

# RADIO PLANS

AU SERVICE DE  
L'AMATEUR DE  
RADIO \* TV \* ET  
ELECTRONIQUE

XXXII<sup>e</sup> ANNEE - N° 217 - NOVEMBRE 1965

1,50 F - Maroc : 173 FM - Algérie : 170 F

INITIATION  
A LA MUSIQUE  
ÉLECTRONIQUE

UN ÉMETTEUR  
RÉCEPTEUR  
A TRANSISTORS

LE DÉPANNAGE  
DES TÉLÉVISEURS  
A TRANSISTORS

LES PLANS DÉTAILLÉS  
D'UN TUNER FM  
A TRANSISTORS  
POUR STÉRÉOPHONIE

D'UN ÉLECTROPHONE  
STÉRÉO CHANGEUR  
DE DISQUES

et de ce



RÉCEPTEUR DE POCKET



**ABONNEMENTS :**

Un an . . . . F 16,50

Six mois . . . F 8,50

Etranger, 1 an F 20,00

Pour tout changement d'adresse  
envoyer la dernière bande en  
joignant 0,50 en timbres-poste.

PARAIT LE PREMIER DE CHAQUE MOIS

**radio plans**

la revue du véritable amateur sans-filiste

LE DIRECTEUR DE LA PUBLICATION Raymond SCHALIT

**DIRECTION -  
ADMINISTRATION  
ABONNEMENTS**43, rue de Dunkerque  
PARIS-X<sup>e</sup> - Tél TRU 09-92

C. C. Postal PARIS 259-10

**" LE COURRIER DE RADIO-PLANS "**

Nous répondons par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois, et dans les dix jours aux questions posées par lettre par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question ;

2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque, d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon-réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon-réponse pour les lecteurs habitant l'étranger ;

3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 2,00 F.

● G.B..., Franconville.

1° Est-il possible de brancher sur un poste de télévision un deuxième tube cathodique comme on branche un H.-P. supplémentaire sur une piste radio ?

2° Quel potentiomètre employer pour régler le volume d'un haut-parleur supplémentaire ?

1° Théoriquement, le branchement d'un second tube image sur un téléviseur selon la conception que vous préconisez est réalisable. Néanmoins, du point de vue pratique, une telle installation présenterait de sérieuses difficultés et risquerait de perturber le fonctionnement, en particulier du côté alimentation THT du tube.

Nous déconseillons donc à un amateur une telle transformation.

2° Si la prise haut-parleur supplémentaire est prévue pour attaquer la bobine mobile de celui-ci le potentiomètre de volume nécessaire devra être d'une dizaine d'ohms.

Si cette prise est prévue pour l'attaque du haut-parleur par l'intermédiaire d'un transformateur de sortie, ce potentiomètre aura une valeur de 500.000 ohms. Pour éviter le passage de la composante continu du courant plaque de la lampe finale à travers ce potentiomètre, il faudra placer en série avec lui un condensateur de 10 nF.

● L.C... Périgueux.

Comment alimenter un récepteur à transistors prévu pour fonctionner sous 9 V par la batterie 12 V d'une voiture ?

Pour alimenter votre récepteur à transistors à partir de la batterie 12 V de votre voiture, nous ne vous conseillons pas d'utiliser la totalité de celle-ci.

La meilleure solution consisterait à faire une prise sur cette batterie à 8 ou 10 V. Cela n'est pas toujours possible. Il reste alors la solution d'intercaler dans l'un des fils d'alimentation du poste une résistance.

L'inconvénient est que la consommation du poste varie avec la puissance d'audition. La valeur de la résistance dépend de la consommation du poste, toutefois, on peut la situer aux environs de 300 ohms. Cette résistance doit être découplée à la masse par un condensateur de 50 à 100 µF.

Nous vous mettons en garde contre le fait que sur un récepteur à transistors le + de l'alimentation est à la masse alors que sur la plupart des voitures c'est le - de la batterie qui est à la masse.

Si c'est votre cas, il faut isoler le récepteur de la masse métallique du véhicule et placer un condensateur de 10 nF entre le contact latéral de la partie antenne auto et le châssis.

● S. A..., Charenton.

En possession d'un appareil électromédical nous dit que le condensateur de 0,1 F 3 000 volts chauffe anormalement après quelques minutes de fonctionnement et fond au bout d'un quart d'heure. Il nous demande la cause et le remède.

Le fait que votre condensateur chauffe est dû vraisemblablement à ce qu'il n'a pas une tension d'isolement suffisante pour les extracourants de rupture auxquels il est soumis. Il faudra donc le remplacer par un condensateur de tension d'isolement plus élevé.

● A. G..., Liège.

Nous demande comment procéder pour trouver la valeur des condensateurs de liaison dans un amplificateur B.F.

Le calcul des condensateurs de liaison dans un ampli B.F. si on doit le conduire d'une façon rigoureuse est assez compliqué : il faut tenir compte de la constante de temps devant être grande par rapport à la période du courant le plus bas qu'on veut transmettre.

En pratique, on ne se livre pas à un tel calcul et on choisit ce condensateur entre 20 000 µF et 0,1 µF, valeur que l'expérience a prouvé comme excellente.

● C. D..., Paris.

Se plaint du manque de sensibilité en GO d'un récepteur commercial et nous demande la cause et le remède.

Le manque de sensibilité de votre récepteur ne peut être imputable qu'à une lampe épuisée, un mauvais alignement ou à un défaut du bloc de bobinages. Il faudrait donc revoir l'alignement et vérifier les lampes.

Si le défaut provient du bloc, le mal est incurable, car il n'est plus possible de se procurer cette pièce, la maison n'existant plus.

● D. H..., Carcassonne.

Désireux de monter un récepteur nous demande quelle doit être l'orientation des condensateurs ainsi que les résistances.

Le fil du condensateur qui doit être relié à la masse est généralement indiqué sur le corps, mais lorsqu'il s'agit d'un condensateur fixe cette liaison n'est pas indispensable et en particulier, comme vous le signalez, lorsque les deux fils du condensateur sont soudés entre deux cosses, non à la masse, le sens de branchement est indifférent.

En ce qui concerne les résistances, le sens de branchement est absolument indifférent.

● B. L... Colmar.

A un téléviseur commercial et constate que le haut de l'image est trop serré et le bas trop allongé. Il nous demande comment y remédier.

Le mal provient d'un défaut de linéarité de la base de temps image. Normalement tout téléviseur comporte :

- a) Réglage de hauteur
- b) Réglage de linéarité.

C'est en jouant sur ces deux réglages qu'on peut faire disparaître le défaut signalé.

Si c'est impossible, il faut revoir le montage et pour cela s'adresser au constructeur ou à l'un de ses représentants.

**SOMMAIRE  
DU N° 217 - NOVEMBRE 1965**

L'Electron qui chante :	
Petite introduction à la musique électronique .....	31
Signal tracer et oscillateur combinés ..	36
Emetteur-récepteur à transistors travaillant sur 27,12 MHz .....	37
Chronocontacteur électronique à transistors .....	42
Nos problèmes de câblage .....	43
Dispositif de commande par le son ..	45
Tuner FM à transistors pour réceptions en stéréophonie .....	46
Un piège à ondes .....	50
Récepteur TV en couleurs système SECAM : Convergence .....	51
Electrophone stéréophonique changeur de disques .....	55
Au Salon de la Radio et de la T.V. ..	60
Construisez facilement un récepteur de poche .....	64
Serrure électronique à combinaisons ..	68
Dépannage des téléviseurs à transistors :	
Méthodes générales .....	72



**PUBLICITE :**  
**J. BONNANGE**  
44, rue TAITBOUT  
PARIS (IX<sup>e</sup>)  
Tél. : TRINITE 21-11

Le précédent n° a été tiré à 45.000 exemplaires

**BON DE RÉPONSE Radio-Plans**



# PETITE INTRODUCTION A LA MUSIQUE ÉLECTRONIQUE

par A. LAFFET

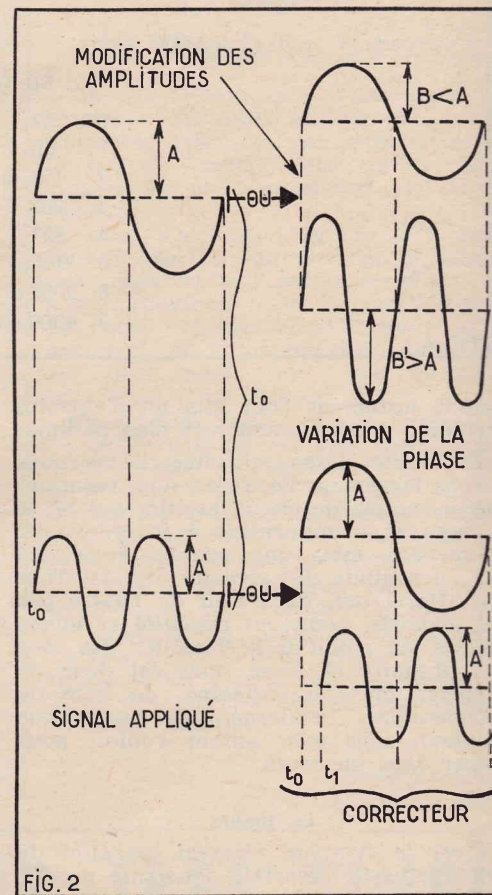
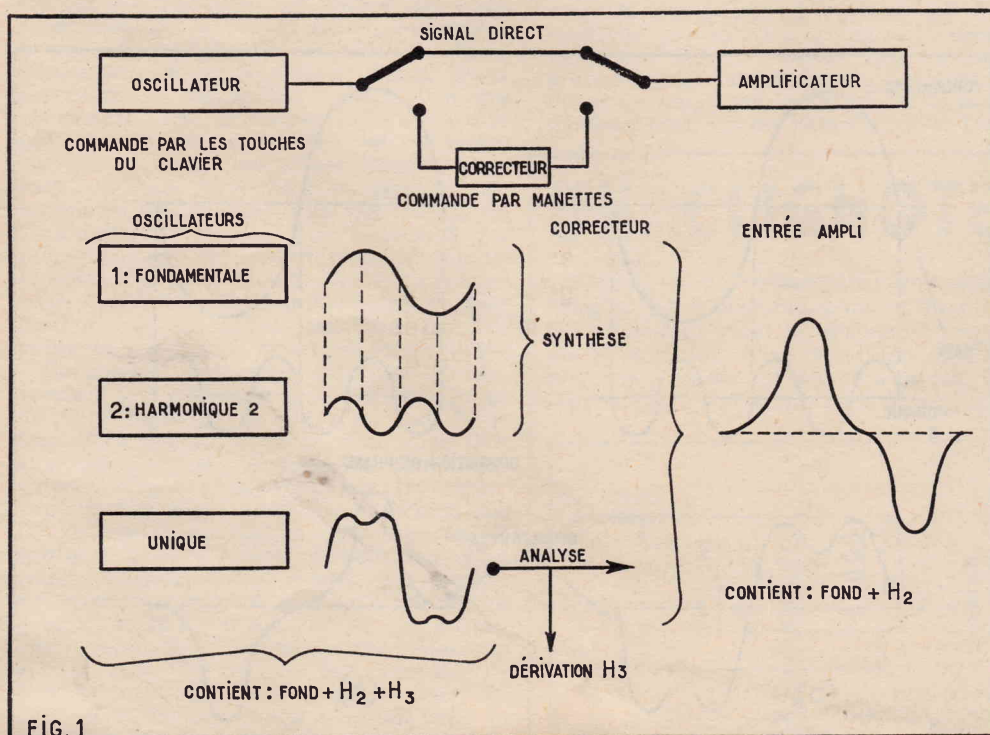
## I. Constitution interne

Nous ne croyons pas que ce soit le signe distinctif d'un grand esprit que de minimiser systématiquement tous les progrès techniques en assimilant Mariner IV aux petits bateaux télécommandés du bassin des Tuileries et en ne voyant point de différence entre le magnétophone portable, plus ou moins japonais, et le magnéscope capable d'enregistrer des images télévisées. Oui, tout ordinateur électronique peut se décomposer en 4 ou 5 circuits fondamentaux, guère plus, et en des circuits fort simples, mais le mérite des réalisateurs tient précisément à l'audace qui a été leur, en osant associer des milliers de tels circuits dans une seule réalisation industrielle.

On trouverait de même, au bout de l'analyse d'un instrument de musique électronique, un orgue — pourquoi ne pas le nommer — quelques circuits fondamentaux, des oscillateurs, des diviseurs de fréquence, mais si en limitant le nombre de circuits d'un calculateur on aboutit à un résultat pratiquement inexploitable — que faire d'une machine à multiplier qui

ne dépasse pas 2 fois 3? — on pourra, avec un seul circuit extrait d'un tel orgue, jouer pratiquement tous les morceaux de musique. Et c'est probablement là qu'il faut chercher les raisons du succès sans cesse grandissant de ces instruments : primo, il suffit de peu de moyens pour obtenir des résultats acceptables, secundo, ces moyens sont, argument nullement négligeable, généralement peu coûteux, et tertio, donnée essentielle, à notre avis, un tel ensemble offre un champ en perpétuel devenir, puisqu'on peut sans cesse le compléter, soit en ajoutant des octaves supplémentaires, soit en introduisant des filtres nouveaux, soit en le dotant de dispositifs de réverbération et ainsi de suite. Et par là même, nous nous trouvons en terrain d'élection pour des réalisations d'amateur.

Bien que nous nous défendions de l'idée de vouloir dresser ici l'inventaire de tous les montages différents — et comment le pourrions-nous tant sont grands leur nombre et leur diversité —, nous voyons tout de même, deux grands groupes, en nous cantonnant dans les seules versions

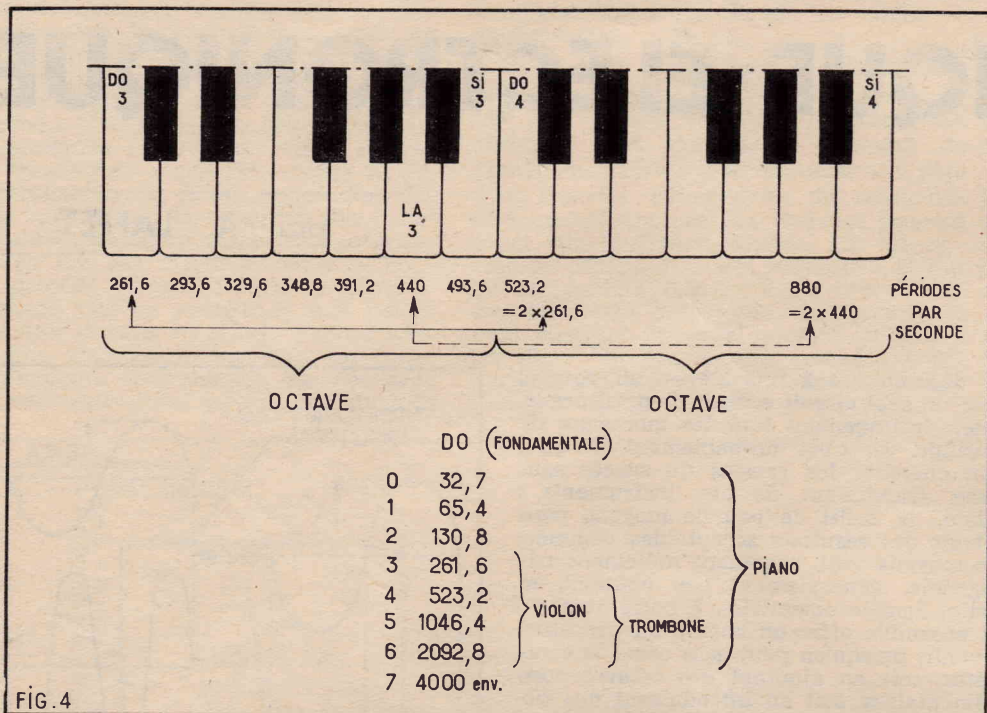
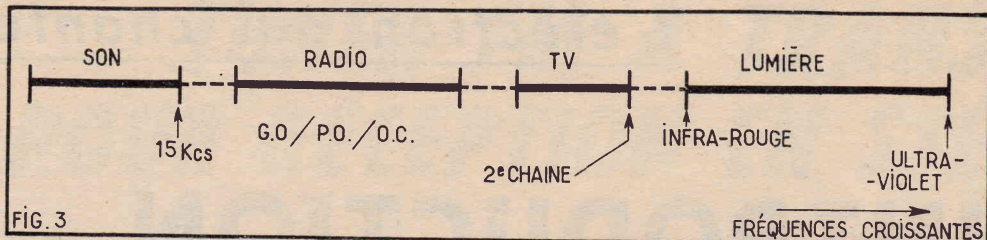


purement électroniques, à l'exclusion de tout système mécanique.

Dans tout ensemble, on peut (fig. 1) distinguer 3 sections : à l'entrée, on engendre l'oscillation, à la sortie on applique à un amplificateur, mais entre les deux on place les circuits correcteurs.

Ce qu'il y a à corriger dépend précisément du groupe d'oscillateurs choisis : premier groupe : les oscillateurs produisent tous des signaux parfaitement sinusoidaux et la correction consistera à composer ces sinusoides, donc à en effectuer la synthèse ; deuxième groupe : les signaux délivrés ne prennent pas (figure 1-c) la forme de « vraies » sinusoides, se rapprochent plutôt de dents de scie ou de carrés, décomposables donc, comme on le sait, en une suite fort étendue de sinusoides élémentaires dont les correcteurs





auront justement pour mission d'extraire certaines, généralement fort bien définies.

En réalité, il faudrait citer encore (nous aurons largement l'occasion d'en reparler) des variantes de ces dispositifs qui ne se bornent pas uniquement à jouer sur les fréquences, mais qui agissent également sur l'amplitude des signaux (fig. 2). Tous ces efforts ont, dans l'un ou l'autre des cas évoqués, pour but essentiel et même unique, de modifier le TIMBRE des sons à reproduire et force nous est donc de rappeler quelques principes de base de l'Acoustique (moderne, devrions-nous ajouter), sans pour autant vouloir nous lancer dans un cours.

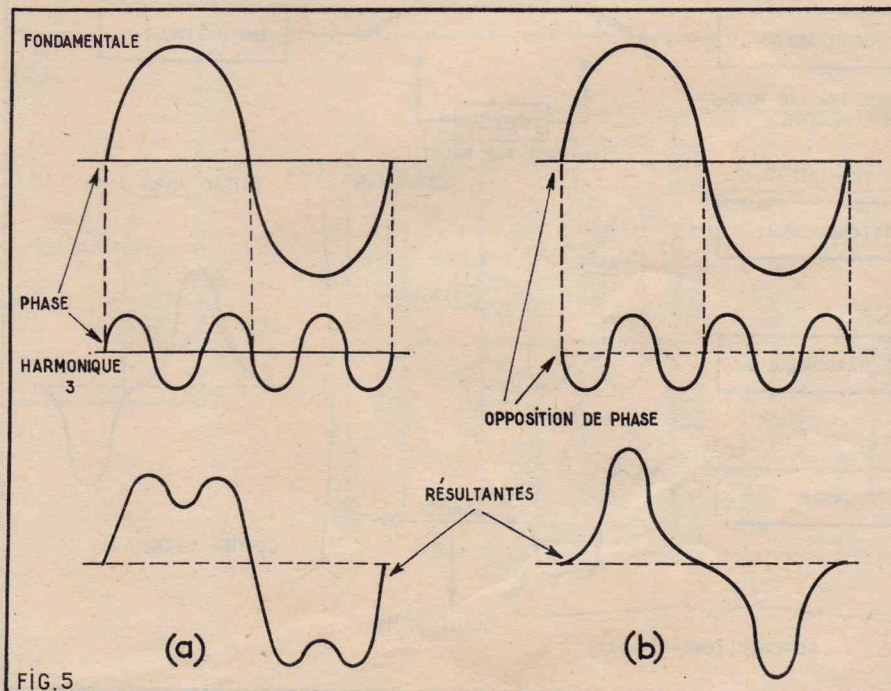
### Le timbre

C'est le tympan, élément essentiel de cet organe si imparfait dénommé oreille, qui joue le rôle de transmetteur entre le milieu extérieur et les centres enregistreurs de notre cerveau; il réagira pratiquement à toutes les modifications de pression — mécanique — qui l'atteignent et il n'effectuera aucune sélection préalable entre le bang du réacteur et la légèreté de la flûte du berger. Nous, par contre, nous éprouvons le besoin de distinguer entre les bruits et les sons, ces derniers se caractérisant essentiellement par la régularité, avec laquelle ils se reproduisent et aussi dans une certaine mesure, par leur durée.

Les sons s'inscrivent ainsi dans le vaste ensemble des événements (fig. 3) périodiques dont font partie la radio aussi bien que la chaleur, le rayonnement lumineux aussi bien que nucléaire et parmi lesquels il occupe un rang assez bas, autrement dit, des fréquences peu élevées. En fait, les sons fondamentaux, perceptibles par l'être humain ne dépassent guère 15, 18 ou

20 000 périodes, limite variable avec toutes sortes de facteurs subjectifs, tels que, par exemple — hélas, l'âge.

Physiquement et même mathématiquement cette étendue, qui débute très près du minimum de 4 à 5 périodes par seconde, a été divisée en plusieurs sections, telles que chacune débute par une fréquence double du commencement de la précédente (fig. 4) : c'est cette division qu'avait pressentie et même codifiée Bach (clavecin — ou clavier — bien tempéré)



et notre définition équivaut ainsi à l'octave. Rapports d'ailleurs, en passant — car l'expérience scientifique n'offre pas tellement de cas similaires — que même les vibrations internes de chacune de ces gammes, en tons et demi-tons, ont par la suite droit à une confirmation mathématique éclatante.

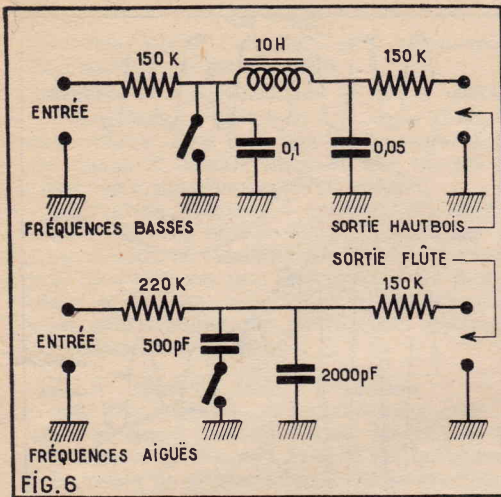
Nous serons ainsi en mesure (sans avoir « de l'oreille ») de distinguer facilement entre le « LA » inclus dans la 3<sup>e</sup> octave et le « SOL » qui le précède et nous ne serons nullement choqués si tel instrument émet en même temps plusieurs « LA » faisant partie d'une octave différente et on pourra même parler d'un accord.

Ce qui distingue déjà, au départ, un instrument de musique d'un autre, d'une part, l'étendue des notes qu'il est capable de produire et, d'autre part, le tour de quelle note de l'octave intervient dans cette étendue se place (fig. 4-b) : la note de la 3<sup>e</sup> octave, tout en n'étant pas le sol, ni un si, se traduira, pour l'oreille, assez différemment, suivant qu'elle a été émise par une flûte ou par un

Si nous sommes à même de nous faire à cette appréciation, c'est que la « fondamentale », (celle que jusqu'ici nous avons désignée, par exemple, par la lettre « DO »), s'accompagne de toute une suite de fréquences, dites harmoniques, dont chacune représente un multiple entier de la fondamentale, (fig. 5) mais, suivant les instruments considérés, certains de ces harmoniques ne sont pas contenus dans le timbre obtenu. C'est finalement le nombre de ces harmoniques qui caractérise le timbre, mais il serait juste de signaler également l'importance que revêt le moment où interviennent (fig. 5-b) ces harmoniques par rapport à la fondamentale, bien que nous n'ayons pas l'intention de beaucoup approfondir ces nouvelles notions-ci, dès maintenant.

Nous pouvons ainsi préciser l'utilité de ces circuits correcteurs par lesquels nous avons débuté, puisque leur rôle, nous le comprenons maintenant sans difficulté, consiste, soit à supprimer certains harmoniques, soit à en modifier la phase par rapport à la fondamentale ou à modifier des uns par rapport aux autres; nous





rons par la suite les méthodes exactes mises en ligne, mais d'ores et déjà, nous pouvons indiquer que, par suite d'une évidence, on utilisera surtout des associations différentes de selfs et de condensateurs placés, suivant le cas, en série, en parallèle ou les deux (fig. 6).

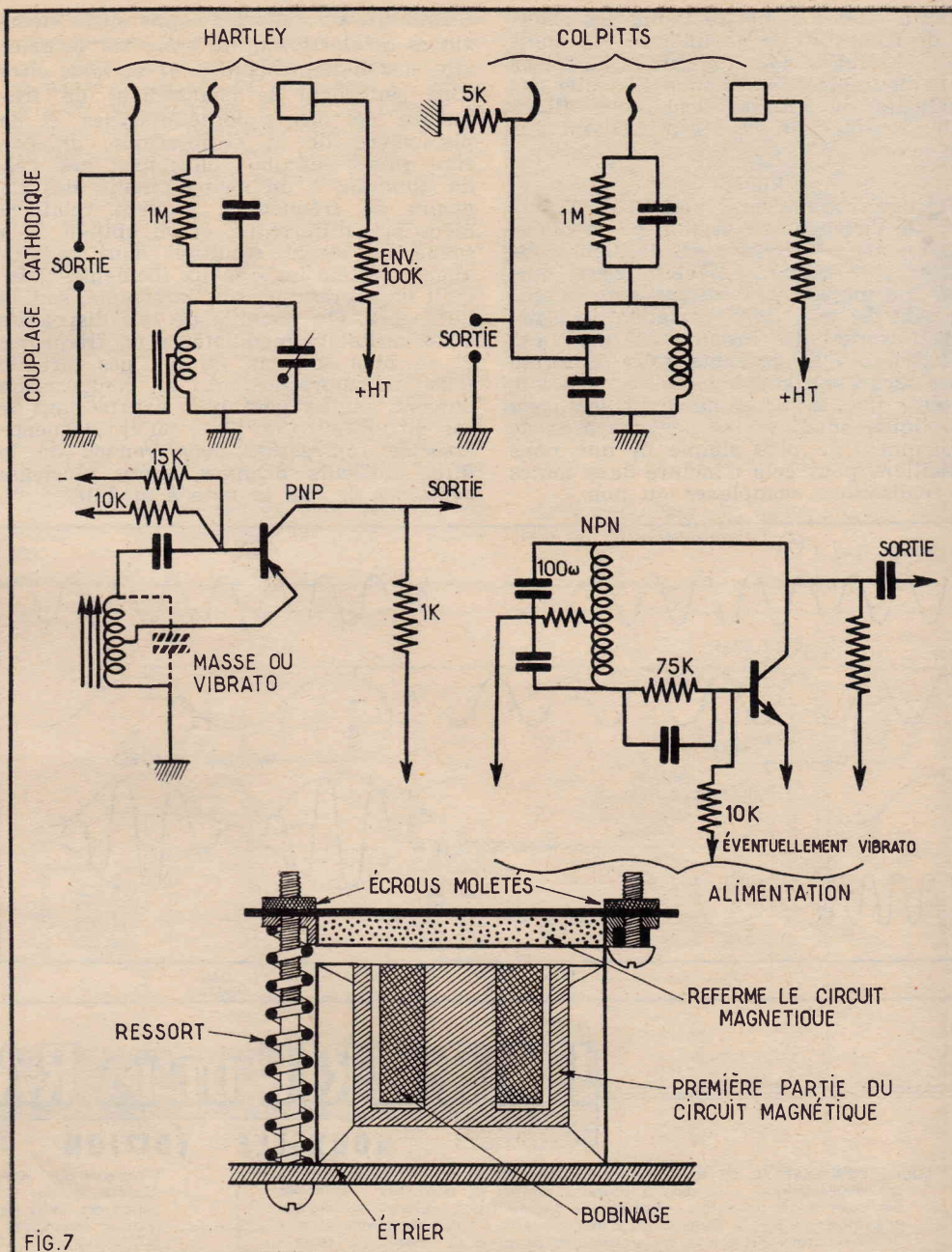
Voilà donc pour la partie médiane des 3 sections, dans lesquelles nous avons cru pouvoir décomposer n'importe lequel de ces instruments. Viennent ensuite les

### Oscillateurs fondamentaux

Dans le domaine de la musique électronique plus qu'ailleurs encore, on aurait tort comme on l'entend parfois faire et dire, de distinguer entre des oscillateurs pour haute fréquence et d'autres qui sembleraient fondamentalement différents et qui fonctionneraient ainsi plutôt à des fréquences plus basses. En fait, on peut faire travailler en BF pratiquement toutes les versions à la seule condition de modifier — ce qui est évident *a priori* — l'ordre de grandeur des organes et, bien souvent, sinon toujours, on simplifiera de ce fait même, la réalisation, puisqu'on pourra se dispenser d'un certain nombre de précautions contre les accrochages et d'autres dangers d'instabilité.

Ainsi, on pourra toujours faire appel aux bons vieux Hartley, dans lesquels (fig. 7-a) le report d'énergie se fait, comme on le sait, par le seul moyen magnétique, alors que dans les versions Colpitts (fig. 7-b), cette action se double d'un couplage électro-statique. Si, dans les deux cas, on peut obtenir et entretenir l'oscillation en utilisant un transformateur de modulation ou de déphasage, en guise de bobinage oscillateur, il est une évidence que l'on ne répètera jamais assez en matière de musique électronique : même des oreilles peu entraînées sont capables de relever des désaccords de quelques rares périodes ce qui implique, à la fois, une grande stabilité et des pièces détachées parfaitement étudiées et mises au point. Et nous n'oublions pas les modifications que celles-ci pourraient subir en cours de fonctionnement par suite, essentiellement, des variations du milieu ambiant — température et humidité — : bref, dussions-nous nous répéter — et nous avons bien l'intention de le faire encore — point d'économie stupide dans le choix de la bonne pièce détachée.

Dans cette fonction d'oscillateur, nous verrions le mieux de véritables auto-transformateurs (fig. 7-c) comportant donc une prise (ou même deux pour faciliter le choix lors des réglages définitifs) après un certain nombre de spires, toutes



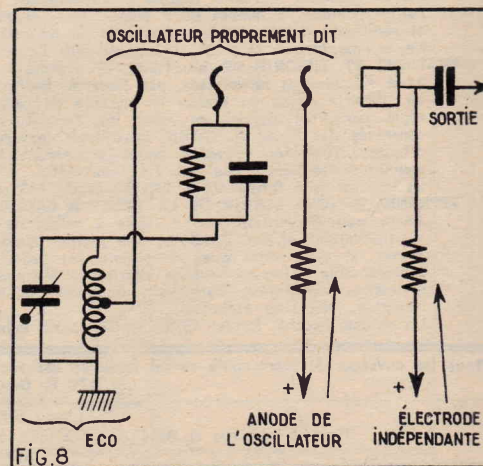
enroulées dans le même sens; le tout serait monté sur un circuit en tôles magnétiques, disposées sous la forme « self » plutôt que « transformateur » et on aménagerait même un entrefer variable, comme le montre assez clairement notre fig. 7.

A notre gré, ces deux types d'oscillateurs ne sont pas assez souvent prévus dans des réalisations, disons d'amateurs et nous supposons que cela tient essentiellement à leur encombrement et à leur poids, ce qui, nous voulons bien le reconnaître, pose certains problèmes de prix de revient, surtout dans les sections qui doivent travailler plus particulièrement à des fréquences très basses. Cet état de choses est d'autant plus regrettable que ces oscillateurs se distinguent entre autres qualités, par une grande stabilité et même par une sorte d'auto-compensation de la fréquence qui rend celle-ci pratiquement indépendante de la charge imposée à cet étage.

C'est là une qualité qui pourrait nous diriger également (fig. 8) vers le montage E.C.O., considéré bien souvent, et à juste titre, comme un Hartley spécial. Alors que les autres montages s'accrochent également bien, toujours sous réserve d'une modification des valeurs des organes em-

ployés, de tubes à vide et de semi-conducteurs (transistors) c'est dans cette version, le premier type, surtout sous la version tétrode ou penthode, qui donne les meilleurs résultats, car le rôle de l'anode proprement dite est tenu plutôt par grille-écran.

Si la stabilité constitue bien le facteur le plus important d'une telle réalisation



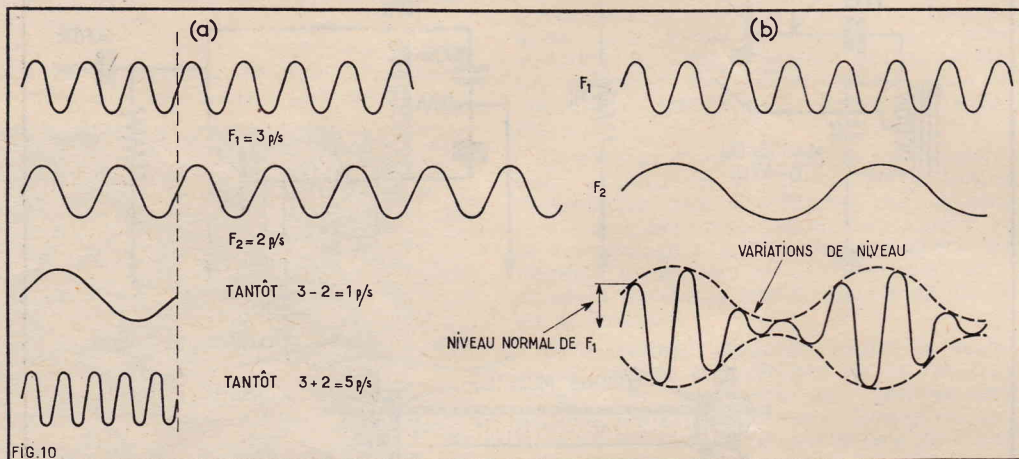
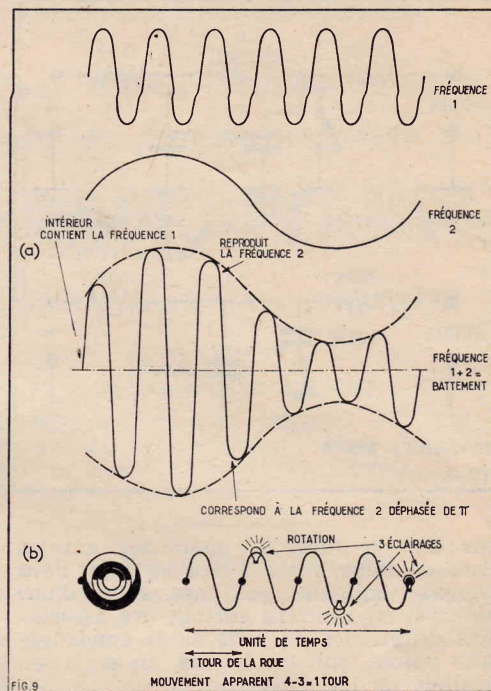


on aura intérêt à mettre toutes les chances de son côté, en complétant ces montages de circuits de stabilisation, au moins de la haute tension, chaque fois que des dispositifs de vibrato dont nous allons parler maintenant, ne les alimentent pas directement.

### Vibrato

Puisque, comme nous venons de l'indiquer, ce dispositif ne semble pas applicable, lorsqu'on recherche des tensions continues parfaitement stables, c'est que, nous le comprenons, il en provoquera précisément la variation. Variation fort réduite (on atteindra rarement 10 périodes) variation qui se présente sous la forme d'une oscillation supplémentaire, variation, surtout, qui, système au fond fort peu compliqué, améliore les performances de l'instrument le plus simple et que nous conseillons pour cela d'inclure dans toutes les réalisations, complexes ou non.

Nombreux sont les appareils, même autres qu'électroniques, basés sur le principe des battements (fig. 9) et nous citons seulement le changement de fréquence de nos superhétérodynes et le phénomène de la stroboscopie, de nature plutôt optique; dans tous ces cas, on applique à un même circuit, des signaux de fréquences, souvent relativement peu différentes, et on obtient à la sortie un signal résultant dont la fréquence reflète les signaux incidents, puisqu'il en représente, soit la somme, soit la différence. On assimile de tels dispositifs à de véritables modulateurs en fréquence et si, bien souvent, on n'a pas tort de faire ce rapprochement, la comparaison devient, on ne peut plus exacte dans le cas du vibrato (fig. 10-a) où la fréquence associée représente, nous venons de le dire, plusieurs dizaines, sinon plusieurs centaines de fois la note à moduler.



Et on se sent d'autant plus obligé de raisonner ainsi que l'on retrouve, dans des instruments de musique électroniques d'un certain standing (mais rien n'empêche d'agir de même dans les versions les plus « amateur ») une variante du vibrato, le trémolo (fig. 10-b) que l'on doit alors considérer comme une modulation en amplitude. La fréquence fort basse requise fait souvent pencher le choix vers le type d'oscillateur à phase glissante (fig. 11) qui, non selfique, et n'employant que

# LIBRAIRIE DE LA RADIO

## NOUVELLE ÉDITION

**COURS FONDAMENTAL DE RADIO ET D'ELECTRONIQUE**, par W. L. Everitt. — Les mathématiques - Circuits à courants continus et alternatifs - Principes des tubes et des transistors - Redresseurs d'alimentation - Electro-acoustique - Amplificateurs B.F. - Générateurs d'impulsions et circuits de commutation - Ondes électromagnétiques - Transmission et réception de signaux par radio -

Détecteurs pour A.M. - Amplificateurs H.F. - Modulateurs - Emetteurs A.M. - Récepteurs A.M. - Télévision monochrome - Télévision en couleurs - Propagation des ondes radio-électriques - Les antennes - Radars, relais, communications en impulsions - Applications industrielles. .... **45,00**

## OUVRAGES SELECTIONNES

**DICTIONNAIRE GENERAL D'ACOUSTIQUE ET D'ELECTRO-ACOUSTIQUE**, par Henry Piraux. — Cet ouvrage est à la fois une remarquable mise au point de la terminologie de l'Acoustique et de l'Electroacoustique et un traité des problèmes généraux de ces techniques. Le lecteur s'instruira beaucoup en méditant sur ce dictionnaire encyclopédique d'acoustique et d'electroacoustique. Prix ..... **49,00**

**SCHEMAS PRATIQUES DE RADIO** (L. Péricono). — Cet ouvrage contient une sélection de plus de 100 schémas-types, anciens et modernes, chacun de ces schémas étant expliqué et commenté. Il constitue donc une documentation très complète et permanente, à l'usage des Amateurs-Radio, des Etudiants en Electronique, et des Dépanneurs-Radio professionnels.

**LES NOUVEAUX PROCÉDES MAGNETIQUES** (H. Hermardiner). — Le cinéma et les machines parlantes - Les éléments des installations - Le problème de la sonorisation magnétique - Les films à pistes magnétiques - Les projecteurs à films magnétiques et les machines à rubans perforés - La synchronisation rapide - La synchronisation électronique - La synchronisation électro-mécanique - La prise de son et sa technique - Principes et avantages de la stéréophonie - La construction des appareils stéréophoniques et leur pratique - La pseudo-stéréophonie et sa pratique - Les électrophones stéréophoniques. Prix ..... **30,00**

Appareils décrits : Récepteurs de radio à lampes, anciens et modernes - Modulation de fréquence - Appareils à lampes sur piles - Amplificateurs basse fréquence - Haute fidélité - Stéréophonie - Récepteurs auto-radio - Petits montages à lampes et à transistors - Magnétophones - Amplificateurs et récepteurs à transistors - Appareils de mesures et de dépannage. Un volume format 21 x 27, 137 pages, 110 figures. Prix ..... **18,00**

**MAGNETOPHONE SERVICE**, de W. Schaff. — Le technicien et l'amateur trouveront dans ce volume de nombreuses indications leur permettant dans bien des cas de parfaire certains réglages et d'effectuer des interventions bénignes améliorant ainsi le rendement de leur appareil. L'auteur n'a pas voulu faire de ce livre un manuel de construction, toutefois toutes les indications concernant également le constructeur amateur sérieux ne se contentent pas seulement de reproduire un schéma donné mais désirent mettre son enregistreur parfaitement au point. Ouvrage broché, 132 pages, format 14,5 x 21. Prix ..... **15,00**

**PRATIQUE ET THEORIE DE LA T.S.F.** (P. Berché), quinzième édition entièrement refondue et modernisée, par Roger-A. Raffin. — Le plus grand succès en librairie connu en France en matière de radiotechnique, magistralement réglé par Paul Berché, et dont les exposés, clairs et précis, ont été conservés par Roger-A. Raffin, sans avoir recours aux mathématiques compliquées. Tous les nouveaux textes concernant les progrès récents de la technique radio-électrique ont été intercalés. Le volume relié format 16 x 24, 893 pages, 645 schémas. Prix ..... **55,00**

**APPRENEZ LA RADIO EN REALISANT DES RECEPTEURS**, par Marthe Douriau (7<sup>e</sup> édition, remise à jour). — Pour le débutant qui désire s'instruire, le meilleur apprentissage est le poste à amplification direct qui, peut, même sans appareil de mesure, être réalisé entièrement et modifié pour rechercher la meilleure performance. Ceci explique le succès constant de ce modeste ouvrage. Nous le modernisons une fois de plus, autant que le sujet le permet.

**APPRENEZ A VOUS SERVIR DE LA REGLE A CALCUL** (Paul Berché et Edouard Jouanneau), 9<sup>e</sup> édition. — La Règle à calcul ne permet pas seulement des multiplications et des divisions, elle permet aussi des opérations plus complexes, et c'est alors que, de simplement utile, elle devient véritablement indispensable - Règles usuelles décrites : Mannheim, Riez, Rolinea Baghin, Géométre, topographe, Darmstadt, Commerciale, Electro, Electric Log Log, Neperlog, Neperlog Hyperbolic. Un volume broché, format 16 x 25, 140 pages. Prix ..... **9,00**

**Principaux chapitres** : Les collecteurs d'ondes - Les circuits oscillants - La détection - Les récepteurs à galène - Résistances et condensateurs fixes - Détection par lampe - Réalisation d'un récepteur batteries à une lampe - La réaction - Réalisations de récepteurs à réaction - L'amplification - Réalisation d'un amplificateur et de récepteurs avec étages amplificateurs - L'alimentation des récepteurs - Les piles et les accumulateurs - L'alimentation par le secteur - Les postes secteur - Les récepteurs pour ondes courtes - Ecouteurs et haut-parleurs - Quelques perfectionnements pour vos récepteurs - Récepteurs simples à diodes et transistor au germanium. **10,00**

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,70 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs.

### OUVRAGE EN VENTE

LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur, PARIS (2<sup>e</sup>) - C.C.P. 2026.99 Paris  
 Pour la Belgique et Bénélux : SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES, 35, avenue de Stalingrad - Bruxelles I. C.C. Postal : Bruxelles 67.007  
 Ajouter 10 % pour frais d'envoi. Aucun envoi contre remboursement  
 Catalogue général envoyé gratuitement sur demande



# IL EST PLUS PRATIQUE ET PLUS MODERNE le nouveau RELIEUR RADIO-PLANS

pouvant contenir les 12 numéros d'une année

PRIX : 7,00 F (à nos bureaux)

Frais d'envoi sous boîte carton :  
2,30 F par relieur.

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

## technicien d'élite... brillant avenir...

par les cours progressifs par correspondance  
**ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION**  
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.  
Formation - Perfectionnement - Spécialisation.  
Préparation aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc.  
Orientation professionnelle - Placement  
**COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.**

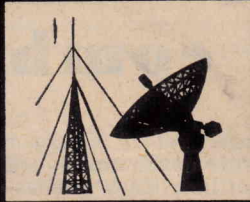
### AVIATION

- ★ Pilote (tous degrés)  
(Vol aux instruments)
  - ★ Instructeur-Pilote
  - ★ Brevet Élémentaire des  
Sports Aériens
  - ★ Concours Armée de l'Air
  - ★ Mécanicien et Technicien
  - ★ Agent technique
- Pratique au sol et en vol au  
sein des aéro-clubs régionaux



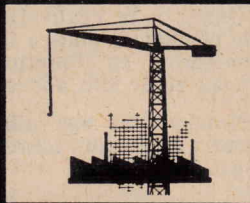
### ELECTRONIQUE

- ★ Radio Technicien  
(monteur, chef monteur,  
dépanneur-aligneur,  
metteur au point)
  - ★ Agent technique et  
Sous-Ingénieur
  - ★ Ingénieur Radio  
Electronicien
- TRAVAUX PRATIQUES**  
Matériel d'études-outillage



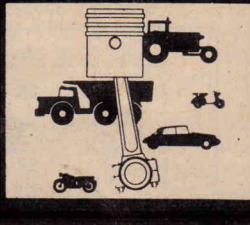
### DESSIN INDUSTRIEL

- ★ Calqueur-Détaillant
  - ★ Exécution
  - ★ Etudes et projeteur-  
Chef d'études
  - ★ Technicien de bureau  
d'études
  - ★ Ingénieur - Mécanique  
générale
- Tous nos cours sont conformes  
aux nouvelles conventions  
normalisées. (AFNOR)



### AUTOMOBILE

- ★ Mécanicien Electricien
- ★ Diésliste et Motoriste
- ★ Agent technique et  
Sous Ingénieur Automobile
- ★ Ingénieur en Automobile



sans engagement, demandez la documentation gratuite RP  
en spécifiant la section choisie (joindre 4 timbres pour frais)

# infra

ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES  
24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8<sup>e</sup> • Tél. : 225.74-65  
Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

**BON**

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite  
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

A DÉCOUPER

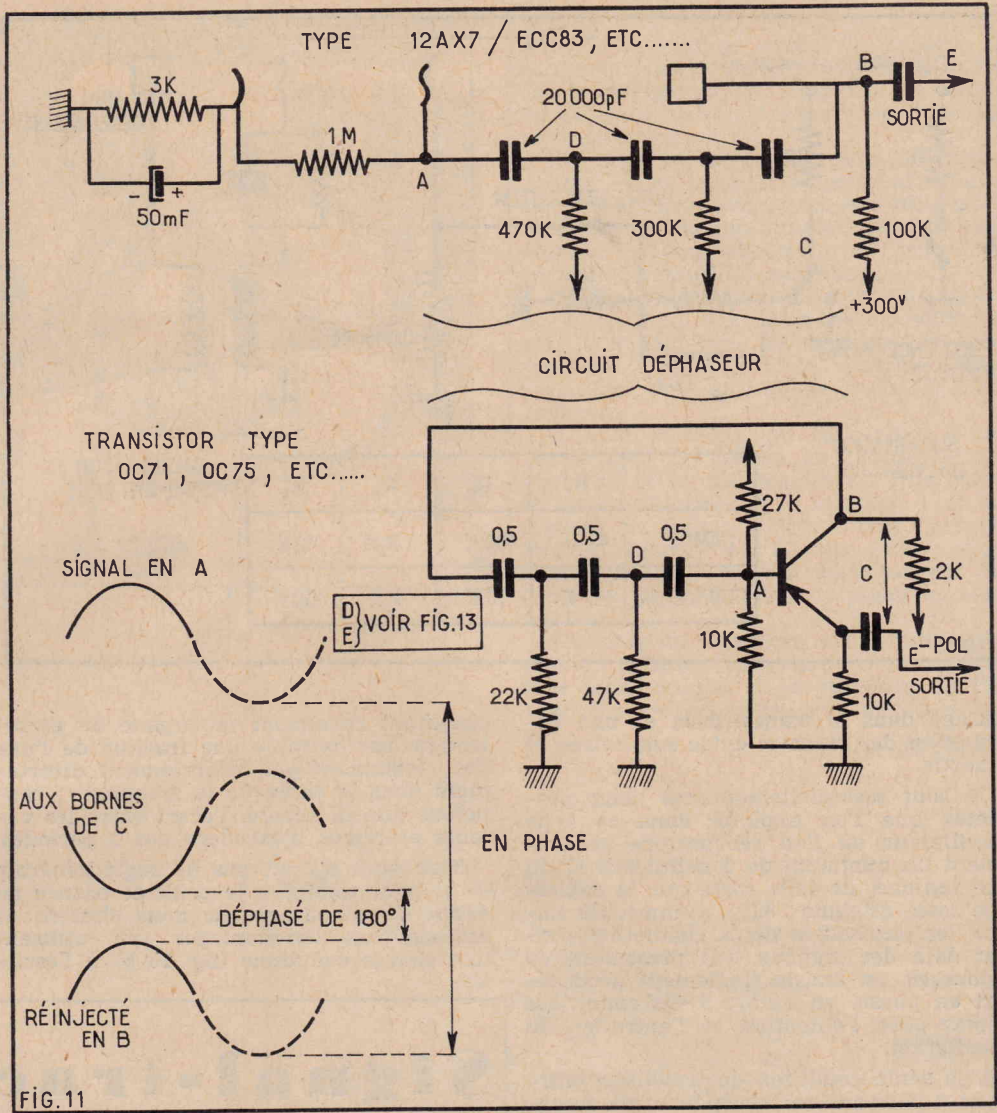
Section choisie

OU

NOM

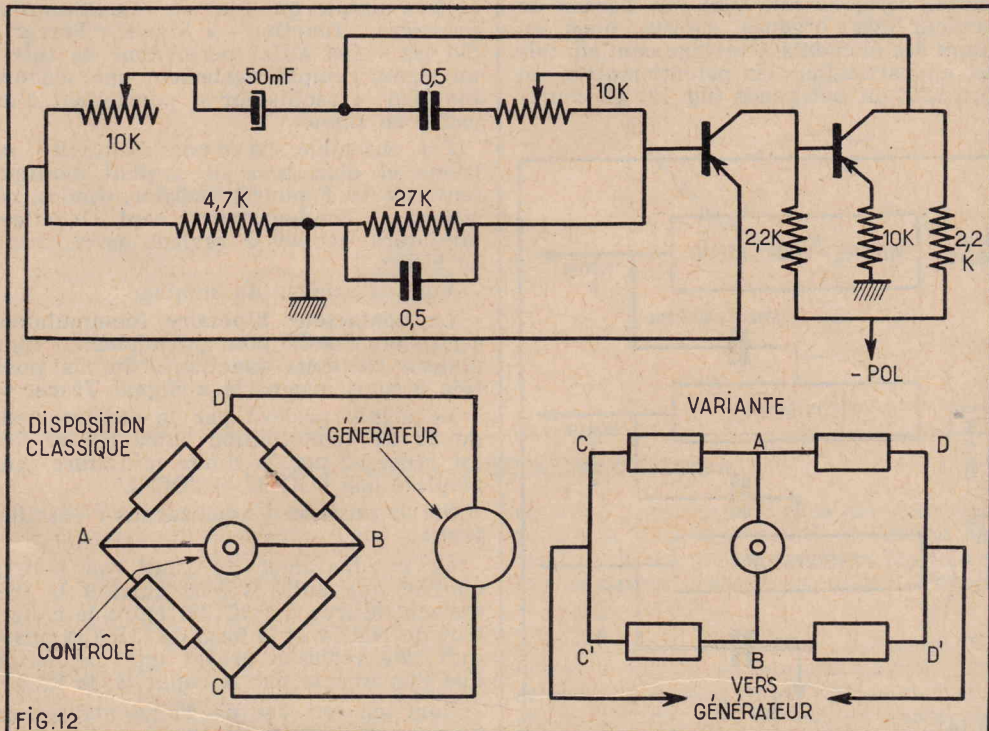
A RECOPIER

ADRESSE



des pièces détachées élémentaires — qu'on récolte à sa sortie (tensions grille et plaque de la triode, courant-base et collecteur d'un transistor monté en émetteur-commun) et, d'autre part, qu'un circuit comprenant une résistance et un condensateur introduit, à la fois, un dé-

que l'on récolte à sa sortie (tensions grille et plaque de la triode, courant-base et collecteur d'un transistor monté en émetteur-commun) et, d'autre part, qu'un circuit comprenant une résistance et un condensateur introduit, à la fois, un dé-





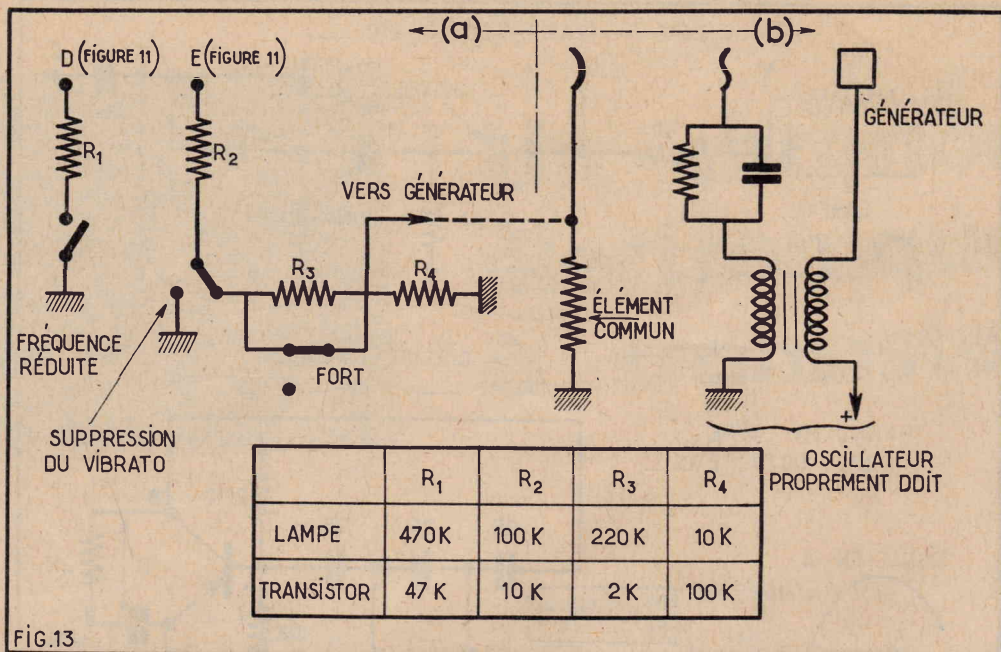


FIG.13

phasage dans la transmission et une déformation des signaux entre son entrée et sa sortie.

Ce sont essentiellement ces deux propriétés que l'on exploite dans ce type d'oscillateur où l'on rencontrera généralement un minimum de 3 cellules R-C du type indiqué, de telle sorte que le déphasage total atteigne 180° : comme, de nature, les extrémités de la chaîne comportent déjà des signaux qui présentent ce déphasage, on assiste finalement à un report en phase, ou encore à des conditions idéales pour l'obtention et l'entretien de l'oscillation.

A la seule condition de travailler entre 5,5 et 7 périodes par seconde et de contenir une commande ajustable du niveau de la sortie, on peut évidemment faire appel à d'autres oscillateurs, comme par exemple, (fig. 12), celui qui dérive du pont de Wien et qui, mettant à profit l'effet de contre-réaction, utilise encore une suite de condensateurs et de résistances.

L'obtention de la bonne fréquence dépendra, certes avant tout, de l'ordre de grandeur des organes choisis, mais en dehors des éléments à réglage continu, tels que, en particulier, les potentiomètres, on agira souvent par bonds (fig. 13) en court-

circuitant carrément tel organe de présélection, par exemple une fraction de l'une des résistances qui interviennent directement dans le choix de la fréquence ; rappelons que là encore, l'écart entre les valeurs extrêmes n'excèdera pas 2 périodes.

Bien qu'il n'y ait pas de règle générale — et pour rejoindre le principe énoncé au début de ce paragraphe nous citerons et envisagerons les montages qui utilisent une charge commune (fig. 13-b) à l'oscil-

lateur proprement dit et à celui qui plus spécialement est destiné au vibrato cette solution est d'autant plus valable qu'il suffit d'un seul générateur — valable pour une vaste étendue d'octaves, valable pour toutes, et on peut alors se contenter d'en moduler, le cas échéant, la bande de l'alimentation que l'on destine à l'ensemble des oscillateurs fondamentaux.

Après avoir posé le principe de quelques-uns des oscillateurs possibles, après l'avoir même complété par l'amélioration importante que représente le vibrato, nous devons tout de même limiter pour l'instant, nos ambitions à quelques rares octaves, mais il ne saurait être question, dans une réalisation aussi simple (mais satisfaisante !) que nous envisageons pour débiter, de prévoir une série d'oscillateurs qu'il y a de notes à produire. Non, on mettra précisément à profit la propriété théorique et, disons-le en termes mathématiques, d'après laquelle on retrouve, comme nous l'avons indiqué, d'octave en octave des fréquences rigoureusement doubles pour une même note. Autant pour la stabilité finale que pour la précision de la mise au point, (laquelle sera d'autant plus grande qu'elle porte sur un nombre plus restreint de variables) on préférera bien souvent établir le maître-oscillateur pour la fréquence la plus élevée et produire les autres notes à l'aide d'un (plusieurs) diviseur de fréquences (fig. 14). C'est l'examen de ces dispositifs que nous comptons commencer dans notre prochain exposé : à l'heure présente cependant nous croyons vous avoir livré suffisamment d'éléments de base pour vous permettre de vous lancer dans une première réalisation.

## Signal-tracer et oscillateur combinés

Il existe déjà sur le marché un grand nombre de crayons multivibrateurs, de « Signal Tracer » ; mais un radio bricoleur peut réaliser un appareil semblable et très simple qui tout en remplissant la première fonction « Signal Tracer » (50 Hz - 100 MHz) permettant de suivre un signal remplit également une seconde fonction « oscillateur » permettant d'injecter un signal.

Cet ensemble est d'une simplicité extrême et d'un prix de revient modique (environ 10 F pour transistor, diodes, résistances, condensateurs, seul l'écouteur miniature de 600 Ω revient assez cher : 23 F 50).

Voici le schéma du montage :

Le contacteur bipolaire (commutateur à glissière PO-GO pour poste pocket) commutera les deux fonctions. Sur la position 2 nous aurons le « Signal Tracer ».

Le signal prélevé par le condensateur de 22 nF (conciliation entre HF et BF) est redressé par la diode miniature puis amplifié par l'OC137 et l'OC74.

Sur la position 1 nous aurons l'« oscillateur ».

Un condensateur de 1 nF (on pourra choisir une autre valeur suivant la fréquence désirée à l'OC139) entre le collecteur de l'OC74 et la base de l'OC139 introduit une réaction créant une oscillation que l'on injecte par la capacité de 22 nF.

Pour ce qui est de l'alimentation on pourra utiliser toute tension comprise

entre 1 et 15 V. Il sera intéressant, vu la faible consommation de l'appareil (0,3 mA) d'utiliser deux petites piles subminiatures au mercure.

Quant à la réalisation, elle est très simple et chacun mettra le temps qui lui sera nécessaire en fonction de ses connaissances et de son adresse.

Nota. — Ne pas oublier de mettre l'appareil dans un blindage relié au potentiel négatif.

Michel MONNIER

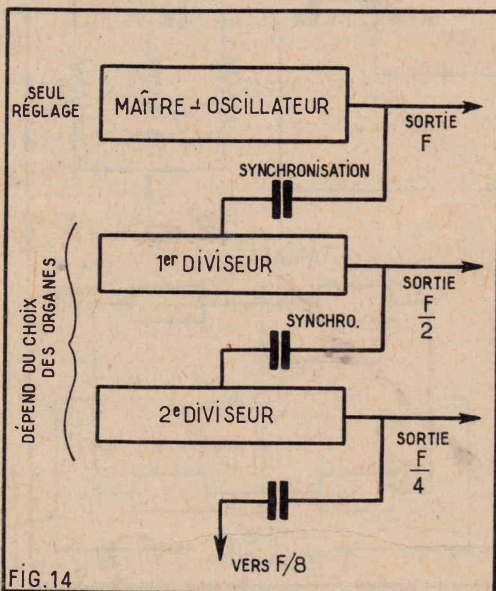
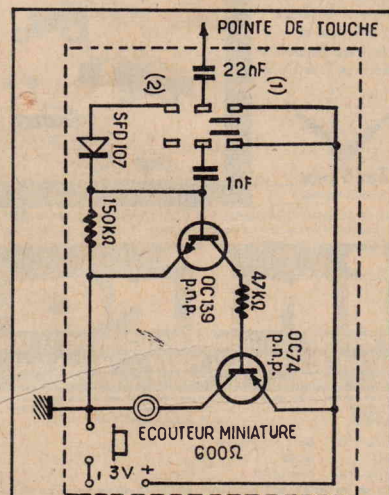


FIG.14





# UN ÉMETTEUR RÉCEPTEUR A TRANSISTORS travaillant sur 27,12 Mhz

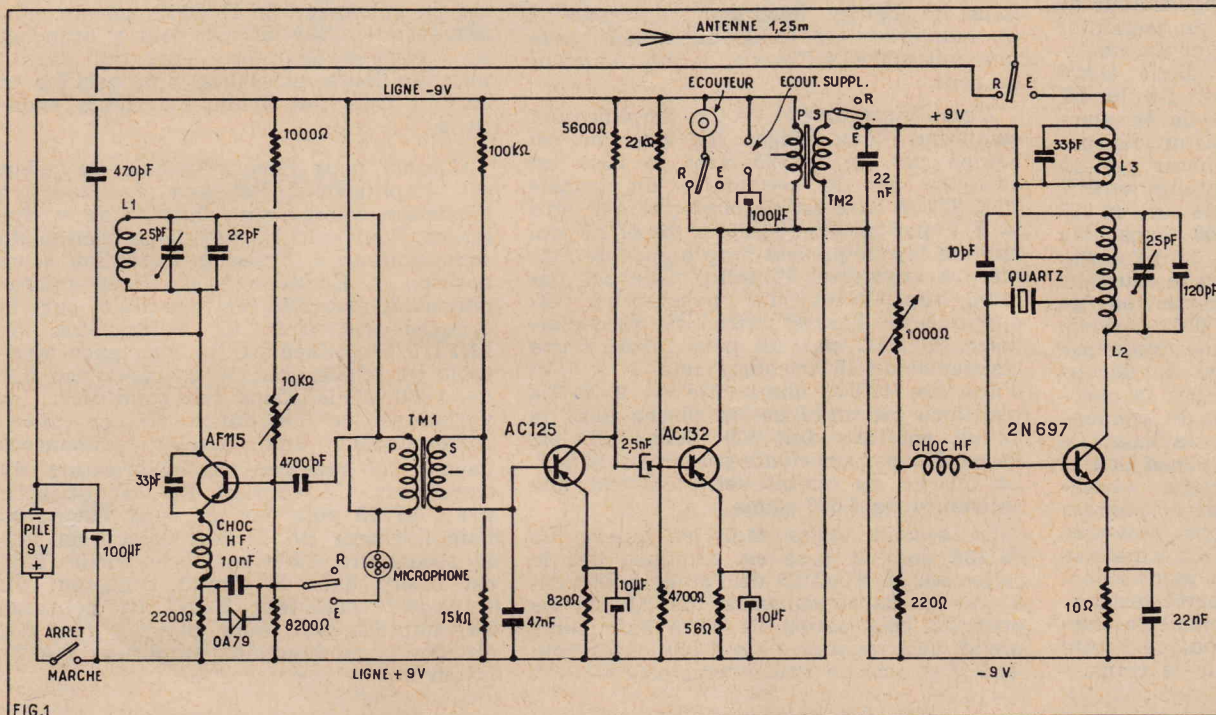
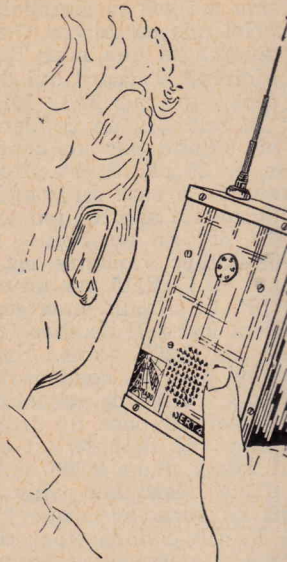


FIG.1

## Le schéma

En raison de leur commodité d'utilisation les émetteurs-récepteurs suscitent de la part du grand public un intérêt croissant. Leurs applications sont multiples et il serait vain de tenter de les énumérer toutes. Disons cependant qu'ils permettent d'établir une conversation bilatérale entre deux points relativement éloignés et entre lesquels il serait très difficile et quelquefois impossible de réaliser une liaison téléphonique. Nous citerons simplement : liaison entre un point fixe et un véhicule, entre deux véhicules, automobiles, bateaux, avions, etc. En alpinisme, ils procurent un contact permanent entre une cordée et un poste de contrôle de la vallée ce qui constitue un dispositif de sécurité extrêmement important. Ils ne sont pas moins utiles dans de nombreux domaines professionnels ainsi pour ne donner qu'un exemple dans le bâtiment grâce à ce procédé un chef de chantier peut facilement donner des ordres ou des conseils à des ouvriers travaillant à différents étages.

Ainsi que nous l'avons signalé maintes fois ils nécessitent comme toutes installations de téléphonie sans fil une autorisation de l'administration des P. T. T. ; cependant en raison du développement de ce procédé de communication les formalités sont d'ors et déjà simplifiées. Il faut cependant que les appareils satisfassent à certaines conditions bien définies. En particulier il faut qu'ils émettent dans des bandes autorisées et possèdent la stabilité d'accord voulue et pour cela que l'émetteur soit piloté par quartz.

Le modèle que nous vous proposons répond pleinement à ces exigences. Il présente en outre le grand avantage, sur ceux généralement présentés sur le marché, d'être infiniment plus économique en raison de la simplicité des circuits qu'il met en œuvre.

Il est donné à la figure 1. Cet appareil comporte une partie émettrice et une partie réceptrice bien distinctes. Une troisième partie constituée par un amplificateur BF est commune aux deux fonctions. Nous verrons qu'en « émission » elle sert à la modulation de l'oscillateur HF tandis qu'en réception elle assure l'amplification du signal capté et détecté. Nous allons successivement étudier chacune de ces parties. Signalons qu'elles sont toutes alimentées par une pile 9 V.

**L'oscillateur HF.** — Il est équipé d'un transistor n-p-n 2N697. En raison du caractère de ses jonctions ce transistor a son collecteur en liaison avec le pôle + de l'alimentation tandis que son émetteur est raccordé au pôle -. Disposition qui est l'inverse de celle utilisée avec les transistors p-n-p qui sont plus couramment employés.

Un circuit oscillant composé de la self L2 et d'un condensateur de 120 pF en parallèle avec un ajustable de 25 pF détermine la fréquence de l'oscillation. Cette fréquence est fixée à 27,12 MHz qui est précisément une valeur autorisée. Cette self comporte deux prises intermédiaires une de ces prises est reliée à la ligne + 9 V tandis que l'extrémité opposée est en liaison avec le collecteur du transistor. Un condensateur de 10 pF relie l'autre extrémité à la base de manière à créer le couplage nécessaire à l'entretien des oscillations. Le quartz destiné à maintenir rigoureusement la fréquence à la valeur 27,12 MHz est placé entre la seconde prise intermédiaire et la base du transistor. Le circuit émetteur de ce dernier contient une résistance de stabilisation de température de 10 ohms découplée par un condensateur de 22 nF. La tension de base est obtenue par un pont comprenant une 220

ohms côté - 9 V et une résistance ajustable de 1000 ohms côté + 9 V. Cette dernière sert évidemment à ajuster la polarisation de manière à obtenir le maximum d'oscillation. Cette polarisation appliquée à la base du transistor par self de choc HF qui évite le passage de courants HF dans le pont ce qui nuit à l'entretien des oscillations.

Une self L3 accordée par un condensateur fixe de 33 pF est couplée avec l'antenne. Une de ses extrémités connectée à la ligne + 9 V. Le passage de la fonction « émetteur » à la fonction « récepteur » inversement se fait par un commutateur à quatre sections, deux positions. Une section de ce commutateur en position « émission » relie la seconde extrémité de la self L3 à l'antenne. Cette self L3 sert donc au transfert de l'énergie HF engendrée par l'oscillateur dans le circuit de l'antenne. L'antenne qui est du type télescopique a une longueur de 1,25 mètres. Comme il s'agit d'une antenne 1/4 d'onde elle est accordée sur 5 mètres de longueur d'onde. Comme 27,12 MHz correspond approximativement à une longueur d'onde de 11 mètres notre antenne travaille l'harmonique 2 de la fréquence du signal HF produit. Cela permet d'obtenir un excellent rendement au point de vue énergie rayonnée en conservant à l'antenne une dimension raisonnable.

La mise en service de l'étage oscillateur est obtenue simplement en établissant la position « émissions » l'alimentation + 9 V et à l'aide d'une autre section du commutateur.

**Le récepteur.** — La réception se fait par un étage détecteur superréaction équipé d'un transistor AF115. On sait que ce transistor, qui sur les fréquences que nous utilisons possède une excellente stabilité de fonctionnement, procure une sensibilité



énorme malgré sa simplicité et le peu de matériel mis en œuvre. C'est en raison de ces avantages que nous l'avons choisi.

Le circuit d'accord qui doit bien entendu être réglé sur 27,12 MHz est constitué par la self L1, un condensateur fixe de 22 pF shunté par un condensateur ajustable de 25 pF. Il est placé entre le collecteur et la base du transistor. Côté base la liaison est assurée par un condensateur de 4,7 nF. En position « réception » du commutateur l'antenne est reliée au collecteur de l'AF115 par un condensateur de 470 pF. Le circuit émetteur du transistor contient une self de choc HF et une résistance de 2 200 ohms. Une diode OA79 shuntée par un condensateur de 10 nF améliore l'effet de détection de la jonction émetteur-base du transistor. La polarisation de la base est obtenue par un pont formé d'une 8 200 ohms côté + 9 V et d'une résistance ajustable de 10 000 ohms en série avec une 1 000 ohms côté - 9 V. Un condensateur de 33 pF entre collecteur et émetteur procure le couplage nécessaire à l'accrochage. Comme vous ne l'ignorez pas cet accrochage doit périodiquement être supprimé à une fréquence inaudible appelée « fréquence de découpage ». Ce découpage se fait par la charge et la décharge périodique du condensateur de 4,7 nF du circuit de base. Le cycle est le suivant : l'oscillation a lieu et est redressée par la jonction « base-émetteur » ce qui a pour effet de charger le condensateur. Cette charge provoque une polarisation sur la base du transistor qui a pour conséquence de bloquer ce dernier et par suite entraîne l'arrêt de l'oscillation. A partir de ce moment le condensateur se décharge. Lorsque cette charge est suffisamment faible le transis-

tor est débloqué, l'oscillation apparaît à nouveau et tout recommence. En raison de la constante de temps du circuit la charge et la décharge du condensateur et par suite le découpage se font à un rythme inaudible ce qui est une condition essentielle du fonctionnement correcte de l'étage.

Le circuit collecteur de l'AF115 contient le primaire d'un transfo BF : TM1. Ce transfo sert à l'attaque d'un amplificateur BF destiné à amplifier les signaux BF issus de l'étage détecteur superréaction de manière à ce qu'ils actionnent, avec une puissance suffisante, le reproducteur de sons.

**L'amplificateur BF.** — Cet amplificateur comprend deux étages. Le premier est équipé par un AC125 dont la base est attaquée par le secondaire du transfo TM1. Cette base est découplée vers la ligne + 9 V par un condensateur de 47 nF qui élimine les fréquences trop aiguës de manière à augmenter l'intelligibilité des paroles reproduites. La polarisation est appliquée à l'autre extrémité du secondaire de TM1 par un pont formé d'une résistance de 15 000 ohms côté + 9 V et d'une de 100 000 ohms côté - 9 V. La résistance de stabilisation placée dans le circuit émetteur fait 820 ohms; elle est découplée par un condensateur de 10 MF. La charge du circuit collecteur est une résistance de 5 600 ohms.

Le second étage met en œuvre un AC132 dont la base est attaquée par le collecteur de l'AC125 de l'étage précédent à travers un condensateur de 2,5 µF. Le pont de polarisation de cette base comprend une résistance de 4 700 ohms côté + 9 V et une de 22 000 ohms côté - 9 V.

Le circuit émetteur contient une résistance de stabilisation de 56 ohms découplée par un condensateur de 10 µF. Dans son circuit collecteur, il y a le primaire d'un transfo BF (TM2). Une troisième section du commutateur « Emission-Réception » en position « Réception » place l'écouteur en parallèle sur le primaire du transfo TM2 et permet d'entendre l'émission captée et détectée par l'étage superréaction. Il est également prévu une prise d'écouteur supplémentaire qui est connectée au collecteur de l'AC132 par un condensateur de 100 µF. On peut y brancher un casque à deux écouteurs qui fournit une meilleure puissance aux oreilles et surtout isole des bruits extérieurs éventuels.

Comme nous l'avons signalé au début cet amplificateur BF sert également à l'émission comme amplificateur de modulation. Pour cela la quatrième section du commutateur « Emission-Réception » en position « Emission » place un microphone à grenaille en parallèle sur la branche du pont de polarisation de l'AF115 constituée par la résistance ajustable de 10 000 ohms et la résistance fixe de 1 000 ohms. Dans ces conditions, les variations de résistance de ce micro correspondant aux paroles prononcées devant lui modifient la polarisation du transistors. Ce courant BF est amplifié par l'AF115 puis par les deux étages de l'amplificateur BF. Il faut remarquer que le secondaire du transfo de sortie TM2 est inséré dans le circuit collecteur du transistor oscillateur 2N697 les courants BF amplifiés sont donc injectés dans ces circuits et modulent en amplitude l'oscillation HF.

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES ET FOURNITURES NÉCESSAIRES AU MONTAGE

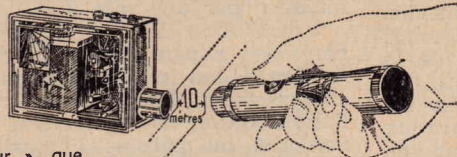
## DE L'ÉMETTEUR - RÉCEPTEUR ERT. 4

décrit ci-contre

Coffret métallique, cornières, plaque bakélite .....	21,00	Jeu de transistors et diode .....	38,20
Antenne télescopique, traversée stéatite, 2 modules de circuits imprimés .....	26,00	2 transformateurs, piles et connecteurs .....	17,50
Prix .....	26,00	Résistances et condensateurs, fils et divers .....	24,00
Commutateurs, bouton, condensateurs ajustables .....	14,10	L'ensemble complet en pièces détachées .....	182,00
Ecouteur, microphone, fixation .....	14,50	Tous frais d'envoi :	
Quartz et son support .....	26,70	Pour 1 appareil : 5,50 - Pour 2 : 8,50	

### COMMANDE PAR RAYON INVISIBLE

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



L'émetteur EUS2 (toutes pièces détachées) .....
 50,60 || Livré en ordre de marche .. | 80,00 |
Le récepteur RUS5 (toutes pièces détachées) .....	96,00
Livré en ordre de marche ..	145,00
(Frais d'envoi pour l'ensemble : 4,50)	

Tous nos prix sont nets, sans taxes supplémentaires. Frais de port et emballage en sus. Des schémas et plans de câblage sont joints gracieusement à tous nos montages; ils peuvent être expédiés préalablement contre 2 timbres.

POUR VOTRE DOCUMENTATION, NOUS VOUS PROPOSONS :  
Notre Catalogue spécial « RADIOCOMMANDE », envoi contre 2 t.  
Notre Catalogue spécial « Appareils de Mesures », envoi contre 2 t.  
Notre Catalogue spécial « Petits Montages », envoi contre ..... 2 t.  
Notre « Catalogue Général », qui contient les documents ci-dessus et en sus : pièces dét., récepteurs, amplific., outillage, librairie, etc, envoi contre 10 t.

**Le C.M.2.**  
Un appareil à fonctions multiples (décrit dans R.-P. oct. 65)  
— Contrôleur de quartz  
— Emetteur étalon de fréquences.  
— Mesureur de champ.  
— Marqueur.  
Complet, en pièces détachées ..... 123,70  
En ordre de m. 170,00  
Tous frais d'envoi : 5,00

**Déclencheurs Photo-Electriques**  
(Appareils décrits dans « Radio-Plans ») - Fonctionnent par cellule photo-électrique. La coupure du faisceau lumineux qui frappe la cellule provoque le déclenchement d'un relais inverseur qui peut couper un circuit ou établir un contact. Nombreuses applications à l'industrie, deux modèles :  
D.P.E.P., autonome sur pile.  
COMPLET, en pièces détachées. 50,00  
(Tous frais d'envoi : 3,00)  
D.P.E.S., sur secteur, à fort pouvoir de coupure.  
COMPLET, en pièces détachées. 116,00  
(Frais d'envoi : 4,00)

**TABLE DE LECTURE AU SON**

Pour apprendre le morse en manipulation et en lecture au son. Montage à 2 transistors. Sur haut-parleur ou sur casque.  
COMPLET, en pièces détachées. 66,00  
(Tous frais d'envoi : 3,80)

**EMETTEURS-RECEPTEURS en Radiophonie**  
Appareils de faible puissance, destinés à être construits dans un but purement expérimental, à titre d'essais et d'expériences. Grande simplicité de montage. 2 modèles :  
★ **EMETTEUR-RECEPTEUR ERS**  
Avec 1 lampe 3Q4. Sur Ondes Courtes. Antenne télescopique. Portée de quelques centaines de mètres. Alimentation par piles (1 de 90 V et 2 de 1,5 V).  
Toutes pièces détachées ..... 57,70  
Antenne télescopique ..... 12,50  
Jeu de 3 piles ..... 18,70  
88,90  
(Tous frais d'envoi : 4,50)

★ **EMETTEUR-RECEPTEUR ERT2**  
2 transistors HF et BF. Sur pile 9 V. Portée de quelques dizaines de mètres. Fonctionne avec antenne et prise de terre. En coffret de 14 x 11 x 6 cm.  
Coffret, pile et toutes pièces détachées. 69,00  
Prix ..... 69,00  
(Tous frais d'envoi : 3,50)

**L'HYDRO-ALARME RA.1**  
ou Signalisateur de pluie et de liquides ou Déclencheur par contact liquide (décrit dans Radio-Plans, octobre 1965)  
Cet appareil déclenche un relais dès que ses sondes sont influencées par un liquide. Nombreuses applications de surveillance et d'automatisation.  
COMPLET, en pièces détachées. 39,30  
Tous frais d'envoi : 2,50

**Détecteur d'Approche et de Contact SA.2**  
(Appareil décrit dans « Radio-Plans ») Egalement appelé « relais capacitif » parce qu'il fonctionne par variation de capacité. A l'approche d'une personne ou d'un objet par simple voisinage avec une plaque métallique ou un fil quelconque, cet appareil déclenche un relais qui, à son tour, peut actionner une sonnerie ou mettre en marche un moteur, un éclairage, etc.  
COMPLET, en pièces détachées. 73,50  
(Tous frais d'envoi : 4,00)

**PERLOR-RADIO**  
Direction : L. PERICONE  
16, r. Hérold, PARIS (1<sup>er</sup>) - Tél. CEN. 65-50  
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions  
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE  
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT  
Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 à 12 h et de 13 h 30 à 19 h



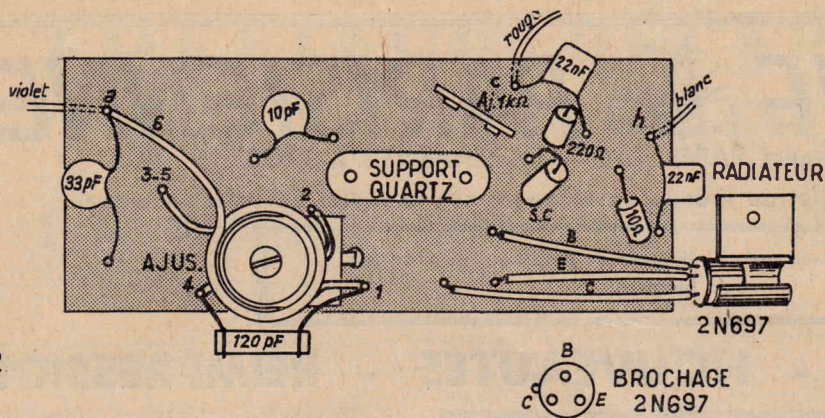
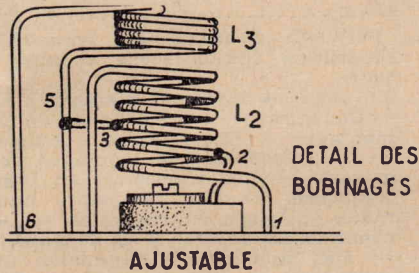


FIG. 2



Réalisation pratique

L'étage oscillateur HF est câblé sur un circuit imprimé de 60 x 25 mm tandis que le récepteur y compris l'amplificateur BF est exécuté sur un autre circuit imprimé dont les dimensions sont 85 et 50 mm. Il faut commencer par équiper ces circuits imprimés.

Commençons par l'étage oscillateur. On réalise tout d'abord les bobinages. La self de choc est obtenue en bobinant à spires jointives sur une résistance de 47 000 Ω du fil émaillé de 10/100. Le nombre de tours n'est pas critique, il suffit d'essayer de placer le maximum de tours sur la résistance. On immobilise les spires en enduisant avec du vernis ou de la colle cellulosique. On dénude les extrémités de l'enroulement et on les soude sur les fils de la résistance.

La self L2 est obtenue en bobinant sur un mandrin de 10 mm de diamètre 5 tours et demi de fil étamé 10/10. Ce bobinage se fait à spires jointives. Après l'avoir retiré de dessus le mandrin, on l'étire de manière à écarter les spires et à lui donner une longueur de 12 mm.

Sur le circuit imprimé, on soude le condensateur ajustable de 25 pf, comme il est indiqué à la figure 2. La self L2 que l'on vient de constituer est soudée par ses extrémités 1 et 4 sur le circuit imprimé au-dessus du condensateur ajustable. A une spire du côté de l'extrémité 1, on soude un fil qui constitue la prise allant au quartz. A 2,5 tours comptés toujours à partir de l'extrémité 1, on soude un autre fil qui constitue la prise d'alimentation. Ces deux prises sont soudées sur le circuit imprimé aux points indiqués sur la figure 2.

Pour obtenir la self L3, on bobine à spires jointives sur un mandrin de 12 mm de diamètre 4 spires de fil émaillé de 90/100. Le mandrin retiré, on dénude les extrémités de cette self et on la soude sur le circuit imprimé de manière qu'elle soit située au-dessus de L2. L'espace entre ces deux selfs doit être de 2 mm. L'extrémité 5 de L3 est soudée sur la prise 3 de L2.

En parallèle sur le condensateur ajustable; on soude un condensateur céramique de 120 pf. On met en place le condensateur de 33 pf qui accorde L3, le support de quartz, la self de choc, la résistance ajustable de 1 000 ohms, les

résistances fixes de 220 ohms et de 10 ohms et les condensateurs de 22 nF. On termine par la mise en place du transistor 2N697 dont les fils que l'on conserve suffisamment longs, sont recouverts avec des morceaux de souplisso.

On place sur le corps de ce transistor un radiateur. Le collecteur étant réuni au boîtier, ce radiateur doit rester en l'air. Il ne doit en aucun cas être relié au coffret, sous peine de court-circuit des +, par l'intermédiaire du micro qui met le - 9 V à la masse métallique.

La figure 3 représente le câblage du circuit imprimé du récepteur et de l'amplificateur BF. On réalise la self de choc de la même façon que celle de l'étage oscillateur. Pour obtenir la self L1, on bobine sur un mandrin de 8 mm de diamètre, 10 spires jointives de fil émaillé de 90/100. On retire le mandrin et après avoir dénudé les extrémités, on soude cette self sur le circuit imprimé. On soude également la self de choc et le condensateur ajustable de 25 pf. En parallèle sur ce dernier, on soude un condensateur fixe de 22 pf. On met en place les transfos TM1 et TM2. A noter que TM1 comporte une prise médiane au secondaire. TM2 possède une même prise sur son primaire. Ces deux prises sont inutilisées et le raccordement se fait uniquement par les extrémités des enroulements. Ces transfos sont faciles à différencier : TM1 a son circuit magnétique ceinturé de jaune et ses enroulements de rouge; TM2 a son circuit magnétique ceinturé de blanc et ses enroulements de jaune.

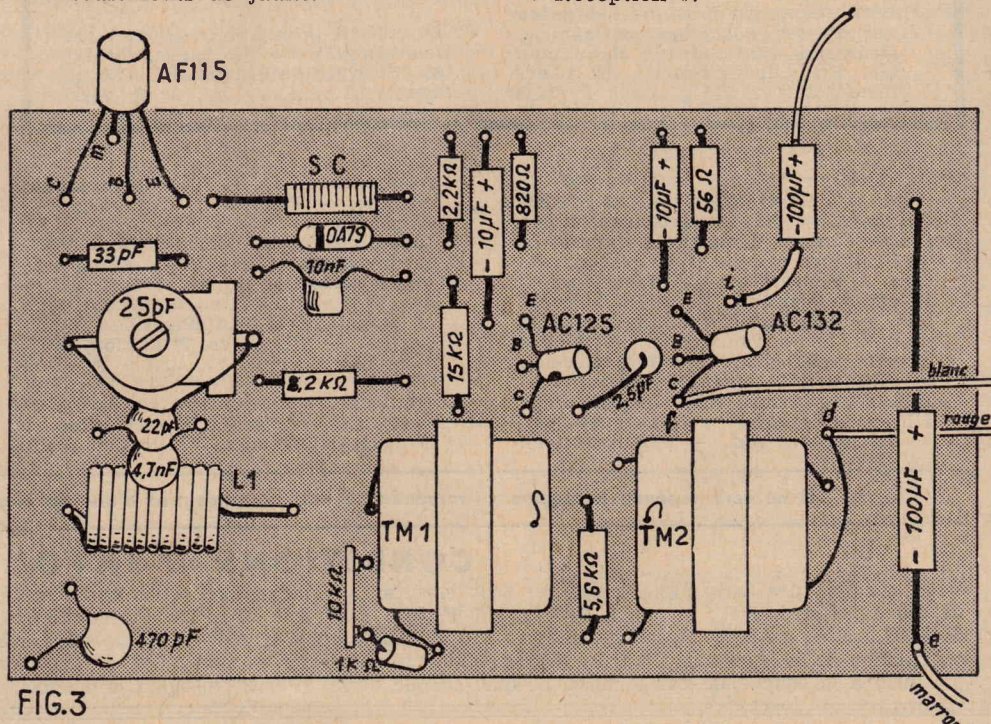


FIG. 3

On met en place les différents condensateurs et les différentes résistances entrent dans la composition de cette un Comme le montre la figure 4, certains ces éléments sont soudés sur la face c connexions du circuit imprimé.

Cet émetteur-récepteur est placé d un coffret métallique de 180 x 120 80 mm. Il faut donc maintenant mon les différents constituants dans ce coffi selon la disposition de la figure 5.

Sur la face supérieure, on fixe l'anter télescopique. A l'intérieur, à 80 mm fond, on fixe par deux petites cornièr une plaque de bakélite. Cette plaque d être percée d'un trou pour permettre passage de l'antenne lorsque celle-ci rentrée.

Sur une face latérale, on dispose commutateur « Emission-Réception » la prise de casque supplémentaire et s l'autre face latérale, l'interrupteur. I deux circuits imprimés que l'on vie d'équiper sont fixés par des boulons 20 mm de longueur sur la face arrièr du coffret. Ils sont serrés entre des écro de manière à être suffisamment éloign de la face arrière pour éviter tout cour circuit. Sur la face avant, on dispo l'écouteur et le microphone.

On effectue le raccordement. On co necte l'antenne au commun de la secti S1 du commutateur. Les paillettes 1 et de cette section sont respectivement co nnectées aux points b et a des platine « Réception » et « Emission ». On rel le point c de la platine « Emission » commun de la section S2 du commut teur. On relie la paillette 2 de cette se ction au point d de la platine « Récep tion ». Un côté de la prise « Ecouteu r supplémentaire » est connecté au point e de la platine « Réception » tandis qu l'autre côté est réuni au point i de l même platine par un condensateur de 100 μF.

On relie la paillette 1 de la section S du commutateur au point f de la platine « Réception » et la paillette 2 de la section S4 au point k. On réunit le point de la platine « Emission » au point g de la platine « Réception ». On connecte la broche - du bouchon de branchement de la pile au point e de la platine « Récep tion » et la broche + à un côté de l'interru pteur. L'autre côté de cet interrup teur est relié au point l de la platine « Réception ».



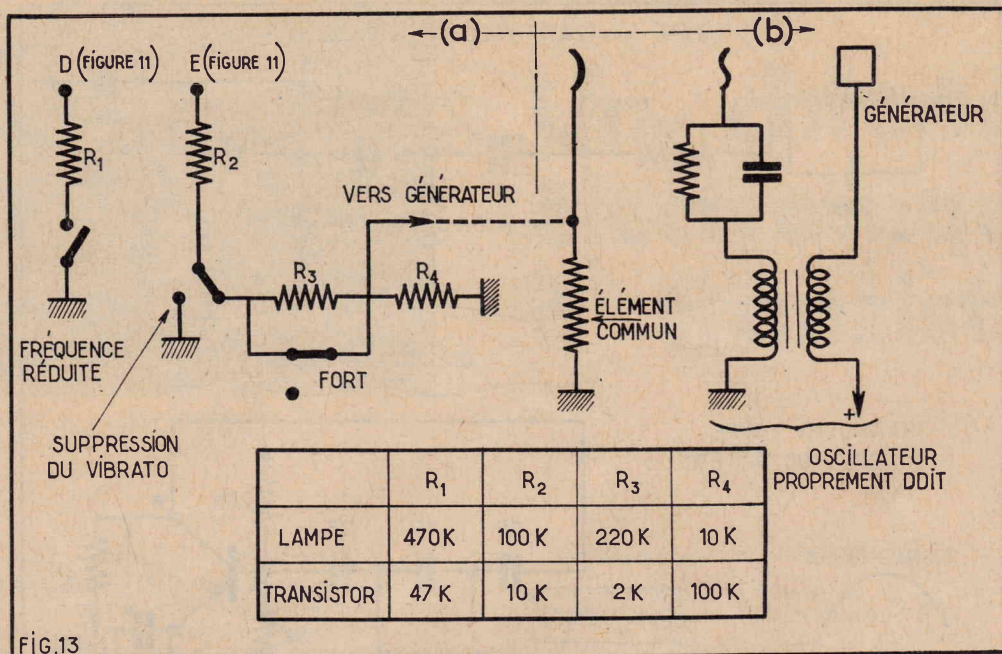


FIG.13

phasage dans la transmission et une déformation des signaux entre son entrée et sa sortie.

Ce sont essentiellement ces deux propriétés que l'on exploite dans ce type d'oscillateur où l'on rencontrera généralement un minimum de 3 cellules R-C du type indiqué, de telle sorte que le déphasage total atteigne 180° : comme, de nature, les extrémités de la chaîne comportent déjà des signaux qui présentent ce déphasage, on assiste finalement à un report en phase, ou encore à des conditions idéales pour l'obtention et l'entretien de l'oscillation.

A la seule condition de travailler entre 5.5 et 7 périodes par seconde et de contenir une commande ajustable du niveau de la sortie, on peut évidemment faire appel à d'autres oscillateurs, comme par exemple, (fig. 12), celui qui dérive du pont de Wien et qui, mettant à profit l'effet de contre-réaction, utilise encore une suite de condensateurs et de résistances.

L'obtention de la bonne fréquence dépendra, certes avant tout, de l'ordre de grandeur des organes choisis, mais en dehors des éléments à réglage continu, tels que, en particulier, les potentiomètres, on agira souvent par bonds (fig. 13) en court-

circuitant carrément tel organe de présélection, par exemple une fraction de l'une des résistances qui interviennent directement dans le choix de la fréquence ; rappelons que là encore, l'écart entre les valeurs extrêmes n'excèdera pas 2 périodes.

Bien qu'il n'y ait pas de règle générale — et pour rejoindre le principe énoncé au début de ce paragraphe nous citerons et envisagerons les montages qui utilisent une charge commune (fig. 13-b) à l'oscil-

lateur proprement dit et à celui qui est plus spécialement destiné au vibrato. Cette solution est d'autant plus valable qu'il suffit d'un seul générateur — vibrato pour une vaste étendue d'octaves, sinon pour toutes, et on peut alors se contenter d'en moduler, le cas échéant, la branche de l'alimentation que l'on destine à l'ensemble des oscillateurs fondamentaux.

Après avoir posé le principe de quelques-uns des oscillateurs possibles, après l'avoir même complété par l'amélioration importante que représente le vibrato, nous devons tout de même limiter pour l'instant, nos ambitions à quelques rares octaves, mais il ne saurait être question, dans une réalisation aussi simple (mais satisfaisante!) que nous envisageons pour débiter, de prévoir autant d'oscillateurs qu'il y a de notes à produire. Non, on mettra précisément à profit la propriété théorique et, disons-le encore, mathématique, d'après laquelle on retrouve, comme nous l'avons indiqué, d'octave en octave des fréquences rigoureusement doubles pour une même note. Autant pour la stabilité finale que pour la précision de la mise au point, (laquelle sera d'autant plus grande qu'elle porte sur un nombre plus restreint de variables) on préférera bien souvent établir le maître-oscillateur pour la fréquence la plus élevée et produire les autres notes à l'aide d'un (plusieurs) diviseur de fréquences (fig. 14). C'est l'examen de ces dispositifs que nous comptons commencer dans notre prochain exposé : à l'heure présente cependant nous croyons vous avoir livré suffisamment d'éléments de base pour vous permettre de vous lancer dans une première réalisation.

## Signal-tracer et oscillateur combinés

Il existe déjà sur le marché un grand nombre de crayons multivibrateurs, de « Signal Tracer » ; mais un radio bricoleur peut réaliser un appareil semblable et très simple qui tout en remplissant la première fonction « Signal Tracer » (50 Hz - 100 MHz) permettant de suivre un signal remplit également une seconde fonction « oscillateur » permettant d'injecter un signal.

Cet ensemble est d'une simplicité extrême et d'un prix de revient modique (environ 10 F pour transistor, diodes, résistances, condensateurs, seul l'écouteur miniature de 600 Ω revient assez cher : 23 F 50).

Voici le schéma du montage :

Le contacteur bipolaire (commutateur à glissière PO-GO pour poste pocket) commutera les deux fonctions. Sur la position 2 nous aurons le « Signal Tracer ».

Le signal prélevé par le condensateur de 22 nF (conciliation entre HF et BF) est redressé par l'OC137 et l'OC74.

Sur la position 1 nous aurons l'« oscillateur ».

Un condensateur de 1 nF (on pourra choisir une autre valeur suivant la fréquence désirée à l'OC139) entre le collecteur de l'OC74 et la base de l'OC139 introduit une réaction créant une oscillation que l'on injecte par la capacité de 22 nF.

Pour ce qui est de l'alimentation on pourra utiliser toute tension comprise

entre 1 et 15 V. Il sera intéressant, vu la faible consommation de l'appareil (0,3 mA) d'utiliser deux petites piles subminiature au mercure.

Quant à la réalisation, elle est très simple et chacun mettra le temps qui lui sera nécessaire en fonction de ses connaissances et de son adresse.

Nota. — Ne pas oublier de mettre l'appareil dans un blindage relié au pôle négatif.

Michel MONNIER

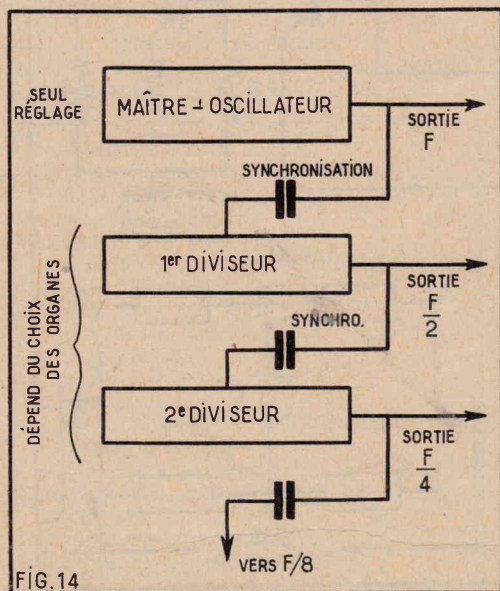
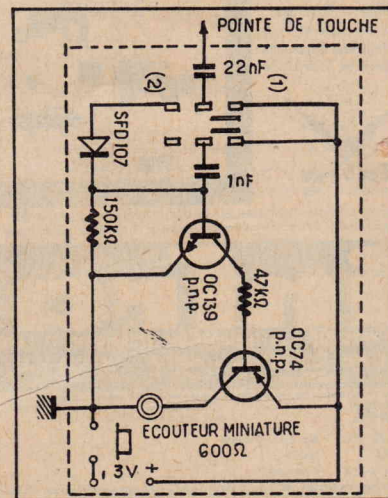


FIG.14





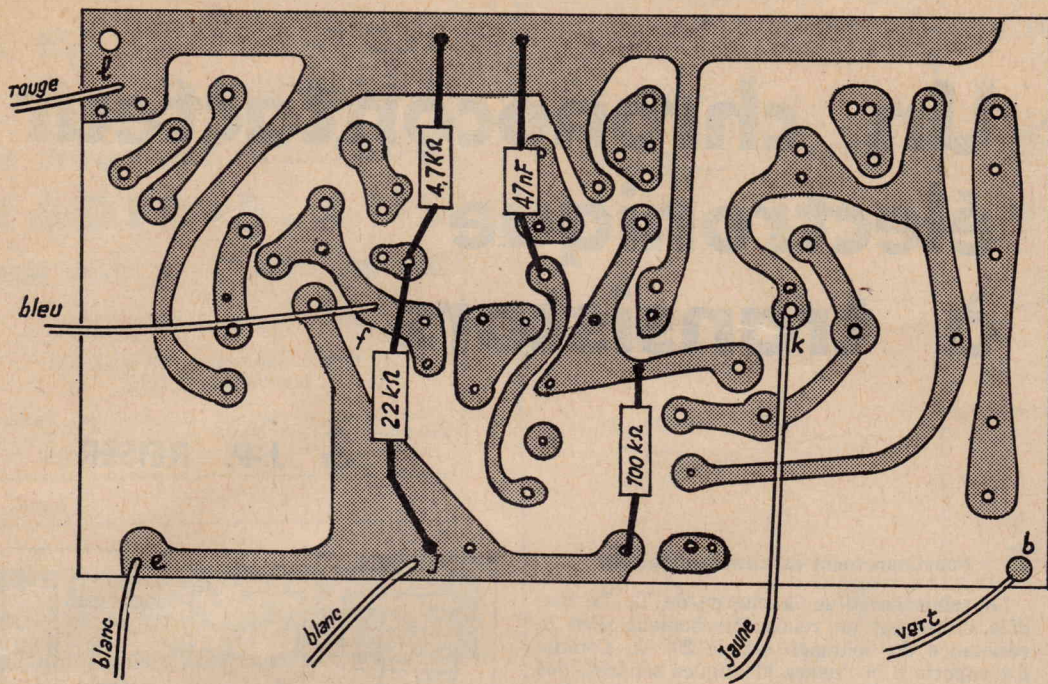


FIG. 4

Par un cordon souple à deux conducteurs, on branche l'écouteur entre le commun de la section S3 du commutateur et le point e de la platine « Réception ». De façon analogue, on branche le microphone entre le commun de la section S4 et le point j de la platine « Réception ». Il est évident que pour permettre une liaison, cet émetteur-récepteur doit être réalisé à deux exemplaires.

#### Mise au point

Câblage terminé, toutes vérifications faites, piles branchées dans le bon sens, on procède à la mise au point.

Signalons immédiatement que les consommations que l'on doit relever, la mise au point terminée sont :

En réception : 20 mA.

En émission : 50 mA.

Pour chacun des appareils commutés en récepteur, on constate le bon fonctionnement de la partie réceptrice par la perception du souffle caractéristique de la superréaction que l'on entend à l'écouteur. Le déclenchement de la superréaction se fait en agissant sur la résistance ajustable de 10 000 ohms disposée dans le pont de polarisation de la base de l'AF115. Lorsque l'on est sûr du fonctionnement en récepteur, on passe au réglage de chacun des appareils commutés en émetteur.

Pour pouvoir faire les réglages au maximum de puissance émise, il est bon de s'aider d'un champmètre extérieur, si rudimentaire soit-il. Si l'on ne possède pas un tel instrument, on procède au mieux en s'aidant de l'autre appareil commuté en récepteur.

On agit tout d'abord sur la résistance ajustable de 10 000 ohms dont on déplace le curseur vers le maximum de résistance, c'est-à-dire vers la gauche en regardant le chiffre marqué.

On règle ensuite le condensateur ajustable de 25 pf. A un moment donné, au cours de ce réglage, on observe une déviation franche du champmètre. Il faut alors figner car cela correspond à l'accord du circuit oscillant sur la fréquence du quartz et par conséquent à l'oscillation d'amplitude maximum.

On retouche le réglage de la résistance ajustable de 10 000 ohms pour obtenir le maximum de déviation au champmètre, donc le maximum de puissance rayonnée.

On réalise ensuite l'accord d'un récep-

tionnement du souffle indique de façon catégorique le réglage exact. On inverse les commutations et on procède de la même façon à l'accord de la partie réceptrice de l'appareil qui précédemment fonctionnait en émetteur.

On peut alors parler dans le microphone. A ce sujet, la prise d'écouteur supplémentaire permet un contrôle intermédiaire de chaque appareil pour la vérification du fonctionnement de l'ampli BF en amplificateur de modulation.

On éloigne les appareils l'un de l'autre et, il ne faut pas craindre de retoucher plusieurs fois tous les réglages, en augmentant chaque fois la distance. C'est ainsi que l'on obtient le fonctionnement optimum.

A titre indicatif, on est arrivé à une portée de 1000 mètres en campagne sans visibilité et de 400 mètres en ville. Entre le rez-de-chaussée et le 6<sup>e</sup> étage d'un immeuble, la liaison s'établit très bien. En longue distance et à vue (mer, plage, montagne, etc.) on doit certainement obtenir un rayon d'action de plusieurs kilomètres.

Notons pour terminer, qu'il faut parler près du microphone, comme avec un combiné téléphonique. A la réception, il faut aussi placer l'écouteur près de l'oreille.

A. BARAT

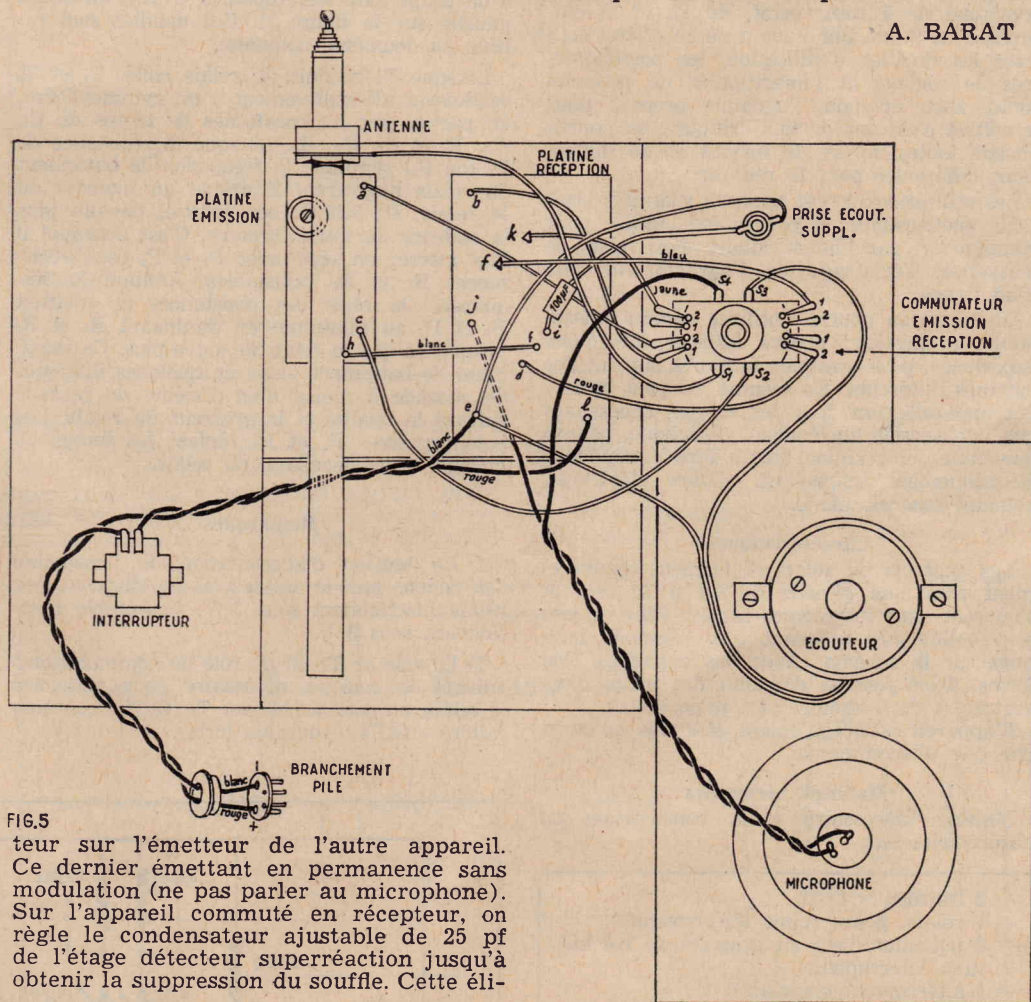


FIG. 5

teur sur l'émetteur de l'autre appareil. Ce dernier émettant en permanence sans modulation (ne pas parler au microphone). Sur l'appareil commuté en récepteur, on règle le condensateur ajustable de 25 pf de l'étage détecteur superréaction jusqu'à obtenir la suppression du souffle. Cette éli-

### « MON FILM — SPECIAL VEDETTES »...

... vient de paraître. C'est la revue faite pour les amateurs de cinéma. Vous y trouverez 300 photos et plus de 50 films racontés. Des enquêtes passionnantes vous ouvrent l'intimité de Sean Connery, des sœurs Catherine et Agnès Spaak, d'Alain Delon. « Mon Film - Spécial Vedettes » vous renseigne aussi sur le destin astrologique de Mireille Darc, de Catherine Deneuve, Virna Lisi, Sylvie Vartan, Carroll Baker et nombre de vos vedettes-fétiches,

en vous présentant d'elles de splendides portraits. Vous suivez B.B. et Jeanne Moreau au Mexique pour « Viva Maria » et Sophia Loren dans ses aventures « choc » « d'Arabesque ».

Vraiment, « Mon Film - Spécial Vedettes » est la somme-cinéma que vous attendiez ! « Mon Film - Spécial Vedettes », 172 pages, 4 F, est en vente chez tous les marchands de journaux.



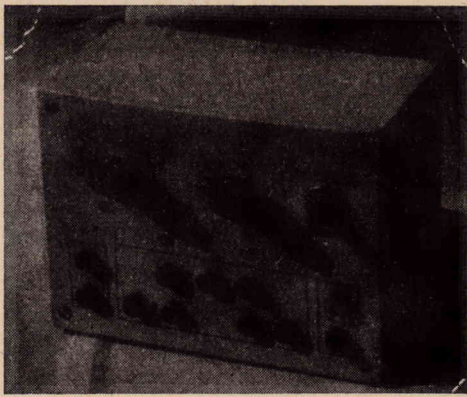


FIG. 1. — Aspect extérieur du chronocontacteur.

# Un chronocontacteur électronique à transistors

par J.-P. REISER

## Principe - Utilisations

Cet appareil (voir fig. 1) se compose d'un multivibrateur à très basse fréquence actionnant un relais. On dispose ainsi de contacts se fermant ou s'ouvrant régulièrement à un rythme que l'on peut déterminer comme l'on veut. L'ensemble est contenu dans un coffret en contreplaqué de 5 mm, peint, de 17 x 13 cm, profond de 9 cm. Sur l'avant de ce coffret sont fixés les douilles d'utilisation, les potentiomètres de réglage et l'interrupteur de mise en route. Bien entendu, l'exemple proposé pour le coffret n'est pas du tout critique ; on pourra choisir toutes sortes de formes et de dimensions différentes pour le réaliser.

Les utilisations de cet appareil sont diverses :

En photographie, il pourra être utilisé pour commander, par l'intermédiaire d'un relais de puissance, l'éclairage de l'agrandisseur lors d'un tirage.

Un musicien pourra l'utiliser comme métronome, un physicien pourra l'utiliser, lors d'une expérience, pour marquer le temps suivant des rythmes différents. En résumé, on peut utiliser cet appareil pour tous les usages nécessitant une intervention quelconque, périodique, pourvu que cette intervention puisse être commandée électriquement (clignotant, clôture électrique, signaux sonores, etc.).

## Caractéristiques

Les contacts du relais se ferment régulièrement pour une période de 0,1 à 20 sec. et s'ouvrent dans les mêmes limites (ces valeurs sont celles correspondant aux éléments indiqués sur le schéma. Avec des capacités plus fortes, il est possible d'obtenir des temps d'ouverture et de fermeture plus importants).

L'appareil peut également être mis en marche par télécommande.

## Matériel nécessaire

Matériel nécessaire à la construction du chronocontacteur :

- 2 transistors OC72.
  - 1 relais, genre relais téléphonique.
  - 2 potentiomètres au graphite de 100 k $\Omega$ , sans interrupteur.
  - 1 interrupteur unipolaire.
  - 2 condensateurs électrochimiques de 200  $\mu$ F 12/15 V.
  - 1 résistance fixe de 1 000  $\Omega$ .
  - 2 résistances ajustables de 4,7 k $\Omega$  (valeur nominale).
  - 1 pile 9 V et son support.
  - 2 boutons flèches.
  - douilles isolées : suivant le nombre de contacts du relais.
  - fil, soudure, souplisso (pour le câblage).
  - contreplaqué, colle, tasseaux et vis (pour le coffret).
- Le tout revient environ à 30 F (25 F sans le relais).

## Fonctionnement du chronocontacteur

Le relais constitue la charge de  $T_2$ . Le modèle utilisé est un relais téléphonique dont la résistance du bobinage est de 200  $\Omega$ . Comme il comporte 2 bobinages identiques séparés, des douilles ont été prévues pour utiliser le relais à un usage extérieur (douilles «A-A», en bas à gauche sur la figure 1). Ces douilles sont reliées au deuxième bobinage.

Lorsque  $T_1$  conduit, le relais colle.  $T_1$  et  $T_2$  conduisent alternativement à un rythme défini, en partie, par les constantes de temps de  $C_1$ ,  $P_1$ ,  $R_1$  et  $C_2$ ,  $P_2$ ,  $R_2$ . Lorsque la résistance de  $P_1$  (ou  $P_2$ ) diminue, la fréquence de battement du relais augmente. Il arrive un moment où le relais, du fait de son inertie, ne suit plus la cadence du multivibrateur. C'est pourquoi il faut insérer en série avec  $P_1$  et  $P_2$  deux résistances  $R_1$  et  $R_2$ , ajustables, limitant la fréquence. On règle ces résistances ne mettant  $P_1$  et  $P_2$  au minimum en diminuant  $R_1$  et  $R_2$  jusqu'à ce que le relais ne suive plus. Ce maximum de battement varie de quelques dixièmes de seconde à moins d'un dixième de seconde suivant la qualité et la grosseur du relais. Les potentiomètres  $P_1$  et  $P_2$  règlent les temps de collage et de décollage du relais.

## Remarques

1) La tension d'alimentation de l'ensemble est définie par le relais : si on dispose d'un relais fonctionnant sous 3 V, l'ensemble fonctionnera sous 3 V.

2) Le rôle de  $T_2$  est un rôle de commutation : suivant le courant nécessaire pour actionner le relais, on pourra changer  $T_2$  (OC71 : courants faibles - OC74 : courants forts).

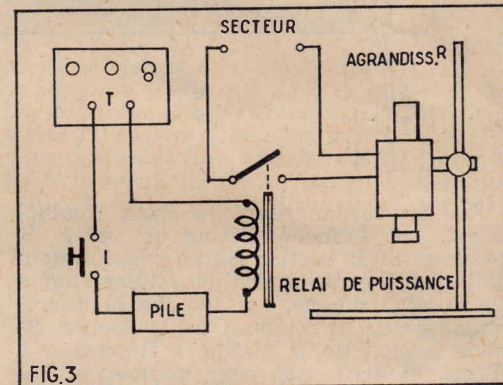


FIG.3

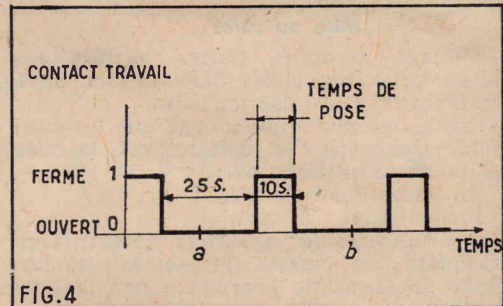


FIG.4

3) On peut remplacer  $T_1$  par un OC71 car la résistance de charge étant de 1 000  $\Omega$ , le courant traversant  $T_1$  est de 9 mA environ (pour une alimentation de 9 V). Un OC71 convient donc.

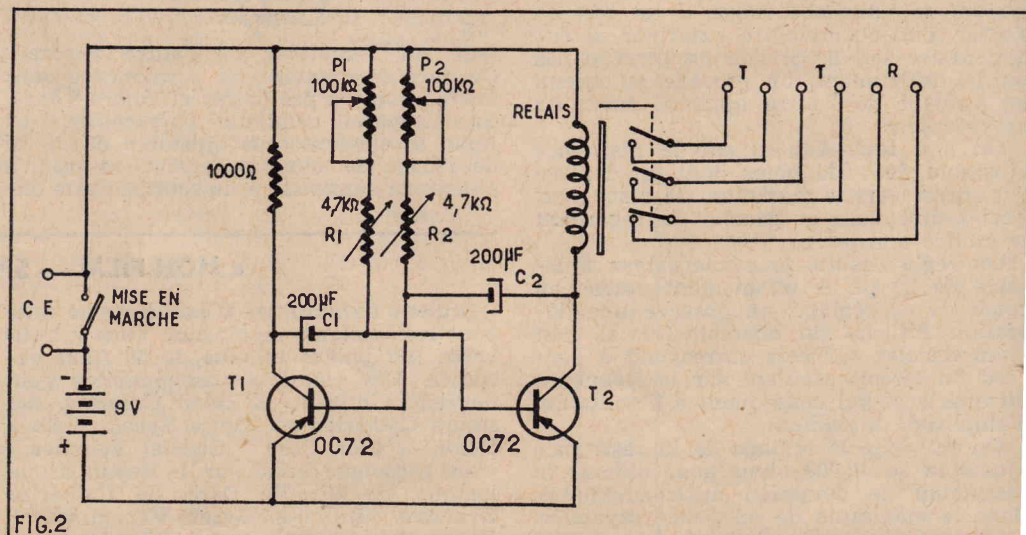


FIG.2



### Le relais

Le relais utilisé (voir fig. 3 et 4) est un relais téléphonique de bonne qualité.

Il possède 2 enroulements de 200 Ω chacun.

Il fonctionne à partir de 7 V, mais il est un peu « mou ». Sous 9 V, son fonctionnement est énergique. Il absorbe donc 45 mA ce qui est convenable pour le transistor utilisé.

L'armature actionne 3 contacts RT dont 2 seulement sont utilisés. Pour commander un agrandisseur, il est nécessaire d'utiliser un relais de puissance qui sera commandé par le chronocontacteur car le relais téléphonique n'est généralement pas prévu pour commuter des courants importants.

### Mise en route - Utilisation

Soit, par exemple, un agrandisseur avec lequel on désire tirer 20 photos identiques. On fait d'abord le montage indiqué par la figure 2.

Le relais de puissance peut être confectionné à partir d'un relais de démarreur, par exemple, que l'on rebobinera pour fonctionner sous 4,5 V avec le courant le plus faible possible.

Pour utiliser cet ensemble il faut :

a) Régler, ou plutôt trouver, le temps de pose correspondant au papier utilisé.

b) Régler le chronocontacteur pour obtenir un temps de collage du relais égal au temps de pose préalablement déterminé. Laisser le chronocontacteur fonctionner. Le temps de décollage doit être assez long. Le contact T varie de la façon suivante : le relais colle pendant 10 sec. puis décolle 25 sec.

c) Quand tout est prêt (grossissement réglé, papier en place), appuyer sur l'interrupteur I (instant a) ; au bout de 15 sec., dans l'exemple choisi, l'agrandisseur s'allume pendant 10 sec. Dès qu'il vient de s'éteindre, lâcher l'interrupteur I, enlever le papier, en remettre un autre et recommencer.

Il va de soi qu'il faut appuyer sur l'interrupteur I quand le relais est décollé, ce qui s'entend. S'il n'en est pas ainsi, on peut compléter le dispositif par un voyant rouge s'allumant lorsque le relais est décollé (alimenté à travers un contact repos).

Cet ensemble permet de tirer beaucoup de photos en leur conservant toujours le même ton.

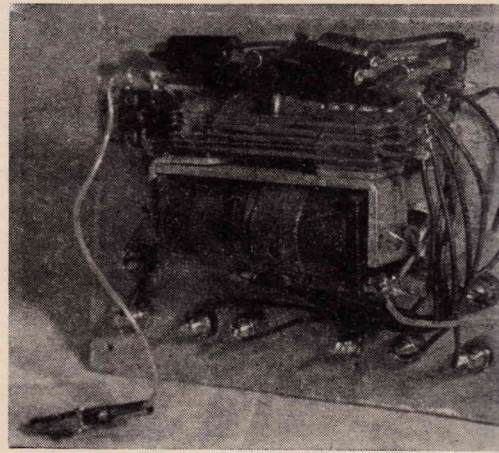


FIG. 3. — Vue intérieure du chronocontacteur

Ceci n'est, bien sûr, qu'un exemple d'utilisation du chronocontacteur.

J.-P. REISER.

# NOS PROBLÈMES DE CABLAGE

## Problème n° 8

Le schéma de la figure 1 représente un étage détecteur préamplificateur BF équipé d'une double diode pentode EBF80. Une diode de ce tube sert à obtenir la tension VCA qui est appliquée à l'étage amplificateurs moyenne fréquence utilisant une pentode EF80.

La fig. 2 donne le plan d'implantation des différentes pièces. Le problème proposé consiste à dessiner, sur ce plan, le câblage correspondant au schéma de la fig. 1. Les points de masse seront obtenus par soudure au châssis.

La solution au prochain numéro.

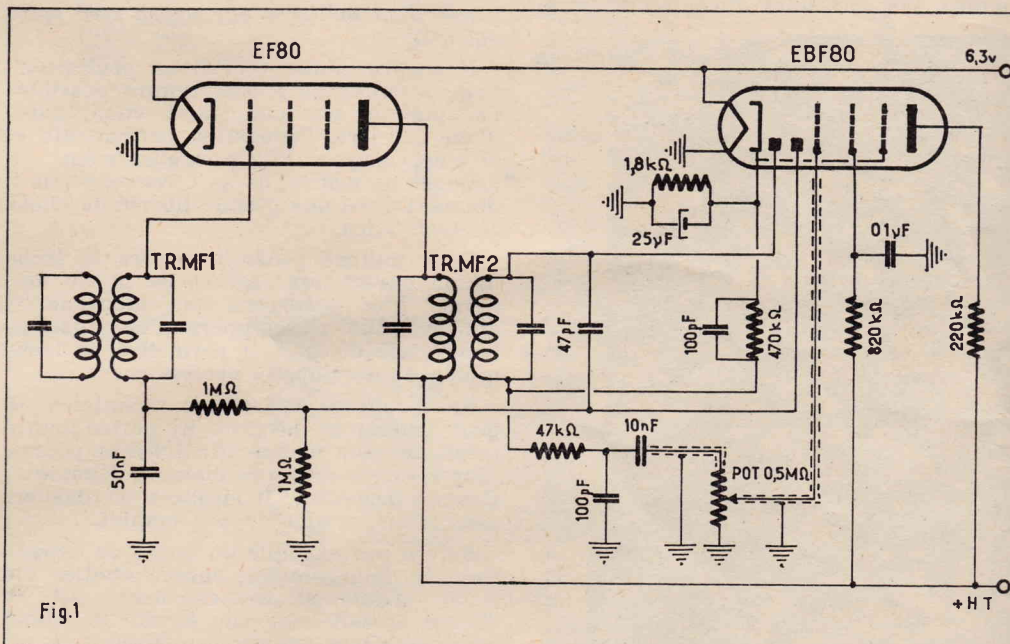


Fig.1

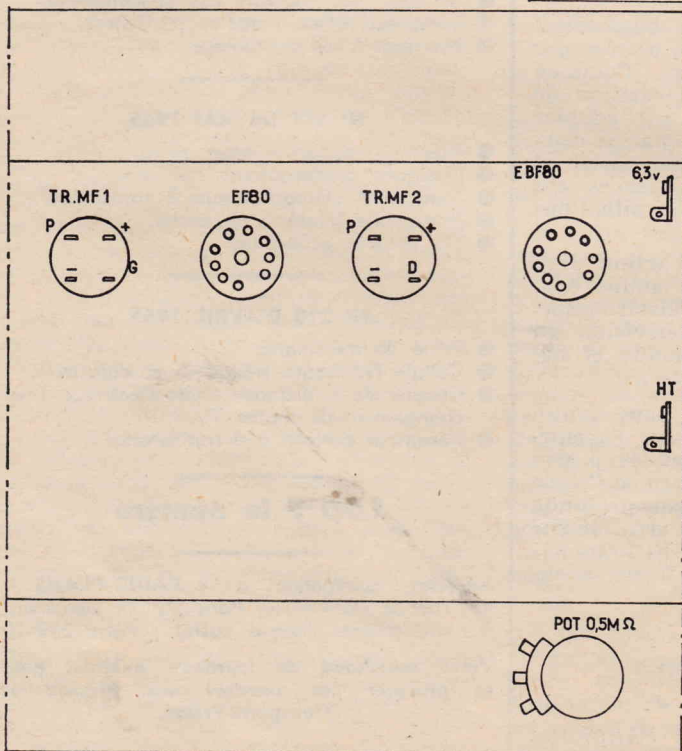
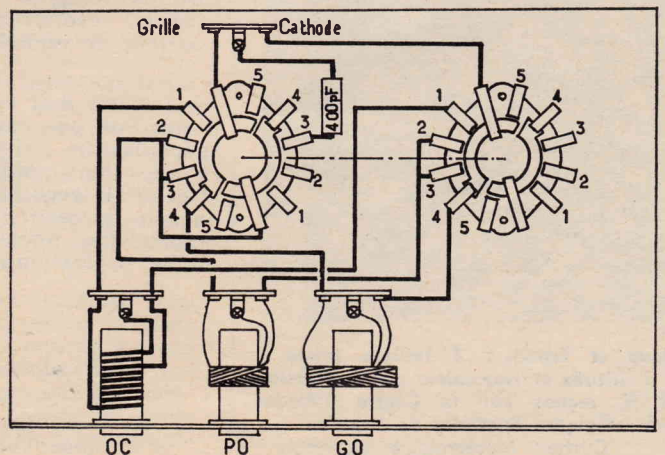


Fig.2

Et voici (ci-dessous) la solution du problème numéro 7





# UN DISPOSITIF DE COMMANDE PAR LE SON

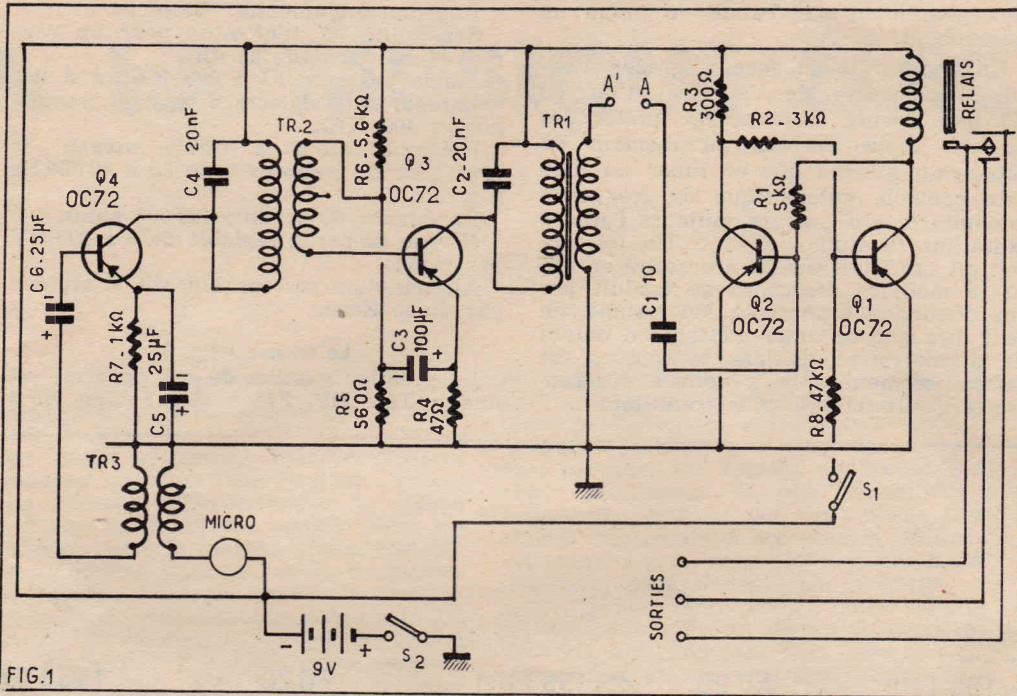


FIG. 1

Ce dispositif qui permet d'actionner un relais à l'aide d'un signal sonore offre de nombreuses possibilités d'application : Système d'appel, télécommande, signal d'alarme, etc... et chacun pourra l'adapter à ses besoins personnels. Il se distingue par une grande sécurité de fonctionnement et est très sensible aux sons aigus. A titre indicatif, il est actionné à une distance d'environ 10 mètres par un sifflet.

La partie maîtresse de ce montage dont le schéma est donné à la figure 1 est un Flip-Flop, ou multivibrateur à deux états stables. Ce Flip-Flop est équipé par deux transistors OC 72 (Q1 et Q2). Sans entreprendre une explication détaillée du fonctionnement de ce basculeur disons qu'en raison de sa disposition lorsque l'un des transistors est conducteur, c'est-à-dire que son circuit collecteur est parcouru par un courant, l'autre est bloqué (courant collecteur nul). Si l'on applique une impulsion sur la base d'un des transistors la situation s'inverse : le transistor qui précédemment était conducteur se bloque et celui qui était bloqué devient conducteur. Une nouvelle impulsion sur la base de l'un ou de l'autre transistor fait revenir le système à la situation d'origine.

Supposons que cette situation corresponde à la conduction de Q2 et au blocage de Q1. D'ailleurs si elle n'est pas créée immédiatement lors de la mise sous tension du dispositif, il suffit de faire basculer le Flip-Flop en appuyant sur l'interrupteur S1 créant ainsi une impulsion sur la base de Q1. Le circuit collecteur de Q1 contient l'enroulement d'excitation d'un relais. Lorsque le transistor est bloqué, cet enroulement n'est parcouru par aucun courant et la palette du relais est en position repos. Si on applique une impulsion sur la base de Q2, on fait basculer le Flip-Flop et Q1 devient conducteur. Le courant collecteur excite le relais dont la palette vient en position travail. Le relais

reste enclenché jusqu'à ce qu'on appuie sur l'interrupteur S1 ce qui fait encore basculer le Flip-Flop.

Le signal d'excitation est précisément un signal sonore capté par le microphone. Ce signal est appliqué par le transfo Tr3 et le condensateur C6 à la base du transistor Q4 (un OC72). Tr3 peut être un transformateur de sortie pour lampe de puissance 11 000 ohms/2,5 ohms. On pourrait aussi utiliser un transformateur prévu pour cet emploi mais la solution précédente est très valable. Le signal BF est amplifié par l'étage équipé de Q4. Il est appliqué par le transfo Tr2 à la base du transistor Q3 (un OC72) qui équipe un second étage amplificateur. La sortie de cet étage applique le signal BF à la base du transistor Q2 du Flip-Flop par l'inter-

médiaire du transfo Tr1 et du condensateur C1.

Le relais est un modèle à un contact « repos », un contact « travail » de 300 ohms d'impédance (Ka-Ko ou similaire). Comme microphone, on peut utiliser une pastille de micro charbon de télécommunication. Tr1 est un transfo de sortie pour lampe de puissance 11 000 ohms/2,5 ohms. Tr2 est un transfo Driver (TRS9 Audax) et Tr3 est un interrupteur à retour automatique normalement ouvert.

La construction est très simple et ne nécessite aucun commentaire. La mise au point concerne le Flip-Flop qui remplace les résistances R1 et R2 par des potentiomètres de 20 000 ohms que l'on règle de manière à obtenir un fonctionnement satisfaisant. Ce résultat obtenu on soude définitivement des résistances de valeur correspondante.

P. BRUNN

## Un Outil à dessouder qui aspire la soudure perdue

On n'a besoin que d'une main pour employer cet outil anglais qui dessoude les pièces d'électronique, aspire la soudure fondue et l'envoie dans un bac d'inoxydable, et il ne risque pas de se gorger.

L'effet d'aspiration est produit par un Venturi placé à l'intérieur du fer chauffé. Une canalisation ordinaire d'air comprimé convient pour le fonctionnement de l'outil, disent les fabricants, et une pompe à pied comme celle dont on sert pour gonfler les pneus de voiture peut aussi faire l'affaire.

La soudure fondue et le fondant recueillis dans un récipient d'acier inoxydable monté sur l'outil; de cette façon on ne risque pas de voir des fragments de soudure retomber sur les circuits. Le récipient est monté sur charnières et on peut le vider facilement.

L'outil se fait en deux modèles. L'un, de 25 watts, convient pour le dessoudeur du matériel de radio et de télévision. L'autre, de 18 watts, convient pour les pièces miniaturisées et micro-miniaturisées des circuits de calculateurs et de prothèses auditives.

ANTEX Ltd  
Grosvenor House  
Croydon, Surrey

## UN CLIGNOTEUR TRÈS SIMPLE

Pour ceux qui trouveraient trop onéreux l'emploi de transistors pour actionner un feu clignotant voici un dispositif très simple et à la fois d'un fonctionnement très sûr. Son schéma est donné à la fig. 1. La source d'alimentation de 9 V produit, à

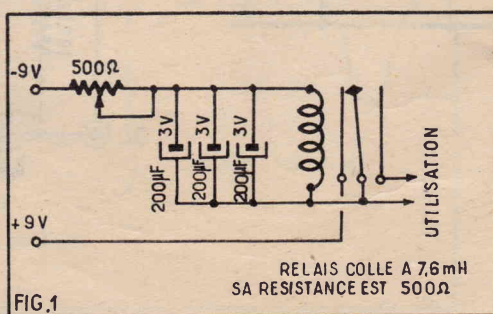


FIG. 1

travers une résistance variable de 500 ohms, un courant qui parcourt la bobine d'excitation du relais et en même temps charge les condensateurs placés à ses bornes. Le relais étant excité sa palette mobile s'écarte du contact repos et coupe ainsi l'alimentation de la bobine. En même temps il ferme le circuit d'utilisation. Mais les condensateurs se déchargent et la bobine d'excitation ce qui provoque l'attraction de la palette qui n'est reliée que lorsque ces condensateurs sont chargés. A ce moment la palette revient contre le contact repos l'alimentation se fait à nouveau et tout recommence. Un potentiomètre permet de régler la fréquence qui peut ainsi être de 30 à 60 éclats par minute.

Le relais doit avoir une résistance de 500 ohms et doit être excité pour un courant de l'ordre de 7 mA.



# TUNER FM A TRANSISTORS POUR RÉCEPTION EN STÉRÉOPHONIE

Comme nous allons le voir dans un instant par l'énumération de ces principales caractéristiques, cet appareil soutient favorablement la comparaison avec les meilleurs tuners à lampes. En raison de son encombrement réduit et sa forme extra-plate, (255 × 160 × 40 mm) il peut facilement être incorporé dans n'importe quel ensemble : récepteur AM à lampes ou à transistors, ampli BF, chaîne HI-FI, etc... Normalement, il est équipé d'un décodeur qui permet la réception des émissions stéréophoniques transmises actuellement en FM par l'O.R.T.F. selon le nouveau procédé dit à « fréquence pilote ». Rappelons que ce procédé a fait l'objet d'une étude dans le n° 213 de Radio-Plans. Toutefois pour ceux que seul un tuner monophonique intéresserait, ce décodeur peut aisément être supprimé. Signalons

encore que la sortie permet le raccordement à un magnétophone pour procéder à l'enregistrement sur bande en mono ou stéréophonie.

Un cadran pleine face à grande visibilité, la course de l'aiguille étant de 185 mm, assure un repérage précis des stations. Nous verrons au moment de l'étude du schéma que ce tuner est doté d'un contrôle automatique de fréquence commutable qui procure toujours l'accord exact sur la station désirée. Un tel circuit est particulièrement nécessaire en FM où le moindre désaccord se traduit par une distorsion intolérable. En résumé, on peut dire que ce tuner mettant en œuvre les dernières acquisitions techniques est particulièrement apte à donner satisfaction à l'utilisateur le plus pointilleux.

## Caractéristiques techniques

Gamme couverte : 88 à 108 MHz.  
Impédance d'antenne : 75 ohms.  
Sensibilité 35 microvolts pour un rapport signal/bruit de 35 dB.  
Bande passante FI : 300 KHz à 3 dB.  
Largeur du détecteur (partie rectiligne) : 400 KHz.  
Préamplificateur à faible niveau de bruit ; bande passante : de 35 à 40 000 Hz à ± 2 dB.  
Impédance de sortie : 100 000 ohms.  
Niveau de sortie réglable de 0 à 200 mV par canal.  
Alimentation secteur 110/220 V réglée par diode Zener.

## Le schéma - fig. 1

Le premier maillon de cet appareil est une « Tête HF, FM » Oréor type NP 3

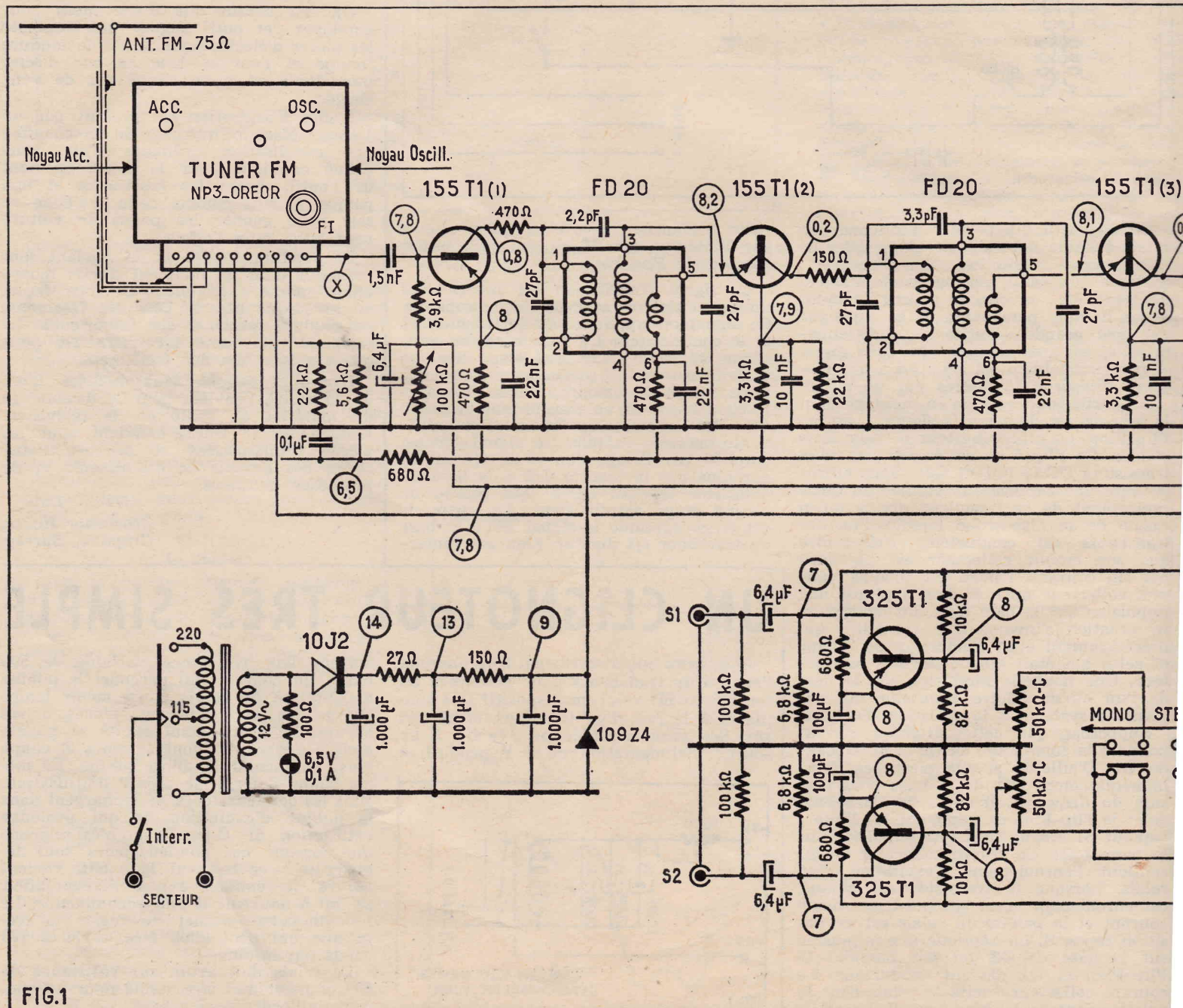


FIG.1







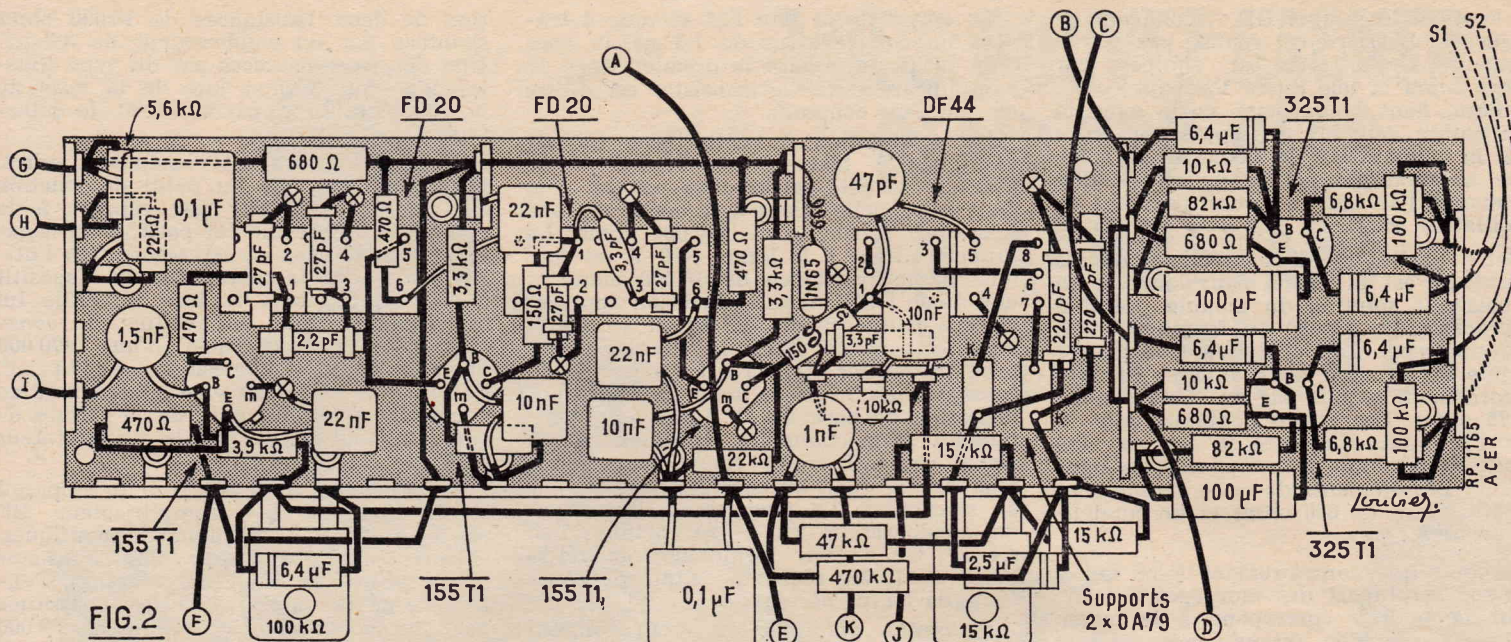


FIG. 2

● La résistance non marquée du pont de base du 2<sup>e</sup> transistor FI fait 220.000 ohms ● Réunir à la masse le point 2 du transfo DF 44. ● Relier au châssis le — du condensateur de 100  $\mu$ F de l'émetteur de l'un des transistors préampli BF 325 T1.

L'alimentation comprend un transformateur dont le primaire permet l'adaptation à un secteur de 110 ou de 220 V. Le secondaire fournit une tension alternative de 12 V qui est redressée par une diode 10J2. Le filtre qui suit cette diode est à deux cellules composées de trois condensateurs de 1000  $\mu$ F une résistance de 27ohms et une de 150 ohms. Ces résistances forment avec une diode Zener 109Z4 placée en parallèle sur la sortie de filtre, un dispositif de régulation de tension

très efficace. Dans ces conditions la tension de sortie est maintenue rigoureusement à 9 V ou à une tension proche de cette valeur car il faut tenir compte de la dispersion de caractéristiques des diodes Zener. Quoi qu'il en soit la valeur de tension déterminée par la diode utilisée sera maintenue constante malgré de fortes variations de consommation ou de tension secteur et c'est là l'important.

Le secondaire du transfo alimente également un ampoule luciole de 6,5 V 0,1 A qui sert de voyant lumineux et d'ampoule cadran. Une résistance de 100 ohms placée en série absorbe l'excédent de tension.

teurs et des résistances. Il est important de câbler au plus court, c'est-à-dire de réaliser des liaisons les plus courtes possibles en respectant exactement la disposition prévue sur le plan de la figure 2. Il faut soigner particulièrement les soudures sur les cosses des transfos FL. Ces soudures doivent être fines quoique très solides. Il faut éviter de chauffer les cosses trop longtemps pour ne pas détériorer les socles en plastique.

Pour permettre un raccordement facile les fils de liaison devant aller aux contacteurs à touches seront soudés sur la platine FL avant le montage de celle-ci sur le châssis principal. On laissera bien entendu à ces connexions une longueur libre suffisante qui sera ajustée par la suite lors du montage final.

Nous tenons une fois de plus à attirer votre attention sur un point important : le câblage des diodes. Les diodes cristal sont tout comme les transistors des éléments sensibles à l'échauffement. Il convient donc de veiller particulièrement à leur protection lors du câblage. Une diode surchauffée à la soudure si elle n'est pas forcément détruite voit ses caractéristiques profondément modifiées et détériorées ce qui est toujours nuisible. Il faut donc interposer une pince plate entre le point de soudure et le corps de la diode. Une bonne précaution supplémentaire consiste à ne pas raccourcir les fils de la diode et de les enrouler deux ou trois fois sur eux-mêmes pour réduire l'encombrement. Pour éviter toute modification de caractéristiques, les diodes du détecteur de rapport sur cette platine ne sont pas soudées mais enfilées sur des supports.

Lorsque la platine F1 est complètement et correctement câblée on passe au châssis principal (voir fig. 3). On soude à ce châssis les relais : celui pour l'ampoule cadran et celui pour l'alimentation. Sur la face avant on fixe le potentiomètre de 2x50 000 ohms avec interrupteur. On soude l'ampoule d'éclairage sur cadran et sa résistance d'alimentation sur le relais qui leur sert de support. On met en place les contacteurs à touches.

Sur la face arrière on monte la prise antenne, la prise de sortie et le répartiteur de tension. On protège le trou de passage du cordon secteur par un passe-fil.

On fixe le transfo à l'intérieur du châssis sur la face arrière. On peut alors câ-

#### Réalisation pratique - fig. 2 et 3

Comme le montre le plan fig. 3 ce tuner se présente sous la forme d'un ensemble d'éléments :

- Bloc HF (tête FM Oréor)
- Châssis FI/FM et préampli
- Décodeur Multiplex nouveau standard
- Contacteurs Mono/Stéréo et CAF, etc.

Ces éléments sont assemblés après câblage partiel sur un châssis supportant directement l'alimentation et les différentes prises « entrée » et « sortie ».

On commence par câbler à part la platine FI/FM selon le plan de la figure 2. Cette figure montre le dessous de la platine métallique qui sert de support à ce module. Le dessus de cet élément est visible sur le plan général de la figure 3.

On monte tout d'abord les transfos FI : deux FD20 et un DF44. Il convient pour ces éléments de respecter l'orientation qui est indiquée sur les plans de câblage. La fixation s'opère par soudure sur la plaque châssis des deux picots du boîtier. Attention ceci est très important : il ne faut jamais sous aucun prétexte plier les cosses de sortie de ces transformateurs ce qui risquerait de provoquer des détériorations internes pratiquement irréparables.

On fixe les relais à cosses comme il est indiqué. Puis on monte les supports de transistors. Ceux des 325T1 sont maintenus au châssis par un clips enfoncé à force. Les supports des 155TL sont fixés par une bride comportant deux pattes de fixation que l'on replie sous le châssis. On soude ces pattes à la tôle du châssis. Pour obtenir un câblage correct il est nécessaire de donner à ces supports l'orientation représentée sur les plans de câblage.

On procède alors au câblage des éléments : pose des connexions, des condensa-

DEVIS DES PIÈCES DETACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DU

## TUNER FM. "ECO 65"

Tête HF à noyau plongeur

3 ETAGES F.I. ● C.A.G. ● C.A.F. Commutable  
Préampli linéaire incorporé - Gamme couverte :  
88 à 108 MHz - Sensibilité 3,5  $\mu$ V pour S/B 35 dB  
décrit ci-contre



Dimensions : 255 x 175 x 45 mm

#### 1 Ensemble indivisible comprenant :

- |   |       |
|---|-------|
| 1 châssis principal avec châssis plaquette FI + tête HF NP3 préfabriquée avec diode et 2 transistors + cadran démulti + cellulo gravé | 76,20 |
| 2 contacteurs poussoirs miniature   | 4,10  |
| 1 jeu de transfo F.I.   | 11,90 |
| 1 transfo d'alimentation, second. 14 V  | 11,80 |
| 2 boutons coniques  | 1,60  |
| 1 potentiomètre tandem 2x50 K log. Al.  | 5,65  |
| 7 supports de transistors divers, prise coaxiale, châssis avec fiche, répartiteur secteur avec support + Prise et fiche DIN 5 broches | 14,35 |
| 1 jeu de résistances et capacités   | 26,85 |
| 1 jeu d'équipement  | 4,05  |
| 1 jeu de décolletage  | 3,30  |

Le châssis complet, en pièces .... 159,80

- ★ 1 jeu de 5 transistors + 3 diodes Germanium + 1 diode Silicium et 1 Zener (3x155T1 - 2x325T1 - 1x1N65 - 2x0A79 - 1x10J2 et 1 Zener 109Z4 ou similaire) ..... 52,30
- ★ 1 coffret extérieur tôle vermiculée noire ..... 35,00

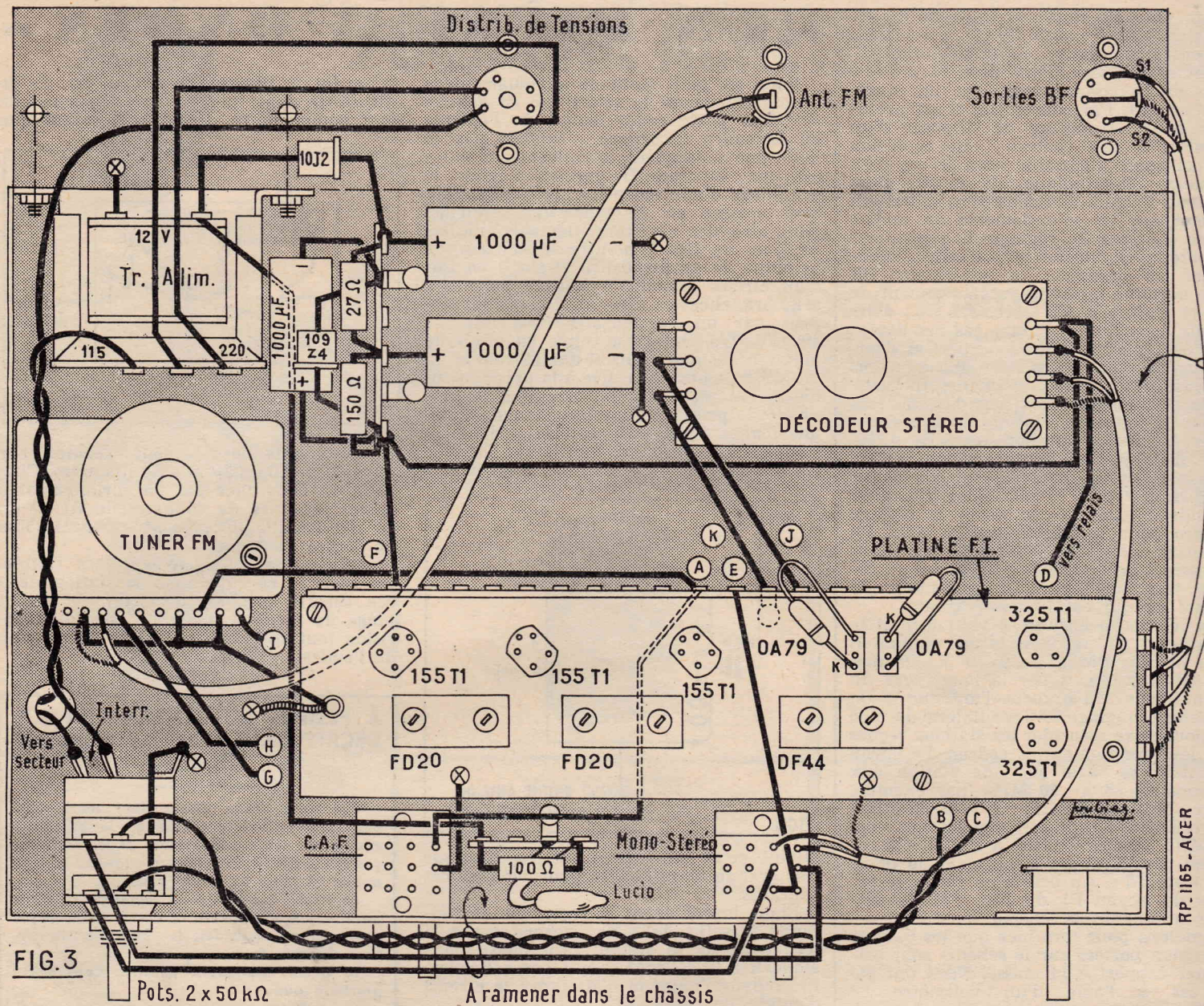
L'ENSEMBLE ABSOLUMENT COMPLET prêt à câbler ..... 247,10

ACQUIS EN UNE SEULE FOIS ..... 197,70

● FACULTATIF 1 DECODEUR STEREO « INFRA » pré-fabriquée et réglée. Net 84,00

**ACER** 42 bis, rue de CHABROL, PARIS-X<sup>e</sup>.  
Tél. : 770-28-31. C.C.P. 658.42 Paris





blers la partie alimentation. On raccorde le répartiteur de tension, le cordon secteur et le transfo. On soude les diodes 10J2 et 109Z4 sur le relais en respectant leur sens de branchement. On soude également sur ce relais les résistances de filtrage de 27 ohms et de 150 ohms. On met en place les trois condensateurs de filtrage de 1 000  $\mu$ F.

On met en place la tête HF. On raccorde son point « antenne » à la prise d'antenne FM par du câble coaxial de 75 ohms. Ce câble sera logé près du fond du châssis.

A l'aide de deux écrous de 3 mm et de deux vis de 3 x 25, sur laquelle on prévoit des entretoises tubulaires, on fixe la platine FI, à l'intérieur du châssis principal. On raccorde cette platine aux autres éléments conformément au plan de câblage. Remarquez que les retours à la masse de la tête HF se font au même point sur la plaquette châssis de la platine FI. Ce point est lui-même raccordé par de la tresse métallique au châssis principal.

On monte le décodeur sur le châssis principal où sa fixation s'opère à l'aide de quatre vis de 3 x 25, quatre entretoises tubulaires et quatre écrous de 3 mm. On effectue, ensuite, son raccordement avec le reste du montage. Pour la liaison entre les deux sorties BF de ce décodeur et le commutateur à touches « Mono-Stéréo » on utilise de préférence du cordon constitué

par deux conducteurs blindés jumelés dans une même gaine plastique de protection. On utilise du câble de même nature pour la liaison entre les sorties du préamplificateur BF et la prise de « sortie ».

Lorsque toutes les opérations de câblage sont terminées, on procède comme toujours à une vérification minutieuse. Si tout apparaît correct on place les transistors et les diodes sur leurs supports. On accorde la position du distributeur de tension avec la valeur du réseau électrique. Il est possible alors de procéder au réglage des différents circuits.

#### Mise au point

1° Réglage de la platine FI. — Un réglage parfait des circuits FM exige un appareillage qui est rarement à la disposition d'un amateur (Générateur Wobulé et oscilloscope, ou wobuloscope qui est la combinaison des deux précédents). Nous allons néanmoins exposer une méthode permettant une bonne approximation avec un matériel plus réduit. Il est cependant nécessaire de disposer d'un générateur HF et d'un voltmètre à forte impédance d'entrée (10 000 ohms par volt minimum) ou si possible d'un voltmètre à lampes.

On commence par débrancher le fil venant du bloc FM au point X. On branche le voltmètre, en position « continu », sensibilité 5 V ou voisine; aux bornes du

condensateur de 2,5  $\mu$ F du détecteur rapport. On dévisse au maximum tous noyaux des transfo FD20 et DF44.

On applique un signal à 10,7 MHz modulé, issu du générateur HF, entre masse et la base du dernier transistor 155T1 en interposant entre le cordon sortie du générateur et la base du transistor un condensateur d'environ 22 nF. Cette valeur n'est d'ailleurs pas critique. On règle alors le primaire du transformateur DF44 (blanc) pour obtenir le maximum de déviation du voltmètre. Il ne faut pas chercher au secondaire de ce transfo. On entend la valeur du signal HF injecté sera réglée de manière à rendre appréciable cette déviation sans saturer l'étage.

On applique le signal HF, toujours par le point « X » et on règle le secondaire du transformateur DF44 (blanc) pour obtenir le maximum de déviation du voltmètre. Au cours de ces opérations on doit le niveau du signal injecté afin d'éviter de saturer les étages.

On applique ensuite le signal 10,7 MHz au point « X » et on règle le secondaire du premier transfo FD20 (2) toujours pour obtenir le maximum de déviation du voltmètre. On procède ainsi de manière à rendre appréciable cette déviation sans saturer l'étage.

2° Réglage du détecteur de rapport. Sans toucher au générateur on branche le voltmètre entre la masse et le point de jonction des deux résistances de 15



ohms). On agit alors sur le noyau du secondaire du transfo DF44 (gris) afin d'obtenir l'annulation de la déviation du voltmètre. Il s'agit d'une position « zéro » entre un maximum positif et un maximum négatif. Par conséquent il est préférable pour ce réglage de disposer d'un voltmètre à zéro central. Cette condition est facilement réalisable dans le cas d'un voltmètre électronique. Il suffit alors d'amener l'aiguille au centre du cadran en agissant sur le potentiomètre de remise à zéro. Lorsque le réglage du secondaire est obtenu on vérifie la linéarité du détecteur en dérégulant le générateur HF d'une certaine quantité successivement de part et d'autre de 10,7 MHz. On doit alors obtenir dans l'un et l'autre cas des déviations égales du voltmètre de part et d'autre du zéro. On pourra faire plusieurs fois cette vérification en prenant des fréquences de plus en plus éloignées de 10,7 Mc/s. On pourra également même de cette façon tracer la courbe du détecteur. Si différence de déviation était constatée sur le voltmètre, on chercherait à la compenser en agissant sur la 15 0000 ohms ajustable. Il faudrait dans ce cas revoir le réglage du zéro pour la fréquence 10,7 MHz. En reprenant plusieurs fois ces opérations successives on doit pouvoir réaliser un réglage très satisfaisant du détecteur de rapport ce qui est très important.

On débranche ensuite le voltmètre et le générateur. On resoude le fil de liaison entre le bloc FM et le point X. On met le CAF hors circuit par la manœuvre du commutateur. On branche l'antenne et on retouche le réglage de l'oscillateur du bloc FM pour faire coïncider les stations reçues avec leur position sur le cadran. Le noyau oscillateur se règle sur une station aux environs de 88 à 90 MHz (par exemple France Musique à Paris : F = 90,35 MHz) le trimmer s'ajuste sur une station vers 100 MHz (France Culture à Paris). On retouche parallèlement le noyau et le trimmer « accord ». Au besoin on revoit le réglage du noyau F1 du bloc FM de manière à obtenir le niveau maximum.

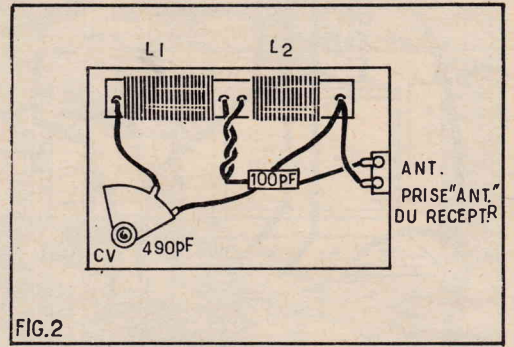
Signalons pour terminer que les valeurs de tension portées sur le schéma sont prises par rapport à la masse. Elles ont été relevées à l'aide d'un voltmètre de 10 000 ohms par volt.

A. BARAT

## - UN PIÈGE A ONDES -

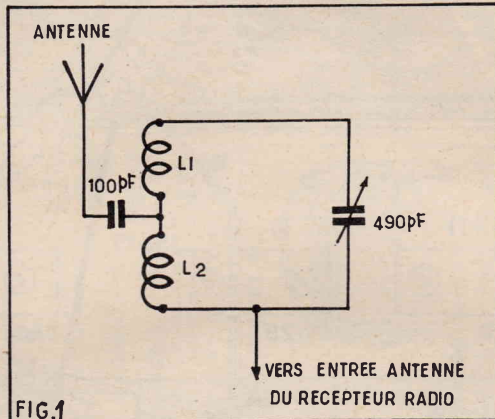
Voici un petit montage qui augmentera considérablement la sélectivité en gamme PO d'un poste radio datant de l'époque où le cadre incorporé n'existait pas et dont, par conséquent, le collecteur d'ondes est une antenne. Il permet d'éviter le brouillage d'une réception par une station trop voisine en fréquence et supprime dans bien des cas les sifflements d'interférence. La fig. 1 montre le schéma de principe de ce dispositif. Il s'agit en fait d'un circuit bouchon constitué par deux selfs branchées en série ( $L_1$  et  $L_2$ ) et accordées par un condensateur variable de 490 pF. L'antenne est reliée au point de jonction des deux selfs et une extrémité du circuit bouchon est reliée à la prise antenne du récepteur. Un tel circuit a la propriété de présenter une impédance théoriquement infinie aux courants dont la fréquence correspond à celle sur laquelle il est accordé. Si ce cas idéal n'est jamais

La fig. 2 illustre la réalisation de ce dispositif dont la simplicité dispense de tout commentaire. Disons cependant que



les deux selfs  $L_1$  et  $L_2$  sont exécutées sur un tube de 10 ou 15 mm de diamètre. Chacune est constituée par un enroulement à spires jointives de 45 tours de fil 20 ou 30/100 émaillé. Elles sont espacées l'une de l'autre de 3 mm.

L'utilisation est également très simple. On règle le récepteur sur la station désirée. Ensuite on agit sur le CV du circuit piège de façon à obtenir sinon la disparition tout au moins une forte atténuation de l'émission perturbatrice.



atteint cette impédance est, en pratique très grande et suffisante pour bloquer ces courants.

Etant inséré entre le récepteur et l'antenne il suffit donc de l'accorder sur la fréquence de la station brouilleuse pour empêcher le courant induit par cette dernière dans l'antenne d'atteindre le circuit d'entrée du récepteur.

### A PROPOS DU GENERATEUR B.F. DECRIT DANS NOTRE PRECEDENT NUMERO

Par suite d'une erreur dont nous nous excusons, la vue détaillée de la plaque supportant les condensateurs et les résistances et qui devait compléter le plan de câblage publié en page 51 a été omise.

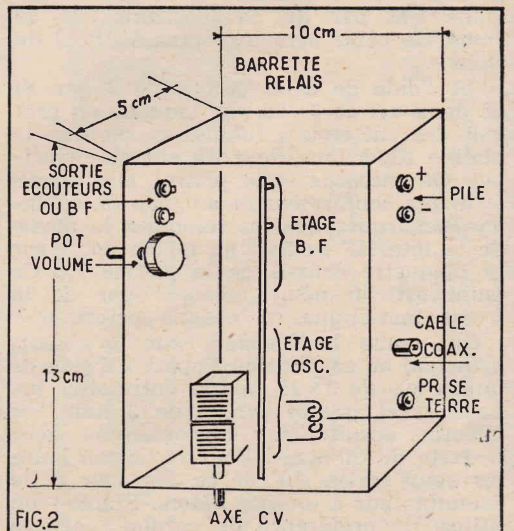
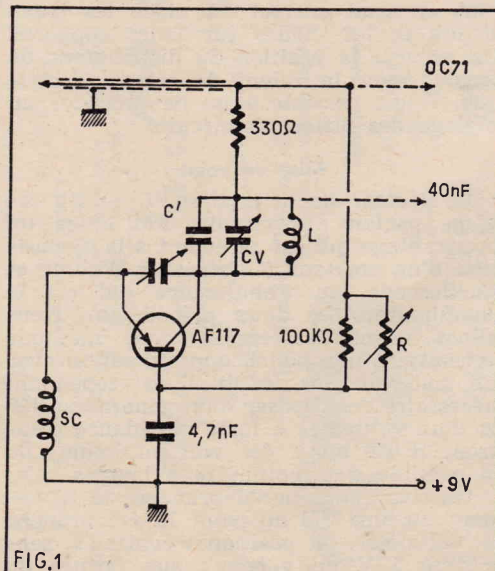
La flèche qui indique le rectangle en traits interrompus, partait de ce dessin qui manque et auquel se raccordait le câble torsadé sortant du châssis.

Le dessin manquant paraîtra dans notre prochain numéro.

## ☆ NOS LECTEURS NOUS ÉCRIVENT ☆

M. Tournez ayant construit le récepteur super-réaction décrit dans le n° 197 lui a par la suite apporté plusieurs transforma-

tions qui lui ont permis d'améliorer les performances de ce montage. Pour tous ceux que cette question intéresse voici ce que suggère ce fidèle lecteur :



Le relais est l'affaire d'un spécialiste :

**RADIO-RELAIS** - 18, Rue Crozatier  
PARIS-XII<sup>e</sup> - DID. 98-89

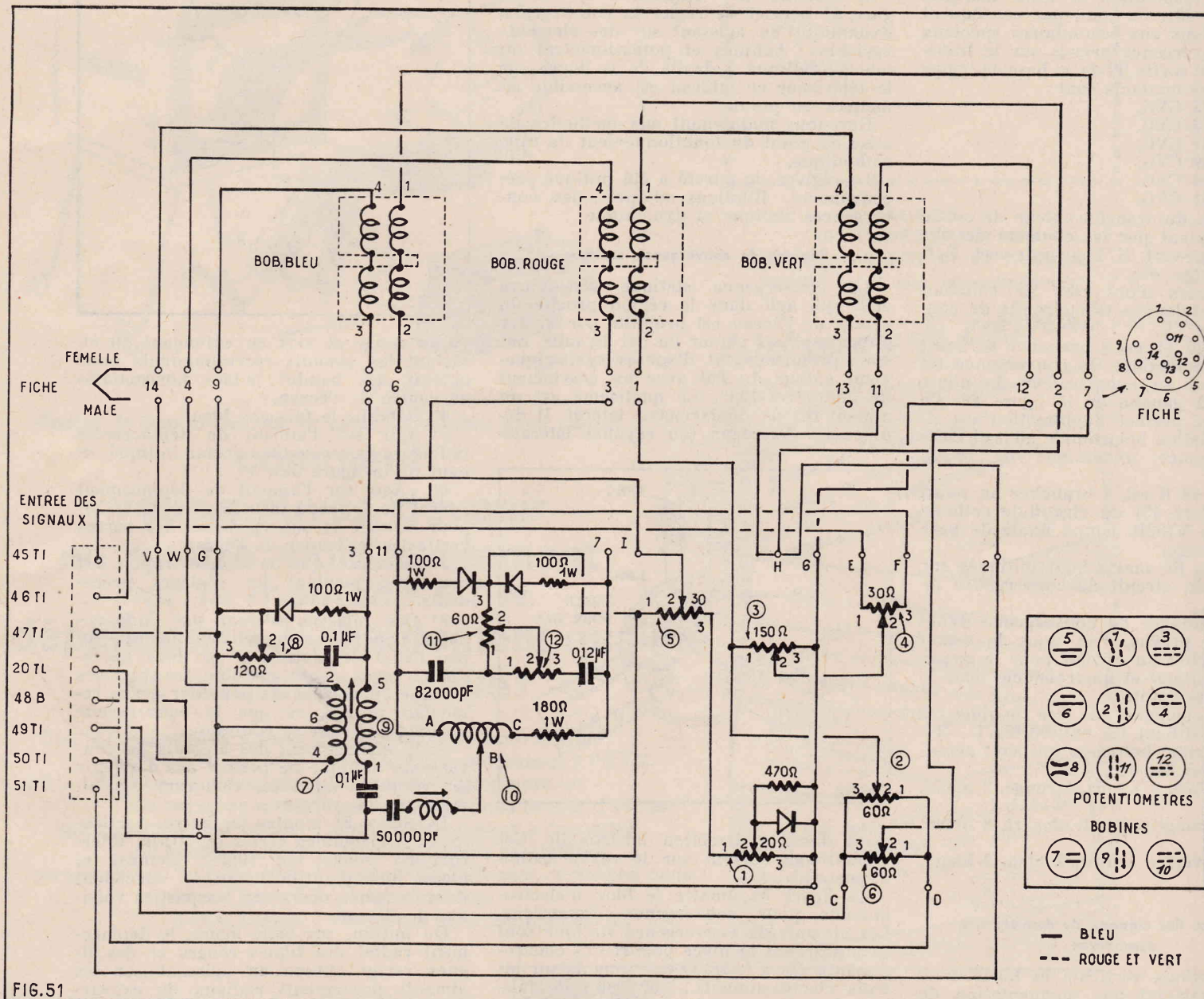
Service Province et Exportation même adresse (Parking assuré)



# Récepteur TV en couleurs système SECAM

par M. LÉONARD

## CONVERGENCE



### Circuits électroniques de convergence.

La figure 51 donne le schéma des circuits créant les signaux de correction de convergence.

Pour l'analyse de ce schéma il est nécessaire de consulter également les schémas étudiés précédemment :

Schéma de la base de temps image figure 43,

Schéma de la base de temps lignes figure 45,

Schéma des circuits de sortie lignes figure 46.

Le montage de la figure 51 reçoit des signaux provenant des transformateurs de sortie des deux bases de temps. Les points d'entrée de ces signaux sont groupés dans le rectangle pointillé placé à gauche du schéma de la figure 51.

Le montage de mise en forme de ces signaux est schématisé sur la moitié inférieure.

Les circuits recevant les signaux de convergence sont indiqués en haut du schéma. Ce sont des enroulements créant les champs magnétiques de convergence dynamique.

Les points 14 - 4 - 9 - 8 - 6 - 3 - 1 - 13 - 11 - 12 - 2 et 7 sont les branchements entre la partie inférieure qui est montée sur le châssis de l'appareil et la partie supérieure qui constitue le bloc de convergence disposé sur le col du tube cathodique comme on peut le voir sur les diverses représentations du tube, et plus particulièrement sur la figure 50.

Ces branchements 14 - 4 ... 2 - 7 se réalisent à l'aide de cordons multiples et fiches mâles et femelles dont le bro-

chage est indiqué à droite de la ligne points de branchement.

Ces numéros ne doivent pas être confondus avec ceux d'autres éléments de montage portant les mêmes numéros.

À droite et en bas du schéma, on a présenté la plaquette avec les boutons réglage des potentiomètres et des bobines à self-induction variable qui figurent dans le montage électronique. Les numéros des boutons est reproduit dans de petits cercles disposés à côté de l'organe correspondant dessiné sur le schéma.

D'autres numéros d'ordre et des lettres majuscules indiquent certains points de connexion.

Tous les potentiomètres possèdent des points de branchement désignés par 2 - 3.



Les bobines réglables sont également liquées par leurs points comme par exemple ABC (réglage 10 cerclé). Les transformateurs et les bobines de convergence portent des numéros aux extrémités des enroulements permettant de les identifier. De plus, des fils de couleur facilitent leur montage dans le sens convenable des flux magnétiques à créer.

#### Branchements

Les points du groupe de gauche marqués TI correspondent à ceux marqués G (figure 43). Ce sont, par conséquent, les connexions aux secondaires spéciaux pour la convergence prévus sur le transformateur de sortie TI de la base de temps verticale. Les contacts sont :

- 45 TI à 45 CVG,
- 46 TI à 46 CVG,
- 47 TI à 47 CVG,
- 49 TI à 49 CVG,
- 50 TI à 50 CVG,
- 51 TI à 51 CVG.

Les prises du transformateur de sortie reconnaissent par les couleurs des fils V = rouge-vert, N/V = noir-vert, N/R = noir-rouge, etc.

Ces couleurs n'ont rien de commun avec les « couleurs » des circuits de courant d'image TV.

Le point 20 TL est à brancher au point CV du secondaire de convergence (et destiné aussi au comparateur de phase présenté à gauche de la figure 46. Ce branchement permet l'application du signal de déviation horizontale aux circuits de convergence dynamique de la figure 51.

Le point 48 B est à brancher au point CVG (figure 43) du circuit de cathode de la lampe V702B, lampe finale de base temps image.

Les points de masse sont indiqués sur le schéma du circuit de convergence de la figure 51.

Trois bobinages de convergence dynamique sont prévus, l'un pour le canon bleu (à gauche) un second pour le canon rouge (au milieu) et un troisième pour le canon vert (à droite).

Les branchements de ces bobines sont en identifiant les extrémités 1 - 2 - 3 - 4 de chaque bobinage qui sont accessibles par des fils de couleur :

- Bobine « bleu » 1 noir, 2 rouge, 3 blanc, 4 jaune,
- Bobine « rouge » 1 noir, 2 vert, 3 blanc, 4 jaune,
- Bobine « vert » 1 noir, 2 bleu, 3 blanc, 4 jaune.

#### Formation des signaux de convergence dynamique

Les déviations verticale et horizontale du spot subissent une augmentation de vitesse à mesure que le spot s'approche des bords de l'écran, cet écran n'étant pas hémérique mais plan, légèrement bombé. Les champs magnétiques qui réalisent ces deux déviations varient suivant une loi proche de la dent de scie. Pour compenser l'augmentation de vitesse du spot sur l'écran, il faut par conséquent, modifier l'angle de déviation au fur et à mesure que le spot s'approche des bords.

Cette modification s'obtient en créant des champs additionnels créés par des bobines de convergence qui corrigent l'effet produit par les bobines de déviation.

Pour corriger, il est évident que les courants qui traversent les bobines de convergence dynamiques, doivent être à la même fréquence que ceux traversant les bobines de déviation mais variant suivant une loi différente.

Pratiquement, en partant des signaux

des bases de temps, on les déforme de telle sorte que leur variation s'effectue d'après une loi parabolique. Le signal dent de scie +, signal parabolique étant convenablement mis en forme et dosé, permet d'obtenir les corrections des déviations verticale et horizontale qui sont réalisées en tenant compte principalement de la nécessité absolue à ce que les rayons cathodiques de chaque canon parviennent au point de phosphore de couleur correspondante.

L'ensemble des dispositifs de la figure 51 permet de régler la convergence dynamique en agissant sur des éléments variables : bobines et potentiomètres du tableau indiqué à droite de la figure sur le téléviseur ce tableau est accessible au metteur au point.

Revenons maintenant aux méthodes de mise au point du fonctionnement du tube cathodique.

Le réglage de pureté a été indiqué précédemment. Etudions ci-après, les convergences statique et dynamique.

#### Réglage de convergence statique

La convergence statique c'est-à-dire celle qui agit dans la région proche du centre de l'écran est produite par quatre aimants placés autour du col du tube. Les trois premiers sont disposés symétriquement autour du col avec un écartement de  $360/3 = 120^\circ$ . Le quatrième est un aimant dit de déplacement latéral. Il déplace les faisceaux (ou rayons) latérale-

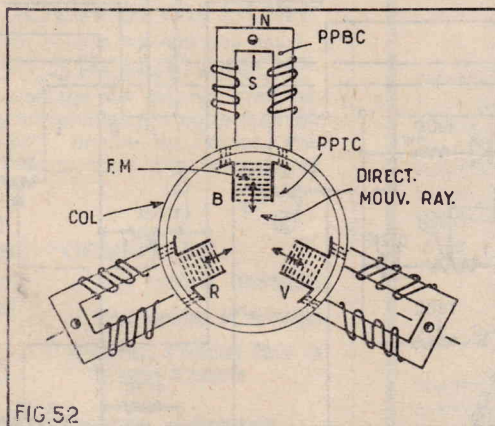


FIG. 52

ment dans la direction horizontale. Cet aimant agit surtout sur le rayon cathodique « bleu ».

La figure 52, montre le bloc d'électro-aimants pour convergence dynamique. Les aimants de convergence statique sont disposés dans la pièce polaire des électro-aimants. On a indiqué ces aimants sur les trois électro-aimants ; sur celui de faisceau bleu on a précisé les pôles N et S.

Un autre moyen de réaliser les champs magnétiques de convergence statique est de faire passer du courant continu dans les enroulements des électro-aimants de convergence dynamique qui seront alors traversés également par les courants périodiques de forme parabolique.

Le quatrième aimant permanent de convergence statique est montré sur la figure 53. Sur cette même figure on voit, à gauche, l'action qu'il exerce sur le faisceau bleu qui est déplacé latéralement. Cet aimant est mis en place comme l'indique la figure 50 à la cote 57 mm.

Pour procéder au réglage de convergence statique on effectue les opérations suivantes dans l'ordre :

- 1° Injecter un signal donnant une mire de barres entrecroisées noir et blanc.
- 2° Couper le canon bleu.
- 3° Chercher la coïncidence des fais-

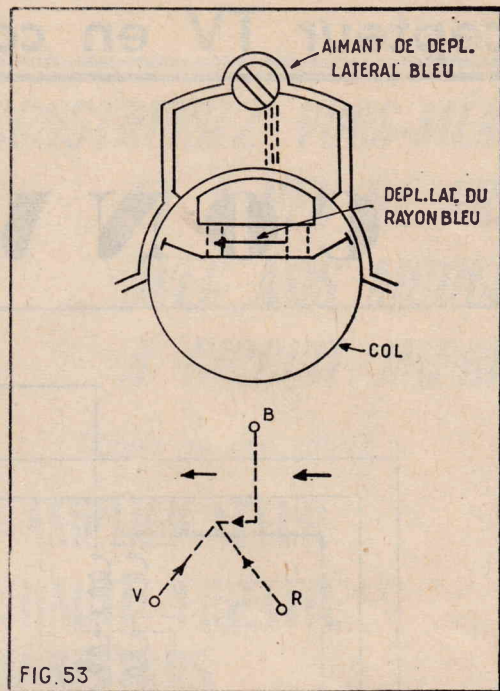


FIG. 53

ceaux rouge et vert en enfonçant ou en sortant les aimants correspondants pour obtenir des bandes jaunes horizontales au centre de l'écran.

4° Rétablir le faisceau bleu.

5° Agir sur l'aimant de déplacement radial du faisceau bleu (celui indiqué en haut de la figure 52).

6° Agir sur l'aimant de déplacement latéral du faisceau bleu (figures 53 et 50) pour obtenir la superposition des barres verticales au centre de l'écran.

7° S'assurer que la concentration est conservée pendant les réglages précédents.

8° Ces réglages n'étant pas indépendants rigoureusement, chacun modifie un peu l'effet des autres. Il est donc nécessaire, après avoir effectué les réglages indiqués plus haut de procéder à des retouches jusqu'à ce que la convergence statique devienne satisfaisante.

Si le déplacement des aimants de convergence statique ne permet pas d'obtenir les résultats attendus, retourner les aimants de convergence.

La figure 54 montre les barres verticales et horizontales vertes (en traits interrompus) et rouges (en lignes pleines) et bleues (en pointillés) qui se succèdent dans le même ordre sur les parties voisines de l'écran.

On indique sur cette figure, le déplacement radial des lignes rouges et des lignes vertes obtenu en agissant sur les aimants permanents radiaux de convergence statique.

Deux déplacements des lignes bleues, indépendants sont possibles :

- a) déplacement horizontal par l'action de l'aimant spécial de déplacement latéral « bleu ».
- b) déplacement vertical par action du champ de l'aimant permanent de déplacement radial.

En agissant sur les deux déplacements on peut encore obtenir un déplacement dans une direction oblique.

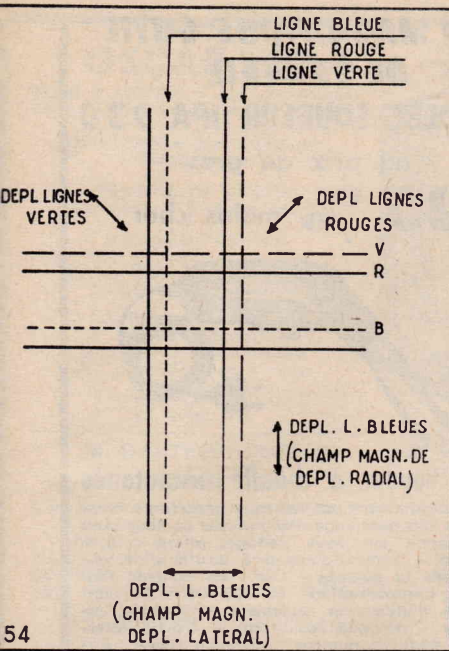
#### Réglage de convergence dynamique

Pour la convergence dynamique on utilise les éléments de réglage de la figure 51 sur laquelle le tableau de droite indique les numéros des potentiomètres et des trois bobines 7, 9 et 10 à utiliser.

Ce tableau est reproduit plus en détail à la figure 55.

Les cercles indiquent à la fois le numéro de l'organe de réglage, l'emplace-





54

at de l'écran sur lequel son action est pondérante et la couleur des points sur laquelle il s'exerce :

- traits pleins : bleus,
- traits pointillés : rouges et verts.
- ici l'action des réglages :
- potentiomètre 5 région de bas de l'écran, points bleus ;
- potentiomètre 1 région du bas, rouges et verts (R et V) ;
- potentiomètre 3 région du bas, points bleus (B) ;
- potentiomètre 6 région du haut, points bleus (B) ;
- potentiomètre 2 région de droite, R et V ;
- potentiomètre 4 région du haut, R et V ;
- potentiomètre 8 région de gauche, B ;
- potentiomètre 11 région de gauche, R et V ;
- potentiomètre 12 région de gauche, R et V ;
- bobine 7 région de droite, B ;
- bobine 9 région de droite, V et R ;
- bobine 10 région de droite, V et R.

Les traits indiquent clairement l'action des barres horizontales ou verticales. L'opération de superposition des barres rouges et vertes s'effectue en éteignant le faisceau bleu.

eci fait, dans les quatre régions périphériques, on rétablit le faisceau bleu et on agit sur les réglages 1, 3, 6, 8 et 7 pour superposer les barres bleues sur les barres superposées rouges et vertes, dans les quatre régions...

### Echelle des gris

est nécessaire également à ce que les faisceaux lumineux soient de luminosité telle que lors de la reproduction compatible en noir et blanc, le gris soit produit avec la même luminosité par les spots.

s'agit pratiquement de régler les tensions des grilles 1 et 2 ( $G_1$  et  $G_2$  respectivement).

La suite des opérations à effectuer est la suivante :

Prérégler les commandes des trois  $G_2$  au maximum, la commande de contraste au maximum et la commande de luminosité au maximum.

Ajuster les tensions des grilles 1 de la lampe canon pour une brillance maximale possible en se limitant à celle qui commence à affecter la régulation de la

THT. Dans les parties sombres de l'image la teinte est grise.

3° Diminuer la luminosité. Il se peut alors qu'en ce moment une teinte devienne prédominante dans les blancs. Procéder dans ce cas comme suit :

- a) abaisser légèrement la tension de la grille  $G_2$  correspondante ;
- b) vérifier dans les parties sombres la teinte grise.

Si une couleur devient prédominante diminuer légèrement la tension de la grille  $G_1$  correspondante.

Répéter le processus jusqu'à obtention d'une échelle de gris correcte.

Le meilleur réglage est celui pour lequel au moins une des grilles 1 et une des grilles 2 sont au maximum de tension.

### Accès des réglages internes

Dans tout téléviseur en couleurs, il existe un certain nombre de réglages dont un nombre réduit autant que possible est à la disposition de l'utilisateur, les autres étant accessibles en un emplacement spécial et destinés à la mise au

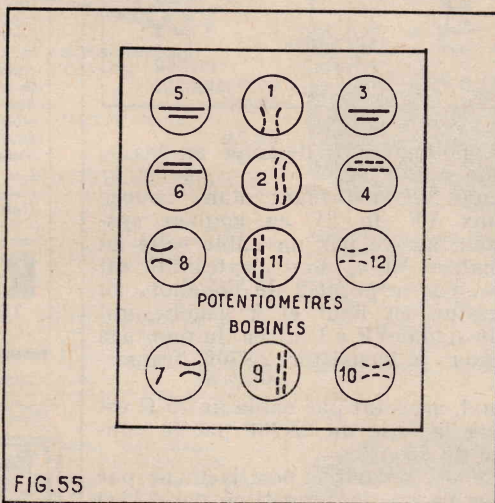


FIG. 55

point, à effectuer par un technicien qualifié.

Sur le téléviseur décrit ici, l'ensemble des réglages de mise au point, agissant sur les circuits électroniques ou électriques, sont groupés sur un panneau. Le groupement est indiqué par la figure 56.

Nous donnons ci-après leur nomenclature, leur utilisation et le numéro du schéma dans lequel ils figurent.

**Réglage CAG.** On le trouve sur le schéma de l'amplificateur MF image, figure 17, potentiomètre de 10 k $\Omega$  dont le curseur V201, amplificatrice à verrouillage de CAG.

**Coupeure B - V.** Deux points qui, étant débranchés, il y a coupeure des signaux de chrominance bleu et vert. Il s'agit évidemment du commutateur K, qui se trouve sur le schéma figure 47 représentant les circuits d'extinction.

**Coupeure B.** Il s'agit, de la même manière de la coupeure du faisceau bleu, figure 47 commutateur  $K_2$ .

**Coupeure chroma.** Si l'on examine le schéma de la figure 33 on voit sur le bord de gauche de ce schéma un interrupteur « arrêt chroma ». Lorsque ce commutateur est fermé les signaux de chrominance ne peuvent plus parvenir aux trois wehnelts.

**Coupeure luminance.** Pour empêcher le signal de luminance d'être transmis aux cathodes du tube cathodique on agit sur l'interrupteur 17 CV 15 du circuit de plaque de la lampe V503A figure 31 schéma des circuits de luminance.

**Réglages  $G_2$ .** Il y en a 3, un pour chaque grille 2 d'un canon. Sur le schéma de la

figure 47, circuit d'extinction, on trouve, disposés de gauche à droite les potentiomètres de 1 M $\Omega$  qui règlent les tensions des trois grilles  $G_2$  B (bleu)  $G_2$  V (vert)  $G_2$  R (rouge).

**Réglages  $G_1$ .** Ce sont les réglages de la tension des trois wehnelts. Ils sont indiqués sur le schéma de la figure 37 près des points de sortie W à relier aux wehnelts.

**FR - H.** Fréquence « horizontale » c'est-à-dire réglage de la fréquence de balayage lignes. Ce réglage se trouve indiqué sur le schéma de la base de temps horizontale figure 45.

**Amp. V.** Amplitude verticale c'est-à-dire réglage de la hauteur de l'image. Ce réglage se trouve indiqué sur la figure 43, en haut, schéma de la base de temps verticale.

**Lin. V.** Linéarité verticale, voir figure 43 en bas.

**Fr. V.** Fréquence verticale c'est-à-dire réglage de la fréquence de la base de temps image, figure 43, potentiomètre de 50  $\Omega$  du circuit de grille de la lampe V702A.

**THT.** Réglage de la très haute tension de 23 kV. C'est le potentiomètre de 500 k $\Omega$  du circuit cathodique de la régulatrice de THT, lampe V707, figure 46.

**Cad. V.** Cadrage vertical, voir figure 43 schéma de la base de temps verticale, potentiomètre de 10  $\Omega$  circuit secondaire du transformateur de sortie TI de cette base de temps.

**Cad. horiz.** Cadrage horizontal, voir figure 46 potentiomètre de 10  $\Omega$  circuit secondaire du transformateur de sortie TL de cette base de temps.

**Conc.** Concentration. Réglage de la concentration à l'aide du noyau de la bobine « concentration » du circuit secondaire du transformateur TL figure 46.

**Réglages Converg.** Les réglages de convergence sont groupés selon la disposition indiquée d'une manière détaillée sur la figure 55 et que nous avons commenté précédemment au cours de l'analyse des circuits de convergence dynamique.

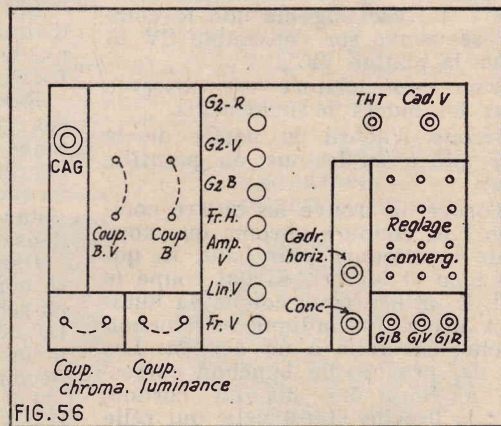


FIG. 56

### Dispositifs de contrôle vidéo

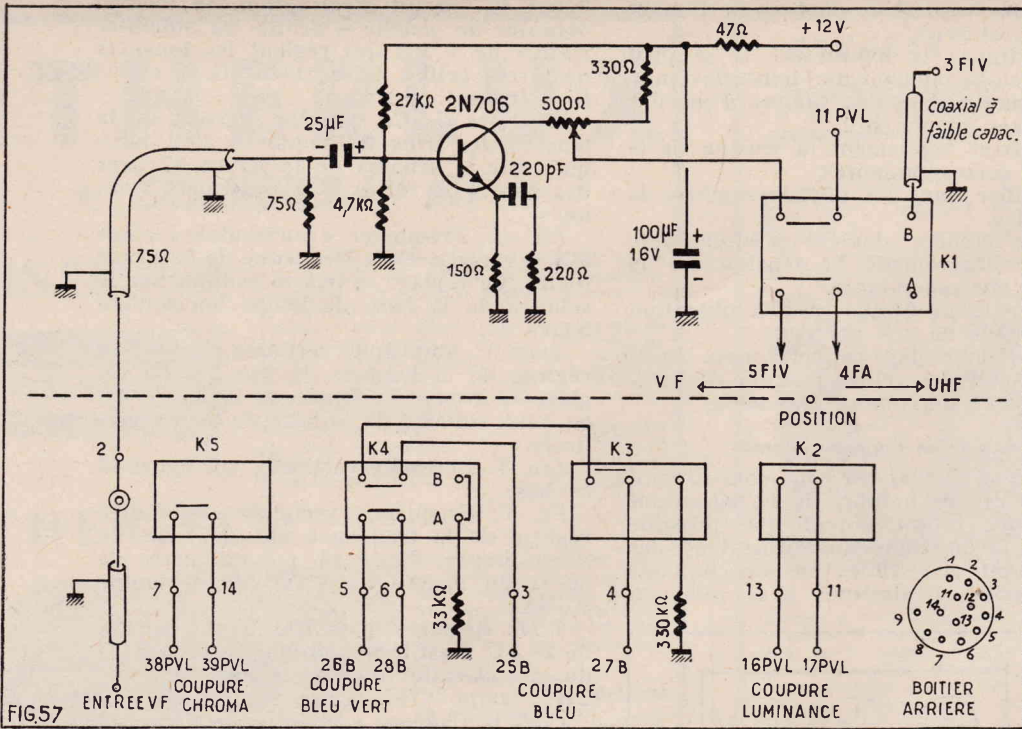
L'ensemble de ces dispositifs constitue le boîtier de contrôle CV 15 représenté par le schéma de la figure 57.

Le boîtier CV 15 est indispensable pour faire fonctionner le téléviseur à partir d'un signal V.F transmis par fil à partir d'un codeur.

Le boîtier CV 15 n'est pas indispensable si l'on ne désire pas utiliser l'appareil complet de TV en couleurs comme décodeur. Si l'on ne dispose pas de boîtier CV 15, les réglages sont à effectuer comme indiqué précédemment en tenant compte du groupement de la figure 56.

Les branchements entre les diverses platines du téléviseur et le boîtier de





contrôle CV 15 s'effectuent en réunissant les points portant le même numéro.

Exemple : sur le schéma figure 57 du boîtier CV 15 on trouve le point 38PV6. Il s'agit, par conséquent du point 38 de la platine PVL qui est celle des circuits vidéo fréquence dont les schémas sont ceux des figures 31, 33, 35 et 37. Sur la figure 33, le point correspondant est désigné par 38CV15, 38 étant le numéro de connexion et CV 15 indiquant que cette connexion aboutit au groupement de montage CV 15.

En examinant le schéma de la figure 33 on trouve le point 38CV15 sur les connexions allant au commutateur K<sub>5</sub>. Ce commutateur étant sur le schéma, encadré par un pointillé et l'encadrement étant marqué CV 15, ceci signifie que le commutateur se trouve sur l'ensemble CV 15 et non sur la platine VF.

La même nomenclature est observée pour tous les autres branchements.

Considérons d'abord la partie de la figure 57 située au-dessous du pointillé séparateur.

Dans l'ordre on trouve les quatre commutations : K<sub>5</sub> coupure chroma que nous venons de mentionner plus haut, K<sub>4</sub> qui coupe le bleu et le vert, K<sub>3</sub> qui coupe le bleu seul, K<sub>2</sub> utilisé pour couper la luminosité. A droite on indique le bouchon de branchement relié à un cordon. Les numéros des broches du bouchon correspondent à ceux des fils du cordon, exemple : la broche 11 est celle qui relie K<sub>2</sub> au point 17 de la platine PVL (ensemble des circuits VF).

Passons maintenant à la partie supé-

rieure de la figure 57, destinée au-dessus de la ligne pointillée.

Le signal VF provenant d'une source de signaux VF de TV en couleur système Secam arrive par un câble relié au point « entrée VF », dont l'extrémité est connectée, par le point 2 du bouchon, au câble dessiné en haut et à gauche qui conduit le signal VF à l'entrée du montage amplificateur à transistor 2N706, transistor NPN.

Le signal, arrivant par câble de 75 Ω est transmis à la base du 2N706 par le condensateur de 25 µF.

La base est polarisée positivement par le diviseur de tension constitué par 27 kΩ vers la ligne positive et 4,7 kΩ vers la ligne négative qui est reliée à la masse.

Les 12 V sont fournis par l'ensemble d'alimentation (voir figure 32) qui alimente également les transistors du tuner UHF (figure 4).

Revenons au transistor 2N706. Dans son circuit d'émetteur on trouve la résistance de polarisation de 150 Ω, shuntée par un circuit RC correcteur pour les fréquences élevées VF, composé d'une résistance de 220 Ω en série avec un condensateur de 220 pF.

Dans le circuit de collecteur, la charge se compose d'un potentiomètre de 500 Ω en série avec une résistance fixe de 330 Ω. Le circuit + 12 V comporte une résistance réductrice de tension de 47 Ω avec découplage pour 100 µF 16 V.

Le signal est pris sur le curseur du potentiomètre qui permet son dosage. Il est transmis au commutateur K<sub>1</sub> à deux pôles et deux directions.

Le pôle supérieur, en position indiquée sur le schéma relie le curseur au point 11 PVL qui correspond au point 11 CV 15 (voir figure 31) c'est-à-dire entrée des signaux VF du téléviseur.

De même, le pôle inférieur de K<sub>1</sub> relie les points 4FA et 5FIV que l'on peut retrouver sur la figure 17 désignés par 4FA et 5 CV 15.

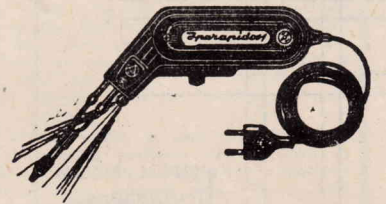
En position opposée de K<sub>1</sub>, correspondant à rétablissement du montage normal de l'appareil avec réception par l'antenne, le point 11 PVL est relié par coaxial au point 3 FIV correspondant au point 3 CV 15 de la figure 17, c'est-à-dire contact entre la sortie détectrice MF image et entrée VF.

## UN MAGNIFIQUE OUTIL DE TRAVAIL

### PISTOLET SOUDEUR IPA 930

au prix de gros

# 25% moins cher



### Fer à souder à chauffe instantanée

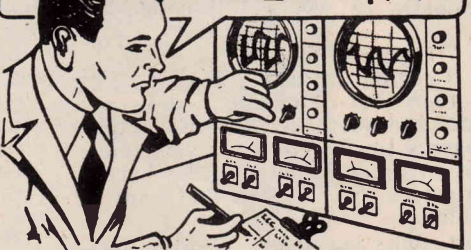
Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays - Fonctionne sur tous voltages altern. 110 à 220 volts - Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poignée - Corps en bakélite renforcée - Consommation : 80/100 watts, pendant la durée d'utilisation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

Valeur : 99,00 ..... NET **78 F**  
 Les commandes accompagnées d'un mandat chèque, ou chèque postal C.C.P. 5608-71 bénéficieront du franco de port et d'emballage pour la Métropole

## RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI<sup>e</sup>  
 ROQ. 98-64 RAPH

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



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

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

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

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

ECOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES  
 20, rue de l'Espérance - PARIS XIII<sup>e</sup>

GRATUIT sans frais ni engagement, notre notice explicative n° 924 concernant MATH'ELEC

NOM \_\_\_\_\_

PRÉNOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_



# ÉLECTROPHONE STÉRÉO- PHONIQUE

## CHANGEUR DE DISQUES TOUS DIAMÈTRES

Cet appareil constitue, en version portable un excellent reproducteur de disques stéréophoniques permettant d'apprécier toute la finesse de ces enregistrements. Portable il l'est facilement en raison de son poids et de ses dimensions. Il pèse en effet 10,5 kg. et est contenu dans une mallette gainée dont les dimensions hors-tout sont : 460 × 300 × 240 mm. Signalons que le couvercle de la mallette est séparé en deux petits baffles dégondables sur lesquels sont fixés des haut-parleurs de 21 cm. En raison de leur forme ces baffles sont très stables lorsqu'ils sont posés sur tablette.

La platine utilisée est une Monach à changeur de disques tout diamètre. La partie électronique a été étudiée particulièrement avec soin. Le choix d'un dia-

mètre de membrane de 21 cm pour haut-parleurs contribue à sa fidélité reproduction.

Chaque canal peut procurer une puissance de sortie de 2 watts. La sensibilité est de 200 mV. Un commutateur à points soirs permet l'utilisation en stéréophonie et en monophonie. Particularité intéressante, aux possibilités multiples : l'appareil est doté d'une prise de modulation extérieure sur laquelle on peut brancher une source de signal BF à laquelle la tête de PU de la platine (Mini-Tourne-disques indépendant, etc...). En position stéréophonie un canal étant alimenté par la platine incorporée et l'autre par une source BF différente on peut obtenir de remarquables effets de

### Le schéma

Il est donné à la fig. 1. Les deux canaux y sont représentés, ce qui permet une meilleure compréhension du fonctionnement mais étant donné l'identité des valeurs des éléments qui composent ces deux voies elles n'ont été indiquées que pour le canal « Gauche ». C'est donc ce dernier que nous étudierons plus spécialement. Remarquons que chacun des deux amplificateurs qui constituent ces canaux est équipé par une triode pentode de puissance ECL86.

L'entrée de chaque amplificateur est constituée par un potentiomètre de vo-

lume de 1 mégohm. Ces deux potentiomètres sont en pratique commandés par un même axe. Le point chaud de ces organes est connecté aux sorties de la tête de lecture stéréophonique de la platine par un commutateur « Stéréo-Mono ». Pour obtenir la position « Stéréo » on enfonce la touche correspondante, ce qui place les contacts comme il est indiqué sur le schéma. En position « Mono » c'est l'autre touche qui doit être enfoncée et les contacts viennent dans la position indiquée en pointillé. Les sorties PU1 et PU2 de la tête de lecture de la platine s'

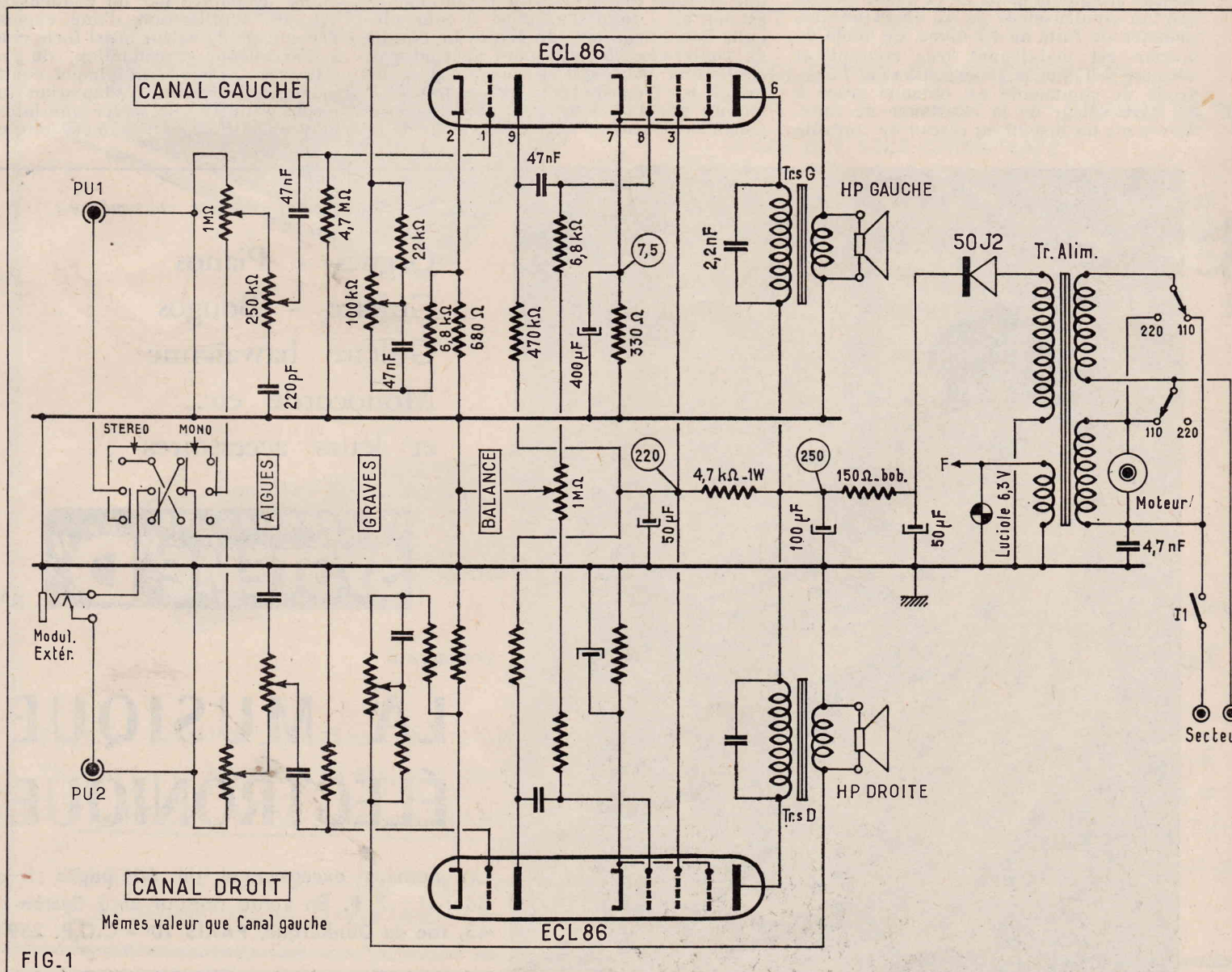


FIG. 1



connectées aux communs des sections « Stéréo » tandis que les points chauds des deux potentiomètres de volume sont reliés aux communs des sections de la partie « Mono ». Dans ces conditions vous pouvez vérifier en suivant les circuits sur le schéma qu'en position « Stéréo » la sortie PU1 est mise en liaison avec le potentiomètre du canal « Gauche » tandis que la sortie PU2 se trouve réunie au potentiomètre du canal « Droit ». En position « Mono » les deux sorties PU1 et PU2 sont reliées ensemble au potentiomètre de volume du canal « Droit ». En conséquence seul ce canal est utilisé en monophonie. Remarquons encore que la sortie PU2 n'est pas reliée directement au commun de la partie « Stéréo » du contacteur mais que cette liaison se fait par l'intermédiaire de la lame de coupure de la prise « Modulation extérieure ». Dans ces conditions lorsqu'on enfonce le jack dans cette prise cette lame est écartée de la lame de contact, ce qui supprime la liaison de PU2 ; c'est alors la source BF extérieure qui est branchée en la masse et le commun du commutateur. Cela permet les combinaisons que nous avons indiquées plus haut.

Un réseau de contrôle des aiguës est placé entre le curseur du potentiomètre de volume et la masse. Il est constitué par un potentiomètre de 250 000 ohms en série côté masse avec un condensateur de 220 pf. Le curseur de ce potentiomètre de dosage attaque la grille de la triode ECL86 par un condensateur de 47 nF et une résistance de fuite de 4,7 ohms. Ce mode de liaison est maintenant très courant et chacun sait que la polarisation de l'électrode de commande est obtenue grâce à la forte valeur de la résistance de fuite. Revenons un instant au réseau de contrôle

des « aiguës » pour constater que son fonctionnement est très simple. En effet il est évident que lorsque le curseur du potentiomètre est tourné vers 220 pf, ce dernier dérive vers la masse des composants du signal BF dont les fréquences sont situées à ce que l'on peut appeler l'extrême « Aiguë ». Par contre à mesure que l'on déplace le curseur vers l'autre extrémité, on introduit en série avec le condensateur une résistance de plus en plus grande qui augmente l'impédance du réseau et réduit l'atténuation infligée aux fréquences considérées.

Bien que la polarisation soit principalement créée par la résistance de fuite de grille, la cathode de la triode qui équipe l'étage préamplificateur n'est pas directement à la masse. Cette liaison s'effectue à travers une résistance de 680 ohms. Cette résistance, si elle contribue malgré tout à la polarisation, a un autre rôle qui est beaucoup plus important : elle entre dans la composition d'un circuit de contre-réaction de tension qui constitue le réseau de contrôle des « Graves ». Ce circuit de CR reporte une fraction de la tension BF recueillie au secondaire du transfo de sortie. Une branche de ce circuit étant la résistance cathode de 680 ohms, la seconde est constituée par une résistance de 6 800 ohms en série avec un ensemble comprenant un condensateur de 47 nF, une résistance de 22 000 ohms et un potentiomètre de 100 000 ohms. La disposition de cet ensemble est telle que lorsque le curseur du potentiomètre est tourné à fond d'un côté, il court-circuite le condensateur de 47 nF. Le circuit de contre-réaction est alors apériodique, c'est-à-dire qu'il agit de façon égale sur toutes les fréquences BF reproduites. A mesure que l'on tourne le potentiomètre dans l'autre sens on accroît la valeur de la

résistance placée à ses bornes. une contre-réaction sélective (diminue avec la fréquence, ce qui a pour effet de relever le niveau des basses par rapport au reste du registre). Ce relèvement est bien entendu de la position du potentiomètre.

La triode a son circuit placé par une résistance de 470 000 ohms. Entre la grille de commande de la triode du canal gauche et celle de la triode du canal droit nous avons l'ordre : une résistance de 1 mégohm, un potentiomètre de 1 mégohm, une seconde résistance de 6 800 ohms, le curseur du potentiomètre est à la mi-course. Ce curseur étant normalement à la mi-course, ce qui constitue un dispositif de butée particulièrement efficace. Chaque partie de part et d'autre du curseur avec la 6 800 ohms la résistance du circuit grille de la pentode canal. En manœuvrant le potentiomètre on diminue une des résistances en même temps on augmente l'amplification de chaque canal. La variation de la résistance de fuite est propre on peut obtenir un effet prononcé à l'obtention de l'effet unique le plus saisissant.

La pentode de puissance est par une résistance de cathode de 400 ohms découplée par un condensateur de 400 µF. L'utilisation d'une telle valeur de découplage de valeur aussi forte est à l'excellente reproduction de la « Graves ». Le circuit plaque primaire du transfo d'adaptation au parleur qui doit présenter une capacité moyenne de charge de 5 000 ohms.



Tous les détails pour réaliser vous-même :

Orgues - Pianos  
Guitare - Bongos  
Guitare hawaïenne  
Monocorde etc...  
et leurs accessoires

dans

LES CAHIERS DE  
**SYSTÈME "D"**

consacré à

**LA MUSIQUE  
ÉLECTRONIQUE**

Un numéro exceptionnel de 60 pages  
24x31 : 3 F. En vente partout et à Systèmes  
43, rue de Dunkerque, PARIS 10<sup>e</sup> - C.C.P. 2



prévenir tout accrochage éventuel ce primaire est shunté par un condensateur de 2,2 nF.

L'alimentation peut se faire à partir d'un secteur de 110 V ou de 220 V. A cet effet le transformateur d'alimentation est doté de deux enroulements primaires identiques. Dans le premier cas le répartiteur couple ces deux enroulements en parallèle. Dans le second cas il les place en série. A noter que le moteur de la platine est branché en permanence sur un de ces primaires, il est donc toujours alimenté sous 110 V qu'elle que soit la valeur du secteur. En effet en 220 V les deux primaires en série forment un auto-transformateur qui réduit de moitié la tension qui est appliquée au moteur. Ce circuit primaire contient l'interrupteur général qui est solidaire des potentiomètres de volume.

Un secondaire délivre la tension de 6,3 V nécessaire au chauffage des filaments et alimente également un voyant lumineux équipé d'une ampoule luciole. Un autre secondaire procure la HT. Celle-ci est redressée à une alternance par une diode 50J2. De manière à éviter tout ronflement la ligne HT contient deux cellules de filtre. La première est composée d'une résistance bobinée de 150 ohms,

d'un condensateur d'entrée de 50  $\mu$ F et d'un de sortie de 100  $\mu$ F. La tension plaque des pentodes ECL86 est prise après cette cellule. La seconde comprend une résistance de 4700 ohms 1 watt et un condensateur de sortie de 50  $\mu$ F. A sa sortie est prise la tension écran des pentodes et la tension plaque des triodes.

### Réalisation pratique

Les plans de câblage de cet amplificateur sont donnés par les fig. 2 et 3. Le montage s'effectue sur un châssis métallique plié à angle droit selon le trait tireté qui apparaît sur la figure 2, laquelle représente l'intérieur de ce châssis. Comme toujours on commence par fixer les différentes pièces selon la stricte disposition que nous indiquons. On met en place les deux supports de lampe et les relais à cosses A, B et D. Sur la face supérieure que nous dénommons ainsi parce que c'est elle qui apparaîtra à côté de la platine lorsque l'ensemble sera en mallette, on fixe d'abord les prises H-P et le distributeur de tensions. On y monte ensuite la prise de « modulation Extérieure » et les potentiomètres : celui de puissance de  $2 \times 1$  mégohm à interrupteur, celui « Aiguës »  $2 \times 250\ 000$  ohms, celui de balance

1 mégohm et celui de « Graves » 100 000 ohms. Le commutateur à pouce se monte sur une équerre métallique de ses vis de fixation on prévient les relais B.

Sur l'autre panneau, à l'intérieur du châssis, on boulonne les deux transformateurs. Sur la face extérieure de ce châssis on monte le transformateur d'alimentation et le condensateur électrolytique de filtrage 50 + 50 + 10. Cette pièce prend place sur une équerre en métal comme le montre clairement la figure 3.

Cet équipement terminé, on aborde le câblage. On débute en reliant à la platine sur le châssis un côté des enroulements HT et CH.L du transfo d'alimentation. On procède à la même opération pour le distributeur central et la broche 5 de chaque port de ECL86. Avec du fil de cuivre isolé on connecte l'autre cosse « C » du transfo d'alimentation, à la cosse du relais A et à la broche 5 des deux ports de lampe.

On relie au châssis un côté des potentiomètres de puissance. L'autre extrémité de l'un d'eux est connectée à la paillette 2 du commutateur tandis que l'autre est reliée à la paillette 5 du commutateur. Les curseurs sont connectés chacun à une extrémité d'un potentiomètre « Aiguës » différent. On soude un condensateur de 220 pf entre l'autre extrémité de chaque potentiomètre « Aiguës » et le châssis. Les curseurs de ces potentiomètres sont connectés par un cordon blindé à deux conducteurs aux cosses a et b du relais C. On soude la gaine de ce cordon au châssis et à la patte de fixation du

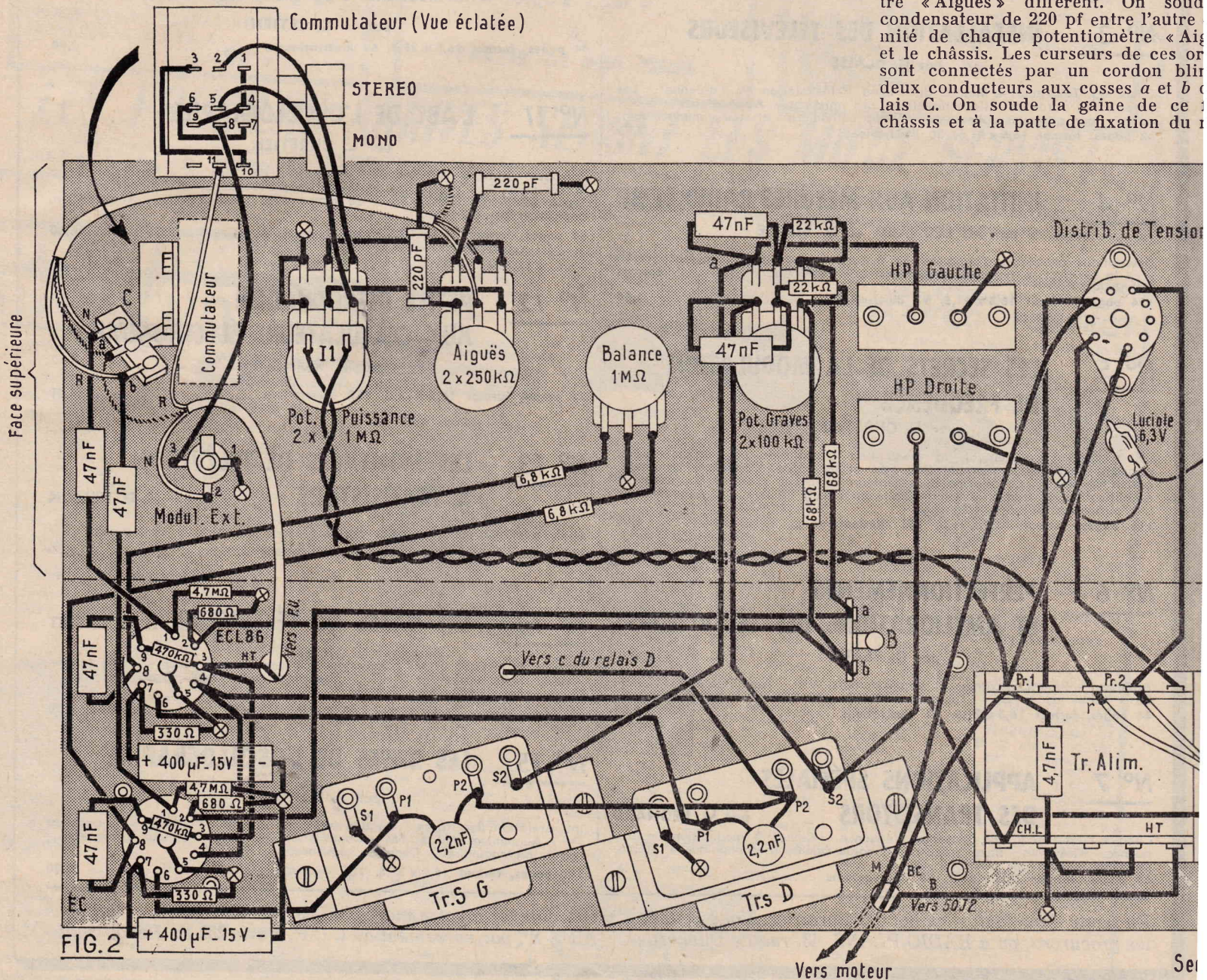
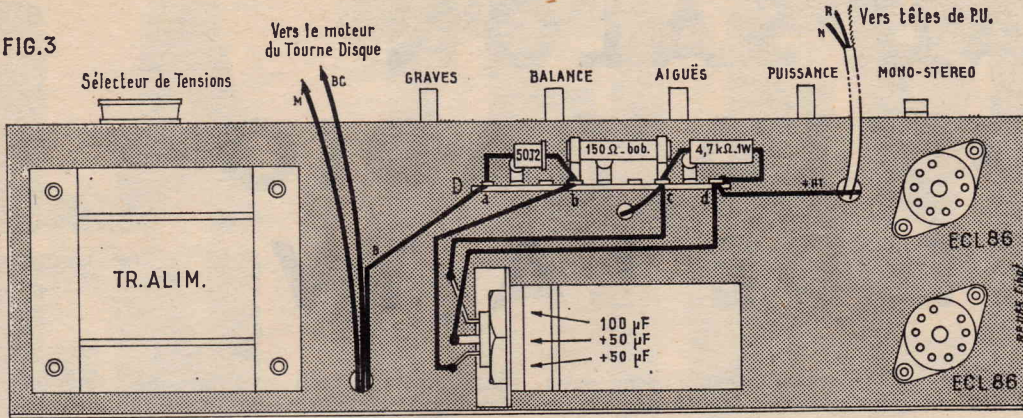


FIG. 2



FIG. 3



Sur le commutateur à touches on relie ensembles les paillettes 1, 4 et 9, puis les paillettes 3 et 10, puis les paillettes 6 et 7. On relie le contact 1 de la prise « Mod Ext » au châssis et le contact 3 à la paillette 8 du commutateur.

On soude un condensateur de 47 nF entre la cosse a du relais C et la broche 1 d'un des supports de ECL86, on procède à une pose identique entre la cosse b du relais et la broche 1 de l'autre support. On réunit les broches 3 des deux supports et pour l'un d'eux cette broche est connectée à la cosse d du relais D. On pose les connexions entre les broches 2 de ces supports et les cosses a et b du relais B.

Pour chaque support de ECL86 on pose les éléments suivants : une résistance de 4,7 mégohms entre la broche 1 et le châssis, une résistance de 680 ohms entre la broche 2 et le châssis, une résistance de 330 ohms et un condensateur de 400 µF - 15 V entre la broche 7 et le châssis, une résistance de 470 000 ohms entre les broches 9 et 3 et un condensateur de 47 nF entre les broches 8 et 9.

On relie au châssis le curseur du potentiomètre de balance. On soude une résistance de 6 800 ohms entre une extrémité et la broche 8 d'un des supports de lampe. On place un élément de même valeur entre l'autre extrémité et la broche 8 de l'autre support.

## LE SALON DU CONFORT MÉNAGER DE LA FEMME ET DE L'ENFANT 1965 A LILLE

Le Comité de la Foire Internationale de Lille ouvrira le 14<sup>e</sup> Salon du Confort Ménager de la Femme et de l'Enfant, du 30 octobre au 11 novembre 1965 — Comme ses prédécesseurs, ce Salon comportera les Sections traditionnelles qui intéressent la Famille et son Univers et sera complété par une Exposition de Prestige « Modes et Parures », un Salon de Voitures d'Occasion, de Caravanes et de Bateaux, et surtout par une exceptionnelle Exposition d'Information Médicale et d'Action Sanitaire et Sociale.

Entre la cosse a du relais B et une extrémité d'un des potentiomètres « Graves », on soude une résistance de 68 000 ohms. On place une résistance identique entre la cosse b du relais et l'extrémité correspondante du second potentiomètre « Graves ». Sur chacun de ces potentiomètres on soude entre cette extrémité et le curseur une résistance de 22 000 ohms. Entre le curseur et l'autre extrémité on place un condensateur de 47 nF. Cette extrémité pour l'un des potentiomètres est reliée à la borne S2 du transfo de sortie D. Pour l'autre elle est connectée à la borne S2 du transfo de sortie G. La borne S1 de chaque transfo de sortie est reliée au châssis. Les bornes P2 sont reliées ensemble et à la cosse c du relais D. La borne P1 de TR.S.D. est connectée à la broche 6 d'un des supports de lampe. Une liaison semblable est effectuée entre la borne P1 de TR.S.G. et la broche 6 de l'autre support de lampe. Entre les bornes P1 et P2 de chaque transfo de sortie on soude un condensateur de 2,2 nF.

Un côté de chaque prise H-P est relié à la masse sur le châssis. Pour la prise « H-P gauche » l'autre côté est relié à l'extrémité a d'un des potentiomètres « Graves ». Pour la prise « H-P droite » cette liaison se fait avec la borne S2 du transfo de sortie D.

On connecte les enroulements PR1 et PR2 du transfo d'alimentation avec les broches du distributeur de tensions exactement comme il est indiqué sur la figure 2. Entre une extrémité de PR1 et la cosse « CH.L » déjà reliée au châssis, on soude un condensateur de 4,7 nF. Cette extrémité de PR1 et la cosse R (relais) sont reliées par une torsade de fil de câblage à l'interrupteur des potentiomètres de puissance. On soude le cordon secteur entre cette cosse R et une extrémité de l'enroulement PR2.

L'extrémité encore libre de l'enroulement HT du transfo d'alimentation est réunie à la cosse a du relais D. Entre les cosses a et b de ce relais on soude la diode 50J2 en lui donnant le sens indiqué sur la figure 3. Toujours sur le même relais on soude une résistance bobinée de 150 ohms entre les cosses b et c et une 4 700 ohms 1 watt entre les cosses c et d. On raccorde une cosse + 50 µF du condensateur électrochimique à la cosse b du relais, l'autre cosse + 50 µF à la cosse d et la cosse + 100 µF à la cosse c. On soude la lampe luciole du voyant lumineux entre la cosse a du relais A et le châssis.

Le câblage terminé on procède à sa vérification. Si tout se révèle correct on peut effectuer un essai du fonctionne-

ment qui doit être concluant si le montage est absolument conforme à notre description. En effet aucune mise au point n'est nécessaire.

On effectue alors les liaisons définitives avec la platine tourne-disques. Les fils d'alimentation « Moteur » (marron et blanc) sont soudés l'un sur une extrémité de l'enroulement Pr1 du transfo d'alimentation et l'autre sur la broche 3 du répartiteur de tensions. Le cordon blindé de raccordement du bras du pick-up est à deux conducteurs ; l'un d'eux est soudé sur le contact 2 de la prise « Mod Ext » et l'autre sur la paillette 11 du commutateur. La gaine de blindage est soudée sur la patte de fixation du relais C.

On procède ensuite au montage de cet amplificateur et de la platine dans la mallette. On fixe les H-P chacun dans une partie du couvercle. On soude les cordons souples de raccordement sur les cosses des bobines mobiles. A l'autre extrémité on monte les fiches mâles devant s'adapter sur les prises H-P de l'amplificateur. On aura soin de donner à ces cordons une longueur suffisante (plusieurs mètres) de façon à pouvoir disposer les H-P suffisamment éloignés l'un de l'autre pour pouvoir obtenir l'effet d'espace qui caractérise la reproduction stéréophonique.

Pour permettre une vérification et éventuellement le dépannage nous donnons sur le schéma les tensions aux différents points de l'amplificateur. Il va s'en dire que pour être précises ces valeurs doivent être relevées à l'aide d'un voltmètre de forte résistance, au moins 10 000 ohms par volt.

A. BARAT.

Devis des pièces détachées nécessaire au montage

### “ STÉRÉO 65 ”

(décrit ci-contre)

Electrophone Stéréophonique, Puissance 2 x 5 W, comportant un CHANGEUR DE DISQUES 4 vitesses avec lecteur pour disques stéréo-microsilions et 78 t. INVERSEUR MONO/STEREO 2 HAUT-PARLEURS de 21 cm Prise pour Modulation extérieure (Magnéto-Tuner F.M., etc.) - Système de balance - Double correcteur de tonalité - Alternatif 110/220 V Alimentation pour transfo et diode.



L'ENSEMBLE INDIVISIBLE comprenant :	
● 1 Mallette gainée luxe 460x300x240 mm	85,00
● 1 Platine changeur 4 vit. BSR	170,00
— 1 châssis complet	5,50
— 1 transfo d'alimentation spécial	32,00
— 2 transfos de modulation 50 x 60	10,50
● 2 Haut-Parleurs « Princes 21 cm »	44,00
HI-FI	
— 1 plaquette décor gravée	8,00
— 4 potentiomètres	13,85
— Visserie - voyant - 4 boutons	10,60
— Contacteur et plaquette relais	7,40
Les éléments ci-dessus (indivisibles)	386,85
— Accessoires divers (prises - soudure - bouchons, etc.)	8,67
— 1 jeu de résistances et condensateurs	18,34
● Lampes et diodes : 1x50J2 - 2xECL86	23,20

LE « STÉRÉO 65 » absolument complet, en pièces détachées ..... 437,06

● EN ORDRE DE MARCHÉ : 511,00 ●

C'EST UNE RÉALISATION

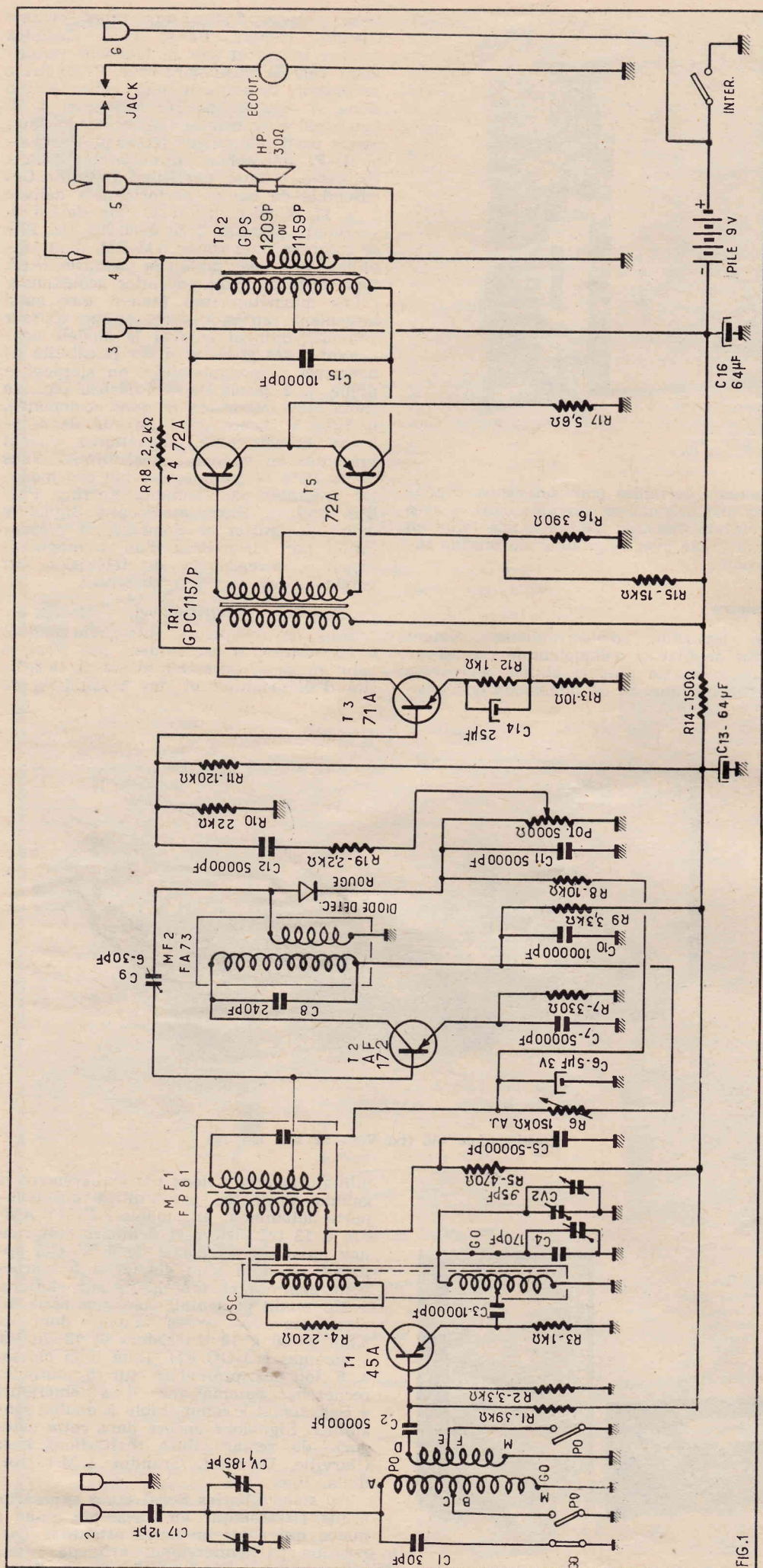
**CIBOT** 1 et 3, rue de REUILLY  
C.C. Postal 6129-57 - PARIS  
PARIS-XII<sup>e</sup>

Téléphone : DID. 66-90  
Métro : Faidherbe-Chaligny

★ RADIO Voir nos publicités en pages 2 et 4 de couverture



# CONSTRUISEZ FACILEMENT CE RÉCEPTEUR DE POCHE



Beaucoup d'amateurs rêvent de posséder un récepteur portatif à transistors du type « Pocket » semblable à ceux d'importation américaine ou japonaise. Sur-tout, ils voudraient le réaliser eux-mêmes. La description que nous allons faire leur permettra sans difficulté majeure de satisfaire ce désir.

L'appareil que nous vous proposons est destiné à être contenu dans un boîtier plastique de 135×80×30 mm. Il s'agit donc bien d'un récepteur miniature pouvant être facilement placé dans une poche de vêtement. Malgré les dimensions aussi réduites il est doté d'une sensibilité comparable à celle d'un récepteur classique. En effet, ce n'est pas un poste à nombre réduit d'étages, mais un superhétérodyne mettant en œuvre 5 transistors, qui couvre les gammes PO et GO standards.

Le câblage s'effectue sur circuit imprimé portant sur la face côté bakélite, l'indication de la disposition des différents éléments. Ce procédé que nous utilisons largement pour nos montages supprime pratiquement tout risque d'erreur et met à la portée de tous la construction de cet appareil.

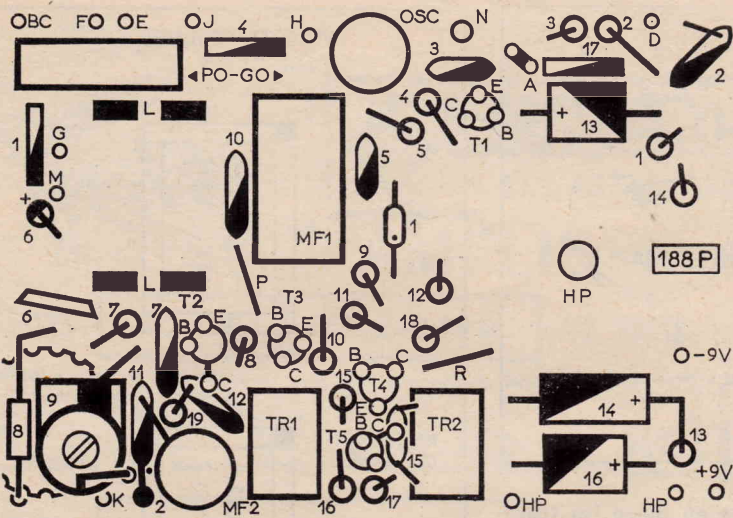
Le schéma - Fig. 1

L'entrée est un étage changeur de fréquence équipé par un transistor 45A. Le collecteur d'ondes est un cadre dont les enroulements sont placés sur une ferrite plate de 10 cm de longueur. Ce cadre est accordé par la cage 185 pf d'un CV 185 × 95 pf. Cette cage est shuntée par un trimmer ajustable. Les enroulements PO et GO sont branchés en série. En position GO, les deux enroulements sont utilisés. Pour la réception des Petites Ondes, l'enroulement GO est court-circuité par une section du commutateur de gammes. En GO, une autre section du commutateur place en parallèle sur les enroulements un trimmer fixe de 30 pf. Sur chaque enroulement accord du cadre est bobiné un enroulement de couplage destiné à adapter l'impédance d'entrée du transistor à celle du circuit oscillant constitué par le CV et les enroulements accord. En GO, ces deux enroulements de couplage sont couplés en série. En PO, celui de GO qui se trouve côté masse est court-circuité par le commutateur de gammes.

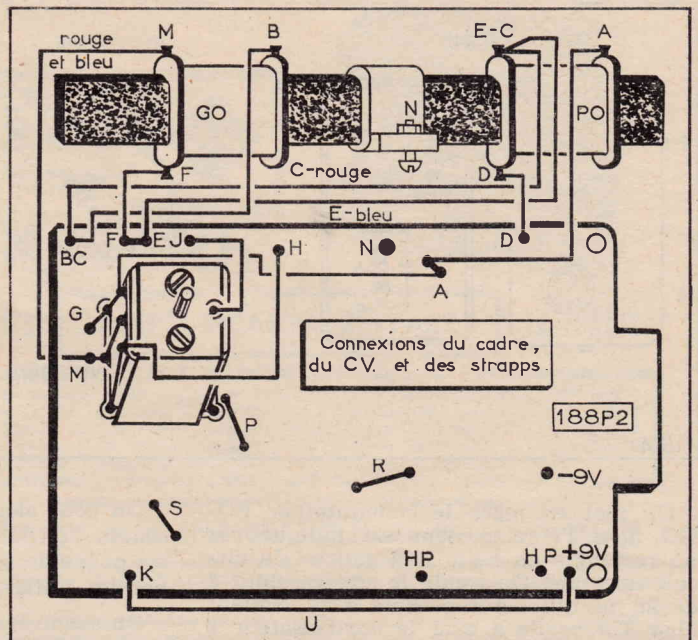
Une prise antenne peut être raccordée au point 2 ; elle est reliée au point chaud de l'enroulement accordé du cadre par un condensateur de 12 pf. Le point 1 correspond au contact de masse du jack de la prise antenne. Notons immédiatement que l'alimentation de ce récepteur se fait par une pile de 9 V dont le pôle + correspond à la ligne de masse.

Les enroulements de couplage du cadre attaquent la base du 45 A à travers un condensateur de 50 nf. La tension de polarisation de cette électrode est fournie par





Ci-dessus : Fig. 2.



Ci-contre : Fig. 3.

un pont dont les éléments sont une 3 300 ohms côté masse et une 39 000 ohms côté  $-9\text{ V}$ . Les enroulements de l'oscillateur local sont répartis entre les circuits émetteur et collecteur du transistor. Un de ces enroulements est accordé par la cage 95 pf du CV qui est shunté par un trimmer ajustable. Cet enroulement sert indifféremment en PO et GO. Pour obtenir en GO, la gamme de fréquences voulue avec cet oscillateur local, le commutateur place en parallèle sur la cage 95 pf du CV un trimmer fixe de 170 pf shunté par un ajustable. Cet enroulement accordé de l'oscillateur est relié par une prise d'adaptation à l'émetteur du transistor à travers un condensateur de 10 nF. Une résistance de 1 000 ohms fixe le potentiel de cette électrode par rapport à la masse.

L'enroulement d'entretien de l'oscillateur est inséré dans le circuit collecteur du transistor en série avec une résistance de 220 ohms et le primaire du transfo MF1. Notons que les transfo de liaison de l'ampli MF sont accordés sur 480 FHz. Le raccordement se fait par une prise d'adaptation sur le bobinage. L'alimentation de cet étage changeur de fréquence a lieu à travers une cellule de découplage dont les éléments sont : une résistance de 450 ohms et un condensateur de 50 nF.

Une prise d'adaptation du secondaire de MF1 attaque la base du transistor de l'étage MF : un AF172. Un pont comprenant une résistance ajustable de 150 000 ohms côté  $-9\text{ V}$  et une résistance de 10 000 ohms qui aboutit au sommet du potentiomètre de volume qui charge le détecteur applique la polarisation de base au point froid du secondaire de MF1. On obtient ainsi un contrôle automatique de volume (CAV) car la polarisation de la base du transistor MF est fonction de la composante continue du courant détecté et par conséquent de l'amplitude du signal capté par le cadre. Un condensateur de 5 MF forme avec la 10 000 ohms la cellule de constante de temps nécessaire.

Le circuit émetteur de l'AF172 contient une résistance de stabilisation de 330 ohms découplée par un condensateur de 50 nF. Le circuit collecteur contient le primaire du transfo de liaison MF2. La cellule de découplage de la ligne  $-9\text{ V}$  de cet étage est formée d'une résistance de 3 300  $\Omega$  et d'un condensateur de 0,1  $\mu\text{F}$ .

L'étage moyenne fréquence est neutrodyné par un condensateur ajustable

6-30 pf placé entre le secondaire de MF2 et la base du transistor. Ce secondaire attaque la diode détectrice. Le potentiomètre qui charge ce détecteur fait 5 000  $\Omega$ . Il est shunté par un condensateur de 50 nF. Son curseur attaque, à travers une résistance de 2 200 ohms et un condensateur de 50 nF, la base du transistor de l'étage préamplificateur BF : un 71A. Le pont qui fixe la tension de cette base comprend une 22 000  $\Omega$  côté masse et une 120 000 ohms côté  $-9\text{ V}$ . Remarquons que la ligne  $-9\text{ V}$  commune à toute la partie que nous venons d'examiner contient une cellule de découplage constituée par résistance de 150 ohms et un condensateur de 64  $\mu\text{F}$ .

La résistance de stabilisation du circuit émetteur du transistor 71A fait 1 000 ohms et est découplée par un condensateur de 25  $\mu\text{F}$ . Une résistance de 10 ohms placée entre cet ensemble et la masse forme avec une 2 200 ohms un circuit de contre-réaction venant du secondaire du transfo de sortie. Le circuit collecteur de l'étage préamplificateur BF est chargé par le primaire du transfo driver. Le secondaire de ce transfo attaque par ses extrémités la base des deux transistors 72A qui équipent le push-pull

final. Ces transistors sont utilisés en classe B. Le point de fonctionnement est déterminé par la polarisation de base qui est appliquée au point milieu du secondaire du transfo. Ce pont comprend une 330  $\Omega$  côté masse et une 15 000 ohms côté  $-9\text{ V}$ . La résistance de stabilisation d'effet de température de cet étage est commune aux émetteurs de deux 72A. Les circuits collecteurs sont chargés par le primaire du transfo de sortie. Pour prévenir les accrochages BF de réduire le niveau des aiguës ce primaire est shunté par un condensateur de 10 nF. Le haut-parleur a une bobine mobile de 30 ohms d'impédance ; le diamètre de sa membrane est : 65 mm.

Une prise pour écouter est prévue. Le jack qui la constitue comporte une lamelle de coupure qui met le haut-parleur hors service lorsque l'écouteur est branché. La pile d'alimentation est découplée par un condensateur de 64  $\mu\text{F}$ . L'interrupteur général solidaire du potentiomètre de puissance est inséré entre le pôle + de la batterie et la masse.

Cet examen montre nettement que ce récepteur malgré sa petite taille possède tous les circuits qui caractérisent un superhétérodyne normal. Cela explique ses excellentes performances.

#### Réalisation pratique

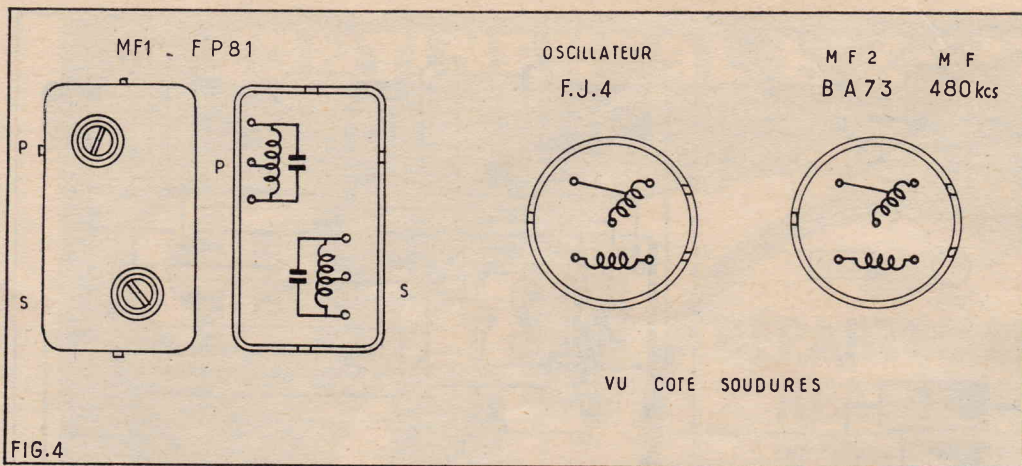
Comme nous l'avons dit au début, le support général du montage est un circuit imprimé portant le n° 188P. La figure 2 montre son côté bakélite avec toute les indications qui sont portées sur cette face et qui indiquent la nature et la position des différentes pièces. Notons immédiatement que les petits cercles représentent des résistances placées perpendiculairement par rapport au circuit imprimé. Le cercle blanc situé à gauche du circuit imprimé et portant le chiffre 6 est un condensateur électrochimique, le signe + indique le point de raccordement de son pôle positif. Les autres condensateurs sont figurés soit par des rectangles, soit par des ovales allongés mais dans tous les cas ils sont caractérisés par une partie blanche limitée par une diagonale. Les autres organes sont facilement repérables soit par la forme de leurs représentation, soit par leur notation.

Bien qu'il s'agisse d'un circuit imprimé où les connexions sont obtenues par gravure, il faut cependant établir sur la face bakélite un certain nombre de petits raccords qu'en terme de métier on appelle : strapps. Ces connexions sont indiquées sur la figure 2. Pour plus de pré-

cision, nous les indiquons également sur la figure 3. Ces courtes connexions qui doivent être plaquées contre la bakélite sont repérées par les lettres P, R et S. Une plus longue U doit être en fil isolé. Elle relie le point K au point + 9 V.

On boulonne le CV sur son étrier et on soude ce dernier sur le circuit imprimé comme il est indiqué sur la figure 3. Sur la face arrière de ce CV, se trouvent quatre condensateurs ajustables dont trois servent de trimmers sur ce montage. La cosse de l'armature fixe de ces ajustables se trouve juste sous celle des lames mobiles du CV (cosse du milieu). On réunit ces deux cosses au point M du circuit imprimé. Une cage du CV et l'ajustable qui est à l'aplomb sont reliés aux points G et A. L'autre cage et l'ajustable qui se trouve à l'aplomb sont connectés au point H. le 3<sup>e</sup> ajustable est connecté au point J. Rappelons que les soudures sur le circuit imprimé doivent être faites très fines, de manière à éviter que le débordement d'étain ne mette en court-circuit des connexions voisines. Toutes les connexions que nous venons d'indiquer se voient nettement sur la figure 3.





On met en place le commutateur POGO dont l'emplacement est indiqué par un rectangle en haut et à gauche du circuit imprimé. On soude le condensateur 1 de 30 pf qui est repérable à sa couleur bleu. On soude à côté le condensateur 6 de 5  $\mu$ F en respectant sa polarité. On soude encore les condensateurs 4 de 170 pf (rouge), 3 de 10 nF, 2 de 50 nF, 17 de 12 pf (vert), 5 de 50 nF, 10 de 0,1  $\mu$ F et 13 de 64  $\mu$ F. On peut alors mettre en place les résistances 1 de 39 000 ohms, 2 de 3 300 ohms, 3 de 1 000  $\Omega$ , 4 de 220 ohms, 5 de 470 ohms et 14 de 150 ohms. A noter que les résistances perpendiculaires au circuit imprimé doivent avoir leur corps près de la plaque de bakélite.

On peut alors mettre en place le bobinage oscillateur et le transfo MF1, le brochage de ces éléments est indiqué à la figure 4. D'ailleurs aucune erreur d'orientation n'est possible en raison de la disposition asymétrique des picots de l'oscillateur et des pattes de fixation du blindage du transfo. On peut à ce moment, mettre en place le transistor T1 (45A) et la diode détectrice les points de raccordement des fils du transistor sont indiqués par les initiales des électrodes (B, C et E). Le point de la diode correspond à la cathode.

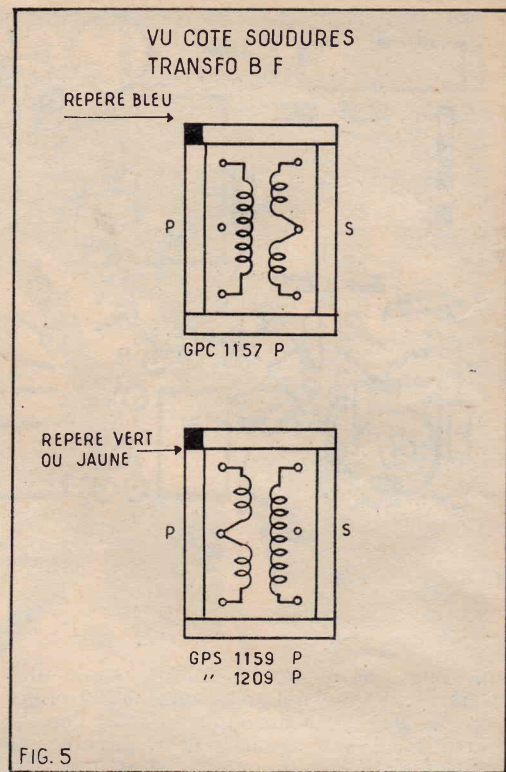
On soude le potentiomètre bouton de 5 000 ohms à interrupteur en bas et à gauche du circuit imprimé. Le corps de cet organe doit venir contre la plaque de bakélite. A proximité, on soude la résistance ajustable 6 de 150 000 ohms; les résistances fixes, 7 de 330 ohms, 19 de 2 200 ohms. On met en place les condensateurs 7 de 50 nF, 11 de 50 nF, 12 de 50 nF et 8 qui est un condensateur polystyrène de 240 pf - 2,5 %.

On peut alors mettre en place les transistors T2 (AF172) et T3 (71A). Là encore les points de soudure des fils sont indiqués par les initiales des électrodes.

On soude le condensateur ajustable 9 de 6 — 30 pf dont le corps doit être situé au-dessus du potentiomètre de volume. On soude encore la résistance 8 de 10 000  $\Omega$  qui passe au-dessus du potentiomètre. On soude encore les résistances : 9 de 3 300  $\Omega$ , 10 de 22 000 ohms, 11 de 120 000 ohms, 12 de 1 000 ohms, 13 de 10 ohms, 15 de 15 000 ohms, 16 de 330 ohms, 17 de 5 600 ohms, 18 de 2 200 ohms. On dispose les condensateurs 14 de 25  $\mu$ F, 15 de 10  $\mu$ F, 16 de 64  $\mu$ F. On soude les transistors T4 et T5 (tous les deux des 72A).

Tous ces éléments montés, on met en place le transfo MF2 et les deux transfos BF (TR1 et TR2). Le brochage de MF2 est donné à la figure 4. Ceux de TR1 et de TR2 le sont à la figure 5. L'orientation de ces deux organes est déterminée à l'aide d'un repère bleu pour TR1, vert ou jaune pour TR2. Ces couleurs différentes permettent aussi de différencier les types de ces transformateurs et de ne pas les utiliser l'un pour l'autre ce qui serait préjudiciable au fonctionnement de l'appareil. Ces organes doivent être soudés sur le circuit imprimé de façon que le repère de couleur occupe la position indiquée à la figure 6.

A ce moment, on peut fixer le cadre et raccorder ses fils comme il est indiqué à la figure 3. Ces fils doivent être coupés



à la longueur voulue et soigneusement découpés à leur extrémité. L'isolant ne doit être supprimé que sur la longueur nécessaire à la soudure de manière à éviter tout risque de court-circuit. Le haut-parleur est fixé sur le circuit imprimé par un boulon qui se visse au centre de la culasse. On relie par des connexions isolées sa bobine aux points HP du circuit imprimé.

Toute la partie que nous venons d'équiper se fixe dans le corps principal du boîtier à l'aide de 4 boulons à tête carrée. Mais cette opération ne sera exécutée qu'une fois la mise au point terminée. Ce boîtier comporte une extrémité amovible qui sert de logement à la pile. Sur cette partie, on fixe la prise de casque. La liaison avec le circuit imprimé se fait par un connecteur à 6 contacts. A celui-ci on relie par des connexions souples la prise pour casque et les pressions de branchement de la pile. Ces raccordements doivent être exécutés selon la fi-

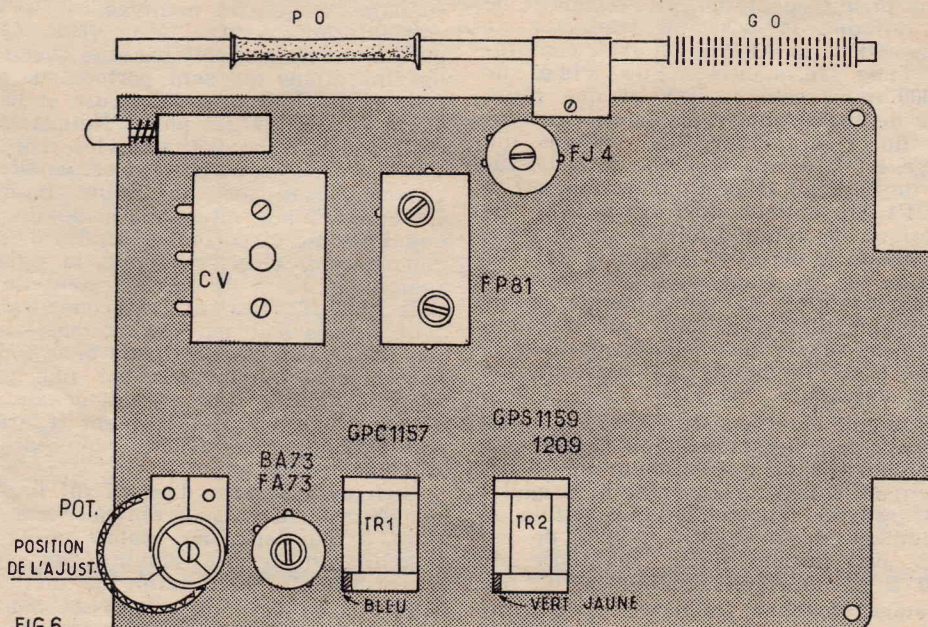


FIG. 6

### N° 188 P - RECEPTEUR POCKET 2

Ensemble en pièces détachées y compris coffret, H.P., cadre, circuit imprimé, condensateurs, pile, résistances, transistors, etc. **69,00**

**RADIO-PRIM**, 5, rue de l'Aqueduc, PARIS (10<sup>e</sup>)  
(Gare du Nord) - Tél. : 607-05-15

**RADIO-M.J.**, 19, rue Claude-Bernard, PARIS (5<sup>e</sup>)  
(Gobelins) - Tél. : 402-47-69

**RADIO-PRIM**, 296, rue de Belleville, PARIS (20<sup>e</sup>)  
(Porte des Lilas) - Tél. : 636-40-48

**RADIO-PRIM**, 16, rue de Budapest, PARIS (9<sup>e</sup>)  
(Gare St-Lazare) - Tél. : 744-26-10

Service Province : **RADIO-PRIM**, PARIS (20<sup>e</sup>)  
296, rue de Belleville - Tél. : 797-59-67  
C.C.P. PARIS 1711-94

Conditions de vente : Pour éviter des frais supplémentaires, la totalité à la commande ou : acompte de 20 F, solde contre-remboursement



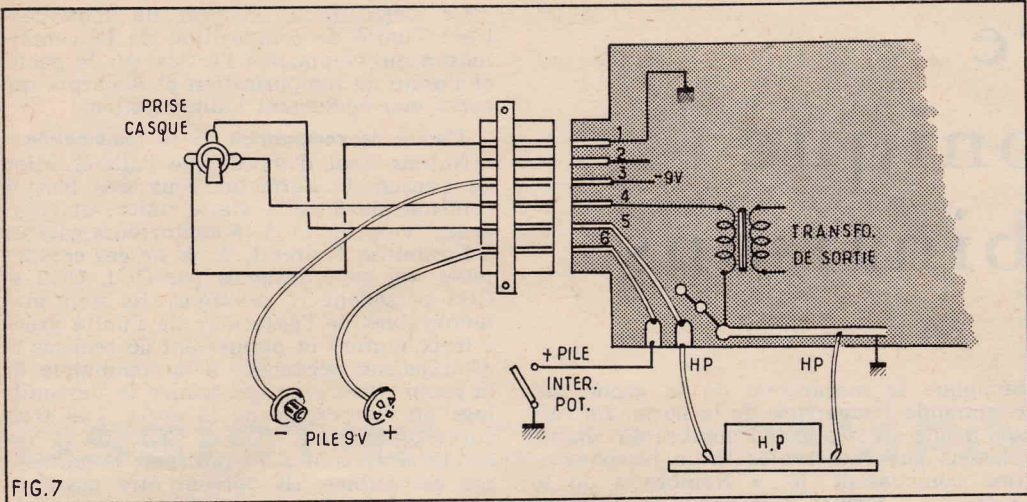


FIG. 7

gure 7. Après quoi, on colle sur deux pattes prévues pour le recevoir, le connecteur à l'intérieur de l'extrémité amovible du boîtier. Cette mise en place doit se faire de façon que lorsque l'extrémité amovible sera emboîtée sur le boîtier, le contact du connecteur relie au pôle + de la pile corresponde bien au contact 6 du circuit imprimé. Les contacts de ce circuit imprimé sont numérotés de 1 à 6 côté connexions.

**Alignement et mise au point**

On commence par mettre l'armature mobile du condensateur ajustable 9 dans la position indiquée sur la figure 6. On place la résistance ajustable 6 à mi-course environ. On amène les bobines du cadre à 5 mm des extrémités de la ferrite. On peut alors commencer le réglage.

Le bouton du CV étant engagé provisoirement sur son axe, on place l'index à l'endroit correspondant à la station France I en gamme PO. Notons que cette gamme est obtenue lorsque le poussoir du commutateur est sorti. On cherche alors à obtenir le maximum d'audition de cet émetteur en retouchant le trimmer OSC-PO situé sous le condensateur variable. La position des trimmers est indiquée par la figure 8. On règle les noyaux du bobinage OSC, et des transfos MF1 et MF2 en cherchant à obtenir le maximum de puissance d'audition et de netteté.

On amène ensuite l'index du bouton du CV à l'endroit correspondant à l'accord sur France 3. On fait alors glisser l'enroulement PO (rouge) du cadre sur la ferrite toujours pour obtenir le maximum d'audition. On retouche le trimmer ACC-PO en cherchant à obtenir le maximum de sensibilité et de netteté.

La gamme PO étant alignée, on commute en GO (poussoir rentré). On place l'index du CV sur la position correspondante à France 1 (Paris Inter en GO). On règle alors le trimmer OSC-GO au maximum d'audition et de netteté.

On passe sur Radio-Luxembourg et on déplace la bobine GO du cadre (noire) de façon à obtenir cette station avec le maximum d'intensité. Au besoin, on retouche le noyau de l'oscillateur sans oublier de refaire le réglage des transfos MF1 et MF2. On règle enfin la résistance ajustable (6) au maximum d'audition et de sensibilité en s'arrêtant juste avant le commencement de l'accrochage.

Lorsque le réglage est satisfaisant, on fixe le récepteur dans le boîtier comme nous l'avons indiqué plus haut. On monte le panneau avant qui s'adapte au corps principal du boîtier par une glissière. On fixe définitivement le bouton du condensateur variable à l'aide d'un boulon central. La pile étant branchée, on emboîte l'extrémité amovible du boîtier. Le récepteur est alors prêt à être utilisé.

A. BARAT

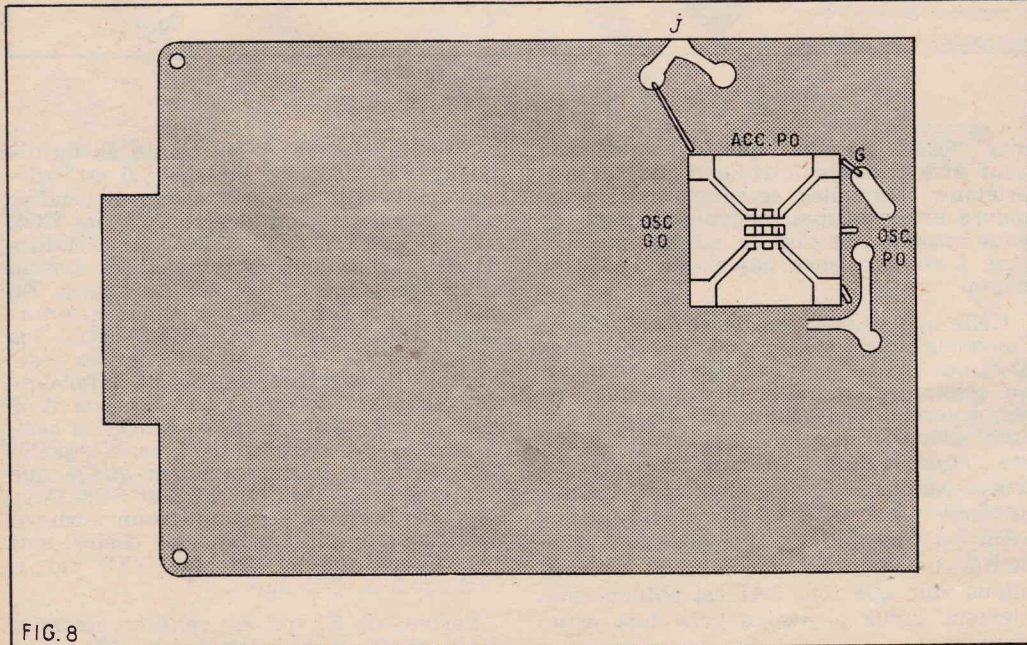


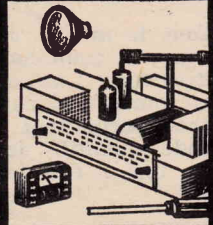
FIG. 8

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

...par les cours progressifs par correspondance  
**ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION**  
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR  
*Formation, Perfectionnement, Spécialisation*  
Préparation aux diplômes d'état : CAP-BP-BTS  
etc... Orientation professionnelle - Placement

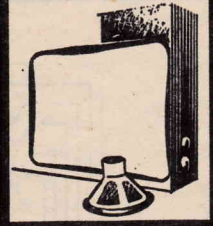
**RADIO-TV-ELECTRONIQUE**

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



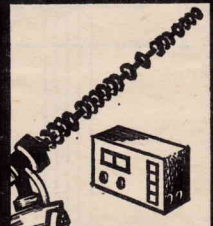
**TECHNICIEN**

*Radio Electronicien et TV*  
**Monteur,  
Chef-Monteur,  
dépanneur-aligneur,  
metteur au point.**  
*Préparation au CAP*



**TECHNICIEN SUPERIEUR**

*Radio Electronicien et TV*  
**Agent Technique  
Principal et  
Sous-Ingénieur**  
*Préparation au BP  
et au BTS*



**INGENIEUR**

*Radio Electronicien et TV*  
**Accès aux échelons  
les plus élevés de  
la hiérarchie  
professionnelle.**



**infra**  
MÉTHODES SARTORIUS

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

**INSTITUT  
FRANCE ELECTRONIQUE**

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

**BON** (à découper ou à recopier)  
Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite RP 58 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi .....  
NOM .....  
ADRESSE .....



# Serrure électronique à combinaisons

Tout le monde connaît le principe des serrures à combinaisons qui équipent les coffres forts : un certain nombre de boutons tournant devant des chiffres ou des lettres permettent de former une très grande quantité de combinaisons. Parmi elles, une a été prévue de façon qu'elle

débloque le mécanisme de la gache qui commande l'ouverture de la porte. En raison même du très grand nombre de combinaisons possibles seules la ou les personnes connaissant le « Nombre » ou le « Mot » à former sont capables d'ouvrir. Il en résulte une inviolabilité pratique-

Ce dispositif se compose de deux parties : l'unité de composition de la combinaison qui commande l'action sur la gache et l'unité de temporisation et d'alarme qui comprend également l'alimentation.

## L'unité de composition de la combinaison

Notons, tout d'abord, que l'alimentation de l'ensemble s'effectue sous une tension continue de 6 volts. Cette unité est composée (voir fig. 1) de 6 contacteurs rotatifs à 2 galettes, 1 circuit. Trois de ces contacteurs qui sont désignés par CO1, CO2 et CO3 possèdent 11 positions. Ils sont manœuvrables de l'extérieur de l'unité grâce à trois boutons et permettent de réaliser la combinaison nécessaire à la commande de la gache électrique qui assure le verrouillage ou l'ouverture de la porte. Les trois contacteurs (CC1, CC2 et CC3) de la seconde série sont à 10 positions et ne sont pas accessibles. Ils doivent être positionnés une fois pour toutes. Ils permettent de déterminer et le cas échéant de modifier

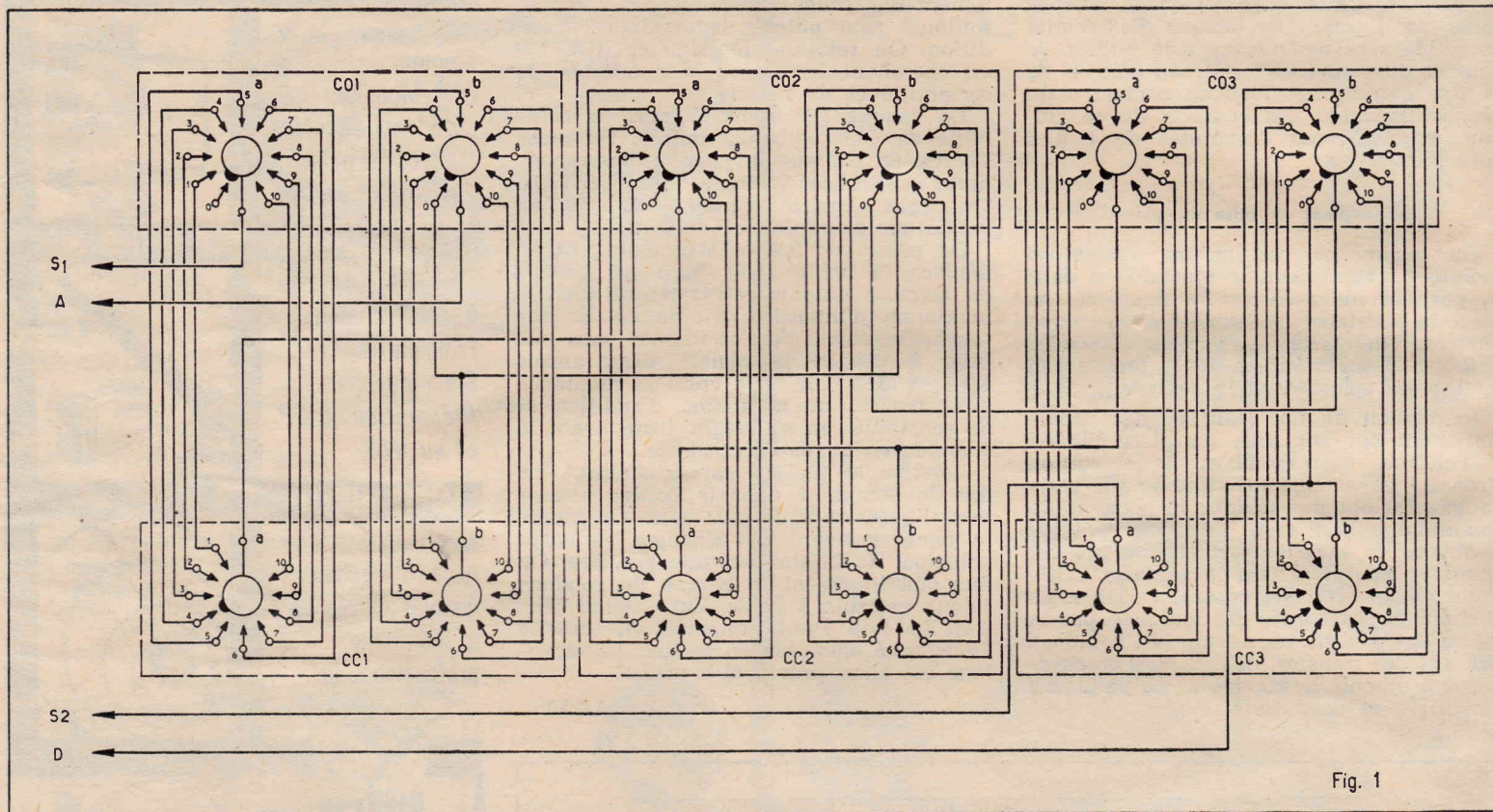


Fig. 1

### N° 274 - SERRURE A COMBINAISONS ELECTRONIQUE

Ensemble en pièces détachées, y compris : circuit imprimé, commutateurs, gâche électrique, transformateur, relais, transistors, redresseur, tôle, haut-parleur, etc. (mais non compris la serrure de porte) ..... **193,66**

**RADIO-PRIM**, 5, rue de l'Aqueduc, PARIS (10<sup>e</sup>) (Gare du Nord) - Tél. : 607-05-15

**RADIO M.J.**, 19, rue Claude-Bernard, PARIS (5<sup>e</sup>) (Gobelins) - Tél. : 402-47-69

**RADIO-PRIM**, 296, rue de Belleville, PARIS (20<sup>e</sup>) (Porte des Lilas) - Tél. : 636-40-48

**RADIO-PRIM**, 16, rue de Budapest, PARIS (9<sup>e</sup>) (Gare St-Lazare) - Tél. : 744-26-10

Service Province : **RADIO-PRIM, PARIS (20<sup>e</sup>)**  
296, rue de Belleville - Tél. : 797-59-67  
C.C.P. PARIS 1711-94

Conditions de vente : Pour éviter des frais supplémentaires, la totalité à la commande ou : acompte de 20 F, solde contre-remboursement

ment totale. A noter que la combinaison peut être changée à volonté par le propriétaire. De telles serrures mettent en œuvre des principes mécaniques mais on peut imaginer, et c'est le cas ici, une serrure à combinaisons basées sur l'électronique.

Celle que nous allons décrire en plus de l'ouverture par système de combinaisons chiffrées présente l'avantage de posséder un système d'alarme sonore qui entre en action lorsque les boutons d'ouverture ont été déplacés et que la combinaison n'a pas été composée dans un temps limité par un temporisateur d'alarme. Cela met à l'abri de tout essai d'ouverture par tâtonnement — seule méthode que peut utiliser un malfaiteur ignorant la combinaison. Nous allons voir que tout ceci est obtenu simplement grâce à des moyens fort astucieux.

la combinaison selon la volonté de l'utilisateur. En raison du câblage qui est indiqué sur la fig. 1 on peut aisément vérifier que les galettes ont des contacteurs CO1, CC1, CO2, CC2, CO3, CC3, pour certaines de leurs positions établissant la liaison entre les points S1 et S2 de l'unité. En même temps les sections b et ces commutateurs établissent la liaison entre les points A et D. Pour toutes les autres positions la liaison entre S1-S2 est interrompue. Il en est de même de la liaison A-D sauf pour la position de repos O des contacteurs CO1, CO2 et CO3 pour laquelle les galettes b la maintiennent quelle que soit la position de CC1, CC2 et CC3. Pour bien comprendre cela prenons un exemple. Supposons que la combinaison désirée soit 132. Pour l'obtenir on place CC1 sur 1, CC2 sur 3 et CC3 sur 2.

Partons de S1 qui est relié au commun de la galette a du commutateur CO1 ; nous



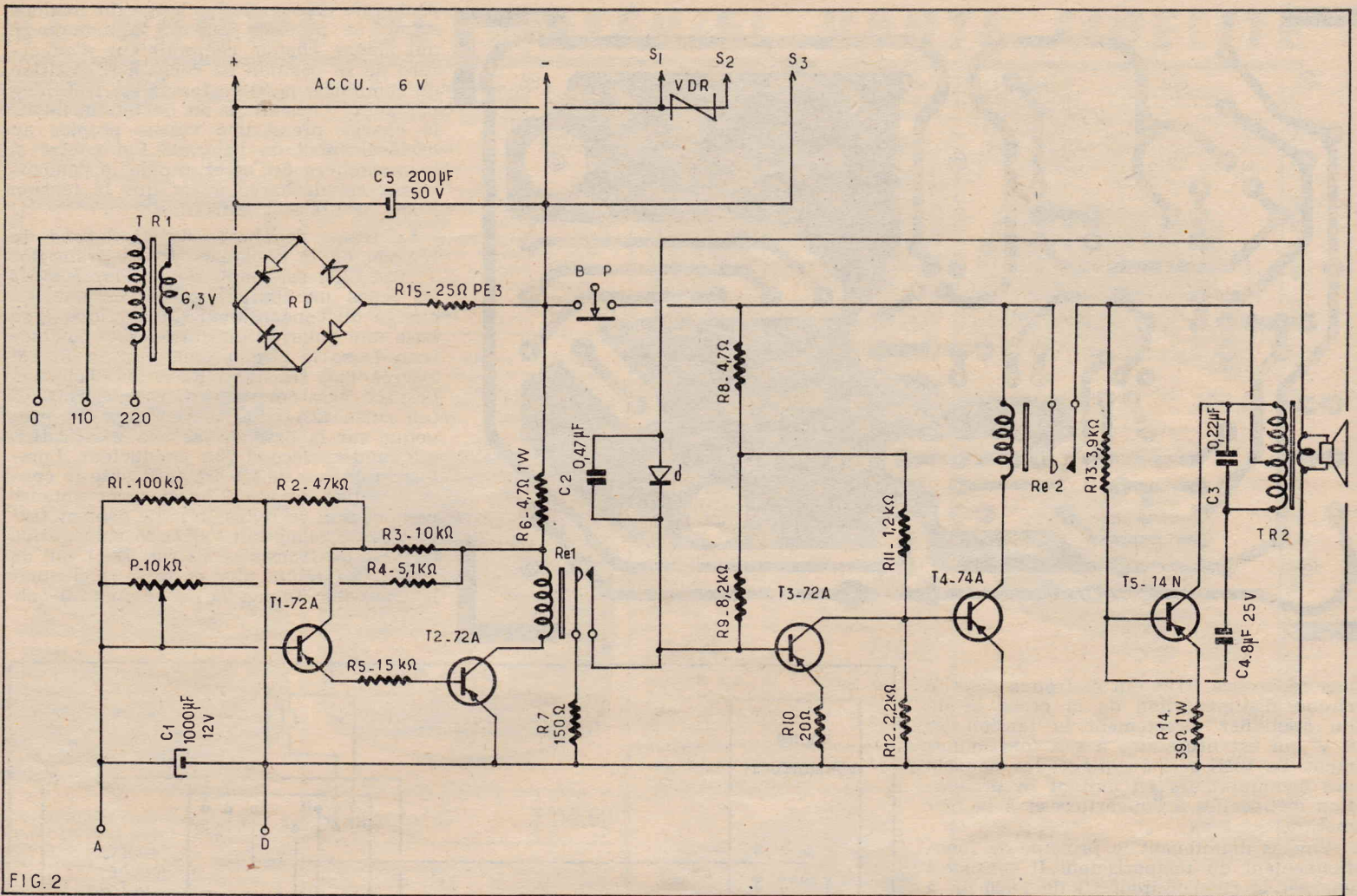


FIG. 2

voions que si ce commutateur est en position 1, S1 est reliée au commun de la gâchette a de CC1. Pour toutes les autres positions de CO1 cette liaison est interrompue. Le commun de la gâchette a de CC1 étant connecté au commun de la gâchette a du commutateur CO2, lorsque cette dernière est en position 3. Il se trouve relié au commun de la gâchette a de CC2; liaison qui est supprimée pour toutes les autres position de CO2. Le commun de la gâchette a de CC2 étant connecté au commun de la gâchette a de CO3, lorsque ce contacteur est placé en position 2, il est relié au commun de la gâchette a de CC3. Cette liaison est aussi supprimée pour toutes les autres positions du commutateur CO3. Le commun de la gâchette a de CC3 étant connecté à S2 on a bien dans ces conditions un raccordement de S1 à S2 mais uniquement lorsque CO1, CO2 et CO3 sont placés respectivement dans les positions 1, 3 et 2. On peut vérifier que les gâchettes b établissent une liaison semblable dans les mêmes conditions entre A et D. On peut également vérifier que pour toutes autres combinaisons prédéterminées à l'aide de CC1, CC2 et CC3 on peut obtenir les liaisons S1-S2 et A-D en plaçant CO1, CO2 et CO3 dans les positions correspondantes.

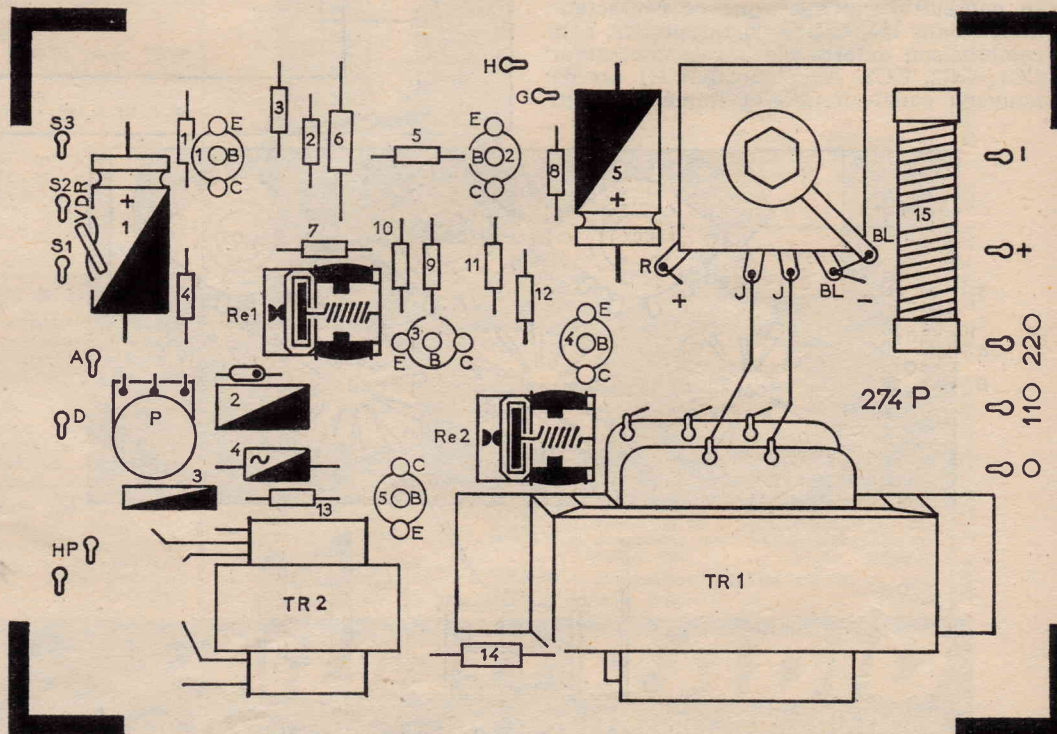
La liaison S1-S2 ferme le circuit d'alimentation du relais contenu dans la gâche électrique qui se trouve ainsi débloquée et permet l'ouverture. La liaison AD sert à l'excitation du système d'alarme sonore.

**Le schéma de l'unité alarme-alimentation**

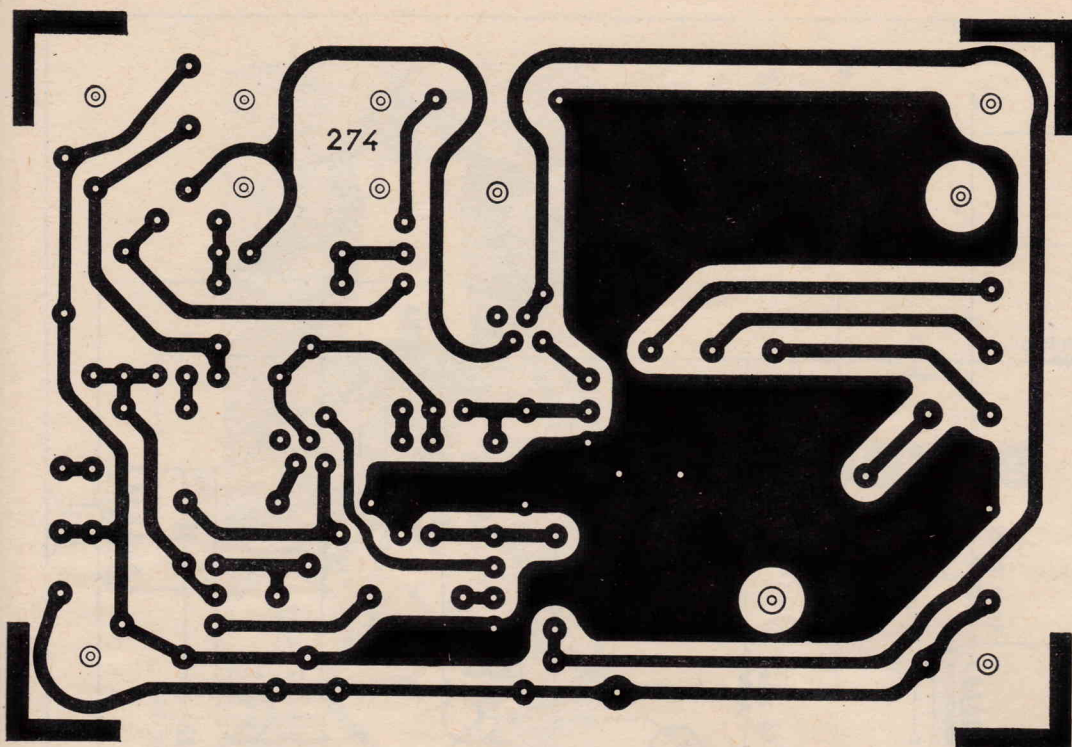
Il est donné à la fig 2. L'ensemble est prévu pour être alimenté à partir du secteur 110-220 V. Un transformateur dont le primaire permet l'adaptation à l'une ou

l'autre de ces tensions procure au secondaire une tension alternative de 6,3 V qui est redressée par un redresseur en pont et filtrée par un condensateur de 300 µF et une résistance de 25 ohms. Une batterie d'accumulateurs 6 volts d'une dizaine d'ampères-heure (type batterie de moto) est placée en tampon à la sortie de cette alimentation. Cette précaution est

indispensable afin d'assurer le fonctionnement de la serrure et de l'alarme en cas de coupure du secteur. La gâche électrique se branche entre les points S2 et S3. Nous venons de voir que l'action de l'unité de composition de la combinaison avait pour effet d'obtenir la liaison entre les points S1 et S2. Vous pouvez constater que cela a pour effet de court-circuiter





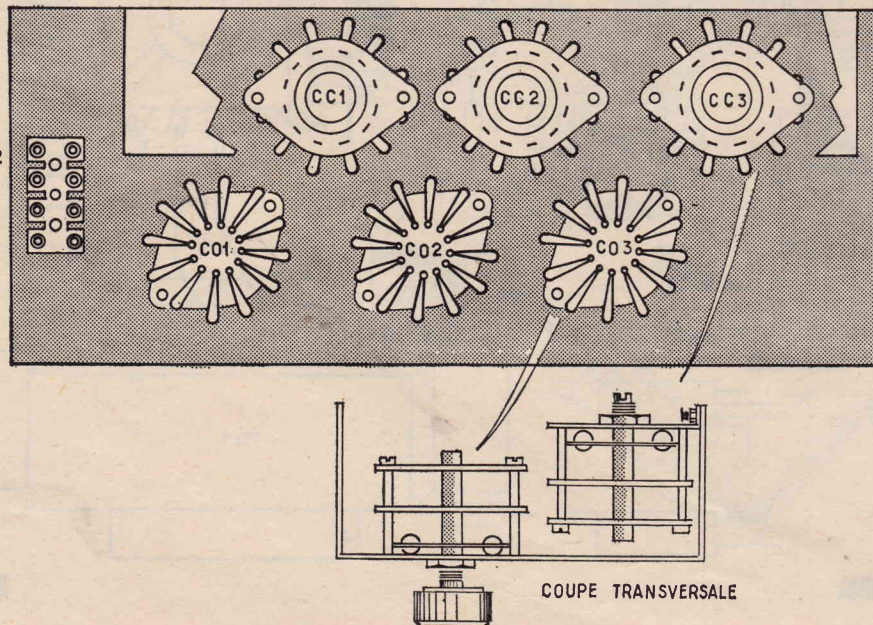
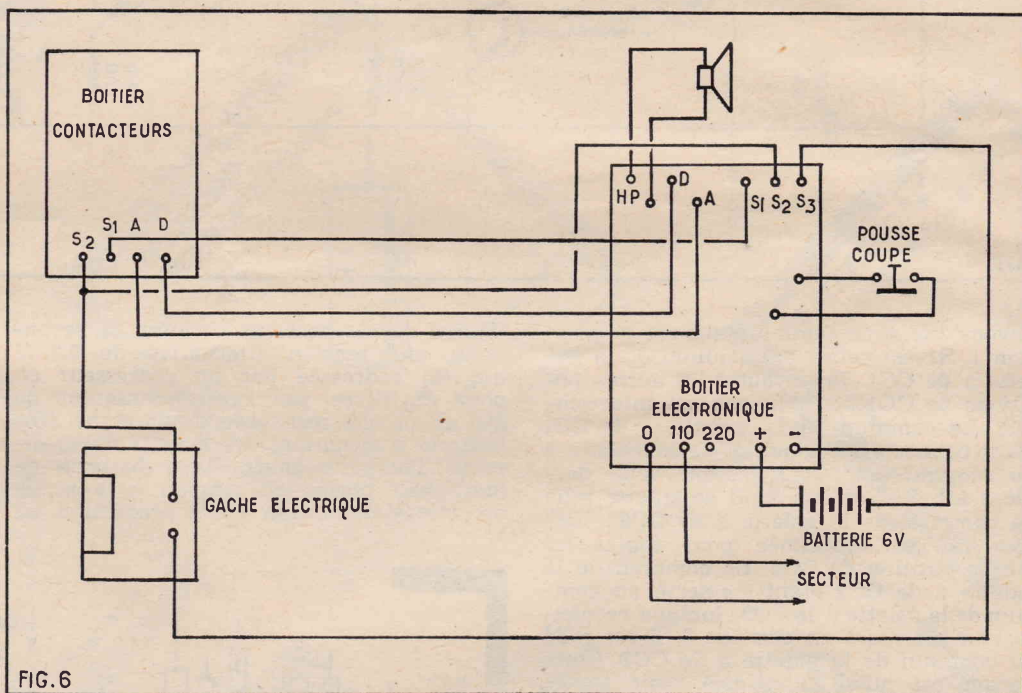


déchargé. En somme la charge du condensateur se produit pendant la manœuvre qui amène chaque commutateur d'ouverture de sa position de repos à sa position de combinaison. Si ce temps est trop long par suite d'hésitation ou de tâtonnements la charge prend une valeur propice au déclenchement de l'alarme. Par contre si la manœuvre est assez rapide le condensateur est déchargé avant que la tension à ses bornes soit suffisante.

Le temps de charge de C1 dépend du réglage de la résistance P. Le transistor T1 (un 72A) est monté de manière à avoir au repos un courant collecteur nul. La charge du condensateur C1 appliquée à sa base polarisation qui le rend conducteur. Dans le circuit émetteur de T1 est insérée une résistance R5 de 15 000 ohms et l'espace base-émetteur d'un transistor T2 (un autre 72A). Le courant dans T1 provoque sur la base de T2 une polarisation qui rend ce second 72A conducteur. Lorsque la charge de C1 est suffisante le courant collecteur de T2 est assez intense pour exciter le relais Re1. Le contact travail de ce relais fait varier la polarisation de base du transistor T3 (un 72A) qui de ce fait ne débite plus et rend conducteur le transistor T4 (un 74A). Le courant col-

une résistance VDR qui se trouve dans le circuit d'alimentation de la gache et de lui appliquer directement la tension de 6 V qui est nécessaire à son fonctionnement. La VDR sert à protéger les contacts des commutateurs en évitant la production d'étincelles à l'ouverture et à la fermeture.

Voyons maintenant le principe de fonctionnement du temporisateur. Il consiste à charger le condensateur C1 de 1 000  $\mu$ F à travers la résistance R4 de 5 100 ohms et la résistance ajustable P de 10 000 ohms. Si nous nous reportons à la fig. 1 nous voyons que les commutateurs d'ouverture CO1, CO2, CO3 étant en position de repos 0 les galettes b court-circuitent les points AD et par conséquent le condensateur C1 qui ne peut se charger, et cela quelle que soit la combinaison composée sur CC1, CC2, CC3. Par contre, ce court-circuit est supprimé et C1 se charge dès qu'un de ces contacteurs est déplacé. Cette charge se poursuit jusqu'à ce que ce contacteur arrive dans la position correspondant à la combinaison déterminée par le contacteur CC1, CC2, CC3. A ce moment C1 est de nouveau court-circuité et immédiatement



lecteur de T4 excite le relais Re2 qui ferme le circuit d'alimentation d'un oscillateur BF. Cet oscillateur est constitué par le transistor T5 (un 14N), le transformateur TR2, les condensateurs C3 de 0,22  $\mu$ F, C4 de 8  $\mu$ F et les résistances R13 de 3 900 ohms et R14 de 39 000 ohms. Il actionne un haut-parleur qui est branché sur le secondaire de TR2.

La tension BF aux bornes de ce secondaire est redressée par la diode D et le condensateur C2 de 0,47  $\mu$ F. La tension continue ainsi obtenue est appliquée à la base du transistor T3 procurant la polarisation nécessaire au maintien du courant collecteur de T4 et de l'excitation du relais Re2 même si le relais Re1 revient au repos par désarmement du temporisateur provoqué par le retour des contacteurs CO1, CO2, CO3 à la position 0. L'arrêt du signal sonore ne peut être obtenu qu'en coupant l'alimentation de l'oscillateur à l'aide du bouton poussoir BP. La tension BF au secondaire de TR2 disparaît alors



ainsi que la tension redressée par D qui servait à maintenir la conduction de T4. Dans ces conditions Re2 revient au repos.

#### Réalisation pratique

L'unité « Alarme - Alimentation » est réalisée sur un circuit imprimé 274 dont la fig. 3 montre la face côté bakélite et la fig. 4 la face côté cuivre. Le travail est très simple puisqu'il suffit de disposer tous les éléments comme il est indiqué sur la face bakélite. On commence par fixer le redresseur, le transformateur d'alimentation TR1, le transfo TR2. On dispose ensuite les diverses cosses de raccordement. On met en place les deux relais dont les picots sont soudés sur le circuit imprimé. Après avoir recourbé ses cosses on soude le potentiomètre P. On connecte les cosses 0, 110, 220 V du transfo d'alimentation aux points indiqués du circuit imprimé. Ses cosses 6,3 V sont connectées aux cosses jaunes du redresseur. On connecte la cosse rouge (+) et les cosses bleues (-) de cet organe aux points indiqués du circuit imprimé. On soude les fils du transfo TR2. On pose ensuite les résistances la VDR (E299 DE/P120) la diode et les condensateurs. Attention au sens de branchement de la diode. Pour les condensateurs électrochimiques bien respecter la polarité qui doit correspondre à ce qui est indiqué sur le circuit imprimé. On termine par la mise en place des transistors.

Une fois équipé le circuit imprimé est fixé dans un boîtier en matière plastique de 180 x 120 x 75 mm par 4 boulons. De manière à éloigner ce circuit imprimé du fond du boîtier on prévoit sur les boulons des entretoises tubulaires. On pose le bouton poussoir (B.P.). Sur un des côtés du

boîtier on le connecte aux cosses H et G du circuit imprimé.

Les valeurs des résistances et des condensateurs correspondant aux indications portées sur le circuit imprimé sont :

R1 : 100 K $\Omega$ . — R2 : 47 K $\Omega$ . — R3 : 10 K $\Omega$ . — R4 : 5,1 K $\Omega$ . — R5 : 15 K $\Omega$ . — R6 : 4,7  $\Omega$  1 W. — R7 : 150  $\Omega$ . — R8 : 4,7  $\Omega$ . — R9 : 8,2 K $\Omega$ . — R10 : 20  $\Omega$ . — R11 : 1,2 K $\Omega$ . — R12 : 2,2 K $\Omega$ . — R13 : 3,9 K $\Omega$ . — R14 : 39  $\Omega$  1 W. — R15 : 25  $\Omega$  PE3. — P : 10 K $\Omega$ . — VDR : E299 DE/P120. — C1 : 1 000  $\mu$ F 12 V. — C2 : 0,47  $\mu$ F. — C3 : 0,22  $\mu$ F. — C4 : 8  $\mu$ F 25 V. — C5 : 200  $\mu$ F 50 V.

Les 6 commutateurs sont disposés, comme le montre la fig. 5, dans un boîtier métallique dont les dimensions sont 230 x 90 x 50 mm. Le câblage de cette unité n'est guère compliqué ; il demande seulement un peu d'attention. Il suffit de suivre rigoureusement le schéma de la fig. 1 pour réaliser un raccordement correct. Pour plus de commodité ce câblage s'effectue les contacteurs étant hors du boîtier et en donnant à chaque connexion une longueur de 10 cm environ. Lorsque le câblage est fini on fixe CO1, CO2, CO3 sur le fond du boîtier. Ensuite on monte cette dernière dans le boîtier à l'aide de 4 vis TF. Tout cela terminé on ferme le boîtier par son couvercle arrière.

La fig. 6 montre le raccordement des différents composants. La gache électrique peut s'adapter aussi bien à droite qu'à gauche d'une porte et convient pour toute serrure du type bec-de-cane, dont la béquille d'ouverture n'est pas utilisée.

Le boîtier contenant les contacteurs doit être fixé sur la porte à équiper avec cette serrure. La partie alimentation-temporisation-alarme peut être placée à distance de la porte.

## AU SALON DE LA RADIO ET DE LA TV

(Suite de la page 63)

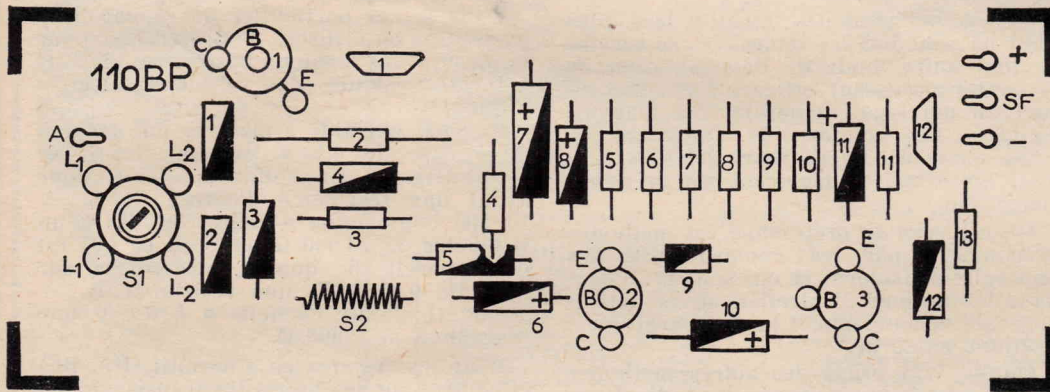
platine tourne-disques et un magnétophone sont incorporés à cet instrument et permettent des reproductions de haute qualité.

À côté des constructeurs d'appareils audio visuels, un certain nombre de fabricants d'accessoires étaient présents à ce salon. Notamment pour les collecteurs d'ondes, les marques Tonna, Portenseigne, Bosch Eltronik, Branlt, Fuba, Gammex et Syma proposaient leurs derniers modèles d'aériens pour télévision FM et auto et les divers accessoires qui s'y rattachent.

Les constructeurs de régulateurs de tension étaient également présents à cette manifestation. En plus de Voltam déjà mentionné citons, Cegerec, Dynatra, Opelec, Ribet-Dejardin et Teppaz.

Puisqu'il nous faut conclure, nous dirons que ce salon, s'il n'était pas sous le signe de la nouveauté à sensation, était sans contexte sous celui de la qualité, ce qui à notre avis, est dans ce domaine comme dans tout autre, primordial. Enfin, et c'est très réconfortant, il a attesté d'une façon irréfutable la vitalité d'une branche importante de l'industrie électronique française.

## A PROPOS DU RÉACTEUR SUPERRÉACTION POUR RADIO-COMMANDE



Dans la description de ce récepteur publiée dans notre précédent numéro, la figure 2 qui était indiquée comme représentant le côté BAKELITE ne correspondait pas au montage décrit. Nous prions nos lecteurs de bien vouloir excuser cette erreur que nous réparons en publiant ci-dessus le vrai côté bakélite du récepteur superréaction pour radio commande.

## LA FACULTÉ DE MÉDECINE A CŒUR OUVERT

Pour la première fois, et dans des conditions exceptionnellement favorables à l'éducation sanitaire du public, une exposition d'Information Médicale sera présentée au premier étage du Grand Palais de la Foire de Lille, pendant toute la durée du Salon. Organisée en collaboration avec le Centre Hospitalier régional, cette Exposition sera réalisée et animée par les Professeurs et Assistants de la Faculté de Médecine — dont les disciplines fonda-

mentales seront à elles seules évoquées dans une salle de 800 m<sup>2</sup>. — de la Faculté de Pharmacie, de la Faculté de Stomatologie et de l'Institut Pasteur. Des démonstrations, retransmises dans les salles d'exposition, grâce à un système spécial de Télévision en couleurs, seront réalisées en permanence par les responsables des grands services chirurgicaux, médicaux et pharmaceutiques.

## 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 de 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.



## MÉTHODES GÉNÉRALES

### Introduction

Bien que le nombre des téléviseurs à transistors en service actuellement soit encore faible, comparativement à celui des téléviseurs à lampes, des milliers d'appareils TV utilisant intégralement les transistors existent en France, dans d'autres pays étrangers et aux Etats-Unis. Par contre, au Japon, les téléviseurs à transistors sont les plus répandus et certains sont exportés vers les pays d'Europe et d'autres continents.

En tout cas, un dépanneur, se trouve de temps en temps, en présence d'un appareil à transistors à réparer et il doit savoir mener à bien ce travail.

Bien entendu, il est maintenant certain que peu à peu le nombre des téléviseurs à transistors augmentera au détriment de celui des téléviseurs à lampes car la technique générale des montages électroniques évolue vers le remplacement des lampes par des transistors, opération réalisée presque intégralement dans les autres domaines de l'électronique : radio AM et FM, basse fréquence, électronique industrielle, militaire, spatiale, scientifique, etc., ainsi que dans la plupart des dispositifs à faible puissance des émetteurs tels que préamplificateurs, caméras, etc.

Il n'est, par conséquent, nullement prématuré de s'intéresser actuellement au dépannage des téléviseurs à transistors.

Nous supposons que le lecteur connaît :

a) les méthodes générales de dépannage des téléviseurs à lampes ;

b) la technique générale des circuits TV à transistors et, bien entendu, de ceux à lampes.

Il ne sera généralement question ici que des appareils TV en noir et blanc, pour ceux en couleur le problème du dépannage ne se posant pas encore en France.

### Méthodes

Toutes les méthodes adoptées jusqu'à présent, pour les montages électroniques sont applicables aux téléviseurs à transistors.

Pour ces derniers on tiendra compte surtout du fait qu'il s'agit :

a) d'une part d'appareils de télévision ;

b) d'autre part, d'appareils à transistors.

Il faudra, par conséquent, adapter au dépannage des téléviseurs à transistors, les méthodes ayant fait leurs preuves dans le dépannage des appareils TV à lampes et dans les appareils à transistors radio, BF, etc., et si nécessaire, d'en créer de nouvelles convenant tout particulièrement aux appareils TV à transistors.

On se souviendra, en premier lieu, qu'il existe, pour tous les montages électroniques, deux méthodes de recherche des pannes :

le dépannage statique,

le dépannage dynamique.

Le dépannage statique se base principalement sur la mesure des tensions et des courants en divers points des circuits de l'appareil.

En comparant la valeur mesurée avec la valeur correcte correspondant au bon fonctionnement de l'appareil, on peut déduire, à l'aide du raisonnement, des connaissances que l'on possède et de la documentation dont on dispose, quelle est la nature de la panne. La connaissance, la réparation ne donne généralement lieu à aucune difficulté. Le dépannage dynamique consiste surtout dans l'examen de la forme des signaux en divers points du montage. Cette forme est mise en évidence par des oscillogrammes apparaissant sur l'écran du tube cathodique d'un oscilloscope convenant à ce genre de vérifications.

Là encore, on comparera la forme du signal avec celle qu'il devrait avoir pour déterminer la nature de la panne, en se basant également, comme dans le cas de la méthode statique, sur ses connaissances, sur la documentation et, naturellement sur le raisonnement.

Il va de soi que les deux méthodes ne sont pas interchangeables. Dans certains cas, la méthode statique peut s'avérer meilleure, dans d'autres ce sera la méthode dynamique qui donnera de meilleurs résultats.

Ce qui compte est de travailler *bien et rapidement*. Un travail correct et rentable ne peut être réalisé qu'avec une bonne connaissance des problèmes posés et en disposant des *moyens*, dont nous nous occuperons plus loin.

Les deux méthodes mentionnées plus haut ne sont pas les seules. On se servira de tout autre mode de détermination de la panne paraissant efficace : examen visuel du montage, recherche des mauvais contacts, des coupures et des court-circuits, examen olfactif (enroulements brûlés), nettoyage (enlèvement de la poussière), etc.

On utilisera de préférence, les méthodes préconisées par les constructeurs des appareils considérés et qui sont indiquées dans les notices d'entretien et de dépannage qui accompagnent tout appareil électronique moderne.

On ne fera usage des autres méthodes qu'après avoir épuisé toutes les indications données par les constructeurs qui, généralement, sont suffisantes pour le dépannage, dans 95 % des cas.

### Les moyens

Le dépanneur doit disposer de deux catégories principales de « moyens » : les connaissances et les moyens matériels. Les connaissances auront été acquises par couches successives : connaissances générales, sciences, physique, électricité, électronique, mesures ; ensuite : dépannage en général, dépannage des téléviseurs à lampes, dépannages des appareils à transistors de toutes sortes et finalement, le dépannage des téléviseurs à transistors.

L'emploi efficace des « connaissances » est basé, en dépannage sur le *raisonnement* c'est-à-dire la déduction dite aussi, en langage courant : « détection ».

En voici un exemple : le courant de collecteur de certain transistor est trop faible. Le raisonnement conduit à vérifier : le transistor lui-même (au transistormètre) la tension d'alimentation, la polarisation de la base. Autre exemple : le tube cathodique fonctionne au point de vue balayage mais le contraste de l'image est très faible. On recherchera, par conséquent, la panne dans la chaîne d'amplification partant de l'antenne et aboutissant au tube cathodique.

La seconde catégorie des *moyens* comprend : le local, les sources (antennes, secteur, batteries) la terre, les meubles (tables, étagères) la lumière bien conçue, et surtout : les *appareils de mesure, la documentation et le matériel de réserve*.

La plupart des appareils de mesure servant normalement dans un atelier de dépannage bien conçu, sont généralement utilisables pour le dépannage des téléviseurs à transistors : voltmètres, ampèremètres, contrôleurs universels, voltmètres électroniques, indicateurs de sortie.

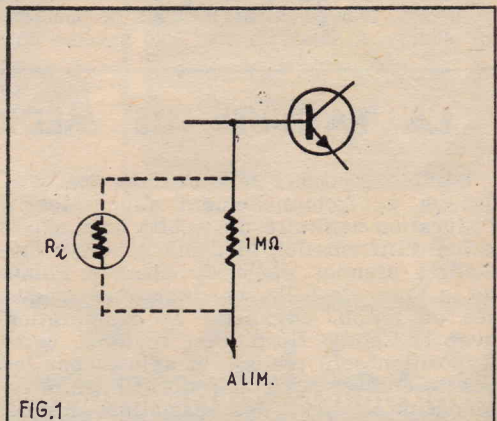
Les ohmmètres seront utilisés avec les précautions indispensables dans la vérification des transistors. Les appareils de mesure pour appareils TV à lampes serviront également en TV à transistors : oscilloscopes à large bande, générateurs UHF, VHF, HF et MF, marqueurs, générateurs modulés en fréquence, vobulateurs, générateurs BF.

Un transistormètre est indispensable.

Dans le cas particulier des appareils à transistors on utilisera de préférence, pour la mesure des tensions basses sur circuits à forte résistance, des voltmètres électroniques.

Soit par exemple à mesurer une tension de l'ordre de 0,1 V sur un circuit de 1 M $\Omega$  (fig. 1). Un voltmètre électronique ayant une résistance d'entrée de  $R_1 = 10 \text{ M}\Omega$  conviendra à peine tandis qu'un voltmètre de 20 000  $\Omega$  par volt ce qui est un appareil de qualité, présentera sur l'échelle 0 à 1 V, une résistance  $R_1 = 20 000 \Omega$  et sur l'échelle 0 à 0,1 V une résistance de 2 000  $\Omega$ .

Pour les mesures en alternatif (HF, BF) effectuées sur les bases des transistors, on n'oubliera jamais d'intercaler un conden-





sateur afin que la polarisation de la base ne soit profondément modifiée par la résistance de l'appareil de mesure (fig. 2).

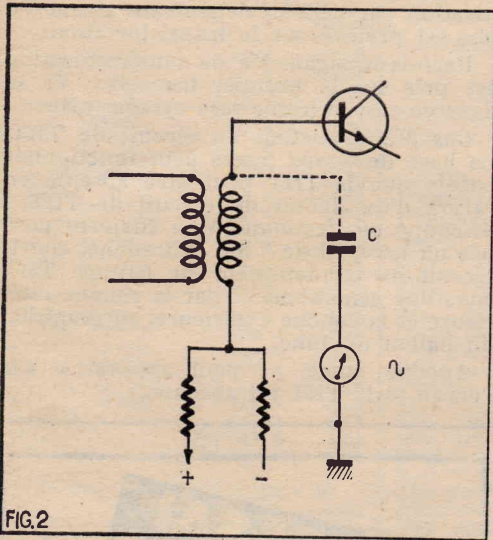


FIG.2

En résumé : les appareils de mesure pour TV à lampes conviendront à condition de les utiliser avec les précautions qui s'imposent dans les montages à transistors. L'expérience, en cette matière, est celle acquise dans la pratique du dépannage des radio-récepteurs et des amplificateurs BF à transistors.

La documentation indispensable se compose des catalogues des caractéristiques des transistors, des tableaux d'équivalence et surtout des notices des constructeurs concernant les appareils.

Tout appareil moderne comporte cette notice et tout utilisateur, au moment de l'achat de l'appareil la reçoit en même temps que l'appareil. Le dépanneur aurait toutefois intérêt à posséder lui-même, le plus grand nombre des notices dont certaines sont de véritables cours de dépannage, comportant parfois plus de 40 pages grand format de textes, de figures et de diagrammes oscilloscopiques.

A ce sujet si le dépanneur ne peut disposer de la notice de l'appareil dont le possesseur l'a perdue il devra la réclamer au constructeur. De même, le dépanneur, disposant temporairement d'une notice de ce genre, pourrait faire exécuter des photocopies qu'il conservera. Un appareil de photocopies est extrêmement utile dans un atelier de dépannage.

Dans les travaux de dépannage des appareils à transistors, on devra disposer d'accumulateurs, de piles ou d'alimentation basse tension régulée et à tension réglable.

Pour les derniers essais on aura besoin d'antennes VHF et UHF, extérieures, avec d'excellentes descentes à faibles pertes et d'antennes intérieures pour les essais du comportement des appareils portables.

Comme de nombreux appareils TV à transistors sont portables, les essais sur voiture sont particulièrement recommandés, le véhicule étant muni des antennes et, éventuellement, de la source d'alimentation, convenables.

Pour terminer le sujet « moyens » indiquons aussi un moyen extrêmement important et efficace : le carnet de notes de dépannage dans lequel, après chaque opération nouvelle ou délicate, on inscrira les enseignements que l'on a tiré du dépannage considéré.

Indiquons aussi, que dans les notices de dépannage des constructeurs, on prévoit certains dispositifs simples convenant particulièrement au dépannage des appareils considérés : sondes, isolateurs, atténuateurs, etc.

Ces circuits se réalisent généralement en quelques minutes. Après emploi, on ne les détruira pas, au contraire, on les rangera soigneusement et on les munira d'une étiquette indiquant leur emploi.

Nous passerons maintenant à la confrontation des méthodes de dépannage des téléviseurs à lampes avec celles convenant aux téléviseurs à transistors.

#### Localisation de la panne

On compare souvent, et à juste raison, le dépanneur avec le médecin, car il s'agit, pour les deux de remettre en état le « malade ».

Pour le médecin la localisation de la « panne » est généralement facile car c'est le malade lui-même qui dans la plupart des cas lui indique l'endroit où il a mal. Par contre, dans de nombreux cas, le médecin ne peut guérir le malade.

Le dépanneur, a surtout à rechercher l'endroit où la panne se produit. Dès qu'il a localisé l'endroit défectueux, la « guérison » est certaine car, si l'on ne peut pas remplacer un cœur ou un poumon (du moins pas encore), on peut remplacer ou réparer n'importe quel composant d'appareil électronique.

Pour le dépanneur, il s'agit, dans la mesure du possible, de « faire parler » l'appareil comme le médecin fait parler le malade.

Les remarques et indications de l'utilisateur de l'appareil sont rarement utiles actuellement car en général l'utilisateur est totalement ignorant de la technique de l'appareil considéré.

Il est donc nécessaire d'observer d'abord le comportement du téléviseur et savoir, avant tout si l'appareil « marche mal » ou ne « marche pas du tout ».

Le plus souvent, la panne de l'appareil qui marche mal est due à un mauvais réglage ou à une usure de composant ou encore à une alimentation défectueuse. L'appareil qui ne marche pas du tout peut être en panne en raison d'une cause grave mais aussi pour une cause insignifiante, par exemple une connexion dessoudée, un organe sortie de son support, un court-circuit accidentel, une alimentation absente.

En tout premier lieu, on se souviendra qu'un appareil TV se compose en réalité de deux appareils : celui d'image et celui de son mais qui possèdent deux parties communes :

- a) l'alimentation
- b) l'antenne, le bloc HF et parfois une partie de la MF (voir fig. 3).

#### Appareil en non-fonctionnement total

**Cas 1.** — Aucun fonctionnement : ni image sur le tube cathodique, ni son dans le haut-parleur.

La cause peut être recherchée dans les parties communes car ce sera très rare qu'il y ait deux pannes distinctes, l'une dans la partie spéciale image et l'autre dans la partie son.

Il faut, par conséquent, examiner l'alimentation et ensuite, si celle-ci est bonne, les parties suivantes antenne, bloc HF, partie commune MF image.

**Cas 2.** — Le son fonctionne, pas d'image. Ceci signifie que l'alimentation, l'antenne, le bloc HF et éventuellement la MF image commune à l'image et au son fonctionnent. Il faut, par conséquent, rechercher la panne dans la partie image : MF, détection, VF, synchronisation, bases de temps, tube cathodique.

**Cas 3.** — Il y a image, pas de son : rechercher la panne dans la partie son : amplificateur MF son, détecteur, BF, H.-P., branchement de l'alimentation.

Une autre catégorie de localisation de la panne est basée sur le système multicanaux et bistandard.

**Cas 4.** — Ni son ni image sur le canal local sur lequel le récepteur est normalement réglé mais il y a un petit ronflement dans le haut-parleur et la trame (sans image) sur le tube cathodique.

Passons sur un autre canal, en alimentant l'entrée antenne par un signal HF modulé convenant à ce canal.

L'image et le son apparaissent donc, le bloc HF ou l'antenne ou le dispositif de descente d'antenne sont en panne ou déréglés ou mal installés (par exemple antenne mal orientée).

**Cas 5.** — Cas de bistandards. On notera que dans la plupart des téléviseurs à transistors, le bloc VHF et le tuner VHF sont indépendants et fournissent chacun, directement, les signaux MF image et son aux amplificateurs MF.

L'appareil fonctionne sur un des standards et pas sur l'autre : vérifier les circuits correspondant au standard pour lequel l'appareil ne fonctionne pas c'est-à-dire : antenne, descente, bloc HF, et aussi le dispositif de commutation de standards ainsi que les bases de temps, si

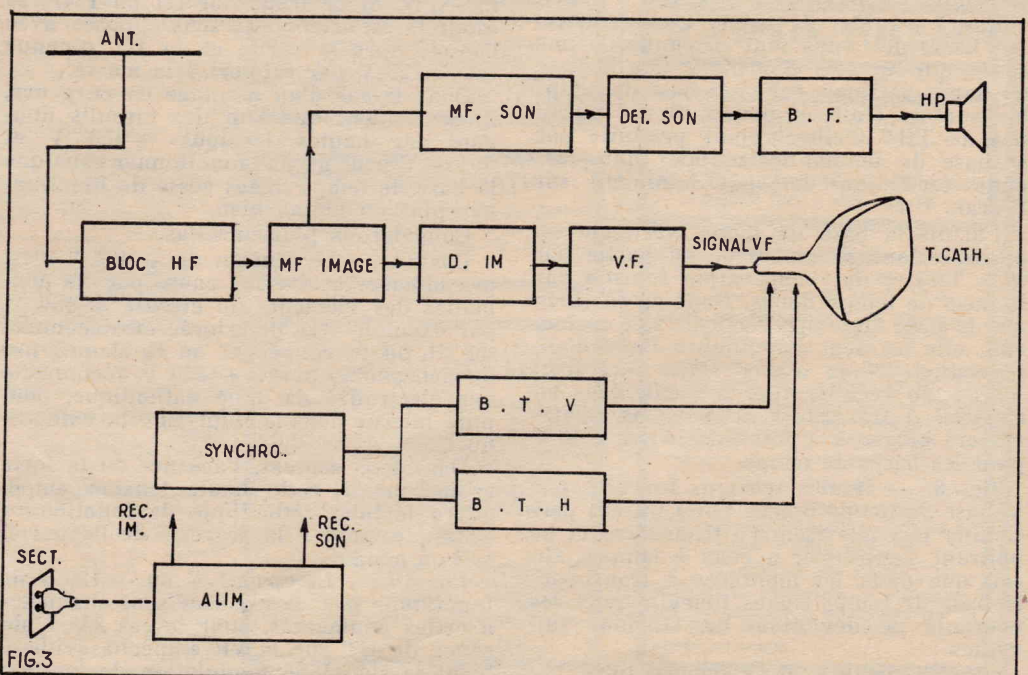


FIG.3



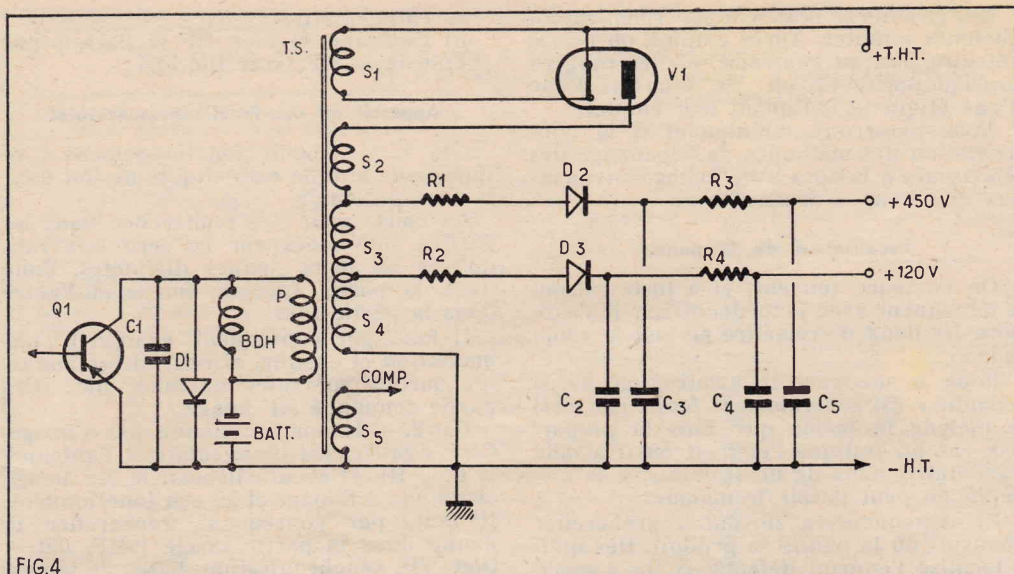


FIG.4

les deux standards sont à fréquence différente de lignes comme c'est le cas pour les deux standards français.

**Cas 6.** — Multistandards. Si l'appareil ne fonctionne pas dans un standard et fonctionne sur les autres, le raisonnement logique conduit encore à rechercher la panne dans la partie correspondant au standard ne fonctionnant pas et au dispositif de commutation de standards.

#### Non-fonctionnement partiel de l'image .

Il s'agit ici de l'image lumineuse apparaissant sur l'écran du tube cathodique. Plusieurs cas sont possibles et nous indiquerons les plus importants.

**Cas 6.** — La trame se forme mais il n'y a pas de modulation de lumière du spot. Ceci signifie que les bases de temps fonctionnent mais qu'il y a un défaut dans la transmission des signaux, depuis l'antenne jusqu'au tube cathodique.

Si toutefois le son fonctionne, le défaut doit se produire dans la partie située entre la MF image et le tube cathodique.

Si le son est à FM et reçu par le système interporteuses, l'amplificateur MF image fonctionne aussi, donc la panne sera entre la détectrice et le tube cathodique. Parfois le son FM est pris sur le premier transistor VF. Dans ce cas la panne doit se produire après ce transistor.

**Cas 7.** — Pas de trame rectangulaire. Les bases de temps sont en panne ou une seule, qui ne peut être alors, que la base de temps verticale car si la base de temps horizontale était en panne, il n'y aurait pas de THT (celle-ci étant produite par la base de temps horizontale) donc aucune formation de spot lumineux sur l'écran.

Parfois la base de temps verticale est alimentée intégralement ou en partie par la « THT » de récupération fournie par la base de temps lignes. Dans ce cas bien que la base de temps verticale soit en bon état, elle ne peut fonctionner faute d'alimentation. Nous avons écrit plus haut « HT » de récupération il s'agit, dans un appareil à transistors de tensions relativement basses, toujours inférieures à 50 V pour les bases de temps.

**Cas 8.** — Hautes tensions fournies par la base de temps lignes. Voici un cas particulier aux téléviseurs à transistors et ne pouvant s'appliquer à ceux à lampes. On sait que dans les montages à transistors la base de temps lignes fournit, outre les courants de déviation, les tensions suivantes :

a) THT de 10 à 20 kV selon le tube,

b) la tension augmentée, de l'ordre de quelques dizaines de volts,

c) la HT de 450 V environ pour les électrodes d'accélération et de concentration du tube cathodique à concentration électrostatique,

d) la HT de l'ordre de 120 V pour le dernier (et parfois aussi le premier) transistor VF.

On remarquera que les tensions de 450 V environ et de 120 V environ, sont obtenues à l'aide d'enroulements secondaires et de redresseurs spéciaux comme on peut le voir sur le schéma de la fig. 4 qui représente le circuit de sortie d'une base de temps lignes à transistors.

Q<sub>1</sub> est le transistor final de cette base de temps et D<sub>1</sub> la diode de récupération parallèle ; BDH est la bobine de déviation horizontale, en parallèle avec le circuit primaire du transformateur de sortie, servant à l'obtention des hautes tensions ; S<sub>1</sub> est associé à la diode à vide V<sub>1</sub> dont la plaque est alimentée par la THT à impulsions, et fournit la THT continue ; S<sub>4</sub> + S<sub>3</sub> donne la HT à impulsions redressée par la diode D<sub>2</sub> et filtrée par C<sub>3</sub>, R<sub>3</sub> et C<sub>5</sub> ce qui permet d'obtenir la HT de + 450 V environ pour les anodes de concentration et d'accélération du tube cathodique ; S<sub>4</sub> seul, associé à D<sub>3</sub> et au filtre C<sub>2</sub>, R<sub>4</sub>, C<sub>3</sub> donne la HT de + 120 V pour la VF, ceci au cas où le transistor VF est un NPN. Si ce transistor est un PNP, la diode D<sub>3</sub> est orientée en sens opposé, avec l'anode vers la sortie et la HT obtenue est - 120 V par rapport à la masse.

Dans le cas d'un montage de ce genre, il est évident que l'un des circuits donnant les hautes tensions + 450 V et ± 120 V peut ne pas fonctionner sans que la base de temps lignes cesse de fonctionner plus ou moins bien.

Considérons plusieurs cas.

**Cas 8A.** — La tension de + 450 V n'est pas obtenue ceci étant causé par les anomalies des éléments du circuit + 450 V, par exemple : D<sub>2</sub> détériorée ou déconnectée, R<sub>1</sub> ou R<sub>3</sub> coupée, C<sub>3</sub> ou C<sub>5</sub> claqué, usé ou débranché, point + 450 V déconnecté des électrodes du tube cathodique, coupure interne dans le culot du tube cathodique.

Dans tous ces cas, l'absence ou la forte réduction de cette haute tension empêchera le tube cathodique de fonctionner sans que, pour cela, le reste de l'appareil soit en panne.

**Cas 8B.** — Le circuit + ou - 120 V ne fonctionne pas. Les causes sont analogues à celles énumérées, pour le cas 8A. L'absence de HT sur la VF empêche évidemment le signal de modulation de lumière

de parvenir à l'électrode d'entrée VF (généralement la cathode) du tube cathodique. La trame dans ce cas se forme sur l'écran mais il n'y aura pas de synchronisation car celle-ci dépend du signal VF qui est prélevé sur le transistor final.

Parfois le signal VF de synchronisation est pris sur le premier transistor VF et dans ce cas, la trame sera synchronisée.

**Cas 8C.** — Défaut du circuit de THT. La base de temps lignes peut fonctionner tandis que la THT peut être absente en raison d'un défaut du circuit de THT : S<sub>1</sub> coupé ou dessoudé, V<sub>1</sub> à filament coupé ou usée, fil de THT débranché, court-circuit du condensateur de filtrage THT constitué généralement par la couche intérieure et la couche extérieure, en graphite, du ballon du tube.

Aucune image ne peut apparaître sur l'écran si la THT est absente.

**ESSAI GRATUIT**

*J'ai compris*

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION  
grâce à  
**L'ÉCOLE PRATIQUE  
D'ÉLECTRONIQUE**

Sans quitter votre occupation actuelle et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez la RADIO qui vous conduira rapidement à une brillante situation.  
Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.  
Vous recevrez un matériel ultra moderne : Transistors, Circuits imprimés et Appareils de mesures les plus perfectionnés qui resteront votre propriété.  
Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez la

*première leçon gratuite!*

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

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

**ÉCOLE PRATIQUE  
D'ÉLECTRONIQUE  
Radio - Télévision  
11, Rue du Quatre-Septembre  
PARIS (2<sup>e</sup>)**