RADIO PLANS

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

II' ANNEE - N° 218 - DECEMBRE 1965

F - Maroc : 173 FM - Algérie : 170 F

Dans ce numéro :

ALIMENTATION D'UN POSTE A TRANSISTOR PAR LA BATTERIE AUT

CONSTRUCTION D'UN CONDENSATEUR VARIABL

ET CET ENSEMBLE PORTATIF POUR L DÉPANNAG DYNAMIQU

PLANS DÉTAILLÉS DE :

UN TÉLÉVISEUR HAUTES PERFORMANCES

UN CLIGNOTEUR POUR TRIANGLE ROUTIER

N POSTE AUTO RADIO A TRANSISTORS

UN MÉLANGEUR BF A TRANSISTORS AVEC VERBÉRATION ARTIFICIELLE OSCILLATEUR DE VIBRATO

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^e - 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. S..., Lyon.

Possesseur d'un téléviseur multicanal à longue distance voudrait pouvoir construire une antenne lui permettant de recevoir les émissions belges et même luxembourgeoises.

Il nous demande les directives pour la réalisation d'un collecteur d'ondes à larges bandes afin de recevoir ces émissions étrangères.

Les antennes du type LB sont à « large bande » et peuvent généralement assurer la réception des deux canaux adjacents quand elles sont construites pour un canal donné. Il faut donc choisir les éléments en fonction des canaux que vous pouvez recevoir (trois canaux ou même parfois quatre par antenne).

Toutefois il est indispensable que l'orientation de l'antenne soit possible. Une antenne possède généralement un diagramme d'autant plus aigu qu'elle présente un gain plus élevé.

Il existe dans le commerce des mâts qui peuvent être orientés à distance.

● F. G..., Cambrai.

Voudrait savoir comment réaliser un appareil pour détecter les métaux, et son fonctionnement :

Pour détecter les masses métalliques, il faut employer un détecteur de masses métalliques. De tels appareils existent et sont en général destinés à la recherche non de trésors enfouis, mais de mines (détecteurs de mines) ou de corps métalliques dans le corps des animaux ou de l'homme.

Pour la recherche d'un trésor il faudrait un appareil spécial, extrêmement sensible et adapté à la nature des métaux à repérer. La réalisation et le maniement d'un tel appareil sont extrêmement délicats et ne peuvent être menés à bien que par un spécialiste averti. Plus l'appareil est sensible, plus délicate est son utilisation.

En outre, un détecteur de masses métalliques ne constitue pas la seule méthode applicable ? Si le « trésor » est logé dans un mur. Il est parfois possible par prélèvement et analyses chimiques ou par certains indices à constater sur place, voire par des méthodes électrométriques, de le localiser.

● J. W..., Libourne.

Possédant un W.S. 19, nous demande la notice en français de cet appareil, et quelle est la meilleure antenne pour cet appareil de manière à obtenir une portée maximum en émission.

Nous ne possédons aucune documentation en français sur cet appareil et il nous a fallu rechercher des notes jadis prises d'après une documentation en anglais.

En ce qui concerne l'antenne, nous pouvons vous préciser que le W.S. 19 était prévu pour fonctionner avec un fouet de douze pieds (3,60 m) de long mais que la notice recommandait pour le trafic à grande distance un simple long fil horizontal.

En fait, le coupleur d'antenne allant avec l'appareil devait permettre d'accorder pratiquement n'importe quelle antenne. Le tout est de savoir si vous possédez cet accessoire très important.

Dans ce coupleur d'antenne variométique se trouve un redresseur sec qui permet la mesure du courant H.F dans le circuit antenne, le courant redressé étant renvoyé à l'appareil par le feeder et mesuré sur l'appareil de mesures lorsque le « Meter Switch » se trouve sur la position A E. Cet avantage sera perdu si vous n'utilisez pas le coupleur d'origine, mais autrement vous pouvez sans inconvénient relier la sortie à basse impédance de l'émetteur allant normalement à ce coupleur pour attaquer soit un autre type de coupleur permettant une attaque à basse impédance, telle qu'un doublet.

● J. M. C..., La Ciotat.

Possesseur d'un récepteur « Telefunken » se plaint du fonctionnement bizarre de cet appareil et ne peut arriver à déceler cette anomalie.

La panne que vous constatez est certainement due à un glissement de l'oscillation locale, c'est-à-dire une variation de fréquence de cet oscillateur.

Cette panne peut être imputable soit à la lampe changeuse de fréquence, soit au bobinage oscillateur.

Si comme vous nous le dites vous avez déjà changé la lampe changeuse de fréquence, il faudrait en conclure que cela vient du bobinage oscillateur.

Une troisième cause pourrait également être une variation importante de la tension d'alimentation.

● R. M..., Dannerie.

Comment calculer l'intensité la meilleure pour un chargeur d'accus mixte 6 et 12 V.

L'intensité la meilleure pour la recharge d'une batterie est celle qui correspond au 1/10 de la capacité, par exemple, pour une batterie de 90 ampères-heure, l'intensité de charge doit être de 9 ampères.

Les batterise étant en série sur votre voiture en cours de charge, elles sont traversées par la même intensité.

● M. C..., Vannes.

Désire faire entendre des conférences, de la musique, etc., dans chaque pavillon d'un hôpital depuis un studio installé au centre. Il pense réaliser un amplificateur mais ne sait la puissance, ni le genre de H.-P. à moins de brancher son amplificateur sur la BF de chaque poste des pavillons.

La meilleure solution est celle qui consiste à utiliser les récepteurs des pavillons.

Dans la salle de concert, vous disposerez un préamplificateur sans étage de puissance et vous raccorderez cet appareil à la prise P.O de chaque récepteur à l'aide d'une ligne et de deux transfos BF l'un à la sortie du préampli, l'autre à la prise PU du récepteur.

Ces transfos auront un rapport 1/3 ou 1/5 abaisseur pour le premier et élevateur pour le second.

SOMMAIRE
DU N° 218 — DÉCEMBRE 1965

Ensemble portatif pour le dépannage dynamique 23
Dispositif mélangeur BF à transistors. 26
Feu clignotant pour triangle signalisateur de panne 30
Téléviseur moderne hautes performances 31
Dépannage statique des téléviseurs à transistors 40
Nouveautés et informations 45
Réaction positive et négative : Ondes stationnaires 47
Notions sur les systèmes NTSC et PAL de télévision en couleurs 51
Nos problèmes de câblage 57
Poste auto-radio à transistors 58
Condensateur variable 2 × 12 pF 62
Comment alimenter un récepteur à transistors à partir d'une batterie 12 V de voiture 63
Table des matières 66

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

Le précédent n° a été tiré à 45.000 exemplaires

BON DE RÉPONSE *Radio-Plans*

ENSEMBLE PORTATIF POUR LE DÉPANNAGE DYNAMIQUE

par J. P. REISER

Cet ensemble comporte dans le même coffret un générateur d'impulsions à fréquence et niveau variables et un signal-tracer. Ces deux appareils permettent de dépanner rapidement un poste de radio à lampes ou à transistors en employant la méthode du dépannage dynamique.

Présentation

L'appareil se présente sous la forme d'un coffret en contreplaqué laqué de 32 × 22 × 10 cm. Tout se rattache au panneau avant où se trouvent les commandes (fig. 1). A gauche du H.-P. se trouve le générateur d'impulsions avec ses commandes de fréquence, de niveau, de mise en route, de gammes, ainsi que les sorties.

A droite se trouve le signal- tracer avec ses commandes de volume, de tonalité, les commutateurs d'entrée et de sortie, les interrupteurs de mise en route, les entrées et les sorties. Un support à 4 broches accessible à l'avant permet d'alimenter d'autres appareils à partir des piles intérieures ou d'alimenter l'ensemble par une alimentation secteur.

Le coffret

Il est réalisé en contreplaqué de 5 mm. Les angles sont renforcés avec du tasseau de 15 × 15 mm. La panneau avant se rattache au reste par 6 vis chromées. Les dimensions du coffret ne sont pas critiques mais elles sont quand même données (figure 2) pour ceux qui désireraient adopter la même disposition s'ils la trouvent esthétique. Une poignée chromée permet le transport de l'appareil. Quand il n'est pas utilisé, il est protégé (fig. 9) par une housse en matière plastique.

La partie électronique

On distingue deux appareils différents :

1) Un générateur d'impulsions donnant un signal de 20 Hz à 50 kHz, avec de nombreuses harmoniques, dont l'amplitude peut varier de 0 à 7 V crête à crête. La sortie s'effectue par une prise coaxiale BF doublée par deux douilles normales ce qui permet l'utilisation de fiches bananes.

Deux douilles supplémentaires sont prévues pour utiliser l'appareil pour la lecture au son.

Ces douilles sont branchées en parallèle sur l'interrupteur général (voir schéma figure 3).

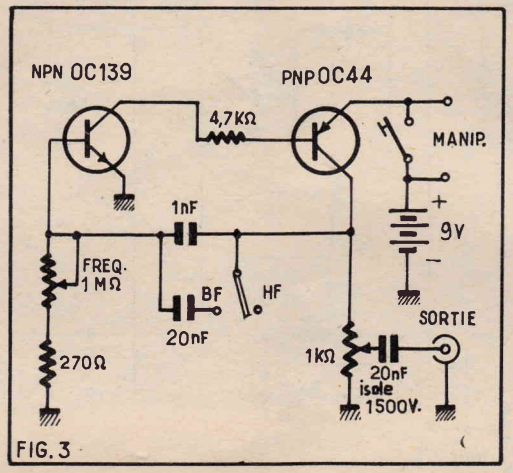


FIG. 3. — *Schéma du générateur d'impulsions.*

Les commandes sont :
— mise en route = 1 inter.
— gamme BF ou HF = 1 inter.
— Fréquence = Pot 1 MΩ.
— Niveau de sortie = Pot 1 kΩ.

Avec les transistors indiqués, les gammes sont :
BF : 20 Hz à 4 000 Hz
HF : 400 Hz à 50 kHz.

Ce montage doit fonctionner du premier coup.

2) D'un signal-tracer qui comporte (figure 4) :
— 1 ampli HF apériodique
— 1 étage de détection
— 1 préampli BF de tension
— 1 ampli BF de tension et de puissance.

Un commutateur à 3 circuits 4 positions permet de choisir le circuit nécessaire parmi les quatre possibilités suivantes :

1. - Ampli HF + détection + préampli BF + ampli BF : pour signaux HF modulés, faibles.
2. - Détection + préampli BF + ampli BF : pour signaux HF modulés forts.
3. - Préampli BF + ampli BF : pour signaux BF faibles.
4. - Ampli BF seul : pour signaux BF plus importants, par exemple un tourne-disques.

On peut ainsi explorer tous les étages d'un récepteur depuis l'antenne jusqu'au H.-P. A la sortie de l'ampli BF de puissance on trouve un commutateur (voir fig. 5) à 3 circuits, 4 positions, qui permet les circuits suivants :

1. - Ampli sur H.-P. local
2. - Ampli sur H.-P. extérieur
3. - H.-P. local accessible à la prise H.-P. extérieur. Alimentation de l'ampli coupée
4. - Ampli sur 2 Ω (résistance). H.-P. local coupé.

Cette dernière position est utilisée pour les mesures. En effet, l'impédance d'un voltmètre est très grande et si on ne mettait pas la résistance de 2 Ω le secondaire du transfo de sortie serait à vide ce qui

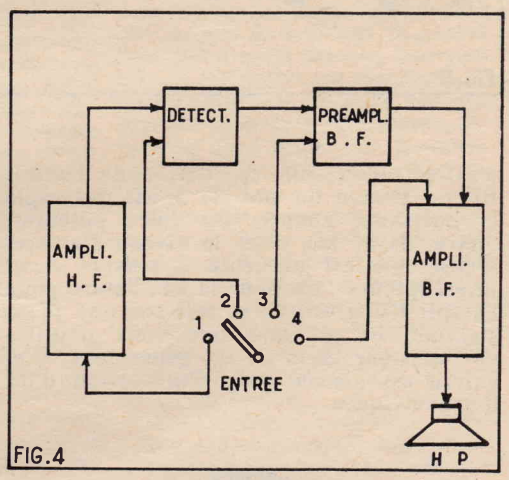


FIG. 4. — *Schéma synoptique du signal-tracer.*

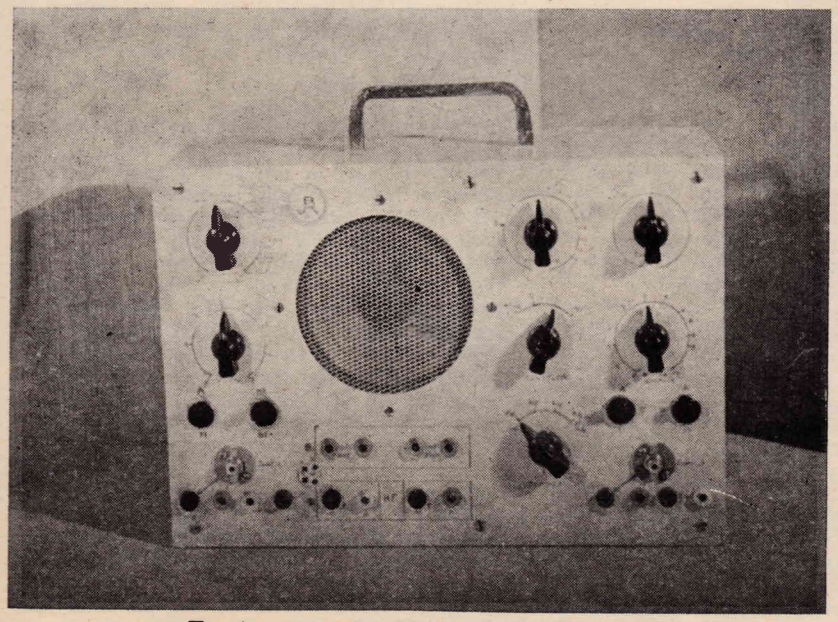


FIG. 1. — *Aspect extérieur du signal-tracer*

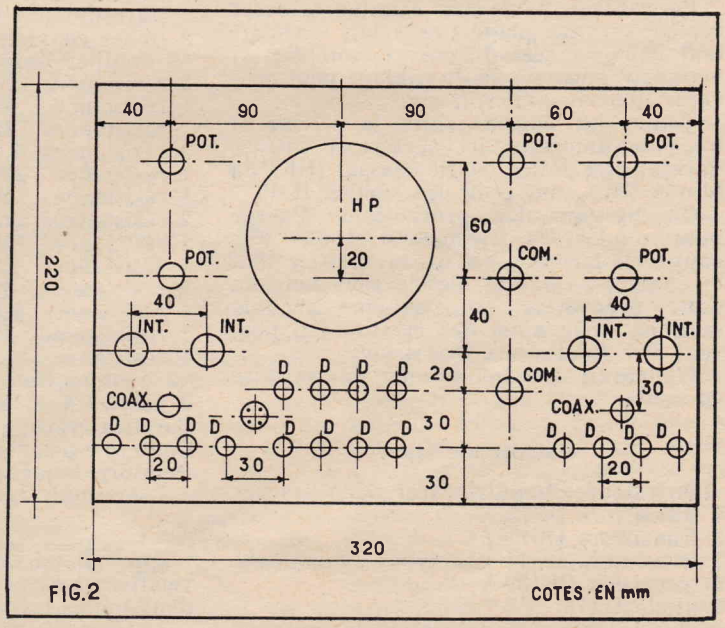


FIG. 2. — *Panneau avant. L'écartement entre les douilles est de 19 mm. La profondeur du coffret est de 10 cm.*

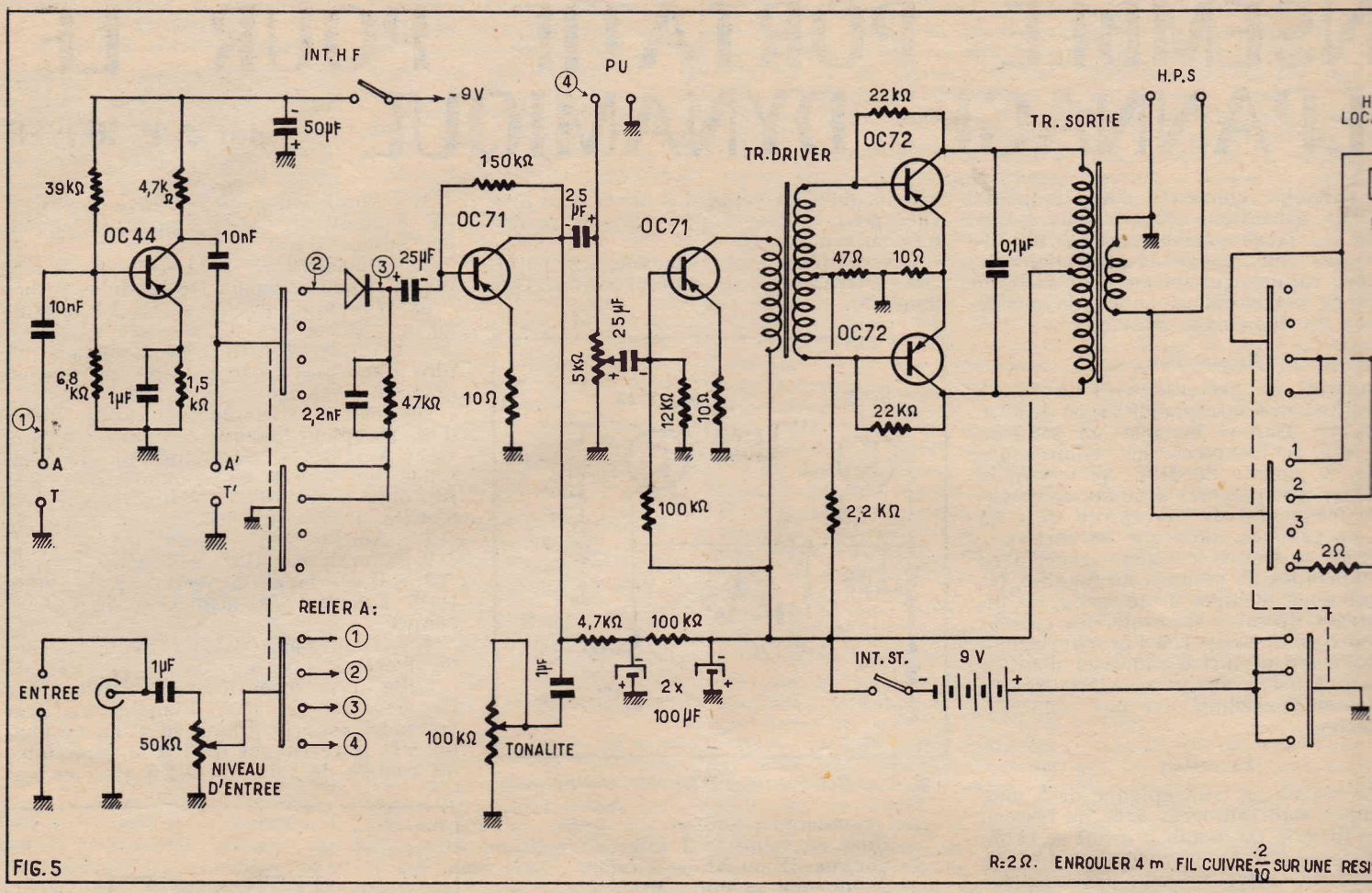


FIG. 5. — *Schéma de principe du signal-tracer.*

n'est pas conseillé. A l'entrée de l'ampli BF on trouve un pot de 5 kΩ qui règle la puissance sonore. Un autre potentiomètre, de 50 kΩ, règle le niveau d'entrée. L'ensemble est alimenté à travers deux interrupteurs : un pour la BF, l'autre pour l'ampli HF. L'entrée se fait sur une prise coaxiale BF doublée par deux douilles comme pour la sortie du générateur. Une entrée est prévue pour l'utilisation d'un tourne-disques.

Câblage

Le câblage peut être avantageusement réalisé sur des plaquettes relais comportant deux rangées de cosses (voir fig. 6) mais tout autre mode de câblage peut convenir pourvu qu'il soit clair.

Toutes les liaisons entre la platine et les potentiomètres, les sorties et entrées doivent être faites en fil coaxial (HF) ou blindé (BF) sauf pour les sorties H.-P.

On prendra les précautions d'usage pour souder les transistors et une fois l'appareil terminé, on devra vérifier tout le câblage avant de mettre sous tension. Cette précaution est peut-être gênante mais on évite ainsi des erreurs qui peuvent être fatales aux transistors.

L'appareil doit fonctionner dès sa mise en route.

Matériel nécessaire

Générateur d'impulsions et signal-tracer

2 transistors OC72
2 transistors OC71
2 transistors OC44 } ou types équivalents.
1 transistor OC139
1 diode OA70
1 jeu de transfos driver et sortie pour transistors.
1 H.-P. 12 cm
1 potentiomètre S.I. 1 MΩ } Générateur
1 potentiomètre S.I. 1 kΩ
1 potentiomètre S.I. 100 kΩ
1 potentiomètre S.I. 5 kΩ } S.T.
1 potentiomètre S.I. 50 kΩ
2 condensateurs chimiques 100 µF 25/30 V
3 condensateurs chimiques 25 µF 25/30 V
1 condensateur chimique 50 µF 25/30 V
2 condensateurs papier 10 nF 150 V
3 condensateurs papier 1 µF 250 V
2 condensateurs papier 20 nF 1 500 V
1 condensateur papier 1 nF 1 500 V
1 condensateur céramique 2,2 nF
1 condensateur papier 0,1 µF
2 commutateurs 3 circuits 4 positions
4 interrupteurs trumbler
2 fiches coaxiales BF
16 douilles isolées
3 résistances 10 Ω 1/2 W
1 résistance 47 Ω 1/2 W
2 résistances 22 kΩ 1/2 W
3 résistances 4,7 kΩ 1/2 W
1 résistance 270 Ω 1/2 W
1 résistance 47 kΩ 1/2 W
2 résistances 100 kΩ 1/2 W
1 résistance 150 kΩ 1/2 W
1 résistance 1,5 kΩ 1/2 W
1 résistance 39 kΩ 1/2 W
1 résistance 6,8 kΩ 1/2 W
1 résistance 12 kΩ 1/2 W
1 résistance 2 Ω
7 boutons flèche.
2 piles 9 V et leur bouchon.
Barettes relais, fil, soudure pour le câblage
Contreplaqué, tasseau, colle pour le coffret
Peinture laquée, grille de H.-P. : finition.

L'ensemble revient à 120 F environ.

Essais

L'appareil est maintenant terminé. Il faut vérifier si son fonctionnement est correct dans toutes les positions.

1) *Générateur :*

Brancher la pile. Relier la sortie du générateur à la prise P.U. d'un poste. Mettre le générateur en route : o entendre un son plus ou moins pu suivant la position du potentiomèt sortie. Le son est perceptible sur to première gamme et sur la moitié de conde car la fréquence devient ensuit élevée. Pour vérifier cette deuxième g HF, il faut : supprimer la liaison g teur-prise P.U. Mettre le poste su station (GO ou PO). Brancher un s après le générateur (au point chau approcher ce fil du poste (10 cm mettant le générateur en route, nive sortie maximum et en manœuvra commande de fréquence, on doit en dans le poste une série de sifflemen ractéristiques des interférences. Le rateur fonctionne alors correcteme n'y a aucune mise au point.

2) *Signal-tracer :*

Puisque le générateur fonctionne, l'utiliser pour cette vérification du tracer. Relier la sortie du générat l'entrée du ST qui est en position 4 pli BF), le commutateur de sortie être en position 1 (Ampli sur H.-P. Mettre les commandes au minimum tre en route les deux appareils (le rateur étant, bien entendu, réglé su fréquence audible). En augmentan gressivement le niveau de sortie du rateur et la puissance de l'ampli, o entendre un son. S'il en est ainsi, l est correct. Passer alors en position qui ajoute un étage préamplifica Effectuer la même vérification. Pass suite en position 2 (ce qui ajoute tection). On entend toujours un son signal du générateur, avec ses nomb harmoniques, est analogue à un sign On passe ensuite en position 1. O l'ampli HF en route et on contin vérifications.

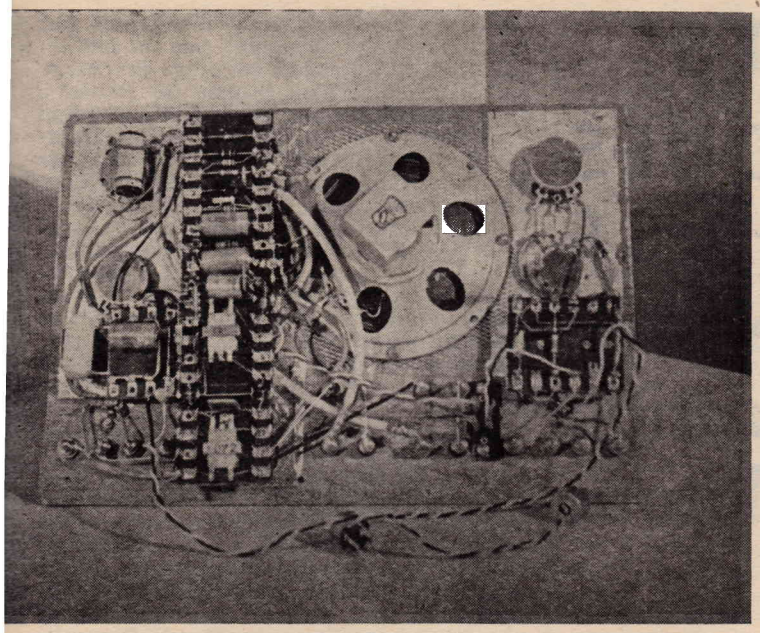


FIG. 6. — *Intérieur du signal-tracer. A gauche du H.-P., le signal-tracer et à droite, le générateur d'impulsions.*

FIG. 9. — *L'appareil porté par l'auteur.*

Performances

On peut, par quelques petites expériences, évaluer la sensibilité du signal-tracer.

— Mettre le ST en position 3 (préampli-ampli).
Brancher à l'entrée un écouteur.
En parlant dans l'écouteur on se rend compte qu'il est un bon micro.

— Mettre le ST en position 2.
En branchant à l'entrée, un bobinage, un CV accompagnés d'une bonne antenne et d'une prise de terre, on obtient un récepteur à galène perfectionné.

— Mettre le ST en position 1. Mettre en route l'ampli BF et l'ampli HF. En branchant à l'entrée la sonde du détecteur de métaux décrit dans le numéro de juin 1964 de *Système « D »*, on peut capter plusieurs stations en faisant varier l'orientation du disque ! Certes, cela manque de sélectivité mais on a ainsi une idée de la sensibilité de l'ensemble.

Accessoires

On peut compléter le signal-tracer par quelques accessoires qui élargiront ses possibilités. Tout d'abord, il faut quelques cordons (fil blindé et fil coaxial) terminés par des pointes de touche, des pinces crocodiles, des fiches bananes, etc...

Si l'on possède un transfo MF miniature, on pourra l'utiliser pour fabriquer une sonde MF (voir figure 7) qui sera très utile pour aligner les étages MF d'un récepteur.

On peut loger le tout dans un tube métallique.

La résistance de 100 kΩ évite l'amortissement des circuits explorés. Le transfo de la sonde doit être exactement réglé sur 445 kHz. La sortie de la sonde est reliée au ST en position 1.

Utilisation

On utilise le signal-tracer pour le dépannage dynamique. Avec cet appareil, il existe deux possibilités de dépannage. On peut utiliser l'une ou l'autre ou même les deux.

1 - *Avec le générateur.*

Sur le schéma synoptique d'un récepteur (fig. 8) on voit qu'il existe plusieurs étages différents. Chaque étage peut tomber en panne : la chaîne est rompue, le poste est en panne.

Mettre le poste en marche.

Pour trouver la panne avec le générateur, on injecte un signal audible aux points A, B, C, D, etc., jusqu'à l'antenne ou jusqu'à ce que le signal ne soit plus perçu dans le H.-P. Si, par exemple, on entend le signal en touchant en A, B, C, D. E, et qu'il disparaît en touchant en F, l'étage fautif est l'étage MF1. La panne est ainsi localisée très rapidement.

2. - *Avec le signal-tracer.*

Avec le signal tracer, l'exploration s'effectue en sens inverse. On met le poste en marche. Le ST est en position 1. Niveau d'entrée maximum. On écoute en G, aussitôt après le bloc d'accord, on doit entendre un poste. On remonte ensuite en F, E, D puis on met en position 3 et on écoute en C. Quand on n'entend plus rien ou un son très mauvais, on a trouvé la panne. Si l'alignement est défectueux, on peut le refaire en utilisant la sonde MF : On écoute en F, avec la sonde. Si l'oscillateur et le mélangeur fonctionnent, on entend un poste. Si le battement est différent de 455 kHz (oscillateur local déréglé) on n'entend rien. On doit alors agir sur les trimmers et paddings du bloc d'accord pour régler l'oscillateur de façon à entendre un son correct. On peut régler les

(*Suite page* 39.)

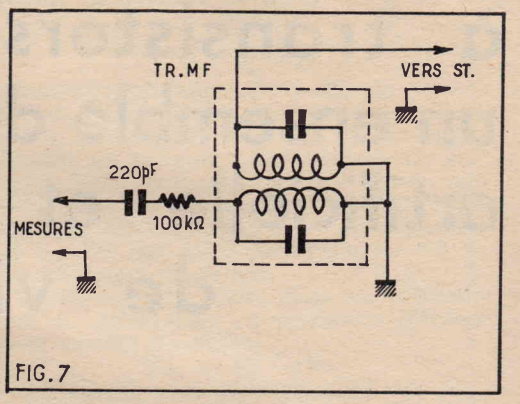


FIG. 7. — *Sonde MF.*

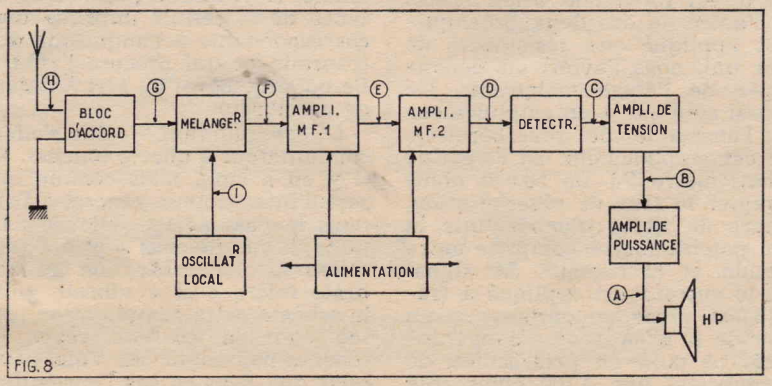


FIG. 8. — *Schéma synoptique d'un récepteur.*

n'ayez peur de personne!

absolument GRATUIT

en 24 heures seulement

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

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

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

Renvoyez aujourd'hui-même ce bon pour recevoir des secrets Gratuits

Sodimonde (salle 292)
49 avenue Otto Monte-Carlo

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

Mon nom ..... *Prénom* .....

rue ..... *n°* .....

Ville ..... *Dépt (ou pays)* .....

D'INTÉRESSANTS EFFETS ACOUSTIQUES avec ce mélangeur BF à transistors comprenant un ensemble de réverbération artificielle et un oscillateur de vibrato

Cet ensemble entièrement transistorisé est destiné à être utilisé avec un amplificateur HI-FI et permet d'obtenir de très intéressants effets acoustiques.

Ainsi que nous le verrons bientôt il comporte deux entrées mixables prévues plus spécialement l'une pour une guitare électrique et l'autre pour un microphone. Mais il va sans dire que selon ses besoins chacun peut y relier d'autres sources basse-fréquence : pick-up, magnétophone, etc.

En plus de la possibilité de mélange de deux modulations BF, il permet de leur imprimer des effets d'écho artificiel et de vibrato. Etant donné que ces effets peuvent être obtenus simultanément ou séparément sur les deux voies on comprend qu'un grand nombre de combinaisons soient possibles : 12 très exactement, sélectionnables à l'aide d'un commutateur à touches. Nous verrons plus loin quelles sont exactement ces combinaisons et comment on peut les obtenir.

Signalons pour terminer la présentation de ce très intéressant appareil, qu'il est doté d'une alimentation secteur incorporée qui rend très facile l'accouplement avec l'amplificateur. Enfin en cas de nécessité cette alimentation peut aisément être remplacée par deux piles de 4,5 volts en série.

Le schéma

Nous donnons à la figure 1 le schéma complet de cet appareil. Chaque voie (la voie Micro et la voie Guitare) comprend un étage préamplificateur identique équipé d'un transistor à faible souffle AC107. L'entrée est constituée par un potentiomètre de dosage de 50 000 ohms dont le curseur attaque la base de l'AC107 à travers une résistance de 4 700 ohms en série avec un condensateur de 5 µF. Cette base est polarisée par un pont comprenant une résistance de 33 000 ohms côté masse et une 330 000 ohms côté — 9 V. Le circuit émetteur contient une résistance de stabilisation de 2 200 ohms découplée par un 100 µF. Le circuit collecteur est chargé par une résistance de 8 200 ohms. La sortie est constituée par un condensateur de 2 µF. De là les signaux BF sont appliqués au commutateur à touches que nous examinerons plus tard.

L'alimentation des deux étages préamplificateurs se fait à travers une cellule de découplage composée d'une 100 ohms et d'un condensateur de 1 000 µF.

L'étage mélangeur. — Par l'intermédiaire du commutateur à touches les signaux BF issu des préamplificateurs Micro et Guitare sont appliqués à travers des résistances de 100 000 ohms et un condensateur de liaison de 10 µF à la base d'un transistor AC126 qui équipe l'étage mélangeur. Cet étage doit son nom au fait que les deux signaux BF appliqués à l'entrée sont amplifiés en commun et se retrouvent intimement mêlés dans le circuit collecteur chargé par une résistance de 2 700 ohms. De là ils sont sont appliqués par un condensateur de liaison de 10 µF à la prise de sortie à laquelle sera branchée l'entrée de l'ampli BF auquel cet ensemble doit être associé. On conçoit aisément que les proportions de ce mélange sont dosables par la manœuvre des potentiomètres d'entrée des étages amplificateurs sans qu'il y ait réaction d'un réglage sur l'autre. Ce dispositif donne la possibilité d'un mixage particulièrement souple.

La base du transistor AC126 est polarisée par un pont dont la branche côté masse est une 1 800 ohms et la branche côté — 9 V une 68 000 ohms. La résistance de stabilisation du circuit émetteur fait 1 500 ohms et est découplée par un 100 µF.

L'ensemble de réverbération. — Comme vous le savez sans doute le phénomène de réverbération ou écho artificiel est obtenu en superposant à un point déterminé d'un amplificateur le signal BF à reproduire et, avec un certain retard, ce même signal. Le décalage plus ou moins grand ainsi créé est l'équivalent électrique de celui qui existe entre les deux ondes sonores dans l'écho naturel. Le procédé le plus simple et le plus efficace pour créer ce décalage consiste dans l'utilisation d'une ligne de retard à ressorts. C'est lui qui a été adopté ici, sous la forme d'une unité de réverbération Hammond 5 F.

Le signal direct provenant selon le cas de l'un, de l'autre ou des deux préamplificateurs est appliqué aux résistances de 100 000 ohms qui, nous l'avons vu, constituent l'entrée de l'étage mélangeur. Ce signal est aussi appliqué à un amplificateur qui équipe l'ensemble de réverbération. L'entrée de cet amplificateur est constitué par le potentiomètre P3 de 50 000 ohms qui sert à régler le taux de réverbération. Une résistance de 10 000 ohms shunte la partie de ce potentiomètre comprise entre le point chaud et le curseur. Le signal prélevé sur le curseur est appliqué à travers une 18 000 ohms en série avec un condensateur de 10 µF à la base d'un transistor AC125. Le pont de polarisation de cet étage comprend une 4 700 ohms côté masse et une 47 000 ohms côté — 9 V. La résistance de stabilisation d'émetteur fait 150 ohms et est découplée par un 100 µF. Le circuit collecteur de cet étage est chargé par le primaire d'un transfo BF Driver à deux secondaires servant à l'attaque d'un push-pull série équipé par deux transistors AC132. Nous retrouvons pour cet étage la disposition désormais classique. Les deux transistors ont leur espace collecteur-émetteur branchés en série entre + et — 9 V. Les circuits émetteurs contiennent des résistances de 4,7 ohms. La base de chaque transistor est attaquée par un secondaire différent du transfo Driver. Les ponts de polarisation sont également placés en série entre + et — 9 V. Chacun est formé d'une 3 900 ohms et d'une 150 ohms.

Le signal prélevé à la sortie de cet étage est appliqué au bobinage du transducteur d'entrée de l'unité de retard, par un condensateur de 100 µF, et provoque la vibration d'un équipage mobile. Ce dernier est relié mécaniquement avec l'équipage mobile du transducteur de sortie, ce qui a pour effet d'induire dans le bobinage de ce dernier un courant de même forme que celui de sortie du push-pull. Par suite de l'élasticité et de la longueur des ressorts la transmission de la vibration mécanique subit un certain retard et par suite il en est de même pour le courant BF induit dans le bobinage de sortie qui est alors décalé par rapport au signal d'entrée. Le bobinage du transducteur de sortie est inséré dans la branche 1 800 ohms du pont de polarisation de l'étage mélangeur. Il se superpose donc dans cet étage au signal direct et on obtient bien le phénomène de réverbération cherché.

L'oscillateur de vibrato. — Il est d'une séduisante simplicité et cependant très souple et très efficace. Il est constitué par deux OC72 montés en multivibrateur. Les émetteurs sont reliés à la masse. Pour l'un le collecteur est chargé par une 1 000 ohms et la polarisation de base est obtenue par un réseau comprenant une 4 700 ohms et une 6 800 ohms et un potentiomètre de 10 000 ohms. Pour l'autre le circuit collecteur contient une ampoule 5,5 V-0,04 A et la polarisation de base est fournie par une 10 000 ohms, les condensateurs de couplage entre collecteur de l'un et base de l'autre nécessaires à la production de l'oscillation de relaxation font chacun 10 µF. Cette oscillation sert à commander le vibrato. La fréquence étant bien sûr réglée à l'aide du potentiomètre de 10 000 ohms. L'ampoule étant alimentée par le courant collecteur du transistor clignote au rythme de l'oscillation. Devant cette lampe est placée une cellule photo-résistante LDR04 dont la résistance varie au rythme de l'éclairement et par conséquent de l'oscillation.

Cette cellule et un potentiomètre P5 de 10 000 ohms sont insérés par le commutateur à touches entre la masse et le circuit de liaison de l'un ou de l'autre des préamplificateurs avec l'étage mélangeur (entre les points 1-3 ou les points 2-4 et la masse, la variation périodique de la résistance de la cellule imprime une variation correspondante à l'amplitude du signal BF transmis, ce qui procure l'effet de vibrato. Le potentiomètre P5 sert à doser l'intensité de ce vibrato.

La commutation. — Elle s'effectue par un commutateur à quatre touches. En pratique il y en à cinq, mais comme la cinquième sert d'interrupteur général à l'alimentation nous la passons sous silence ici. Les fonctions de ces touches sont : « réverbération micro », « réverbération guitare », « vibrato micro » et « vibrato guitare ». Sur le schéma cette commutation est représentée dans la position repos, c'est-à-dire touches non enfoncées. Vous pouvez remarquer que dans ce cas l'ensemble de réverbération et l'oscillateur de vibrato sont

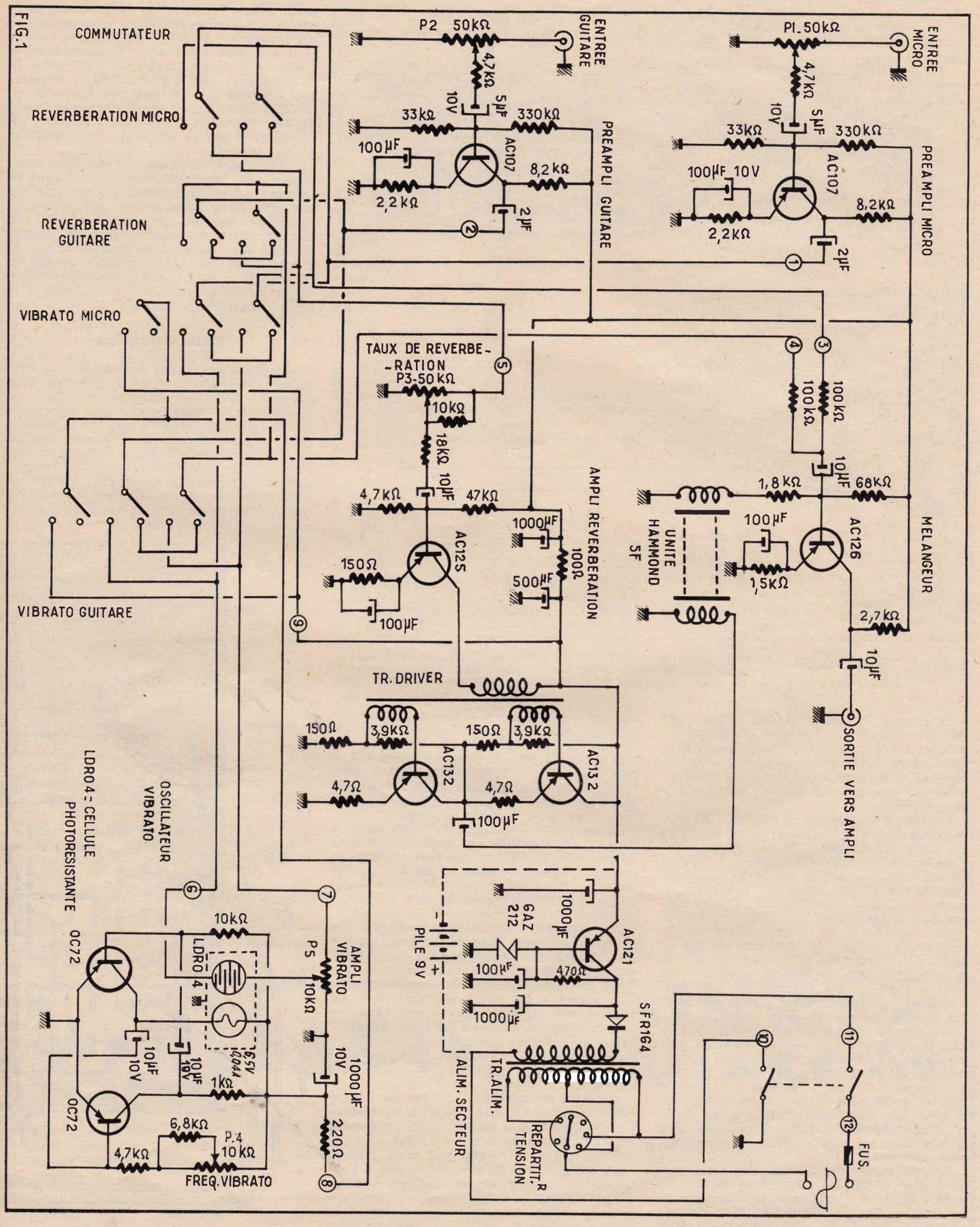


FIG. 1. — *La diode Zener est une OAZ212 et non une GAZ212*

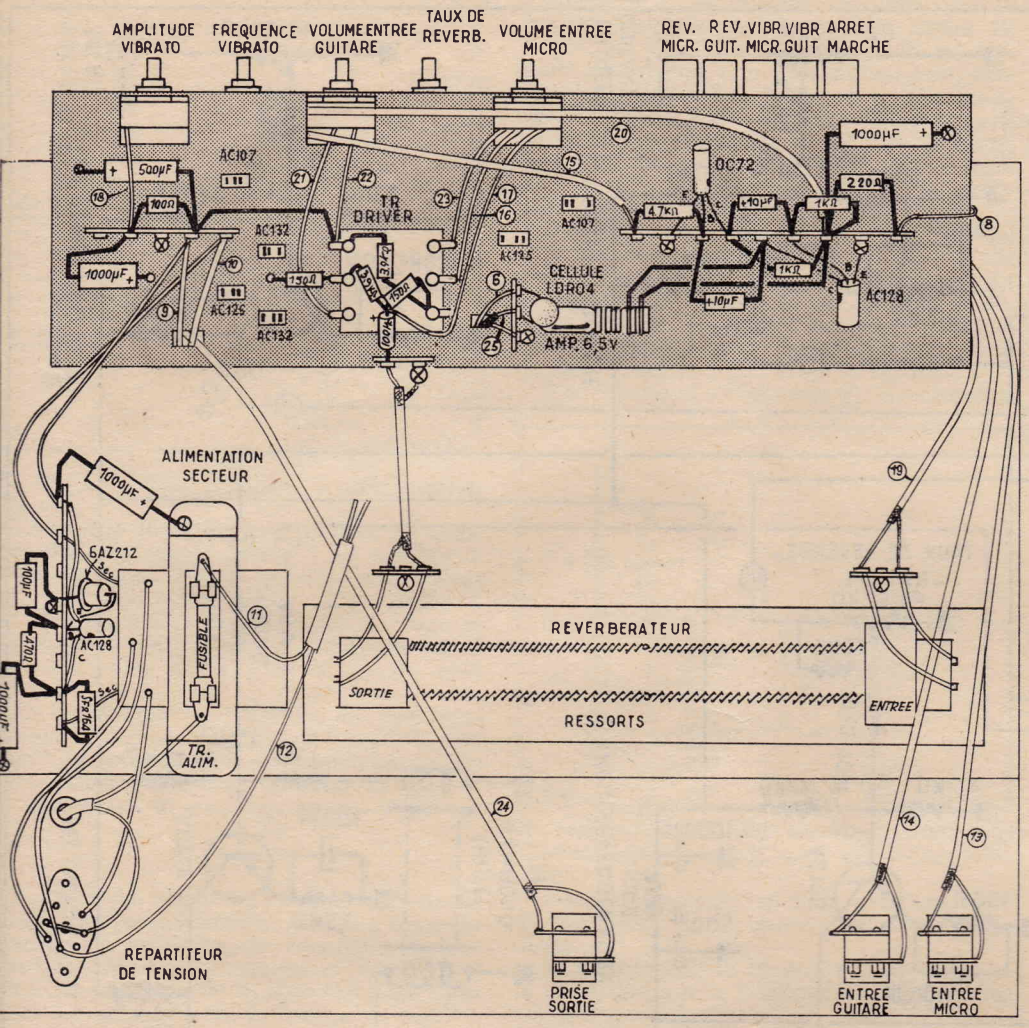


Fig. 2. — *Sur le relais supportant les transistors OC72 et AC128 la résistance de 1 KΩ placée entre les cosses 3 et 4 comptées à partir de la droite doit faire 10 KΩ comme il est dit dans le texte. La diode Zener est une OAZ212 et non une GAZ212*

hors circuit. La sortie (1) du « préampli micro » est reliée à l'entrée (3) du mélangeur et que la sortie (2) du préampli guitare est relié à l'entrée (4) du mélangeur. L'appareil dans ce cas fonctionne uniquement comme unité de mixage entre micro et guitare.

Lorsque l'on enfonce la touche « Réverbération Micro », la liaison entre la sortie du préampli Micro et le mélangeur subsiste, mais on établit en même temps la liaison entre la sortie de ce préampli et l'entrée (5) de l'ensemble de réverbération qui de ce fait entre en action ; l'étage mélangeur amplifie donc le signal direct et le signal retardé et on obtient l'effet de réverbération pour les sons captés par le Micro. Remarquons que dans ce cas le préampli guitare se trouve normalement relié à l'entrée du mélangeur. Les sons « Guitare » peuvent donc être mixés avec les sons « Micro » et leur « écho ».

Un simple coup d'œil au schéma montre que le commutateur « Réverbération guitare » est câblé exactement comme le précédent. Donc ce que nous venons de dire s'applique à la voie « Guitare » lorsque la touche « Réverbération guitare » est enfoncée. Les sons « Guitare » sont dotés d'un effet de réverbération et peuvent être mixés avec les sons « Micro » reproduits normalement.

Notons encore que lorsque ces deux touches sont enfoncées en même temps les sons « Guitare » et les sons « Micro » sont les uns et les autres dotés de l'effet de réverbération. Le mixage est encore possible.

Lorsque l'on enfonce la touche « Vibrato micro », on introduit la cellule LDR04 et le potentiomètre P5 dans le circuit de liaison entre le préampli « Micro » et le mélangeur en même temps une autre section commandée par cette touche ferme le circuit d'alimentation du multivibrateur. Les sons « Micro » sont reproduits avec vibrato. Remarquons que les sons « Guitare » sont alors reproduits normalement et peuvent être mixés avec les sons « Micro ».

L'examen du schéma montre que la même commutation est réalisée pour la voie « Guitare » lorsque l'on enfonce la touche « Vibrato guitare ». Le vibrato est alors appliqué aux sons « Guitare » qui peuvent être mixés avec les sons « Micro » normaux.

En enfonçant ensemble les touches « Vibrato micro » et « Vibrato guitare » on obtient l'effet de vibrato sur les deux voies et le mixage est toujours possible.

En enfonçant les touches « Réverbération micro » et « Vibrato guitare », on peut mixer les sons micro avec réverbération avec les sons « Guitare » avec vibrato. Le mélange inverse peut être obtenu en enfonçant simultanément les touches « Réverbération guitare » et « Vibrato micro ».

On peut également, sur l'une ou l'autre voie, obtenir en même temps la réverbération et le vibrato en enfonçant ensemble les deux touches correspondantes.

L'alimentation. — Comme nous l'avons déjà indiqué, elle peut se faire soit à partir du secteur soit par une batterie de piles de 9 V. Dans le premier cas un transformateur abaisse la tension alternative à la valeur voulue. Le primaire de ce transfo peut grâce à un répartiteur de tension être adapté à un secteur 110 ou 220 V. La tension secondaire est redressée par une diode SFR164. Un condensateur de 1 000 μF est placé entre la sortie de cette diode et la masse. La tension redressée est régulée par un transistor AC128 dont l'espace collecteur émetteur est inséré en série dans la ligne — 9 V. La tension de référence de 9 V est appliquée à la base de ce transistor. Elle est obtenue par une diode Zener OAZ212 alimentée à travers une résistance de 470 ohms. Un condensateur de 1 000 μF est placé entre la sortie de ce régulateur et la masse.

Cette alimentation secteur peut être remplacée par une batterie de 9 V qui se branche comme il est indiqué en pointillé sur le schéma. Dans ce cas, la coupure du circuit est obtenue par une seconde section d'interrupteur commandé par la touche « Arrêt-Marche » du commutateur placée entre l'extrémité inférieure du secondaire du transfo et la masse. La première section de cet interrupteur coupe normalement le circuit primaire du transfo.

Réalisation pratique

Les plans de câblage de cet appareil sont donnés aux figures 2 et 3. Le montage s'exécute sur un châssis principal de 30 × 18 cm possédant une face arrière de 7,5 cm. Le plan figure 2 montre l'intérieur de ce châssis avec la face arrière dépliée. Un second châssis de 27,5 × 6,5 cm et doté d'une face avant de 6 cm de hauteur s'adapte au premier. Ce châssis est incliné à 45° par rapport au premier, de manière que sa face avant qui supporte les organes

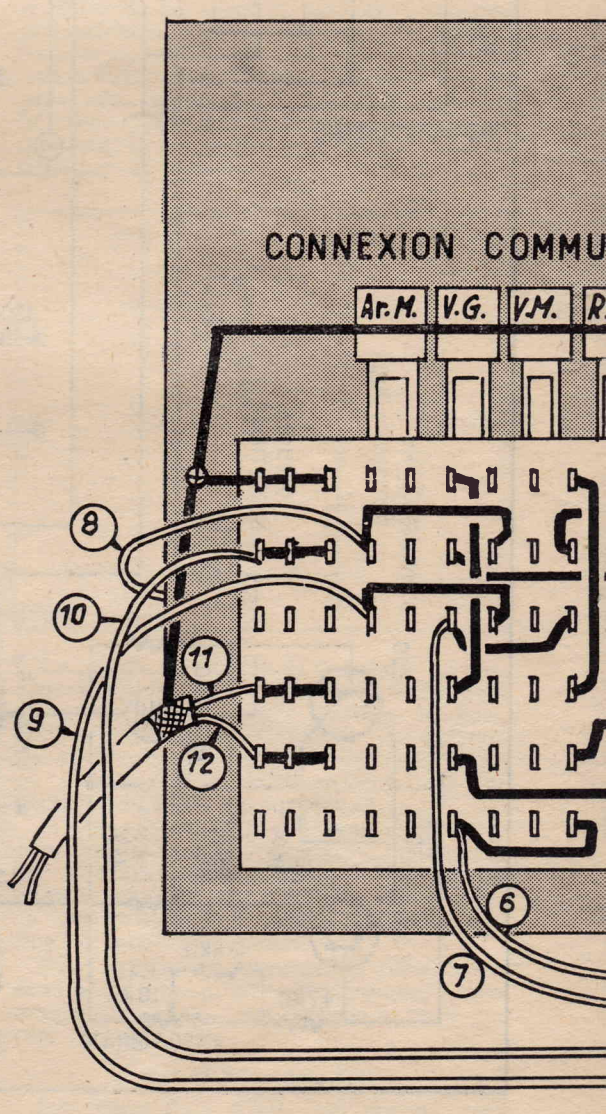


FIG.3

de commande forme pupitre. Ce châssis secondaire qui sert de support à la plupart des éléments sera assemblé au châssis principal lorsque le câblage sera terminé. Sa face supérieure apparait sur la figure 2. La figure 3 montre sa face interne et la face avant dépliée.

On commence par équiper le châssis secondaire. On soude les relais à cosses sur sa face supérieure et sur sa face interne. On monte les supports de transistor. Sur la face supérieure on fixe le transfo Driver (TRS19) ; cet organe doit être orienté de manière que son numéro de référence soit en regard du transistor AC125. Sur cette face on dispose encore le support d'ampoule du vibrato.

Sous la face interne on monte le commutateur à 5 touches. Nous recommandons avant sa mise en place définitive de poser les connexions qui doivent relier certaines de ses paillettes. Ce câblage est indiqué sur la figure 3 et il suffit de le reproduire très exactement. Les différentes connexions seront isolées avec du souplisso. Sur la face avant on monte les 5 potentiomètres.

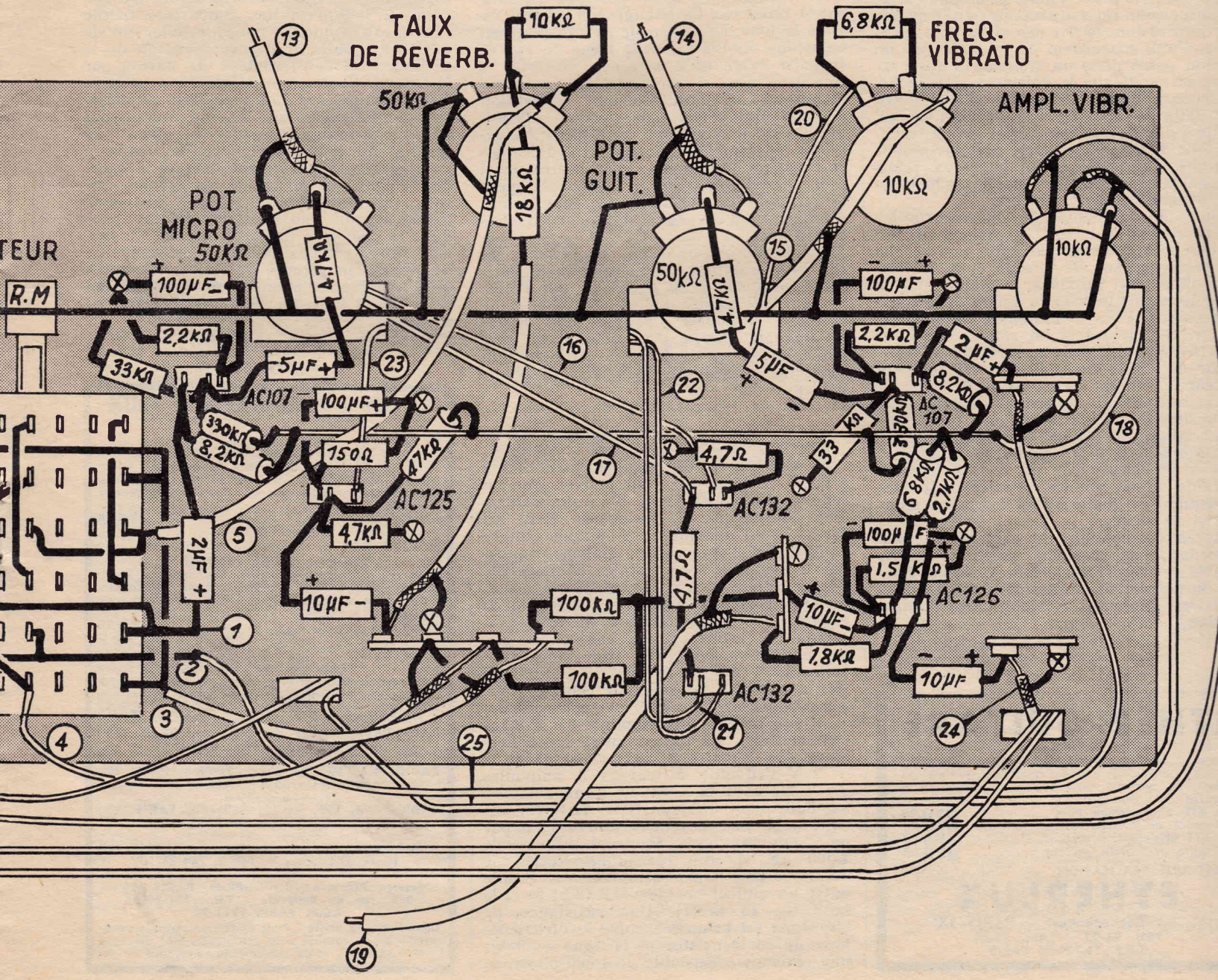
On câble en premier les étages préamplificateurs. Un de ces étages est situé près du commutateur et le second à l'autre extrémité du châssis. On soude entre la broche E des supports et le châssis les résistances de 2 200 ohms et le condensateur de découplage de 100 µF. On soude les résistances des ponts de polarisation de base et les résistances de charge collecteur de 8 200 ohms. On soude les résistances de 4 700 ohms en série chacune avec un condensateur de 5 µF entre les curseurs des potentiomètres P1, P2 et les broches B des supports de transistor. On met aussi en place les condensateurs de 2 µF de liaison collecteur. Pour l'étage qui est près du commutateur, ce condensateur est soudé directement entre la broche C du support et la paillette du commutateur. Pour l'autre étage ce condensateur est soudé entre la broche C du support et un relais qui se trouve à côté. La liaison avec le commutateur se fait par un fil blindé dont la gaine est soudée à la masse sur la patte du relais.

Avec du fil nu on établit la ligne de masse qui relie une extrémité des potentiomètres P1, P2, P3, P5 et les trois paillettes de la section « Arrêt-Marche » du commutateur au châssis.

On câble ensuite l'étage mélangeur qui met en œuvre le support de l'AC126. Pour cela on met en place la résistance de stabilisation de 1 500 ohms et son condensateur de découplage de 100 µF ; les résistances de 68 000 ohms et de 1 800 ohms du pont de base, les résistances d'attaque de 100 000 ohms, le condensateur de liaison de base de 10 µF, la résistance de charge de collecteur et le condensateur de 10 µF de liaison avec la prise de sortie. Par d câbles blindés on établit des liaisons er les résistances de 100 00 ohms et le co mutateur.

On passe à l'amplificateur de réverbé tion et tout d'abord à l'étage AC125. soude la résistance de 10 000 ohms er le curseur et une extrémité du potentior tre P3. On pose le fil blindé qui relie ce extrémité au commutateur. Sur le curs de P3 on soude une résistance de 18 ohms dont l'autre extrémité est connec à la cosse d'un relais par un court blindé. Entre cette cosse du relais et broche b du support AC125 on soude condensateur de 10 µF. Pour ce support met en place la résistance d'émetteur 150 ohms, son condensateur de découpl de 100 µF et les résistances de 4 700 oh et de 47 000 ohms du pont de base. On ble le transfo Driver. On pose les rés tances de 150 ohms et 3 900 ohms de po risation des AC132 du push-pull. On c pose les résistances de 4,7 ohms d'émett des AC132 et le condensateur de sortie 100 µF.

Avec du fil nu on réalise la ligne — qui est soudée sur les extrémités lib des résistances 330 000 ohms et 8 200 oh des supports AC107 des résistances 68 000 et de 2 700 du support AC126 et la résistance de 47 000 ohms du supp AC125. Cette ligne est reliée à un rel



situé sur la face supérieure du châssis et sur lequel on soude la résistance de 100 ohms et les condensateurs de 500 µF et de 1 000 µF de la cellule de découplage.

On câble l'oscillateur de vibrato sur un relais situé sur la face supérieure du châssis juste au-dessus du commutateur. Sur ce relais on soude les résistances de base de 10 000 ohms et de 4 700 ohms ; la résistance de collecteur de 1 000 ohms ; la résistance de découplage de 220 ohms ; le condensateur de découplage de 1 000 µF et les condensateurs de couplage de 10 µF. On établit les liaisons avec le support d'ampoule, le commutateur, les potentiomètres P4 et P5 de « Fréquence de vibrato » et « d'Amplitude de vibrato ». On soude la résistance de 6 800 ohms sur le potentiomètre P4. Sur le relais on soude les deux OC72 ; l'un d'eux pouvant d'ailleurs être remplacé par un AC128 comme sur le plan. On soude encore la cellule LDR04 sur le relais qui se trouve en regard de l'ampoule et on effectue son raccordement par des fils blindés avec le commutateur et le curseur du potentiomètre P5.

Sur le châssis principal on fixe le transfo d'alimentation. Sur l'étrier de cet organe est soudé par un boulon le porte-fusible. A côté de ce transfo on soude un relais. Sur la face arrière on monte les prises « Entrée micro », « Entrée guitare » et « Sortie » et le répartiteur de tension.

On met en place l'unité Hammond 5 F. Sa suspension est souple pour éviter qu'elle soit impressionnée par des vibrations parasites. Cette suspension est réalisée par un boulon passé dans un trou de la face arrière et soudé sur le boîtier de l'unité F5, de façon à former pivot. Elle est complétée par deux ressorts. Le sens de montage est facile à déterminer par le fait que le transducteur de sortie comporte une partie métallique. On pose encore les deux relais servant au raccordement des transducteurs de la ligne de réverbération.

On câble l'alimentation. On raccorde les fils primaires du transfo au répartiteur. Le cordon secteur est soudé entre une broche de ce répartiteur de tension et le fusible. Par un cordon blindé à 2 conducteurs on relie le répartiteur et la sortie du fusible à la section « Arrêt-Marche » du commutateur. Sur le relais on soude la diode SFR164 et la diode Zener OAZ212, le transistor AC128, la résistance de 470 ohms et les condensateurs de 100 µF et de 1 000 µF qui constituent le régulateur de tension.

On fixe le châssis secondaire préalablement câblé sur le châssis principal, à l'aide de 5 boulons. On raccorde l'alimentation à ce châssis par un cordon torsadé. A l'aide de fils blindés on effectue le raccordement de l'unité 5 F et des prises d'entrée et de sortie.

Après vérification du câblage on peut procéder à un essai en associant cet ensemble à l'amplificateur BF. Après cet essai qui doit être concluant, il ne reste plus qu'à recouvrir l'appareil avec son capot de protection.

A. BARAT.

ETHER-GUITARE

(décrit ci-dessus)

Appareil permettant des effets de réverbération et de vibrato. 2 entrées mixables guitare ou micro, Se branche sans aucune modification à l'entrée de votre ampli.

En KIT alimentation piles **270,00**
En ordre de marche, piles **359,00**
En KIT alimentation secteur **325,00**
En ordre de marche secteur **429,00**

C'EST UNE REALISATION

ETHERLUX

9, bd Rochechouart - PARIS IXe
TRU. 91-23 - LAM. 73-04
C.C.P. 15.139-56 PARIS

MONTEZ CE FEU CLIGNOTANT

pour triangle signalisateur de panr

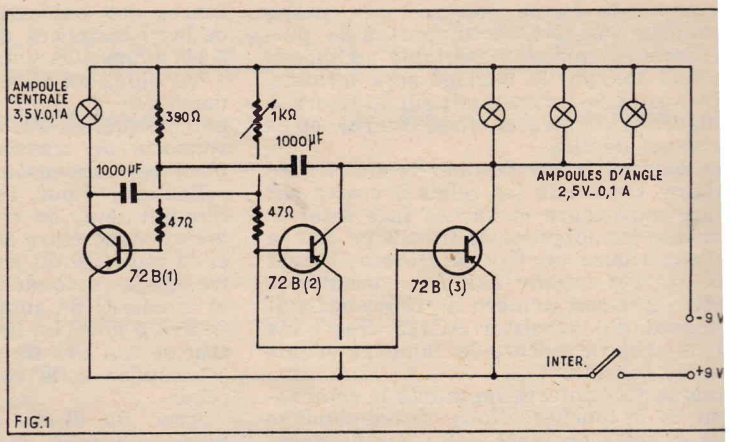


FIG.1

Vous savez certainement que lorsqu'un véhicule et plus spécialement un poids lourd est en panne sur la route son conducteur est tenu de le signaler à l'aide d'un triangle posé à une certaine distance sur la chaussée. Ce triangle s'il est très visible le jour, en raison de sa couleur, l'est beaucoup moins la nuit. Dans ce cas la sécurité exige qu'il soit doté de feux et plus précisément de feux clignotants qui attireront immanquablement l'attention des automobilistes. Cela nécessite l'équipement du triangle par un dispositif électrique approprié. Ce dispositif doit être entièrement autonome, c'est-à-dire qu'il doit posséder sa propre source d'alimentation, qui lui permettra de fonctionner n'importe où et dans n'importe quelles conditions.

Celui que nous vous proposons ici est une solution particulièrement élégante apportée à ce problème par l'électronique. Il assure l'allumage périodique de trois ampoules disposées aux angles du triangle alterné avec celui d'une ampoule située au centre. Son alimentation s'effectue à l'aide de deux piles de poche incorporées.

Schéma et fonctionnement

Le schéma de ce clignoteur est donné à la fig. 1. Ainsi que vous pouvez vous en rendre compte il s'agit d'un multivibrateur équipé par 3 transistors 72 B. En fait on peut considérer ce montage comme équipé par 2 transistors seulement puisque 2 des 72 B sont couplés en parallèle (Bases reliées ensemble, émetteurs et collecteur de même). Nous verrons bientôt la raison de ce branchement. Si nous examinons le schéma nous constatons que les émetteurs des trois transistors sont reliés au + 9 V de la batterie d'alimentation à travers l'interrupteur général.

Le collecteur de 72 B (1) est relié au — 9 V à travers une ampoule 3,5 V 0,1 A (feu central). La liaison entre les collecteurs des transistors 72 B (2 et 3) et le — 9 V s'effectue à travers 3 ampoules 2,5 V montées en parallèle (feux d'angle). Le collecteur du transistor 72 B (1) est relié à la base des deux autres 72 B par un condensateur électrochimique de 1 000 µF et une résistance série de 47 ohms. Une liaison semblable est établie entre les collecteurs des 72 B (2 et 3) et la base du 72 B (1). Une résistance de 390 ohms est branchée entre le circuit de base de ce transistor et la ligne — 9 V ; une résistance ajustable de 1 000 ohms est prévue entre les circuits de base des d autres 72 B et la ligne — 9 V.

Sans entrer dans des explications te niques hors de propos ici rappelons dans un montage multivibrateur, tel celui-ci, lorsqu'un des transistors dél l'autre est bloqué. Le courant collecteur celui qui débite applique en raison de présence du condensateur de liaison la base de l'autre une polarisation posit qui provoque son blocage. Cette polari tion à une durée qui dépend notamm de la constante de temps du circuit liaison. Au bout de ce laps de temps transistor précédemment bloqué devi conducteur ce qui, pour les mêmes r sons que nous avons exposées, provoc le blocage du transistor qui débitait p dant la première partie du cycle. Ce b cage dure le temps défini par la consta de temps du circuit de liaison et ap quoi le cycle recommence et sa successi se poursuit tant que le multivibrateur alimenté.

(*Suite page* 39

N° 296 - CLIGNOTEUR 4 FEUX

N° 296 A
Petit modèle (Touriste).
Ensemble de pièces détachées comprenant : tria gle en métal, circuit imprimé, coffret, résistance condensateurs, interrupteur, voyants, ampoule transistors, etc...
Avec piles **45,**

N° 296 B
Grand modèle (Routier).
Ensemble de pièces détachées comprenant : tria gle en métal, circuit imprimé, coffret, résistance condensateurs, interrupteur, voyants, ampoule transistors, etc...
Avec piles **52,**

N° 296 C
Ensemble de pièces pour le circu électronique seul, comprenant : circuit imprim résistances, condensateurs, interrupteur et trans tors. Prix **22,**

RADIO-PRIM, 5, rue de l'Aqueduc, **PARIS** (1 (Gare du Nord) - Tél. : 607-05-15

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

RADIO-PRIM, 296, rue de Belleville, **PARIS** (2 (Porte des Lilas) - Tél. : 636-40-48

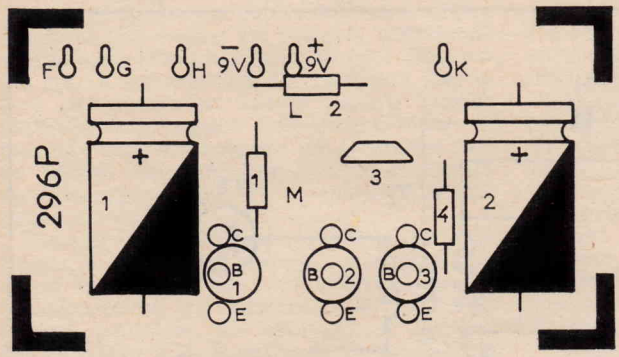
RADIO-PRIM, 16, rue de Budapest, **PARIS** (9 (Gare St-Lazare) - Tél. : 744-26-10

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

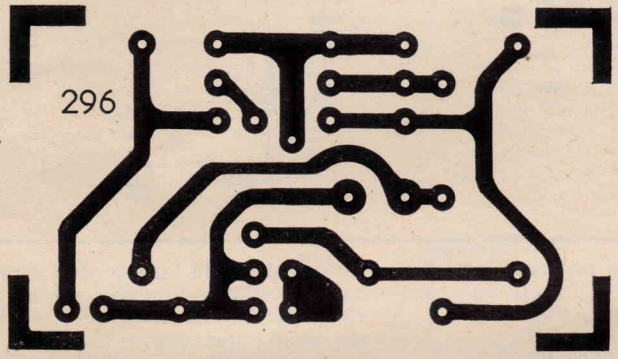
Conditions de vente : Pour éviter des frais suppl mentaires, la totalité à la commande ou : acomp de 20 F, solde contre-remboursement

Pour le dispositif qui nous occupe lorsque le 72 B (1) débite son courant collecteur traverse l'ampoule du feu central qui, de ce fait, est allumée. Mais à ce moment les deux autres 72 B sont bloqués et leurs courants collecteur sont nuls. Les lampes des feux d'angle étant alimentées par ces courants sont donc naturellement éteintes ; l'instant d'après 72 B (1) est bloquée et le feu central s'éteint tandis que les deux autres transistors débitent et allument les feux d'angle et ainsi de suite...

On comprend dès lors pourquoi on utilise deux transistors en parallèle. Un seul n'aurait pas eu un courant collecteur suffisant pour alimenter normalement les trois ampoules en parallèle tandis que les deux y suffisent largement. La résistance ajustable de 1 000 ohms permet de modifier la constante de temps d'un des circuits de liaison et par conséquent de régler l'alternance des deux allumages.



ci-contre
Fig. 2



ci-contre
Fig. 3

Réalisation pratique

Le multivibrateur est monté sur un circuit imprimé n° 296 de 75 × 40 mm dont la fig. 2 montre le côté bakélite et la fig. 3 le côté cuivre (connexions). A noter que le côté bakélite comporte imprimé en blanc le positionnement des divers éléments. On commence par l'équipement de ce circuit. En premier on soude les 6 cosses de raccordement (F, G, H, K, — 9 V, + 9 V). Sur le petit rectangle 1 on soude une résistance de 47 ohms. Sur le petit rectangle 2 on pose une résistance de 390 ohms. Sur le petit trapèze 3 on soude une résistance ajustable de 1 000 ohms. Sur le petit rectangle 4 on place une seconde résistance de 47 ohms. Les deux condensateurs de liaison de 1 000 µF sont représentés par leur contour dont une moitié limitée par une diagonale est blanche. On soude ces éléments (1 et 2) en respectant le sens indiqué. On termine cette première partie du travail par la mise en place des 3 transistors. Là encore aucune difficulté : le corps de chaque transistor est représenté par un cercle blanc et le trou de passage de chaque fil par un cercle plus petit affecté d'une lettre E, B ou C correspondant à l'initiale de l'électrode concernée.

Entre les points L et M on soude l'interrupteur général qui est du type à poussoir. Attention, cette pièce doit être, contrairement aux autres, soudée du côté connexion, c'est-à-dire sur la face du circuit imprimé représenté par la fig. 3.

Tous les éléments de ce clignoteur (circuit imprimé équipé et piles) sont montés dans un boîtier en matière plastique de 120 × 90 × 50 mm, comme le montre la fig. 4. Le circuit imprimé est fixé à l'aide de l'écrou central du canon de l'interrupteur. Une colonnette métallique sert à maintenir la face arrière du coffret.

Le coffret est lui-même fixé à l'arrière du triangle de signalisation par deux vis de 3 mm. Sur ce triangle on fixe également les 4 feux : un au centre et les trois autres aux angles du triangle. Ces feux seront de couleurs différentes : rouge pour le centre et vert ou blanc pour les angles.

Le bouchon de branchement de la pile est raccordé par un cordon torsadé aux cosses — 9 V et + 9 V du circuit imprimé. Toujours par cordon torsadé on relie le feu central aux sorties F et G du circuit imprimé. De la même façon on connecte les feux d'angle en parallèle sur les cosses H et K du circuit imprimé (voir figure 4).

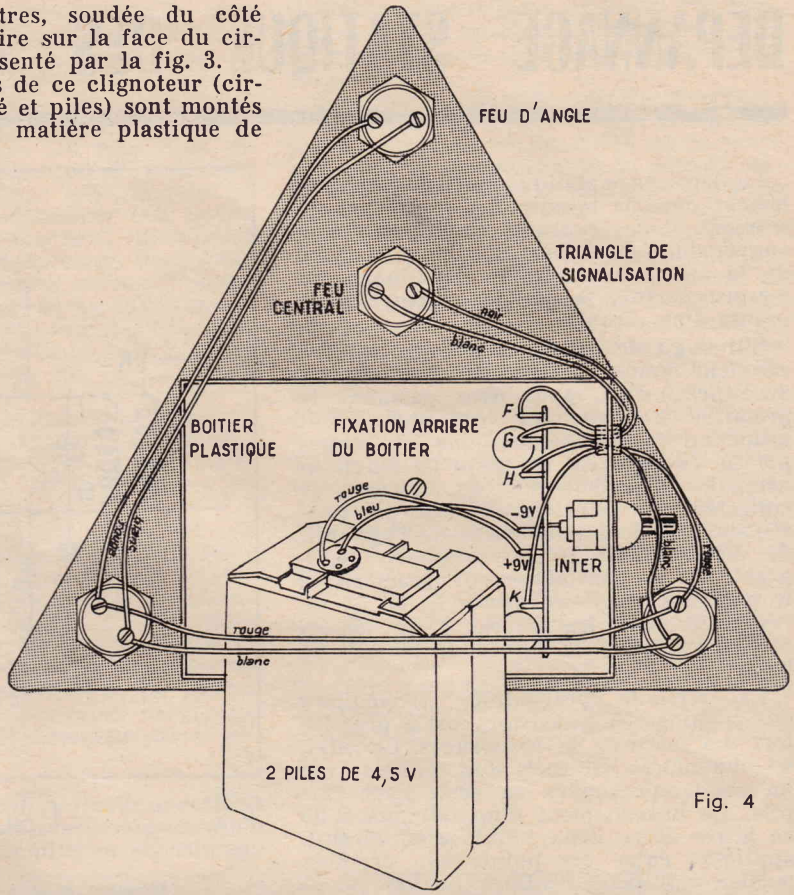


Fig. 4

Deux triangles de signalisation de dimension différente peuvent être équipés de ce clignoteur : un de 21 cm de côté et l'autre de 34 cm de côté.

Liste des éléments

Condensateurs : C_1 et C_2 : 1 000 µF.

Résistances : R_1 : 47 ohms ; R_2 : 390 ohms ; R_3 : ajustable 1 000 ohms ; R_4 : 47 ohms.

Transistors : T_1, T_2, T_3 : 72 B.

A. BARAT.

Dépannage dynamique

(suite de la page 25)

transfos MF en écoutant en E et D et en réglant les noyaux pour obtenir le maximum de puissance. Pour plus de précision sur le dépannage dynamique, il faudrait consulter des ouvrages spécialisés.

3. - *Autres utilisations.*

Elles sont nombreuses et c'est là l'intérêt de cet appareil.

Le générateur peut servir à la lecture au son en reliant un manipulateur aux douilles « manip ».

Le signal-tracer peut servir d'amplificateur pour un tourne-disques, pour un interphone, pour un poste à galène. On peut relier à l'entrée du ST en position 3 un bobinage avec un noyau magnétique et utiliser le tout comme capteur téléphonique. On peut aussi utiliser l'ampli HF seul pour améliorer la sensibilité d'un récepteur. On branche alors l'antenne en A, la prise de terre en T et on branche le poste en A' et T'. En branchant un circuit accordé et une antenne à l'entrée du ST en position 1 ou 2, on obtient un récepteur de contrôle pour un émetteur.

Conclusion

Cet appareil peut rendre de grands services à l'amateur radio qui veut se monter un laboratoire car il est de conception assez simple, ce qui ne l'empêche pas d'avoir de multiples utilisations. Il est aussi utile pour le dépanneur à qui il fait gagner beaucoup de temps dans la recherche des pannes. Il est facilement portatif (figure 9) puisqu'il ne pèse que 2 kg 500 et qu'il fonctionne sur piles. Enfin, son prix de revient est nettement inférieur à celui des appareils professionnels et cela ne l'empêche pas de rendre, à peu de choses près les mêmes services. Voilà bien des raisons pour encourager les amateurs à en entreprendre la réalisation...

J.-P. REISER

DÉPANNAGE STATIQUE DES TÉLÉVISEURS A TRANSISTORS

par N. D. NELSON

Le dépannage statique consiste essentiellement dans la mesure des grandeurs de tensions et des courants en divers points convenables de l'appareil. Dans le cadre de la même méthode de dépannage, on mesure parfois la résistance entre deux points d'un circuit.

S'il s'agit de montages à transistors, il convient d'effectuer les diverses mesures avec précaution, pour deux raisons : la première est que les transistors sont beaucoup plus influencés que les lampes par un changement du point de fonctionnement, autrement dit, du courant de collecteur ou d'émetteur. Il faut, par conséquent que le branchement de l'appareil de mesure n'ait qu'une influence négligeable sur les paramètres qui caractérisent le point de fonctionnement : I_C, I_E, I_B, V_B, respectivement les courants de collecteur, d'émetteur, de base et la tension de base.

La seconde précaution, particulière aux montages à transistors, est à prendre lors des mesures de résistances. En effet, les ohmmètres habituels sont réalisés avec un milliampèremètre en série avec une pile. Le branchement d'un ohmmètre de ce genre entre deux points d'un circuit, applique, entre ces points une certaine tension qui peut modifier profondément le point de fonctionnement d'un transistor et, dans de nombreux cas, le polariser d'une manière incorrecte et le détruire.

Parmi les opérations de dépannage statique, la mesure des résistances avec ohmmètre sera évitée. On peut mesurer une résistance en se basant sur la loi d'Ohm en déterminant le courant qui la traverse et la tension à ses bornes.

On notera que la mesure d'une résistance s'effectue, avec ohmmètre, lorsque l'appareil n'est pas en fonctionnement, autrement dit non alimenté par les tensions continues fournies par son dispositif d'alimentation. Même ainsi, le branchement de l'ohmmètre peut polariser défectueusement un transistor et éventuellement le détruire.

Dans le même ordre d'idées, l'emploi de la sonnette est soumis aux mêmes restrictions que celui de l'ohmmètre car la sonnette n'est rien d'autre qu'un ohmmètre non étalonné.

Comme appareils de mesure pour les courants et les tensions, le contrôleur universel servira dans de nombreuses mesures, tandis que dans d'autres on aura recours au voltmètre électronique à forte résistance d'entrée donc ne troublant pas d'une manière sensible le fonctionnement des circuits examinés.

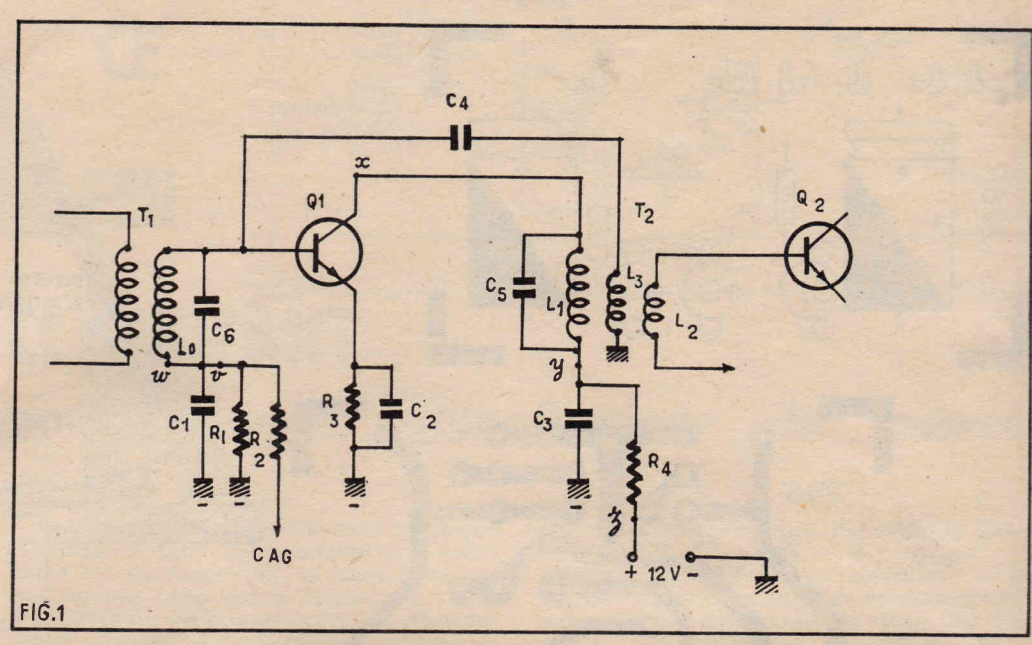


FIG.1

Mesures avec ou sans signal

La mesure des courants et des tensions s'effectue généralement avec l'appareil sous tension mais sans signal HF appliqué aux bornes d'antenne qui peuvent être mises provisoirement en court-circuit.

Certaines notices de constructeurs préconisent, toutefois, des mesures avec signal, associées à des mesures sans signal.

Lorsqu'on effectue des mesures avec signal, on doit connaître la nature du signal à appliquer. Généralement, on indique son amplitude HF et s'il y a lieu son pourcentage de modulation. Les signaux sont fournis par des appareils de mesure étalonnés, de bonne précision.

La nécessité de préciser les caractéristiques du signal résulte du fait que plusieurs parties du téléviseur sont soumises à un régime de fonctionnement variant avec l'amplitude du signal.

Il en est ainsi, par exemple, avec les amplificateurs HF, MF image et parfois ceux de son soumis à l'action de la CAG qui est, évidemment, commandée par le signal appliqué à l'entrée de l'appareil ou d'une partie d'appareil.

On sait que la CAG (commande automatique de gain) s'exerce en modifiant la polarisation de la base des transistors soumis à cette commande. Si la polarisation de la base d'un transistor varie, il en est de même des courants I_E, I_C de la tension V_B et de la tension V_{CE} entre collecteur et émetteur donc aucune mesure ne peut donner une indication utile si l'on ne connaît pas le point de fonctionnement qui doit être adopté pour la mesure considérée.

Il est parfois conseillé de mettre hors fonctionnement la CAG en polarisant d'une manière fixe les transistors à vérifier.

La méthode statique

On se souviendra de la définition du dépannage statique, donnée dans notre précédente étude : on mesure certaines tensions et courants et parfois certaines résistances et on compare les valeurs données par la mesure avec les valeurs correctes correspondant au bon fonctionnement de l'appareil. On interprète judicieusement l'écart entre la valeur mesurée et la valeur correcte pour en déduire la panne ou la diminution de la qualité de certaines performances de l'appareil ou d'une partie d'appareil.

La meilleure manière de connaître les valeurs correctes des composants, des courants et des tensions est de consulter le schéma de l'appareil inclus dans la notice de dépannage.

TRANSISTORS USAKI 66

INFORMATION

ELECTRO - TECHNIQUE, le constructeur bien connu des postes à transistors de grande diffusion, nous communique qu'il lance sur le marché le poste de poche à transistors **USAKI 66** qui se fait en deux versions :

1° Poste alimenté par une seule pile de 4,5 V. **Complet en ordre de marche** ..... **49 F**

2° Le même poste, mais équipé d'accumulateurs « **CADNICKEL** » étanche, avec chargeur incorporé.
Vendu, en ordre de marche, au prix incroyable de ..... **79 F**

ELECTRO - TECHNIQUE recherche des revendeurs dynamiques et bien placés pour la création d'autres points de vente dans toute la France. Ils peuvent écrire au 4, rue de Fontarabie, PARIS (20e) ou téléphoner au **Service 797-40-92.**

Toute opération non correcte sur les transistors est à prohiber. Ce qui est permis avec les lampes ne l'est pas toujours avec les transistors.

Circuits imprimés

L'emploi de plus en plus généralisé de platines imprimées non seulement dans les montages à transistors mais aussi dans ceux à lampes, et cela depuis plusieurs années, rend l'examen des montages particulièrement difficile et parfois impossible.

En effet, dans les montages à câblage classique tous les composants, y compris les connexions, se trouvent sur la même face de la platine, généralement métallique. Les tubes se trouvent bien sur l'autre face mais les cosses de leurs supports apparaissent sur la face correspondant au câblage. Il est alors aisé de suivre le schéma, d'autant plus que le câblage lui-même est exécuté dans un ordre logique (celui de la progression du signal dans l'appareil) qui est analogue à celui adopté dans les schémas théoriques.

Toute autre est la situation avec les platines imprimées. Les composants sont montés en majorité sur une face, que nous désignerons par face supérieure pour la différencier de la face inférieure qui comprend les connexions réalisées par impression. De plus, pour éviter autant que possible le croisement des connexions, car on ne dispose que d'un seul plan et non pas de l'espace comme dans les montages classiques, la disposition des connexions ne suit pas obligatoirement le schéma de principe. On y trouve des détours, des arrêts, correspondant au branchement d'un composant placé sur l'autre face, de longues lignes parallèles, etc.

La « lecture » d'une platine imprimée nécessite, par conséquent, l'examen continuel des deux faces ce qui est généralement impossible sur une platine fixée sur l'ensemble de l'appareil.

Pratiquement, même avec la meilleure volonté, en sacrifiant son temps et faisant preuve du maximum de patience, on ne peut pas toujours « lire » le schéma sur la platine comme cela se faisait aisément sur les châssis classiques.

La situation n'est toutefois pas sans issue car les constructeurs ont réalisé un mode nouveau de présentation de leurs platines et de la reproduction de ces platines sur la notice de dépannage.

Sur les platines on trouve de nombreuses indications imprimées en couleur, lettres, chiffres, etc., permettant d'identifier les points qui seront à essayer.

Sur les notices, la reproduction de la platine (ou même d'une partie de la platine) représente en traits pleins une face et en traits grisés, l'autre face vue par transparence. Des indications nombreuses : points d'essais, numéros d'ordre des composants (par exemple C_{321}, R_{222}, T_1, L_4, etc.) facilitent la compréhension du circuit examiné.

Pour être en mesure de bien reconnaître les composants, le câblage et le schéma du circuit considéré, il est toutefois indispensable de consulter d'abord le schéma de principe correspondant qui, lui, est parfaitement clair, avec les organes disposés logiquement et conformément aux conventions classiques.

Emploi de la notice du constructeur

Malgré tout ce qui a été fait pour rendre possible l'examen d'un appareil construit avec des platines imprimées (seule construction réalisable industriellement) cet

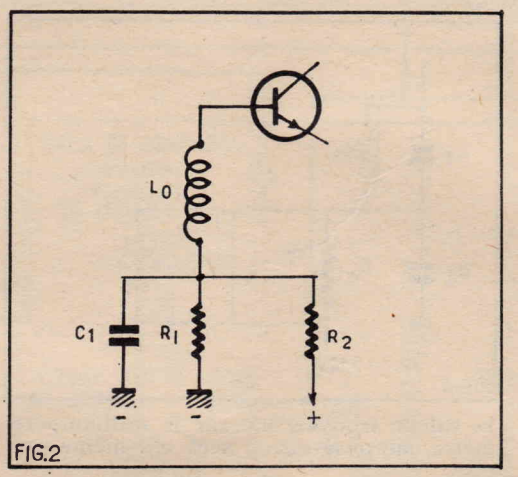


FIG.2

examen reste incontestablement plus difficile que celui d'un montage classique.

C'est encore à la notice du constructeur que l'on devra avoir recours pour trouver les points à essayer. La notice indique toujours ces points, leur emplacement, l'ordre des opérations, les appareils de mesure et les conditions de mesure, les valeurs correctes correspondant au bon fonctionnement et souvent, la nature de la panne si les valeurs mesurées sont différentes des valeurs correctes.

Lorsque le travail de dépannage s'effectue en permanence, les mêmes types d'appareils reviennent sur les bancs d'essais et, à la longue, la mémoire aidant, le technicien finit par reconnaître les circuits à examiner mais pour tout examen sur un appareil avec lequel on n'est pas familiarisé, il est indispensable de bien préparer le travail en étudiant attentivement la notice du constructeur.

La mesure des courants

Le moyen classique de mesurer le courant passant dans un circuit, est d'intercaler en un point quelconque de ce circuit, un milliampèremètre. Ceci est aisé dans un montage normal à lampes, mais difficile et parfois impossible sur une platine imprimée sur laquelle, de plus, les transistors sont soudés, sans interposition de supports comme dans le cas des lampes.

Un premier conseil important doit être suivi : éviter autant que possible de dessouder les fils des transistors. Si l'on doit intercaler un milliampèremètre dans un circuit, dessouder de préférence une résistance ou une bobine, ces composants n'étant pas aussi délicats que les transistors, ni sensibles à la température qui s'élève au moment de l'emploi du fer à souder.

Soit, à titre d'exemple, à mesurer le courant de collecteur d'un transistor monté en amplificateur MF image, selon le schéma de la figure 1.

Analysons d'abord rapidement ce schéma : le signal MF est transmis par T_1 à la base du transistor Q_1 triode NPN amplificateur MF soumis à la CAG. Ce transistor est monté en émetteur commun. L'émetteur est polarisé par R_3 et découplé par C_2. Le signal amplifié est obtenu sur le primaire L_1 du transformateur MF T_2, le signal étant transmis au transistor suivant par le secondaire L_2. Un tertiaire T_3 (organe nouveau ne figurant pas généralement dans les montages à lampes) sert au neutrodynage du transistor Q_1 en ramenant sur la base, par l'intermédiaire de C_4, un signal, en phase convenable, prélevé sur le circuit de sortie de ce transistor.

Le circuit de collecteur comprend, à partir du point X : le primaire L_1 shunté parfois par un condensateur d'accord fixe (dans ce cas L_1 est à noyau ajustable) ou ajustable si L_1 est à noyau fixe, le condensateur de découplage C_3 est la résistance de découplage et de chute de tension R_4.

La base de Q_1 est polarisée, par l'intermédiaire de L_0, secondaire de T_1, à l'aide du diviseur de tension R_1-R_2. R_1 est reliée à la masse (ligne négative de l'alimentation 12 V) et R_2 est reliée :

a) à la ligne positive + 12 V s'il n'y a pas de CAG (voir figure 2),

b) à un point de tension variable de réglage de gain, si la CAG est appliquée à transistor. Parfois, dans ce cas *b*, R_1 est suprimée. Le condensateur C_1 sert au découplage.

Passons maintenant à l'opération de mesure du courant de collecteur de Q_1.

Le milliampèremètre peut être intercalé en un des points X, Y ou Z.

En tenant compte des conseils donnés plus haut, on voit que le point X ne doit pas être utilisé. Entre les points Y et Z c'est le point Z qui doit être préféré étant un point généralement plus accessible que le point Y.

Il s'agira, par conséquent de débrancher

IMPORTANTE

TRANSISTORS USAKI 66

Si l'on tient compte qu'un équipement « **CADNICKEL** » chargeur compris coûte plus de 60 F, il est facile d'apprécier l'effort considérable accompli par cette firme pour mettre à la portée du public un poste de grande qualité qui se recharge **GRATUITEMENT** sur le courant 110/220 V, simplement, en branchant une prise.

C'est le poste idéal pour offrir aux enfants, aux malades, aux économiquement faibles puisque l'heure d'écoute est gratuite - Plus de piles qui coulent et détériorent le poste.

USAKI 66 a été spécialement étudié pour recevoir les émetteurs préférés des Français, à savoir : **LUXEMBOURG - B.B.C. - EUROPE 1 - PARIS-INTER.**

LA PRODUCTION ELECTRO-TECHNIQUE EST DISTRIBUEE ACTUELLEMENT PAR :

Région parisienne

VENTE AU COMPTOIR :
VAMPEER, 9, rue Jaucourt, PARIS (12e) - Métro : Nation - Place de la Nation - Tél. : DID. 14-28

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
TECHNIQUE - SERVICE
17, passage Gustave-Lepeu, PARIS (11e)

Expédition : mandat chèque à la commande ou contre remboursement - **AJOUTER 5 F** pour les frais
C.C.P. 5643-45 PARIS

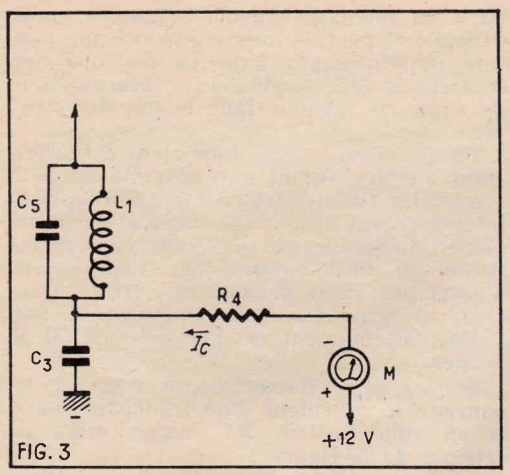


FIG. 3

R_4 de la ligne positive d'alimentation (fig. 3).

Comment brancher les points de contact du milliampèremètre ? Le transistor étant du type NPN, la tension positive au point Y sera plus faible qu'au point Z où elle est, d'ailleurs, de + 12 V, donc le + du milliampèremètre, intercalé en Z sera du côté + 12 V et le — du côté de R_4.

En examinant ce schéma, on voit également, que la résistance R_4 produit une chute de tension. Si I_c est le courant qui la parcourt, I_c étant, bien entendu, le courant de collecteur à mesurer, on a :

$$I_c = \frac{E_4}{R_4}$$

E_4 étant la chute de tension sur R_4. Il n'est donc pas nécessaire, dans ce cas particulier de montage, de mesurer directement I_c. Il suffira de mesurer E_4 et, connaissant la valeur de R_4 (par code des couleurs ou schéma) on calculera I_c conformément à la loi d'Ohm exprimée par la relation donnée plus haut (voir figure 4).

Soit $R_4 = 2$ kΩ par exemple. Il est évident que si l'on veut déterminer avec précision I_c, il est nécessaire que la résistance du voltmètre, sur l'échelle adoptée soit beaucoup plus grande que 2 000 Ω. Ainsi, pour un voltmètre de 10 000 Ω par volt, si l'on adopte l'échelle 0-10 V, la résistance de ce voltmètre est 10 . 10 000 = 100 000 Ω, valeur très grande par rapport à 2 000 Ω permettant une précision de 98 % (erreur de 2 %) environ pour la mesure de la tension E_4 aux bornes de R_4.

La valeur de R_4 est toutefois connue, généralement à ± 10 % de tolérance donc I_c sera exact à ± 12 % près environ.

Par contre si on mesure I_c directement,

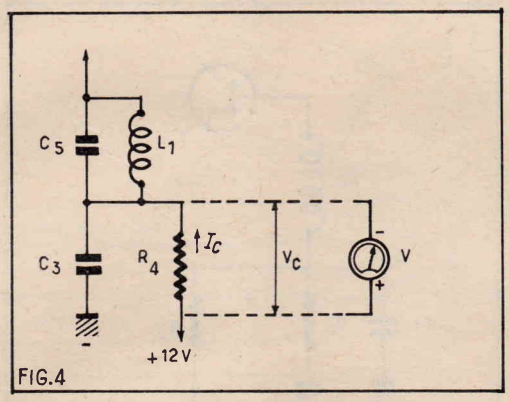


FIG.4

la valeur trouvée, lue sur le milliampèremètre, supposé exact, sera elle-même précise.

Réciproquement, si l'on veut mesurer R_4 on peut avoir recours à deux solutions :

a) débrancher R_4 au point Y ou au point Z et la mesurer à l'ohmmètre, sans aucun danger pour le transistor.

b) mesurer I_c et E_4 ce qui déterminera la valeur de la résistance : $R_4 = E_4/I_4$.

Examinons aussi, les *conditions de mesure*. Le courant I_c dépend évidemment de la polarisation de la base de Q_1. Cette polarisation est fixe ou variable selon que le transistor Q_1 n'est pas soumis ou est soumis à la CAG.

a) Q_1 n'est pas soumis à la CAG, R_1 est branchée à la ligne négative d'alimentation, ici la masse mais dans d'autres montages la masse pourrait être la ligne positive ; R_2 est reliée à la ligne positive, généralement + 12 V ou un point de moindre tension positive (voir figure 2).

Le point de fonctionnement du transistor Q_1 est donc bien fixé et la notice de dépannage spécifie la valeur de I_c, par exemple 3 mA, avec appareil au repos généralement (court-circuiter, L_0).

b) Q_1 est soumis à la CAG, la valeur de I_c, en fonctionnement avec signal, dépend alors de l'intensité du signal fourni par l'antenne.

La notice de dépannage donne parfois la valeur de I_c pour un mode particulier de polarisation de la base de Q_1, par exemple, en débranchant R_2 du point CAG et en la connectant au + 12 V, ou plus simplement en reliant le point CAG à un point positif de tension fixe bien précis. Cette mesure se fera sans signal.

Le courant I_c aura, ainsi, une valeur déterminée. On pourra aussi indiquer, la valeur de I_c, avec CAG en fonctionnement mais on précisera la tension du signal à appliquer en un point situé *avant* Q_1 par exemple un signal HF de 100 µV aux bornes d'antenne ou un signal MF de 1 000 µV (1 mV) aux bornes du primaire de T_1, etc.

Mesure de I_E

Le courant d'émetteur I_E se mesure de la même manière, il suffira de débrancher

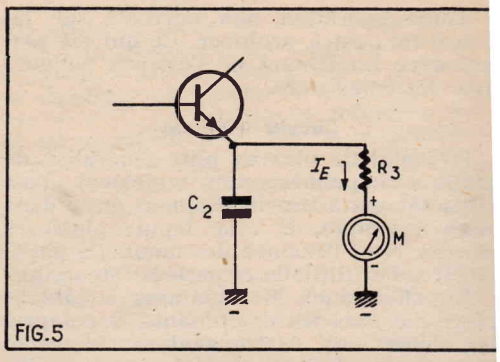


FIG.5

R_3 de la masse en laissant C_2 en place afin que le découplage subsiste (voir figure 5).

Si R_3 n'était pas shuntée, afin de réaliser un dispositif de contreréaction, on shuntera le milliampèremètre avec un condensateur de forte valeur, par exemple 100 µF électrochimique (figure 6).

De la même manière que pour I_c, on mesurera I_E indirectement, en mesurant la tension aux bornes de R_3 à l'aide d'un voltmètre. On aura :

$$I_c = \frac{V_E}{R_3}$$

et il faut, bien entendu, connaître la valeur de R_3.

Mesure du courant de base

Le courant de la base est plus difficile à mesurer. En effet la base est alimentée généralement par un diviseur de tension comme on le voit sur la figure 1. Le milliampèremètre sera alors intercalé en un point du circuit de la base traversé par le courant de cette électrode, par exemple le point U ou le point V, donc avant le diviseur de tension.

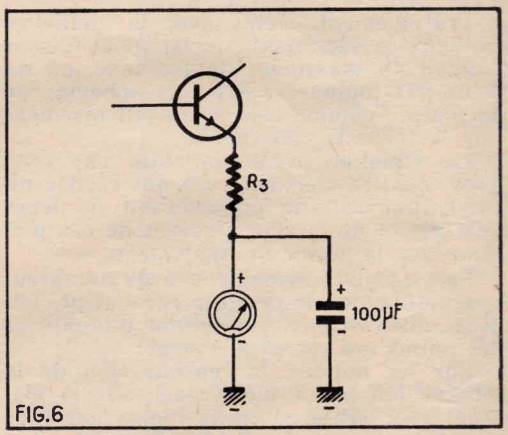


FIG.6

La figure 7 montre le montage de mesure au point V. Le courant de la base est généralement faible, parfois de quelques microampères. Si l'on a une idée de son ordre de grandeur, par exemple 10 µA on disposera le milliampèremètre sur l'échelle de 0-100 µA ou 0-30 µA.

Si l'on ne sait pas d'avance quel est le courant de base, on montera l'instrument sur une échelle de 0-10 ou 0-1 mA et on passera ensuite sur l'échelle convenable ce qui évitera tout risque de détérioration du microampèremètre.

Dans le cas des transistors NPN, seuls considérés jusqu'ici, l'instrument sera monté avec le — vers la base et le + du côté opposé.

Cas de transistors PNP

Les transistors PNP sont encore très utilisés dans les divers circuits des téléviseurs à transistors.

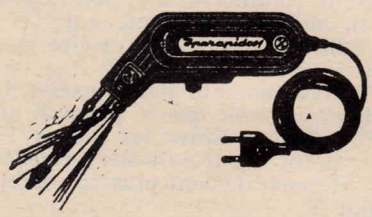
Considérons le schéma de la figure 1. Si Q était un PNP (flèche de l'émetteur

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-XIe

ROQ. 98-64

RAPY

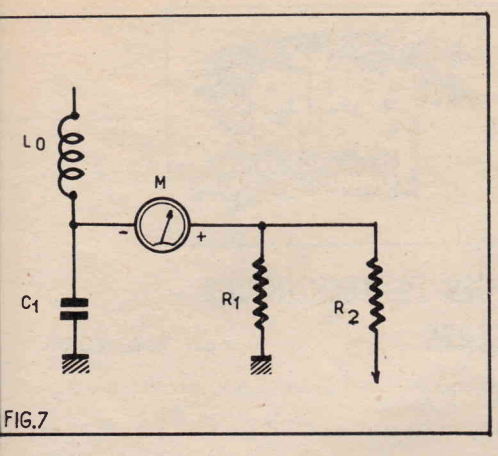


FIG.7

dirigée vers la base), il est clair que toutes les mesures s'effectueront de la même manière mais la polarité des instruments de mesure serait inversée. Ainsi dans les montages des figures 3, 4, 5 et 6, les voltmètre et milliampèremètre seraient montés en sens inverse.

Il convient de bien faire attention à la masse qui, quel que soit le type du transistor, PNP ou NPN, peut être la ligne négative ou la ligne positive d'alimentation.

Dans les montages des figures 1 à 7, la masse est à la ligne négative ce qui signifie, que sur une platine imprimée, la métalisation connectée au châssis métallique (s'il y en a) est reliée au pôle négatif de la source d'alimentation.

Avant toute mesure il faut déterminer la polarité de la masse. L'examen du schéma de principe permet d'être renseigné immédiatement. D'autre part, dans les montages actuels, et souvent, pour deux transistors ayant des fonctions analogues, l'un peut être un PNP et l'autre un NPN donc bien déterminer le genre du transistor avant de se servir de l'instrument de mesure car un montage inversé peut le dérégler et même le détériorer surtout sur l'échelle de faibles courants ou faibles tensions.

Mesure des tensions

La mesure de V_C et V_E par rapport à la ligne négative (transistors NPN) ou par rapport à la ligne positive d'alimentation (transistors PNP) a été indiquée plus haut.

Les seules précautions à prendre sont :

a) polarité correcte du voltmètre

b) résistance élevée du voltmètre, par rapport à celle du circuit sur lequel il doit être branché, donc, dans certains cas, emploi d'un voltmètre électronique (voir figure 8).

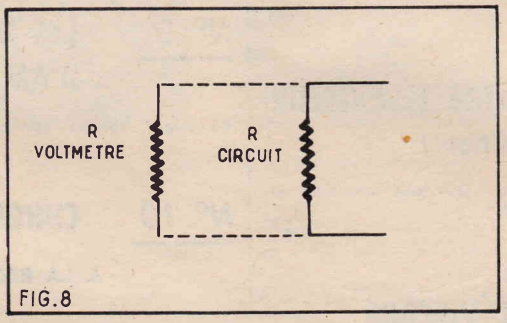


FIG.8

La tension de la base peut être mesurée aisément avec un voltmètre ordinaire de forte résistance lorsque la base est alimentée par un diviseur de tension (voir figure 1) dont les deux résistances sont de valeur relativement faible.

Supposons que la base du transistor est à polarisation fixe, autrement dit, le transistor n'est pas soumis à l'action de la CAG. La tension de la base est fixe.

Sur la figure 1, la tension de la base, par rapport à celle de la ligne négative, est positive car le transistor est un NPN. Cette tension est généralement faible par rapport à celle du collecteur, de l'ordre du volt lorsque V_C est de 10 V environ.

Il suffira de mesurer la tension du point V par rapport à la ligne négative. La résistance du circuit est la résistance résultante des deux résistances du diviseur de tension montées *en parallèle :*

$$R_r = \frac{R_1 . R_2}{R_1 + R_2}$$

Soit par exemple : $R_1 = 2{,}2$ kΩ ; $R_2 = 8{,}2$ kΩ. La résultante de leur mise en parallèle est (2,2 . 8,2)/10,4 = 1,73 kΩ. La résistance du voltmètre, sur l'échelle choisie sera supérieure à 20 fois cette valeur soit 35 kΩ ou plus. Sur un voltmètre de 10 kΩ par volt, sur l'échelle 0-10 V la résistance est de 100 kΩ mais sur l'échelle 0-3 V elle n'est que de 20 kΩ.

La tension V_{BE} entre base et émetteur peut se déterminer en mesurant d'abord V_E et ensuite V_B d'où :

$$V_{BE} = V_B - V_E$$

toutes ces tensions étant positives par rapport à la ligne négative. Ainsi, si V_B = 2,1 V et V_E = 1,8 V, on a V_{BE} = 0,3 V.

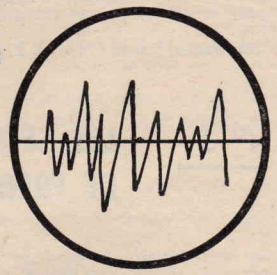
De même V_{CE} peut se mesurer soit directement (entre le point Y et l'émetteur) ou indirectement :

$$V_{CE} = V_C - V_E$$

ayant mesuré préalablement V_C et V_E.

Quel que soit le type du transistor, PNP ou NPN, il est conseillé de mesurer les tensions des électrodes par rapport à la ligne à laquelle est relié l'émetteur c'est-à-dire la ligne négative (NPN) ou positive (PNP).

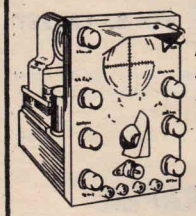
DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE ET L'IMAGE !



Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair
SANS MATHS - SANS THÉORIE compliquée - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. ***Ce cours utilise uniquement LA PRATIQUE et L'IMAGE sur l'écran d'un oscilloscope.***
Pour votre plaisir personnel, améliorer votre situation, préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables : LECTRONI-TEC.

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

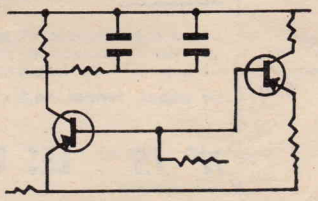
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



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

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

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

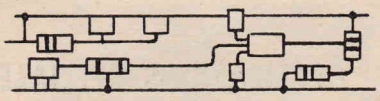


3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

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

Etc.



LECTRONI-TEC

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

GRATUIT : ***brochure en couleurs de 20 pages***
BON N° RP 4 (à découper ou à recopier) à envoyer à
LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)

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

ENREGISTREMENT ELECTRONIQUE DE PRESENCES A MAINE-MONTPARNASSE

Douze étages, du sixième au dix-septième, de l'immeuble « Maine-Montparnasse » sont désormais occupés par la Compagnie d'assurances « La Populaire Vie ». Les dimensions de l'ensemble, et le fait que d'autres organismes utilisent les autres niveaux de l'immeuble, dont les accès sont communs, posent en termes nouveaux le problème de la rémunération du personnel en fonction de son assiduité et de son exactitude. Ce problème vient d'être résolu par la mise en œuvre d'un téléenregistreur de présences.

L'enregistrement à distance des présences consiste à recueillir, en un certain nombre de points, les informations concernant les mouvements d'entrée et de sortie du personnel, et à les centraliser instantanément dans un centre de calcul par exemple.

Le téléenregistreur installé dans l'immeuble « Maine Montparnasse » a été conçu et réalisé par la Compagnie Française Thomson-Houston. Il comporte 6 télé pointeuses situées aux étages pairs, et 2 télé pointeuses mises en place dans le hall du rez-de-chaussée, qui enregistrent les sorties.

Chaque membre du personnel possède un « badge » portant, en dehors de la photographie de son titulaire, des perforations permettant de l'identifier ; à l'entrée et à la sortie, il place son badge dans l'entonnoir de lecture de l'un des appareils qui transmet aussitôt (en moins d'un dixième de seconde) les renseignements y figurant à l'unité centrale, où ils sont enregistrés sur bandes perforées. Une machine à écrire spéciale Thomson fait apparaître « en clair » les états de mouvements du personnel.

Ultérieurement, l'adjonction d'un calculateur électronique permettra de traiter la paie d'une façon entièrement automatique.

UN SAVANT BRITANNIQUE A L'HONNEUR POUR UNE INVENTION FAITE IL Y A PLUS DE 25 ANS

Une invention qui a rendu possible la transmission des images de la Planète Mars a valu à son auteur, Mr. A.H. Reeves, une haute récompense de l'Institut Américain Franklin.

En 1937, Mr. Reeves, alors qu'il était Ingénieur aux Laboratoires LMT, découvrait le système de modulation à impulsions codées.

En fait, très en avance sur son temps, cette invention n'allait trouver son plein emploi industriel et commercial qu'à l'apparition des transistors.

Cette invention consiste à prélever à des intervalles très rapprochés les valeurs d'un signal de conversation téléphonique, ou d'images de télévision, et à transmettre ces valeurs sous forme d'impulsions numériques codées.

Ces impulsions qui sont transmises par fil ou par ondes radio, ont l'avantage de subir une très faible distorsion à de grandes distances. Elles sont décodées à la réception et restituent l'information ou l'image originales.

Par sa nature même, ce système permet l'envoi de plusieurs communications téléphoniques simultanées sur une seule liaison.

Mr. Reeves qui fait partie actuellement de notre Société Associée S.T.C. de Londres, pense qu'à la fin du siècle, la plus grande partie des télécommunications sera constituée par des émissions d'images — genre télévision — et que l'information sera transportée par des rayons lumineux ; selon un mode de transmission utilisant également le système de modulation à impulsions codées.

C'est dire l'importance d'une découverte qui, dans le présent, fournit un remarquable accroissement des moyens de transmissions et qui restera encore valable pour les modes futurs de communications de l'an 2000.

POUR AUGMENTER LES AVANTAGES DU SECAM

En vue de tirer parti de toutes les possibilités contenues dans le principe même du Système SECAM et prévues dès l'origine, les Laboratoires de la CFT, travaillant en étroite coopération, avec les Services de Recherche de l'O.R.T.F., se sont attachés à l'analyse fine de certaines caractéristiques techniques (paramètres de modulation de la sous-porteuse) afin d'en définir les valeurs respectives qui porteraient à leur plus haut point les avantages du SECAM.

Les études, longues et complexes, en raison du nombre de facteurs en cause et de leurs réactions mutuelles, ont été menées avec l'aide d'une « force de calcul » électronique comprenant entre autres un calcu teur analogique universel ANAL A-110. Elles ont démontré que choix judicieux du sens de modu tion des deux signaux de chron nance, en permettant une répar tion spectrale asymétrique partic lière autour de la sous-porteu apportait d'importants perfectionn ments. Cette modification — qu n'est possible de réaliser qu'avec SECAM — permet à son tour reprendre d'autres paramètres — notamment la profondeur de mod lation — en les portant à leur v leur optimale.

Il résulte de cette structure pa faitement équilibrée des paramètr une image dont la qualité, dé excellente, est encore accrue par ur brillante reproduction des trans toires dans les couleurs vives (forte ment saturées).

Parallèlement, la comptabilité s trouve portée à un niveau encor plus favorable.

Enfin, un gain, de l'ordre de décibels — ce qui équivaut à un augmentation de 60 % de la puis sance — accroît notablement la por tée et la protection de la couleu SECAM dans les cas-limite de trans mission à longue et à très longu distance, même avec bande passant limitée.

Le SECAM peut ainsi mainteni une très haute qualité d'image ave des équipements d'infrastructur simples, peu onéreux et à mainte nance réduite dont les autres systè mes sont incapables de se contente sans une dégradation inadmissible de leur qualité d'image.

Les incidences matérielles de ces modifications sur le récepteu SECAM sont pratiquement nulles. Limitées au seul changement de valeur de quelques composants, elles laissent intactes l'extrême simplicité des circuits ainsi que le prix du récepteur.

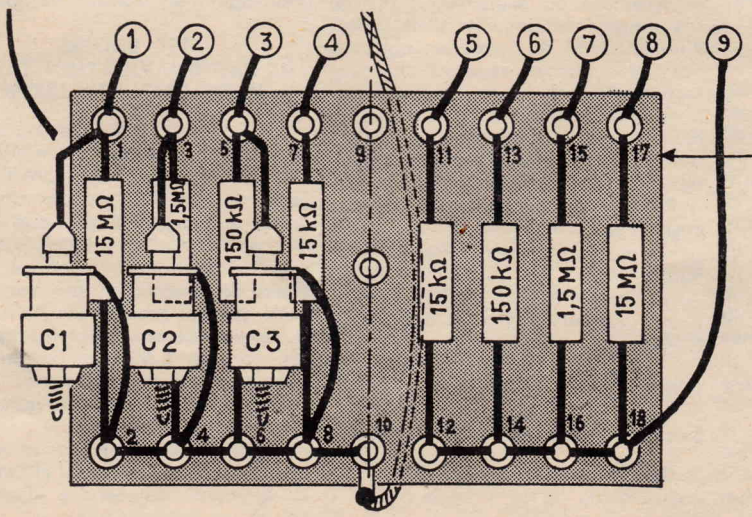
SAVEZ-VOUS que vous pouvez trouver **LES PIÈCES DÉTACHÉES QUE VOUS CHERCHEZ**

tous les jours jusqu'à 22 heures

RADIO-PRIM SAINT-LAZARE, 16, RUE DE BUDAPEST, PARIS (9e)

COMPLÉMENT AU PLAN DE CABLAGE DU GÉNÉRATEUR BF décrit dans le n° 216

Ainsi que nous l'avons annoncé dans notre n° 217, voici la vue détaillée de la plaquette supportant les résistances et les condensateurs ajustables servant à définir les différentes gammes du générateur BF décrit dans notre n° 216. Cette plaquette se fixe par deux tiges filetées à l'endroit indiqué par un rectangle en trait interrompu sur le plan de câblage, figure 2, publié à la page 51 du n° 216. Les connexions repérées par des chiffres cerclés correspondent aux connexions portant les mêmes indications sur les commutateurs de gammes et de signaux. La tresse métallique de la cosse 10 aboutit au CV (connexion m sur les plans figures 2 et 3).



REACTION POSITIVE ET NEGATIVE

par Fred Klinger

ONDES STATIONNAIRES

Le but avoué ou non de tous les oscillateurs vus jusqu'ici, était bien de produire des sinusoïdes et, paradoxe véritable, mais apparent seulement, parmi ces signaux, seront particulièrement riches en sinusoïdes ceux qui n'en adoptent nullement la forme et où on les rechercherait le moins. Si donc, nous avons pu approfondir les problèmes qui se posent à propos de la production de ces signaux, nous ne nous sommes point penchés encore sur leur exploitation et sur leur destination ultérieure. Or, quelle qu'en soit la fréquence, ils auront à voyager, dans des milieux plus ou moins élastiques, voire dans le vide, le long de cordes vibrantes ou de câbles coaxiaux en frappant une antenne ou en la quittant. A la longueur d'onde près, toutes ces situations pourront se résumer sous la forme d'ondes stationnaires, désirables ou non, et bien que nous n'ayons pas tellement l'intention de parler ici de la lumière elle-même, celle-ci n'en serait pas entièrement exclue.

Propagation

Puisque, dans une certaine, mais large mesure, les fréquences ne jouent pas un rôle capital, puisque surtout elles ne changent guère l'aspect des problèmes, il nous semble préférable d'étudier le principe de la propagation en empruntant les conditions de l'expérience au domaine de l'Acoustique et ce, d'autant plus que, comme nous allons le voir incessamment, ils s'y posent tous les jours, sans que peut-être on s'en rende toujours compte.

Le son engendré par une source, quelle qu'elle soit, s'en éloigne à la vitesse « finie » (par opposition à « infinie »), ridiculement faible à notre ère des jets de 340 mètres à la seconde environ (fig. 1-a). Bien que cette vitesse ne soit pas constante et qu'elle varie, en particulier, avec la nature du milieu, liquide gazeux ou solide et même avec la température instantanée de ce milieu, elle signifie, sur un plan pratique, qu'il s'écoulera, par exemple, un peu plus de deux secondes avant qu'un observateur placé à 700 mètres de la source entende le son émis par celle-ci (fig. 1-b).

Suivant une boutade maintenant célèbre, il n'est nullement exclu d'effectuer un voyage en avion supersonique, dans une ambiance parfaitement silencieuse, tout simplement, parce que le son — le bruit — des réacteurs mettrait plus longtemps à atteindre le voyageur qu'il ne faut à celui-ci pour occuper l'emplacement qui était provisoirement celui de la source.

Ici, c'est l'air qui est chargé de transmettre, de proche en proche, la compression initiale subie, y compris vers l'air contenu dans notre conduit auditif avec, à l'extérieur, notre tympan comme destination finale. Une étude plus précise montrerait effectivement cette progression, due au fait que l'air comporte une certaine densité, ou encore un certain nombre de particules matérielles, de molécules (fig. 2) : exercer une pression, c'est en

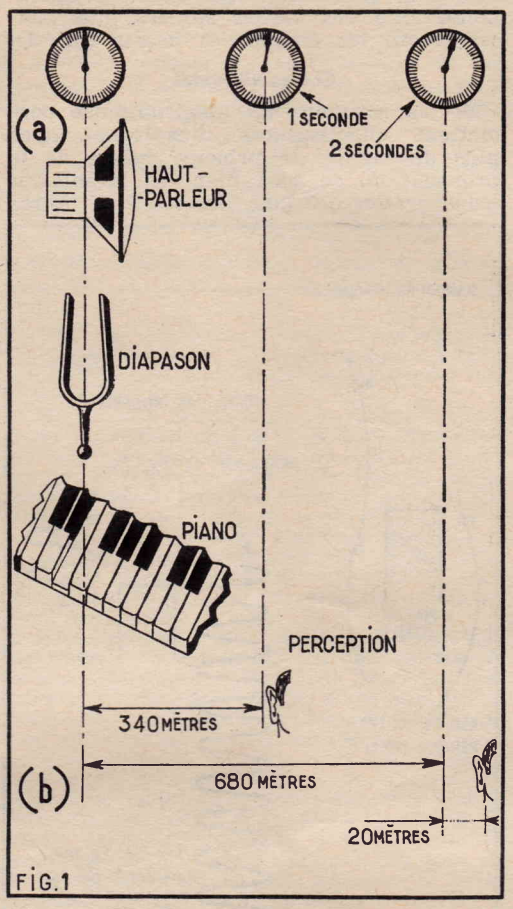


FIG. 1

augmenter le nombre en un endroit donné avec comme conséquence directe, une raréfaction correspondante un peu plus loin.

Cette transposition est dite longitudinale, à la fois, parce que seule une coupe toute théorique du milieu de transmission révèlerait les formes sinusoïdales, et parce qu'il y a effectivement transmission et déplacement de matière, cette sorte de propagation, donc, entraîne entre autres — pour l'électronicien — certaines servitudes indispensables, parmi lesquelles les baffles des haut-parleurs.

Le baffle, effet de réaction

Dans le cadre de cet exposé consacré, comme nous venons de le rappeler, à toutes sortes de réactions, nous devons d'abord essayer de repenser certaines des explications partiellement vraies, sinon totalement fausses, que l'on aurait bien souvent l'occasion de lire. Certes les dimensions d'un baffle sont directement conditionnées par la longueur d'onde de la note à reproduire, ou plutôt à maintenir, mais c'est bien encore la vitesse de propagation qui constitue la cause initiale et directe.

Fort heureusement, tous les sons se déplacent dans des conditions bien déterminées, et disons uniques, à la même vitesse, et un signal de 100 périodes

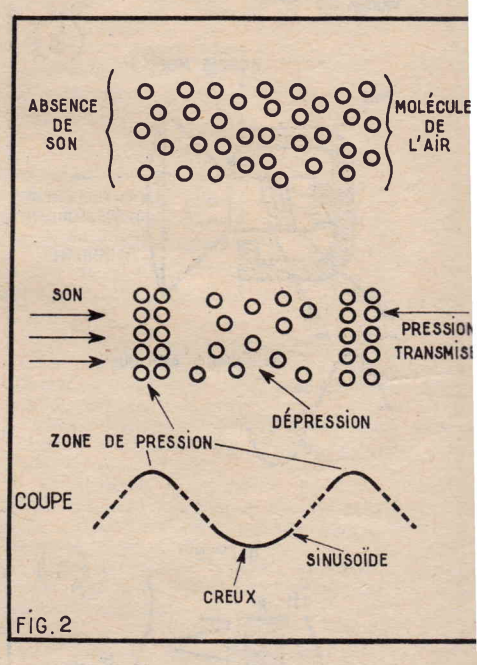


FIG. 2

parcourt 340 mètres à la seconde, to
comme le ferait un signal de 1.000 p
riodes, mais pendant la durée de sa pr
pre période le premier signal aura pa
couru la centième partie de 340 mètr
alors que le deuxième n'aura couv
que 34 centimètres.

Ou encore en reprenant ce raisonn
ment sur une base un peu différente
en se fixant (fig. 3-a) deux points A
B distants de 1,70 mètre, ce dernier
gnal aura eu le temps de terminer 5
ses périodes, alors que le premier ser
tout juste parvenu à la fin de sa premiè
alternance (synonyme de demi-period

On pourrait déjà se demander, sans q
nous songions à fournir la réponse, co
ment se traduirait, pour notre oreil
dans la pratique, un signal présumé s
nore qui ne dépasserait pas une te
demi-période et il ne serait pas absur
de penser que l'on n'entendrait rien
tout ; on pourrait, par contre en dédu
le rôle de ce baffle et surtout les cons
quences dues à son absence.

Nous avons cité les pressions et les d
pressions comme étant, toutes deux, i
dispensables simultanément à la produ
tion d'un même signal perceptible et
nous envisageons que la première alte
nance est due à un mouvement de
membrane qui déplace celle-ci hors
« pot » magnétique (fig. 3-b), nous tro
vons une pression en avant, donc en qu
que sorte à l'extérieur du haut-parle
mais aussi — et c'est l'essentiel ici
une dépression correspondante à l'arriè

Compliquons maintenant notre exp
rience en prévoyant les deux points
et B sur une surface pleine — précis
ment le baffle — que les sons (fig. 3-
ne sauraient traverser : arrivés en B,
se répandraient cependant dans tout l'e
pace situé de part et d'autre du baffle
là encore, ils se propageraient à la vites

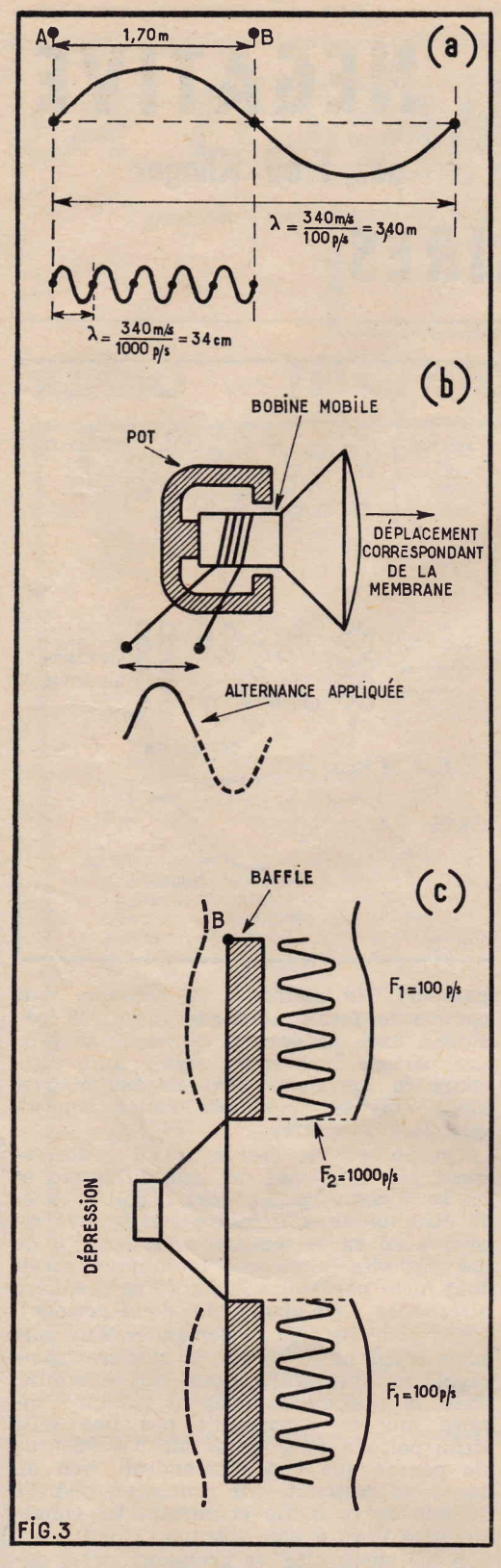


FIG.3

de départ et à notre « premier » signal, il faudrait en particulier encore 1,70 m pour loger une de ses alternances. Comme cette distance est à sa disposition à l'arrière du baffle, qui aura évidemment la même longueur sur ses deux faces, il atteindra l'arrière de la membrane exactement à la fin d'une de ses périodes.

De même qu'il n'est guère concevable qu'une fraction de période puisse donner lieu à un signal digne de ce nom, de même une période n'existera pas seule et tout de suite après la première sinusoïde la membrane en « engendrera » une autre et, au bout d'un certain temps, on constatera le départ d'une élongation maximum ; finalement, celle-ci sera séparée, elle aussi, du maximum « négatif » suivant, par 1,70 m et les deux élongations s'annuleront, supprimant toute audition.

Cette explication confirme que, même parmi les fréquences élevées, il s'en trouvera toujours une, pour laquelle le décalage entre les deux maxima se traduira par une annulation : notre « deuxième » signal, par exemple, dont la fréquence supposée était donc de 1 000 périodes par seconde, produirait 10 périodes pendant le temps nécessaire à une seule de l'autre et on pourrait donc admettre la suppression éventuelle d'une sur 10. De toutes façons, les conséquences seraient moins critiques et ainsi se confirmerait, si besoin était, l'influence prépondérante des baffles sur les plus basses parmi les fréquences basses (fig. 4).

Cordes vibrantes

Si les mouvements longitudinaux permettent effectivement d'expliquer avec plus de facilité le principe même de la propagation, ce sont bien les impulsions *transversales* qui font ressortir très clairement la naissance même des ondes stationnaires.

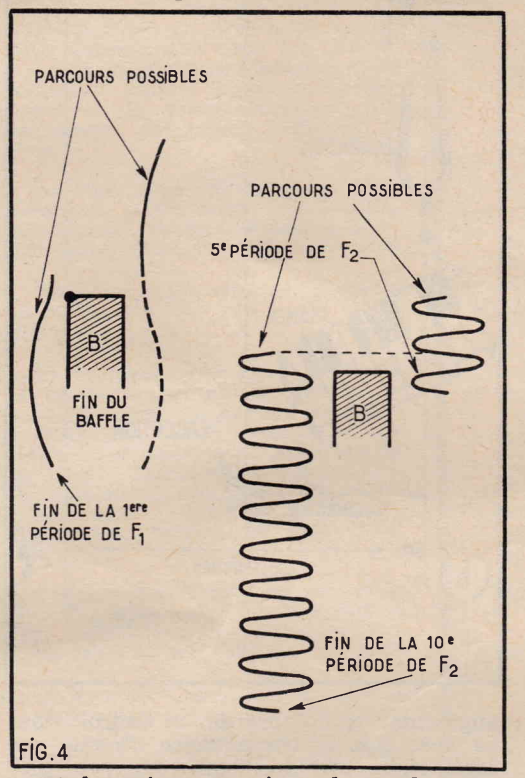


FIG.4

Pour se propager transversalement, une onde demandera surtout un milieu solide, comme par exemple, la corde que nous avons choisie ici ; pour qu'elle puisse bien (fig. 5) s'effectuer transversalement, il faut que l'impulsion initiale l'atteigne sous un certain angle, de préférence droit et nous verrons alors cette impulstion parcourir la corde dans sa totalité. Dans sa totalité, ou encore jusqu'à son extrémité : et si celle-ci est fixe ou plutôt fixée ?

Les théories les plus modernes attribuent à toute onde un rôle accessoire de transport d'énergie et c'est donc une certaine fraction de l'énergie initiale, employée à mettre en route le mouvement, que nous retrouverons à cette extrémité et une énergie qui ne peut aller plus loin, puisque c'est là que se situe la fin du « milieu-corde » ; pour ne pas le quitter, l'énergie encore disponible cherchera à continuer son voyage (fig. 6-a) le long de la même corde. Elle le fera, en effet, mais en sens inverse jusqu'au début de la corde et, arrivée là, elle (ou une de ses fractions) repartira encore dans la direction première et au bout d'un certain temps la corde sera devenue le siège d'une suite

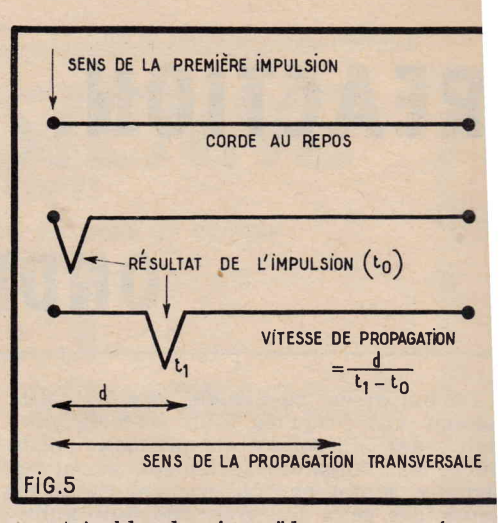


FIG.5

inextricable de sinusoïdes superposées e enchevêtrées.

A moins que la « première » extrémité n'ait été atteinte au moment précis où la sinusoïde présentait un de ses maxima : juste un quart de période plus tôt (fig. 6-b) nous avions quelque chance de rencontrer un endroit d'élongation nulle, et un quart de période après que l'onde se soit réfléchie sur le point de fixation, la situation sera encore identique. Une demi-période avant réflexion, l'aller présentait un maximum et, de toute évidence, c'est encore un maximum qui sera dû à l'onde réfléchie, mais un maximum de signe opposé ! Et c'est là que nous touchons à nouveau à notre réaction, que nous n'avions d'ailleurs nullement perdue de vue.

Jamais un Physicien n'admettra qu'une voiture ait pu venir s'écraser contre un mur ; non, pour lui, c'est le mur qui avait exercé une certaine force « contre » la voiture qui, incapable de soutenir cet effort , se sera retrouvée, sans aucun doute, fortement endommagée.

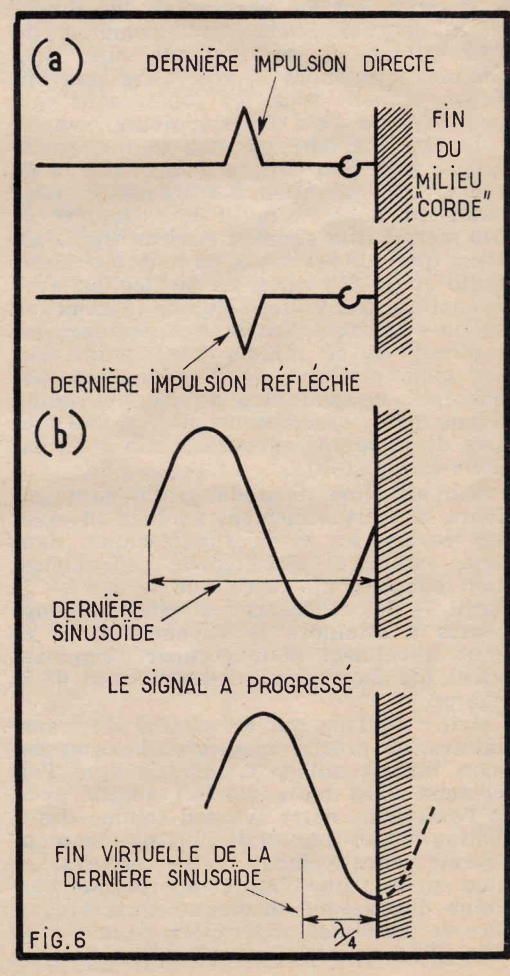


FIG.6

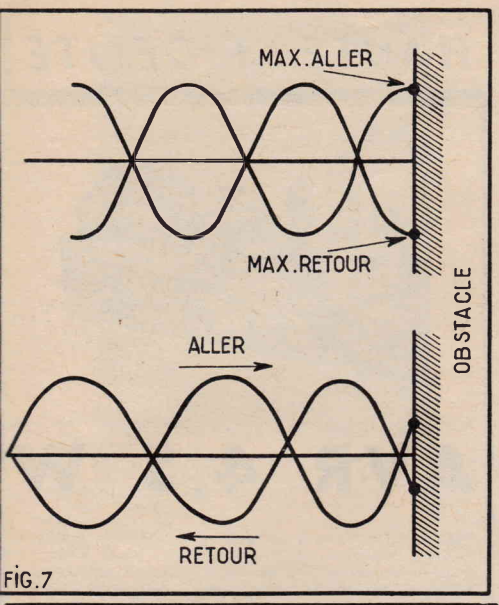


FIG. 7

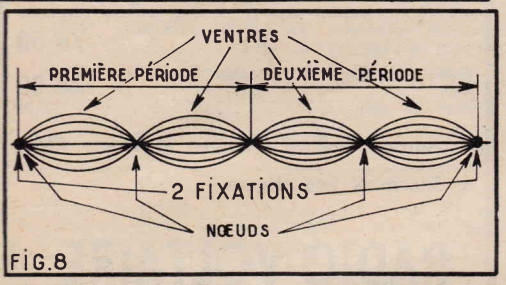


FIG. 8

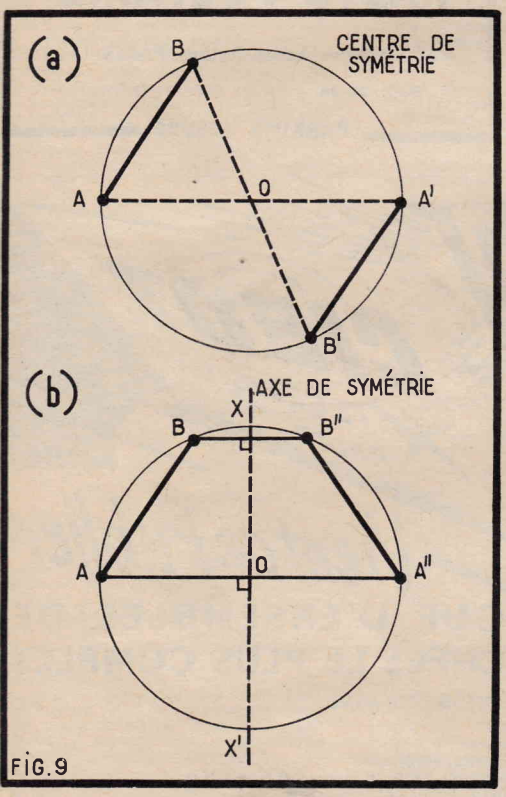


FIG. 9

Vue du côté de la corde, cette deuxième onde ne représentera nullement un nouvel aspect de l'onde initiale ; elle proviendra d'une nouvelle source d' une nouvelle) énergie, laquelle, pourtant toute virtuelle, serait placée au-delà du point de fixation (fig. 7), symétriquement par rapport à la première (seule et seule réelle) source et laquelle émettrait également une nouvelle onde déphasée de 180° par rapport à l'onde incidente.

Pour qu'une telle corde devienne vraiment « vibrante », pour que, surtout, elle délivre un son pur, autrement dit purement sinusoïdal, on n'hésitera pas à remplir les deux conditions, somme toute simples, que voici : lui *donner* une longueur qui soit un multiple entier de ces demi-périodes qui devront la parcourir ou la traverser et — deuxième condition — la *fixer* en deux points et non pas seulement en un seul, comme nous l'avons supposé jusqu'ici. A cette double condition on verrait la corde devenir le siège de deux ondes parfaitement superposées par leurs élongations nulles, comme le montre clairement notre figure 8.

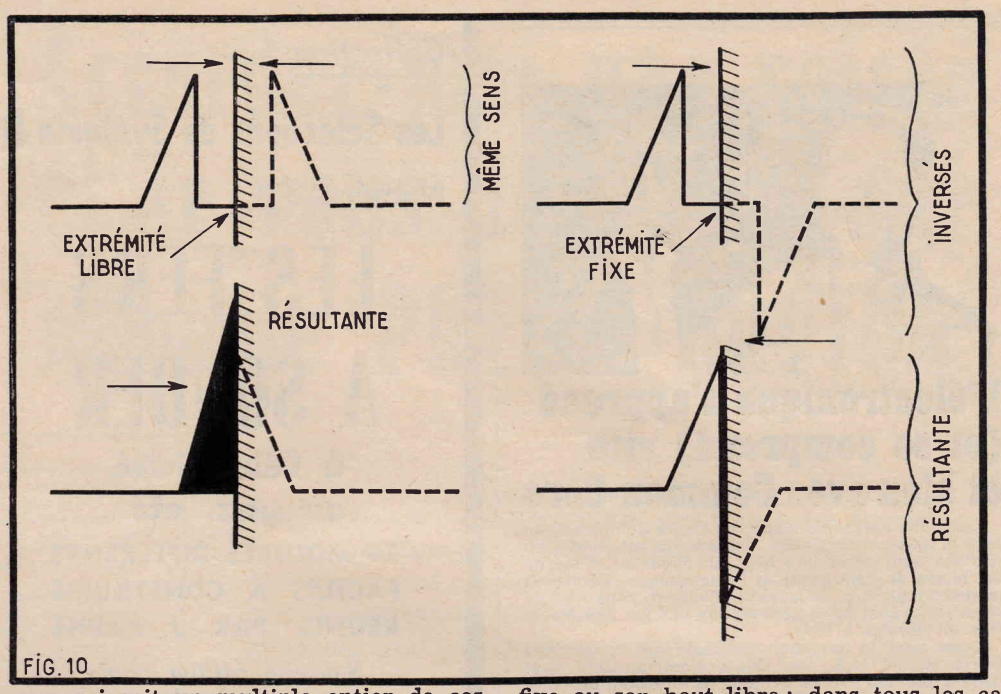


FIG. 10

Ondes non stationnaires

Ces propriétés des ondes stationnaires de comporter des nœuds — élongations nulles — ou des ventres — élongations doubles de chaque maximum — ne relèvent nullement de la simple spéculation mathématique ou de la beauté de figures régulières : on peut, sans trop de difficultés, les vérifier expérimentalement, soit en observant les formes prises par la corde, soit en les déplaçant dans une pièce où les murs joueraient le rôle de réflecteur.

Comme l'aspect, disons géométrique, des distances qui séparent les ventres des nœuds ou les ventres l'un de l'autre, est aussi réel que l'existence même des ondes stationnaires, on dispose là d'un moyen aisé de vérifier la longueur d'onde, donc la fréquence, de tel ou tel signal, et cette facilité se trouve effectivement exploitée dans les fils de Leicher, système applicable — et appliqué, surtout — à des contrôles électriques ou électroniques dont nous allons parler dans peu de temps.

Si, effectivement, la généralisation des ondes stationnaires peut ainsi se ramener à des considérations de symétrie, il nous semble indiqué de faire ici la distinction même qui existe entre un centre et un axe de symétrie, comme le rapelle brièvement notre figure 9 : pour trouver le symétrique (fig. 9-a) de la corde AB par rapport au centre O du cercle, il faut joindre A à O et reporter sur cette demi-droite une longueur A'O égale à AO, puis agir de même avec OB, de même longueur que OB' ; la symétrie par rapport à un axe qui passerait encore par O nécessite, par contre, d'abord, le tracé de cet axe, puis des perpendiculaires X et X' abaissés respectivement (fig. 9-b), de A et de B sur cet axe, enfin le report sur X et sur X' de longueurs égales à celles suivant que l'onde atteint son extrémité qui séparent A et B de l'axe.

Ces deux situations se retrouvent rigoureusement dans le cas de notre corde, fixe ou son bout libre ; dans tous les cas cependant, l'onde réfléchie voyagera, certes, en sens opposé à celui de l'onde incidente, mais les deux directions seront parallèles et il en résulte finalement deux modes de superposition possibles. *Ou bien*, en nous basant, en dehors des nœuds, sur les seuls maxima, ceux-ci se placent chaque fois en opposition l'un de l'autre et leur addition doit alors se faire de part et d'autre de la position de repos, *ou bien*, cas de l'axe de symétrie, ils s'additionnent d'un *même* côté d'une ligne de référence horizontale, d'ailleurs (fig. 10) toute virtuelle ; dans les deux cas, nous nous trouverons devant des sortes de surramplifications locales, avec cette différence qu'elles seront, soit fixes, soit variables, mais non pas les deux à la fois.

Et c'est par le détour de ces points de vibrations libres que nous pouvons revenir à l'Acoustique, puisque les tuyaux sonores reproduiront exactement cette situation en faisant intervenir, à nouveau, des ondes longitudinales, engendrées dans la colonne d'air que contiennent ces signaux.

Le relais est l'affaire d'un spécialiste :
RADIO-RELAIS - 18, Rue Crozatier
PARIS-XIIe - DID. 98-89
Service Province et Exportation même adresse (Parking assuré)

NOTIONS SUR LES SYSTÈMES NTSC ET PAL DE TÉLÉVISION EN COULEURS

par M. LÉONARD

Dans nos précédents articles nous avons décrit les circuits d'un téléviseur en couleurs système Sécam convenant aux émissions expérimentales actuelles effectuées dans la région parisienne et aux futures émissions régulières françaises ainsi qu'aux émissions des pays ayant adopté le système Sécam : U.R.S.S., Roumanie, Pologne, Tchécoslovaquie, Espagne, etc.

Dans d'autres pays, existent où on préconise deux autres systèmes, le NTSC et le PAL.

Le NTSC est en service aux U.S.A. depuis 1954 et au Japon depuis quelques années. Ce système est le premier en date de systèmes de TVC (TVC = TV en couleurs).

Le PAL, préconisé par l'Allemagne fédérale, est un perfectionnement du NTSC.

Les connaissances du technicien qui s'intéresse à la TVC seraient incomplètes s'il n'était pas au courant de ces deux autres systèmes. De nombreux points communs existent entre les trois systèmes : Sécam, NTSC et PAL, comme on le verra ci-après.

Principe du NTSC à l'émission

L'obtention des signaux de caméra E_r, E_b et E_v s'effectue comme dans le système Sécam. A ces trois signaux on effectue la correction de γ en prenant :

$$E'_r = E_r^{1/\gamma}$$
$$E'_b = E_b^{1/\gamma}$$
$$E'_v = E_v^{1/\gamma}$$

avec $\gamma = 2{,}2$ ce qui donne $E' = E^{1/2}$ approximativement, autrement dit on prend les racines carrées.

Pour simplifier on désigne les signaux E' par la première lettre de la couleur : $E'_r = R$, $E'_b = B$, $E'_v = V$. Le signal de luminance est alors réalisé en additionnant les trois signaux R, B et V affectés de coefficients choisis de façon que ce signal corresponde au blanc ce qui donne :

$$E'_y = Y = 0{,}3\ R + 0{,}59\ B + 0{,}11\ V$$

Tout ce qui vient d'être indiqué ci-dessus est valable d'ailleurs pour les deux autres systèmes, Sécam et PAL. Les choses sont différentes, selon le système, lorsqu'il s'agit d'incorporer les signaux VF R, B et V dans la HF engendrée par l'émetteur.

On se base encore sur les groupements de « raies » spectrales de fréquence pour choisir une fréquence de sous-porteuse égale à un multiple impair de la demi-fréquence de ligne ce qui donne, dans le NTSC américain 3,58 MHz valeur égale au produit de 455 par 15750/2 hertz. En Europe on est convenu de choisir 4,4296875 MHz (approximativement 4,43 MHz) valeur égale à 567 × 15625/2.

On crée ensuite les signaux différence :

$$D'_r = R - Y$$
$$D'_b = B - Y$$

que l'on retrouvera, comme dans tous les systèmes à la sortie du décodeur, section chrominance, du récepteur, accompagnés du signal diférence vert D'_v qui s'obtient par un mélange convenablement dosé de D'_r et D'_b :

$$D'_v = V - Y = 0{,}41\ V - 0{,}3\ R - 0{,}11\ B$$

A l'émission, dans le système NTSC, on crée deux autres signaux I et Q, fonctions linéaires de D'_r et D'_b, ou ce qui revient au même, de R, B et V :

$$I = 0{,}6\ R - 0{,}28\ V - 0{,}32\ B$$
$$Q = 0{,}21\ R - 0{,}52\ V + 0{,}31\ B$$

Les signaux R, B, V, D'_r, D'_b, I et Q correspondent à des couleurs déterminées qui peuvent être identifiées sur le diagramme de chromaticité établi en colorimétrie. Tous ces signaux sont *tensions VF*.

La figure 1 montre ce diagramme dans lequel on a inscrit le triangle R B V correspondant aux maxima de saturation, le minimum étant évidemment dans la région quasi-ponctuelle du blanc.

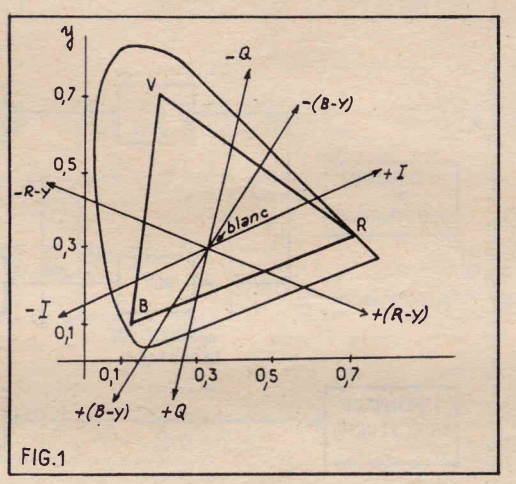


FIG.1

Il s'agit maintenant, d'incorporer les signaux I et Q dans le signal HF.

Pour cela, on utilise les signaux HF accordés sur $f_{sp} = 3{,}58$ MHz (U.S.A.) ou 4,43 MHz (Europe).

Ces deux signaux sinusoïdaux sont en quadrature autrement dit il y a entre eux une différence de phase de 90°.

Le premier est proportionnel à sin $(\Omega t + \varphi_0)$ et le second à cos $(\Omega t + \varphi_0)$ avec $\Omega = 2\pi f_{sp}$.

Le signal de chrominance est alors :

$$C = I \sin(\Omega t + \varphi_0) + Q \cos(\Omega t + \varphi_0)$$

De cette expression, on tire facilement l'expression équivalente :

$$C = A \sin(\Omega t + \varphi_0 + \psi)$$

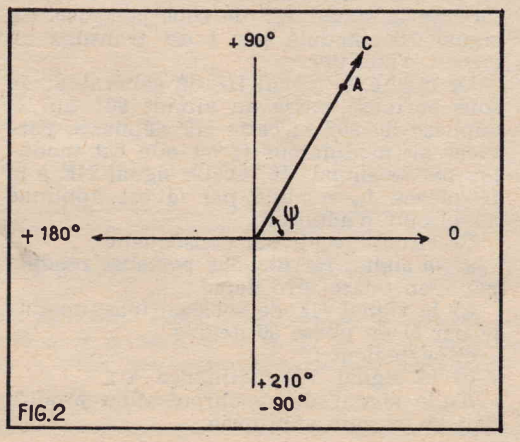


FIG.2

dans laquelle :

$$A = \sqrt{I^2 + Q^2}$$

tandis que l'angle ψ est donné par :

$$\operatorname{tg} \psi = Q/I$$

On peut voir que A et ψ sont les deux coordonnées polaires du vecteur C comme on le montre à la figure 2.

Les vecteurs R — Y, B — Y, R, B, V, I et Q, compte tenu des relations linéaires qui existent entre les grandeurs I et Q et R, B, V, et de l'angle de 90° entre les vecteurs I et Q, ont une orientation bien déterminée qui est indiquée sur la figure 3.

Les couleurs CYAN et MAGENTA sont les couleurs qui correspondent au — rouge et — vert. Elles existent réellement. Le MAGENTA est une sorte de rouge pourpre et le CYAN une sorte de bleu verdâtre. On peut obtenir théoriquement ces couleurs par soustraction. Si l'on enlève le rouge du blanc on doit obtenir le CYAN et si l'on enlève le vert du blanc on aura le MAGENTA.

Le vecteur C, selon l'angle ψ qu'il fera avec une orientation de référence, représentera, par conséquent toutes les couleurs du diagramme de chromaticité.

On peut prendre comme axe de référence la direction et le sens du vecteur B — Y qui dans la figure 3 correspond à un axe ox.

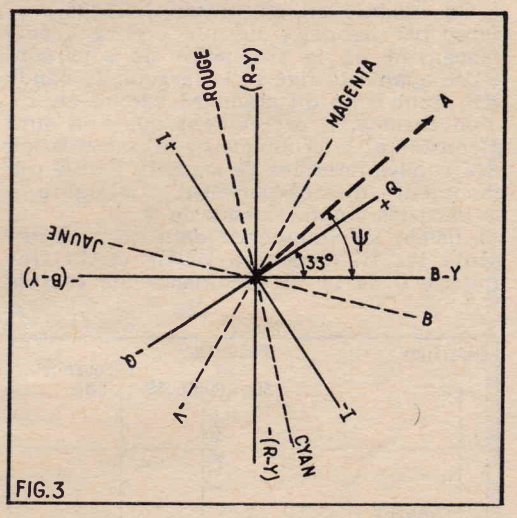


FIG.3

Les angles ψ du vecteur C correspondant aux diverses positions sont :

ψ	Couleur
0	+ (B — Y)
33°	+ Q
61°	Magenta
90°	+ (R — Y)
103°	rouge (+ R)
123°	+ I
167°	jaune
180°	— (B — Y)
213°	— Q
241°	vert
270°	— (R — Y)
283°	CYAN
303°	— I
347°	bleu

On peut encore voir, en considérant les angles entre les divers vecteurs que l'on a, bleu : — 13°, rouge : + 13° par rapport à R — Y, R — Y : + 90° par rapport à B — Y, etc.

On notera tout particulièrement l'angle de + 33° que fait le vecteur + Q avec le vecteur + (B — Y) pris comme axe ox des coordonnées ($\psi = 0$).

L'examen de la figure 3 montre que :

1° La teinte de la couleur est déterminée par l'angle ψ qui fait le vecteur C qui la représente avec le vecteur origine + (B — Y).

2° La saturation est déterminée par l'amplitude A (voir aussi figure 2), égale à $\sqrt{I^2 + Q^2}$. Elle dépend, par conséquent des amplitudes de I et de Q.

Finalement, dans le système NTSC il y a lieu de considérer :

a) le signal de luminance Y = 0,3 R + 0,59 B + 0,11 V qui est transmis par la voie normale, en modulant en amplitude le signal HF de l'émetteur ce qui donnera à la réception le signal VF ;

b) le signal de chrominance $C = A \sin(\Omega t + \varphi_0 + \psi)$.

Le signal C s'obtient en modulant en amplitude la sous-porteuse f_{sp} (3,48 MHz aux U.S.A. et 4,43 MHz en Europe).

Il y a double modulation en amplitude, chacune ayant une bande déterminée et l'angle entre les vecteurs I et Q étant de 90°.

Grâce au choix de la fréquence de sous-porteuse, il y aura le minimum de troubles provoqués par un signal sur l'autre.

On admettra, par conséquent, que si ce signal HF est reçu par un téléviseur monochrome, le signal VF de chrominance ne sera pas reproduit ce qui se vérifie *partiellement* en pratique, comme dans les autres systèmes compatibles Sécam et PAL.

Les bandes NTSC

On module en amplitude la sous-porteuse par les deux signaux I et Q. L'emplacement de la fréquence de sous-porteuse ayant été fixé et la largeur de bande VF étant celle du standard adopté en TV monochrome, il est évident que l'on aura à considérer le problème de la transmission des bandes latérales de signaux I et Q qui modulent la sous-porteuse. La figure 4 montre les emplacements de :

a) bande VF luminance dont on a représenté les fréquences à partir de la fréquence 0 de la VF luminance qui correspond en HF à f_1, fréquence porteuse image du canal.

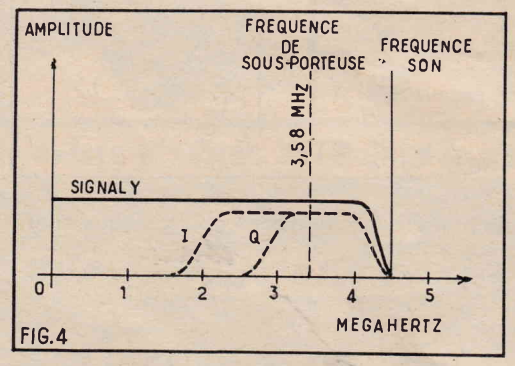


FIG.4

Cette bande s'étend, dans le système NTSC américain jusqu'à 4,5 MHz où l'amplitude est nulle, l'amplitude restant constante jusqu'à vers 4,2 MHz ;

b) les bandes des signaux I et Q.

Celle du signal Q comporte les deux bandes latérales, chacune de 0,5 MHz environ ; celle du signal I a les deux bandes latérales inégales, l'une (vers f = 0) de 1,5 MHz environ, l'autre plus faible de 1 MHz environ.

L'examen des bandes des signaux I et Q montre que la bande de I permettra de transmettre plus de détails que celle de Q mais toutes deux sont beaucoup plus faibles que la bande VF luminance dont la largeur reste normale ayant la valeur qui lui est fixée par le standard de l'émission.

On sait que la variation d'une couleur en teinte et en saturation est moins perceptible à l'œil que la variation de lumière qui elle, détermine la finesse des détails de l'image.

C'est pour cette raison que l'on a choisi les vecteurs I et Q et l'angle de 33° de + I par rapport au vecteur B — Y car les couleurs correspondant à Q peuvent être reproduites avec moins de finesse que celles correspondant au vecteur I en raison des propriétés physiologiques de l'œil humain. Passons maintenant aux circuits d'émission.

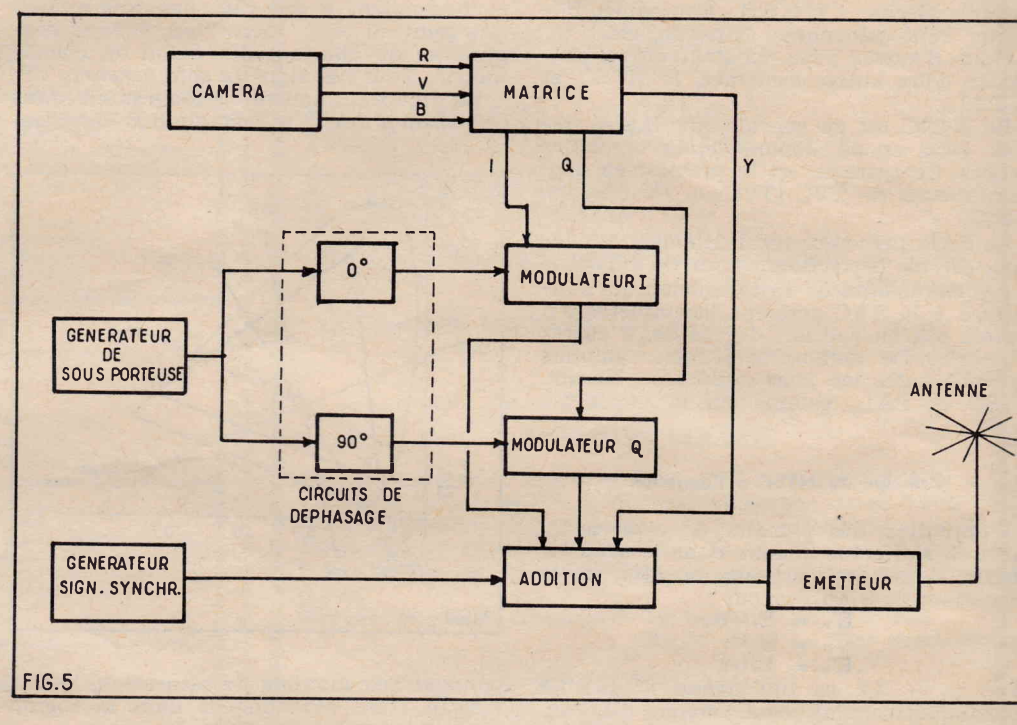


FIG.5

Le codeur NTSC

La figure 5 donne le schéma très simplifié du système codeur NTSC et des circuits associés d'un émetteur.

La caméra qui analyse l'image de l'objet en couleurs fournit les trois tensions R, B, et V qui sont transmises à un circuit matrice qui les dose et additionne de façon à donner les trois signaux Y, I et Q dont la composition a été indiquée précédemment.

Les signaux I et Q sont appliqués chacun à un modulateur.

D'autre part, GS, générateur de fréquence sous-porteuse f_{sp} fournit un signal sinusoïdal pur qui est transmis par le circuit 0° au modulateur I. Le signal VF, I module le signal HF de sous-porteuse. Ce signal HF modulé par I est transmis au circuit d'addition.

De même, le signal HF du générateur de sous-porteuse passe au circuit 90° qui le déphase de 90° et cette HF déphasée parvient au modulateur Q où elle est modulée par le signal VF, Q. Le signal HF à la fréquence f_{sp} modulé par Q est appliqué au circuit d'addition.

Ce circuit reçoit par conséquent :

a) le signal HF de sous-porteuse modulé par I en phase zéro degré ;

b) le signal HF de sous-porteuse modulé par Q en phase 90 degrés,

et également :

c) le signal VF luminance Y ;

d) le signal de synchronisation produit par un circuit approprié.

L'ensemble des signaux est alors tran mis à l'émetteur pour moduler le signal I à la fréquence porteuse image f_1.

D'autre part la sous-porteuse étant su primée à l'émission, on transmet un s gnal dit « burst » (salve) qui se compo de quelques périodes d'un signal sinusoïd à la fréquence de sous-porteuse f_{sp}.

La figure 6 montre le signal « burs sous forme de quelques cycles de dur $1/f_{sp}$ qui suivent l'impulsion de synchron sation de ligne ,les diverses durées entra en considération étant indiquées en fon tion de la période de ligne T_L (standa NTSC américain).

Le pourcentage d'amplitude est indiq en ordonnées. Comme il s'agit ici d'un s gnal à modulation dite négative, l'impu sion de ligne se produit entre 75 % 100 % tandis que les signaux de lumiè se produisent entre des niveaux 0 et 75 environ.

LE NTSC à la réception

Le dispositif caractéristique d'un récep teur TV couleur système NTSC est le dé codeur qui remplace le montage habitu VF des téléviseurs monochromes. Une re présentation extrêmement simplifiée d décodeur NTSC est donnée par la figure

L'antenne reçoit le signal HF à fréquen ce porteuse f_1 modulé en VF luminance e également en VF chrominance comme o l'a expliqué. Le signal VF contient égale ment les signaux de synchronisation l gnes et image ainsi que le signal burs après chaque impulsion de ligne.

Après amplification haute fréquenc changement de fréquence, amplificatio MF image et détection image, on obtient la sortie détectrice le signal VF complet.

Ce signal après amplification est appli qué aux trois cathodes réunies du tub cathodique trichrome.

Une seconde voie du signal de sort détectrice dirige celui-ci vers un filtr f_2-f_1 qui dégage la partie de la VF corres pondant aux signaux de chrominance I e Q dont on a indiqué les bandes à la f figure 4. De ce filtre partent le signaux et Q vers les démodulateurs I et Q.

Ces démodulateurs reçoivent également de la voie 3 du signal Y, des signaux H à la fréquence de sous-porteuse f_{sp} dépha sés entre eux de 90°.

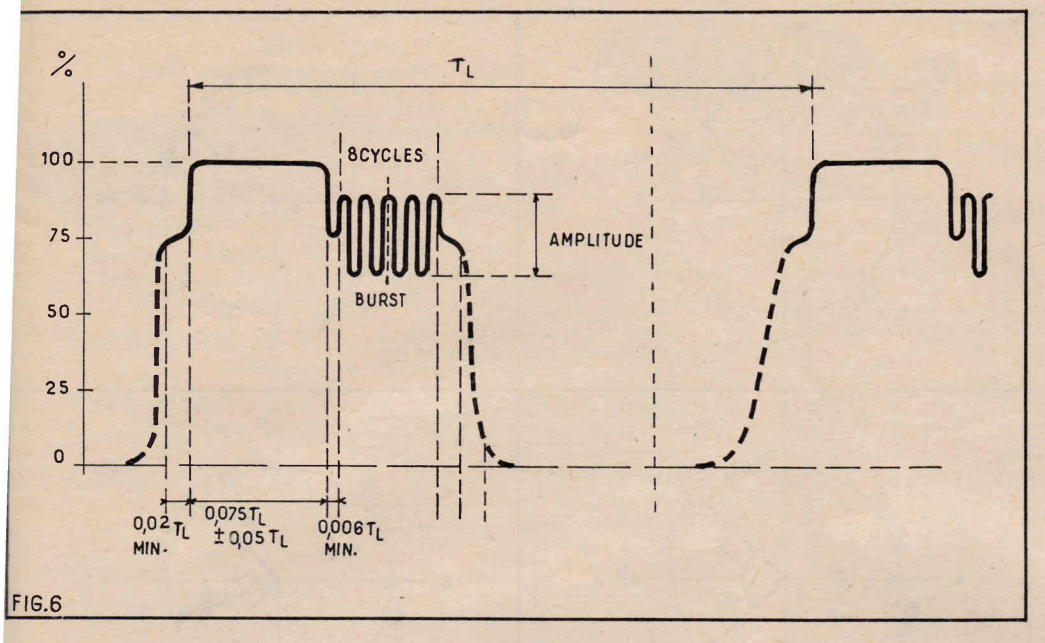


FIG.6

Pour obtenir ce résultat, le signal de la voie 3 est appliqué au séparateur qui donne les impulsions synchro lignes et image synchronisant les bases de temps, et aussi le signal burst appliqué à un oscillateur local accordé sur f_{sp} suivi d'un dispositif déphaseur fournissant deux signaux à la fréquence f_{sp} décalés de 90°. Ces signaux sont appliqués aux démodulateurs I et Q.

Les démodulateurs donnent à la sortie les signaux VF chrominance I et Q.

On constate, que dans le stade présent de l'opération de décodage, on n'a plus affaire à des considérations de HF et de phase mais uniquement à des signaux (plus précisément des tensions) qui sont toutes des combinaisons linéaires de R, V et B, tensions représentant les couleurs correspondantes.

Ces trois signaux sont :

$$Y = 0{,}59\ V + 0{,}3\ R + 0{,}11\ B$$
$$I = 0{,}6\ R - 0{,}28\ V - 0{,}32\ B$$
$$Q = 0{,}21\ R - 0{,}52\ V + 0{,}31\ B$$

Il s'agit d'obtenir les trois signaux différence

$$RR - Y,\ B - Y,\ V - Y$$

Il est clair que l'on doit obtenir de ce système de trois équations à trois inconnues V, R et B ,les valeurs de celles-ci en fonction de Y, I et Q.

Connaissant R, B et V on en déduira celles de R — Y, B — Y et V — Y.

La traduction électronique de cette opération est l'action de la matrice recevant les signaux Y, I et Q, donnera à la sortie les trois signaux différence qui seront appliqués chacun aux wehnelt du canon correspondant du tube cathodique trichrome.

Ainsi, le wehnelt du canon « rouge » recevant le signal R — Y et la cathode le signal Y, le faisceau du canon sera modulé par le signal (R — Y) + Y) = R et il en sera de même pour les deux autres signaux B et V.

Le système PAL

La transmission des deux signaux I et Q dans le système NTSC exige la modulation d'amplitude de la sous-porteuse par ces signaux en quadrature et dont le vecteur résultant C fait un angle ψ variable, selon la couleur à transmettre (voir figures 2 et 3), son amplitude A étant proportionnelle à la saturation.

Le vecteur C est évidement la résultante des vecteurs I et Q qui eux sont disposés en orientations fixes (voir figure 3) mais dont l'amplitude varie ce qui provoque la variation de l'angle ψ et de l'amplitude A du vecteur C.

Les deux vecteurs Q et I étant perpendiculaires (voir figure 3) l'angle entre Q et B — Y est de 33°.

Considérons maintenant la figure 8 qui comporte six diagrammes A à F.

En A on montre les vecteurs I et Q dont la composition donne le vecteur C se caractérisant par une longueur A et un angle θ par rapport à l'axe des + Q prise comme origine des angles. Ceux-ci seront évalués selon les sens trigonométrique : positifs lorsque le vecteur tourne de OQ vers OI, négatifs dans le cas contraire.

En B on voit ce qui passe en cas de variation de l'angle de phase.

Le vecteur C transmis ,au lieu de faire un angle θ correspondant à la couleur à laquelle correspond cet angle (ici rouge-pourpre) parvient au récepteur avec un angle différent, $\theta + \beta$, autrement dit, il a varié de $+ \beta$ degrés.

Le vecteur reçu devient C_1 et correspond à une couleur différente de celle analysée par l'émetteur, dans le présent exemple ce serait du rouge au lieu du rouge-pourpre.

Ceci se passe parfois dans la transmission des programmes NTSC le déphasage se produisant dans la chaîne de transmission, appareils et propagation.

Le remède a été trouvé avec le système PAL qui comporte une modification du NTSC, à *l'émission* et à la *réception*.

Pour l'émission, revenons à la figure 5 qui donne le schéma du système de codage NTSC et considérons plus particulièrement les circuits de déphasage 0° et 90° entourés d'un pointillé.

Le vecteur I est transmis avec un angle de 0° et le vecteur Q est déphasé de + 90°, ceci à toutes les lignes.

Dans le PAL les circuits de déphasage sont établis comme le montre la figure 9 b, sur la même figure on a reproduit en A les circuits du NTSC.

Le vecteur I ne sera plus déphasé à 0° à toutes les lignes mais alternativement : une ligne 0°, la ligne suivante 180°, la ligne suivante 0°, etc.

Pour cela on dispose un commutateur électronique qui inverse à chaque début de ligne la variation du signal I.

En prenant comme origine des angles (voir figure 8 C) la position de Q, on voit que pendant une ligne on aura le vecteur C (comme dans le NTSC) mais pendant la ligne suivante on aura le vecteur C', symétrique par rapport à l'axe O Q car le vecteur I est transmis à 180° de sa position de la ligne précédente.

Passons à D figure 8. Ici, le vecteur C est indiqué dans sa position correcte, ainsi que son symétrique C' donc C fait un angle $+ \theta$ avec l'axe O Q et C' fait un angle $- \theta$ avec le même axe.

Supposons maintenant que le glissement de phase accidentel, d'angle β se produit.

Au lieu du vecteur C on aura le vecteur C_1 qui fait $+ \beta°$ par rapport à C tandis que pendant la ligne suivante, *le glissement β s'effectuant toujours dans le même sens*, le vecteur C symétrique de C prendra la position C'_1.

A la réception, le décodeur PAL inverse le signal C'1 de sorte que l'on obtient (voir figure 8 E) C''_1 symétrique de C'_1 par rapport à O Q.

Il est facile de voir que C_1 et C''_1 sont symétriques par rapport à C, vecteur en position correcte.

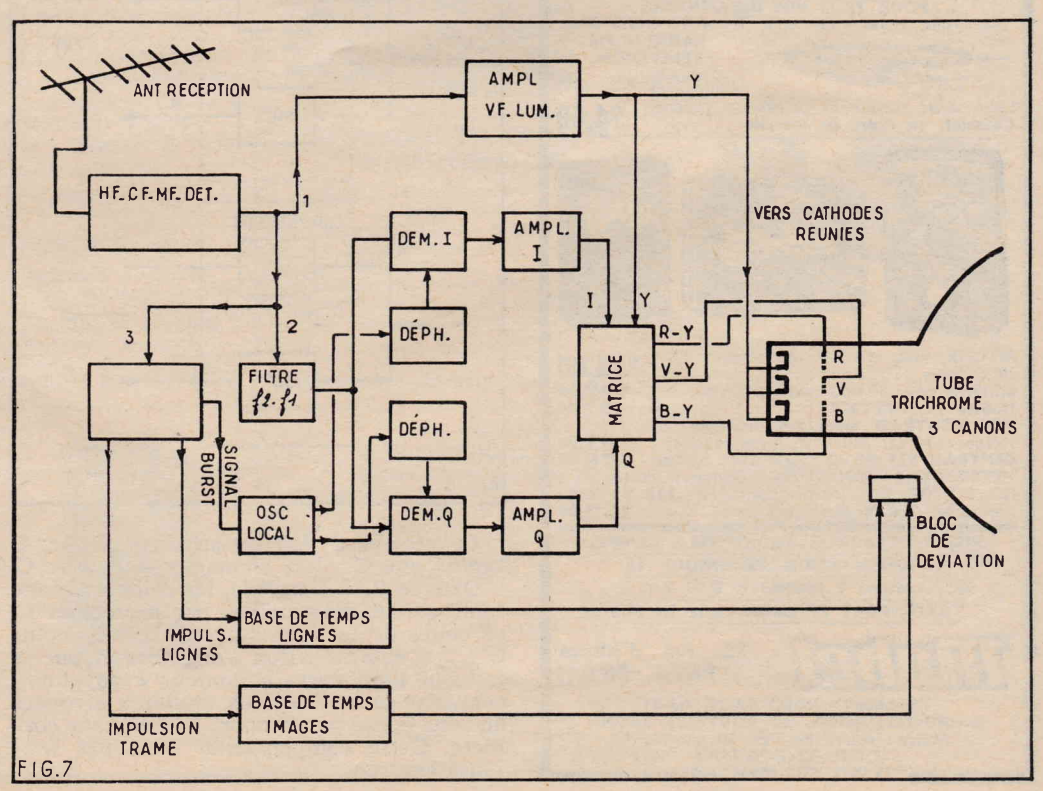
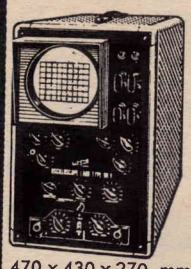


FIG.7

NOUVEAUX !

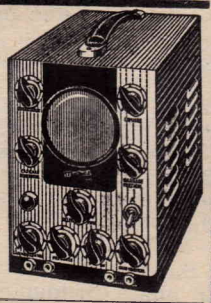


OSCILLO « LABO 99 V »
Tube de 16 cm
(Décrit dans R.-P. de février 1965)
6 gammes de fréquence.
Bande passante 4 MHz - Sensibilités bases de temps de 10 Hz à 400 kHz.
Relaxateur incorporé.
Coffret, châssis, plaque avant, etc **295,00**
PRIX EN « KIT » **615,00**
EN ORDRE DE MARCHE : **735,00**
470 x 430 x 270 mm

GENERATEUR BF - TYPE 98
Réalisation : Radio-Plans d'octobre 1965

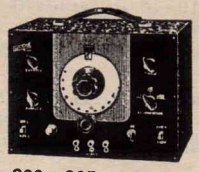
Signaux sinusoïdaux 13 V de 20 à 200 000 pér./sec.
Signaux rectangulaires 6 V : de 20 à 10 000 pér./sec.
SORTIE BASSE IMPEDANCE.
Alimentation 110/220 V - 50 Hz - Dim. : 290 x 205 x 150 mm.
COFFRET châssis plaque avant, boutons, switch, voyant, bornes de sortie, **thermistances et résistances de précision** **185,00**
EN ORDRE DE MARCHE **587,00**

OSCILLO PORTATIF MABEL 65



Tube 7 cm
6 gammes de fréquences.
Bande passante 2 MHz.
Sensibilités bases de temps de 10 Hz à 120 kHz.
Relaxateur incorporé.
Coffret châssis, plaque avant, etc **91,90**
En « KIT **350.00**
EN ORDRE DE MARCHE : **420,00**
230 x 210 x 145 mm

MIRE PORTATIVE 819/625 LIGNES
(Décrite dans le H.-P. du 15 février 1965)

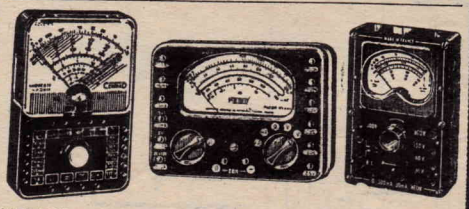


Sorties : VHF bande 3 - **UHF** bande 4 - **Sorties vidéo :** 819/625 lignes - Atténuateur 4 positions, signaux blanking.
Coffret, châssis, plaque avant, oscillateur, câblé, réglés, avec lampes, etc .. **156,00**
EN « KIT » ... **385,00**
EN ORDRE DE MARCHE **525,00**
290 x 205 x 150 mm
Même modèle en valise, supplément .. **50,00**

Tous nos appareils sont livrés avec schémas et plan de câblage

NOUVEAU MODELE DE POCKET TRACING POUR TOUS VOS DEPANNAGES
Analyseur dynamique pour **BF - TRANSISTORS RADIO - FM TELEVISION**

Dim. : 220 x 18 mm
Livré avec cordon et pointe de touche.
Complet, en ordre de marche **54,00**



METRIX 460, 10 000 ohms par volt. 28 calibres **148,00**
METRIX 462, 20 000 ohms par volt .. **187,00**
Housse cuir METRIX **27,00**
VOC CENTRAD miniature (indiquer le voltage 110 ou 220 V à la commande) **51,00**
CENTRAD 517 20 000 Ω/V avec housse **178,50**
HETERODYNE MINIATURE. Gammes couvertes : GO, PO, OC, MF. Double sortie HF. 110 V. Fonctionne en 220 V avec bouchon **132,00**

PIECES DETACHEES RADIO, TELE, LAMPES
DOCUMENTATION TECHNIQUE 66
contre 5 timbres à 0,30 F
TAXES, PORT ET EMBALLAGE EN SUS

Mabel **35, rue d'Alsace PARIS (10e)**
Téléphone : NORD 88-25, 83-21
RADIO-TELEVISION, LA BOUTIQUE JAUNE
Métro : Gares de l'Est et du Nord
C.C.P. 3246-25 Paris
CREDIT SUR DEMANDE

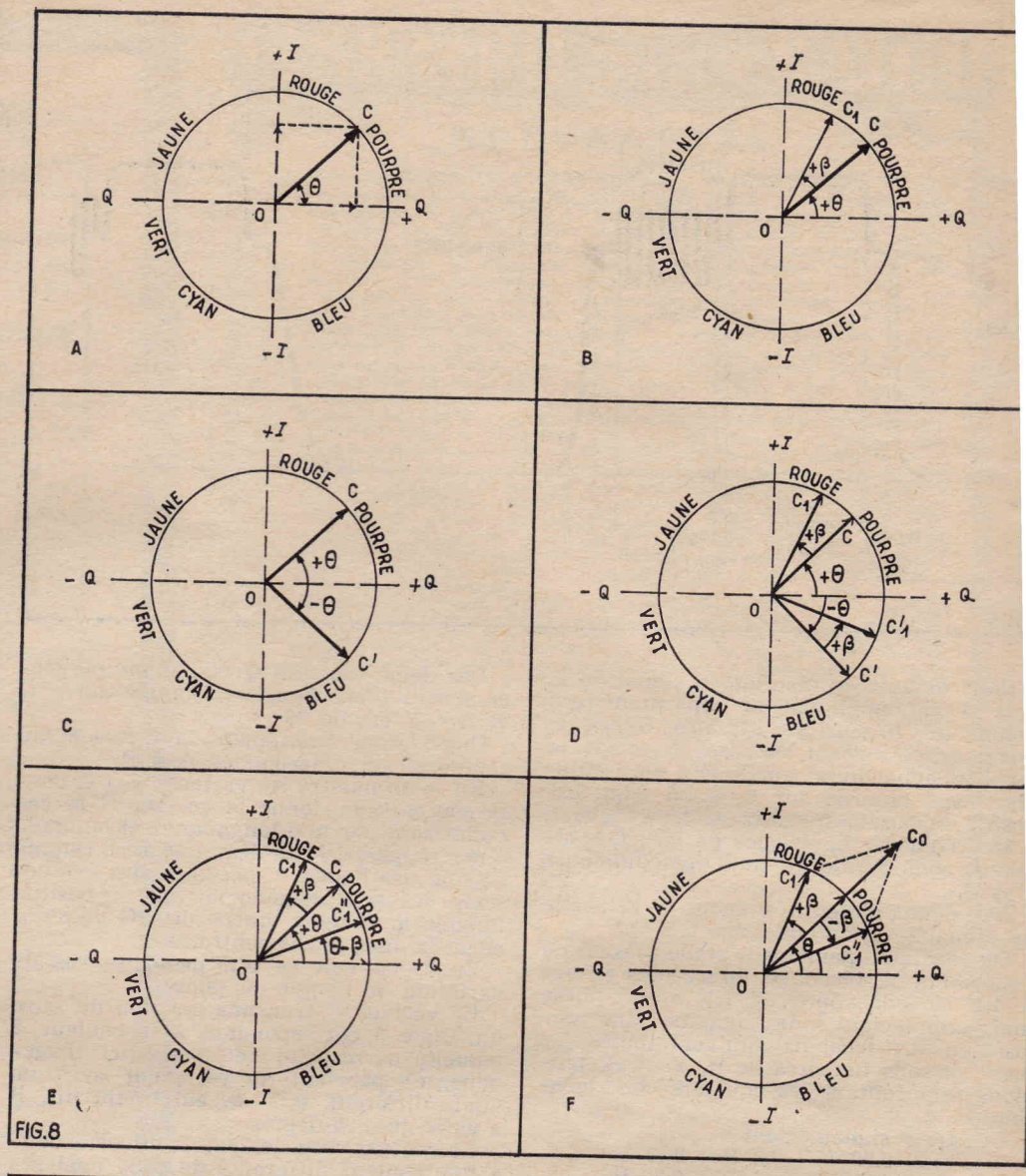


FIG.8

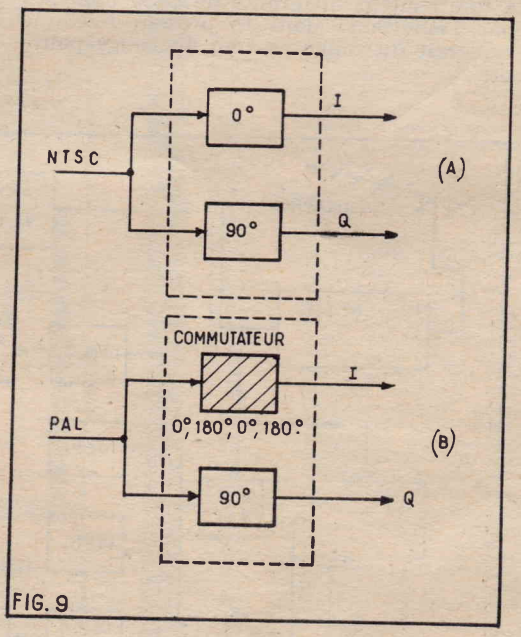


FIG. 9

Le vecteur C_1 fait un angle $+\beta$ avec C tandis que C''_1 fait un angle $-\beta$ avec C.

Dans le *PAL simplifié*, les couleurs d'une ligne seront déterminées par le vecteur C_1 et celles de la ligne suivante par le vctur C''_1. La compensation s'effectuerait par le fait que l'œil verra la couleur « moyenne » comprise entre les deux couleurs erronées en sens oposé par rapport à la couleur correcte. Cette compensation n'est pas toujours assurée.

Le décodeur PAL simplifié ne possède qu'un dispositif inverseur du signal C' ou C'_1 pour obtenir C lorsque la phase est correcte et C''_1 lorsque la phase est incorrecte.

Dans le système PAL intégral, les couleurs de toutes les lignes sont réellement corrigées.

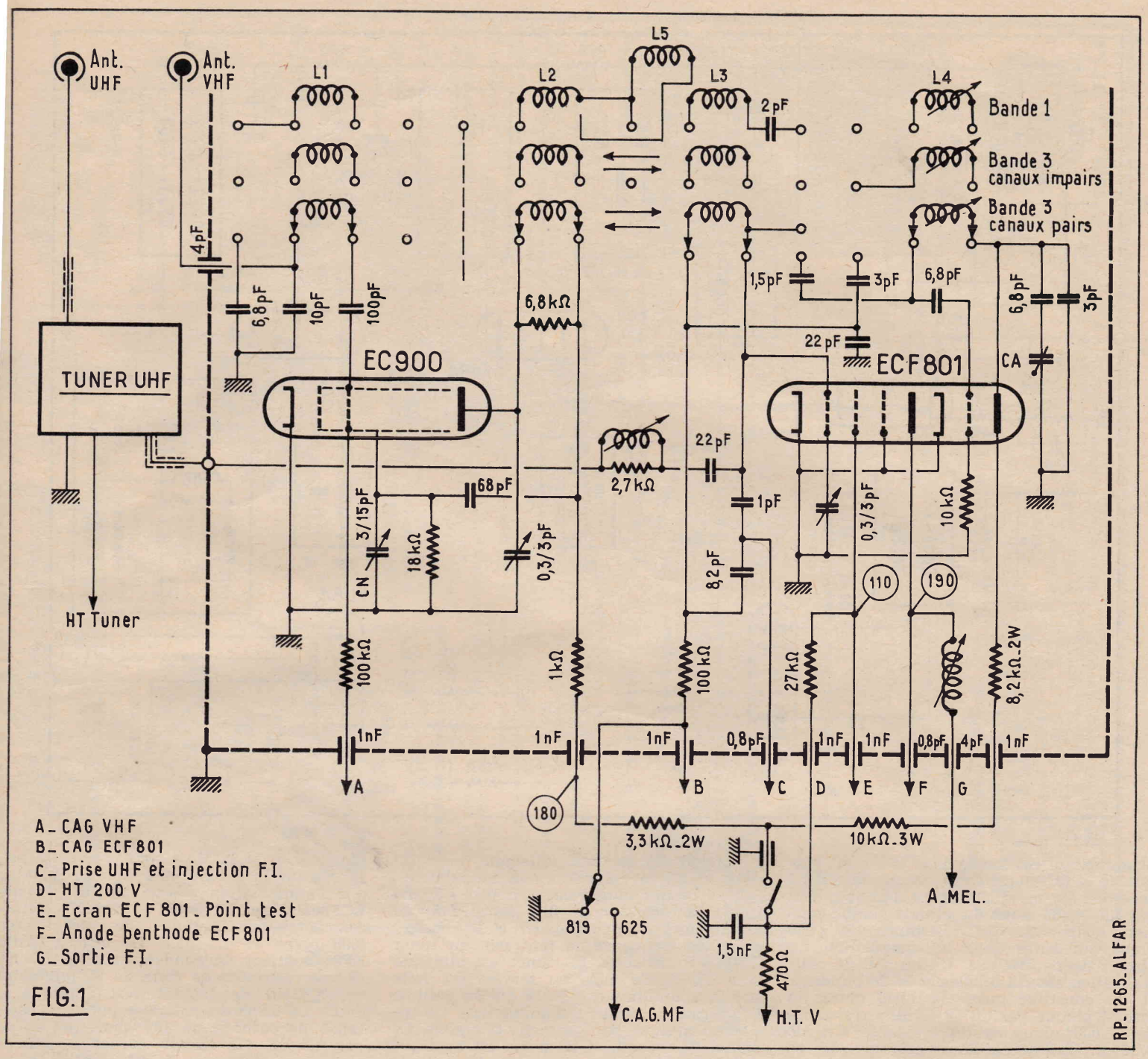
Il est donc nécessaire que pendant la période de n'importe quelle ligne on puisse disposer des signaux C_1 et C''_1 (voir figure 8 E) *en même temps* alors que ceux-ci ne sont reçus qu'alternativement.

Supposons que cette condition soit réalisée. Sur la figure 8 F on montre à nouveau les vecteurs C_1 et C''_1 qui composés vectoriellement donnent un vecteur C_0. Celui-ci a bien la direction de C mais son amplitude est plus grande que celle de C correct. Si les angles de glissement de phas β sont faibles ne dépassant pas 30°, la longueur de C_0 est un peu plus petite que 2 C. Il suffira, par conséquent, de réduire de deux fois l'amplitude de C_0 ce qui en pratique sera satisfaisant.

L'obtention simultanée des signaux C_1 et C''_1 se réalise à l'aide d'une ligne à retard, identique à celle du système Sécam, donnant un retard égal à T_L qui est, en 625 lignes européen, de 64 µs.

De cette manière, en utilisant un permutateur, on disposera pendant chaque ligne d'un signal *actuel* et du signal symétrique de la ligne précédente fourni par la sortie de la ligne.

Les deux signaux symétriques sont alors additionnés vectoriellement comme le montre la figure 8 F et la résultante réduite de moitié.



A_CAG VHF
B_CAG ECF801
C_Prise UHF et injection F.I.
D_HT 200 V
E_Ecran ECF801_Point test
F_Anode penthode ECF801
G_Sortie F.I.

FIG.1

TÉLÉVISEUR MODERNE HAUTES PERFORMANCES

Cet appareil, qui est équipé pour la réception de tous les canaux français, y compris ceux des bandes IV et V qui correspondent à la 2e chaîne, a été étudié de manière à procurer d'excellentes images même dans les conditions de réception les plus défavorables. Sa sensibilité moyenne est de 25 microvolts pour un signal vidéo de 15 V (cc) sur la cathode du tube image (mod. 30 %). Le passage d'une chaîne à l'autre se fait par une manœuvre très simple grâce à un commutateur à touches.

Il est doté des perfectionnements qui caractérisent un téléviseur moderne : antiparasite image, cellule d'ambiance, etc...

Mettant en œuvre des éléments précâblés et préréglés sa réalisation ne présente aucune difficulté pour quiconque a un peu l'habitude du câblage et sa mise au point ne requiert aucun appareil de mesure autres que ceux que possède généralement un amateur.

Le schéma

Afin de faciliter son étude nous l'avons scindé en plusieurs parties que nous allons examiner successivement.

Rotacteur et tuner UHF (fig. 1). — Le sélecteur de canaux ou rotacteur est équipé d'un commutateur à 13 positions destiné à recevoir les barrettes supportant les bobinages nécessaires à la réception des différents canaux VHF. Cet ensemble, qui est un élément précâblé et préréglé comprend un étage HF et l'étage changeur de fréquence.

L'étage HF est du type neutrode, montage qui offre de nombreux avantages sur l'habituel cascode. Il met en œuvre une triode spéciale VHF à grille cadre EC900. Cette triode comporte entre l'anode et la grille une électrode formant blindage, qui, grâce à sa forme et à son potentiel, réduit considérablement la capacité grille-plaque.

Le circuit d'entrée est constitué par une self L1, 2 condensateurs de 6,8 et 10 pf choisis selon la bande à couvrir (1 ou 3) et un by-pass de 4 pf. Ce circuit d'entrée attaque la grille de la EC900 par un 100 pf et une résistance de fuite de 100 000 ohms à la base de laquelle est appliquée la tension de CAG. La cathode est à la masse. La liaison avec le modulateur se fait par un filtre de bandes constitué par deux circuits accordés couplés magnétiquement. Le

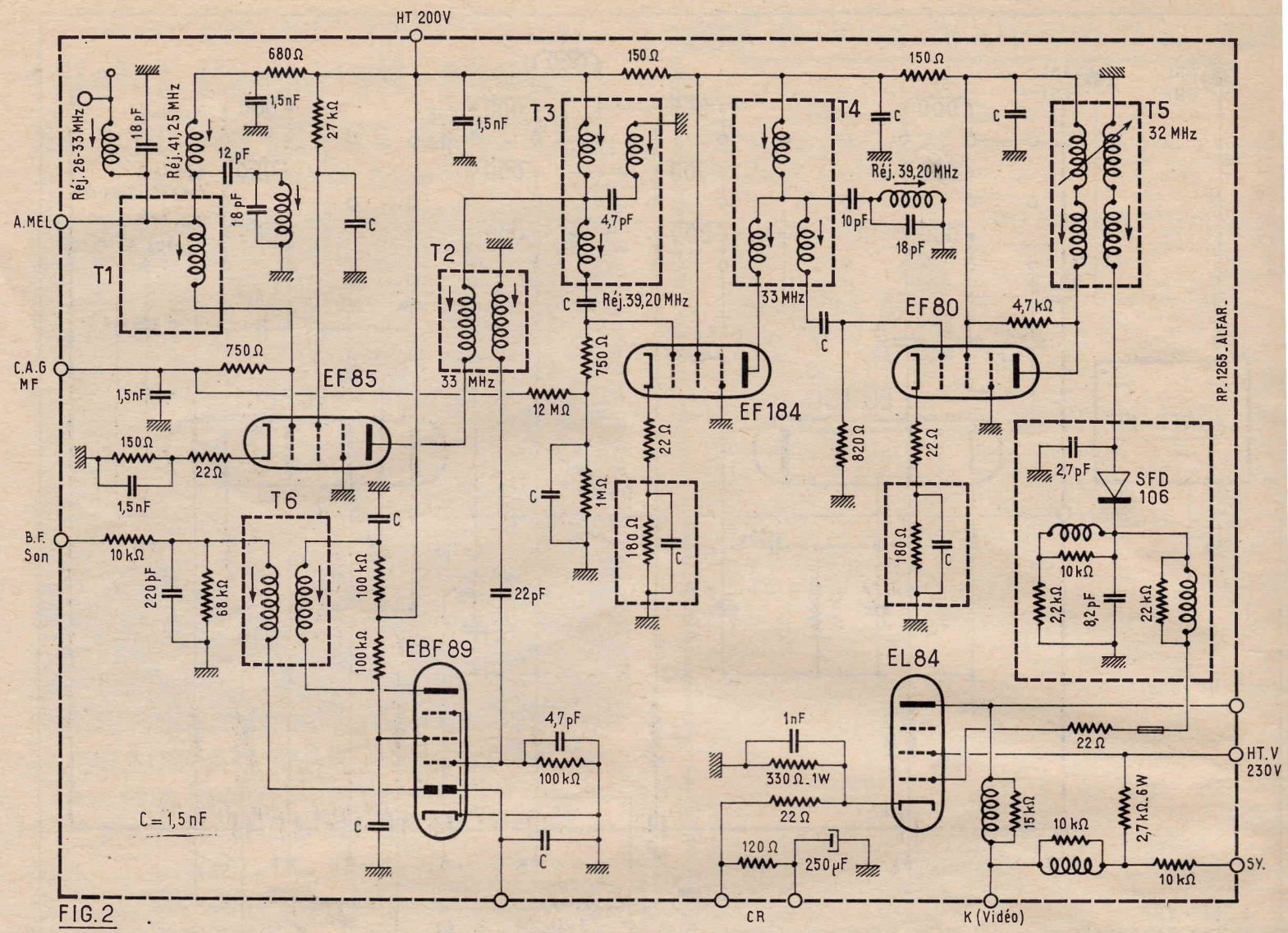


FIG. 2

primaire qui est inséré dans le circuit plaque de la EC900 est constitué par la self L2 accordée par un ajustable 0,3/3 pf et amorti par une 6 800 ohms. Le circuit plaque contient également une résistance de 1 000 ohms qui entre dans la composition du circuit de neutrodyne. Ce circuit de neutralisation aboutit à l'électrode de blindage. Il est constitué outre la 1 000 ohms du circuit plaque par un 68 pf, une résistance de 18 000 ohms et un ajustable CN de 3/15 pf. L'alimentation de cet étage HF se fait à travers une cellule de découplage extérieure au tuner composée d'une 3 300 ohms et d'un by-pass de 1 000 pf.

Le secondaire du filtre de bande de liaison est constitué par la self L3 accordée par les 1 pf et 8,2 pf en série, et un ajustable 0,3/3 pf. Il attaque la grille de commande de la section pentode d'une ECF801 qui équipe l'étage changeur de fréquence. Cette section pentode fait fonction de mélangeuse. Sa cathode est à la masse. Son écran est alimenté à travers une 27 000 ohms découplée par un by-pass de 1 nF.

La section triode de la ECF801 fonctionne en oscillateur local. Pour cela elle est associée à une self L4 accordée par un ensemble de condensateurs comportant notamment le CV de réglage fin (CA). La liaison côté grille utilise un 6,8 pf et une résistance de fuite de 10 000 ohms. L'alimentation plaque a lieu à travers une résistance de 8 200 ohms et une cellule de découplage formée d'une 10 000 ohms extérieure au tuner et d'un by-pass de 1 nF. L'oscillation locale prélevée dans le circuit grille de la triode est appliquée par un condensateur dont la valeur varie selon la bande à la grille de la modulatrice. Le signal FI est naturellement recueilli dans le circuit plaque de la modulatrice.

Tout ce que nous venons de dire s'applique à la réception du 819 lignes. Pour le 625 lignes l'amplification HF et le changement de fréquence se font par un tuner UHF à transistors. Ce tuner est alimenté sous 12 V. Sa mise en service est faite par le commutateur 819-625 qui en position 625 ferme le circuit d'alimentation. Ce tuner est attaqué par l'antenne 2e chaîne. Le signal FI recueilli à sa sortie est appliqué à la grille de commande de la pentode ECF801 à travers un circuit de liaison constitué par une self réglable amortie par une 2 700 ohms et un condensateur de 22 pf. En position 625 le commutateur 819-625 coupe l'alimentation HT de l'étage neutrode et de l'oscillateur local de l'étage changeur de fréquence VHF et la pentode ECF801 fonctionne en étage amplificateur FI. A noter que dans ce cas cet étage est soumis au CAG alors qu'il ne l'est pas en 819 lignes.

Pour terminer avec le rotacteur signalons que la ligne HT générale avant commutation 819-625 contient une cellule de découplage formée d'une 470 ohms et d'un 1,5 nF.

La platine FI image et son (fig. 2). — Cette platine est également un module précâblé et préréglé. L'amplificateur FI image se compose de trois étages. Le premier est équipé d'un tube à pente variable EF85. Cet étage est d'ailleurs commun avec la chaîne son. La liaison avec le circuit plaque de la pentode ECF801 mélangeuse s'effectue à basse impédance par l'intermédiaire d'un transformateur à couplage selfique à la base (le primaire se trouvant sur le rotacteur). Deux réjecteurs : un 41,25 Mc/s et un 26,33 Mc/s sont prévus en parallèle sur la bobine de couplage. A noter que l'alimentation plaque de la pentode ECF801 a lieu à travers ce circuit de liaison et une cellule de découplage (680 ohms et 1,5 nF). Le circuit grille EF85 contient un condensateur de 1,5 nF et une résistance de fuite de 750 ohms au point froid de laquelle est appliqué le CAG. La EF85 est polarisée par une résistance de cathode de 150 ohms découplée par 1,5 nF. Ce circuit cathode contient aussi une résistance de 22 ohms. L'écran est alimenté à travers une 27 000 ohms découplée par 1,5 nF.

Le second étage FI image est équipé par une EF184. La liaison avec le circuit plaque de la EF85 est effectuée par un transformateur à couplage selfique à la base (T2 et T3) avec réjecteur en parallèle sur le couplage et accordé sur la fréquence « son » (39,20 Mc/s). Le circuit grille contient un condensateur de liaison de 1,5 nF et une résistance de fuite de 750 ohms à la base de laquelle un pont de résistances découplé 12 mégohms-1 mégohm et 1,5 nF applique la tension de CAG. La résistance de polarisation du circuit cathode fait 180 ohms ; elle est découplée par 1,5 nF et en série avec une 22 ohms non découplée.

Le 3e étage FI image met en œuvre une EF80. La liaison avec l'étage précédent est réalisé par un transfo surcouplé T4 avec un réjecteur 39,20 Mc/s sur le couplage. La EF80 est polarisée par une résistance de cathode de 180 ohms découplée par un 1,5 nF. La liaison entre cet étage et celui de détection s'effectue par un transfo à couplage par mutuelle à la base (T5). I

(Suite de notre étude sur la planche dépliable.)

NOS PROBLÈMES DE CABLAGE

Problème N° 9

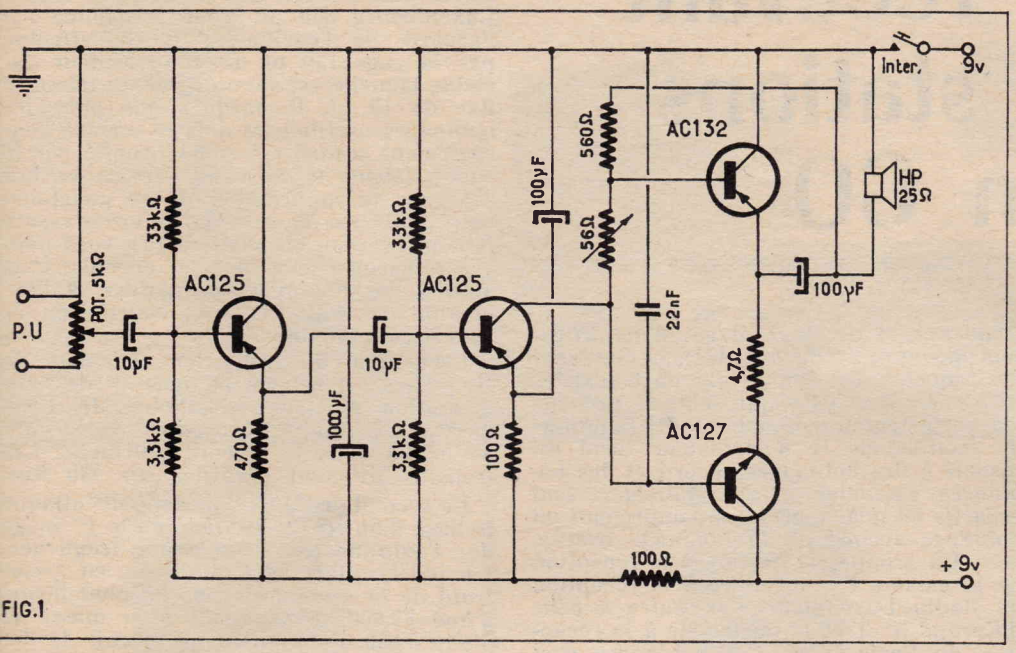
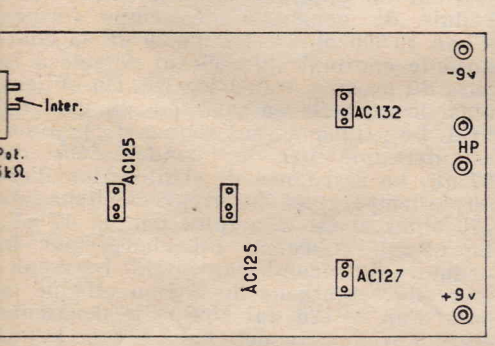


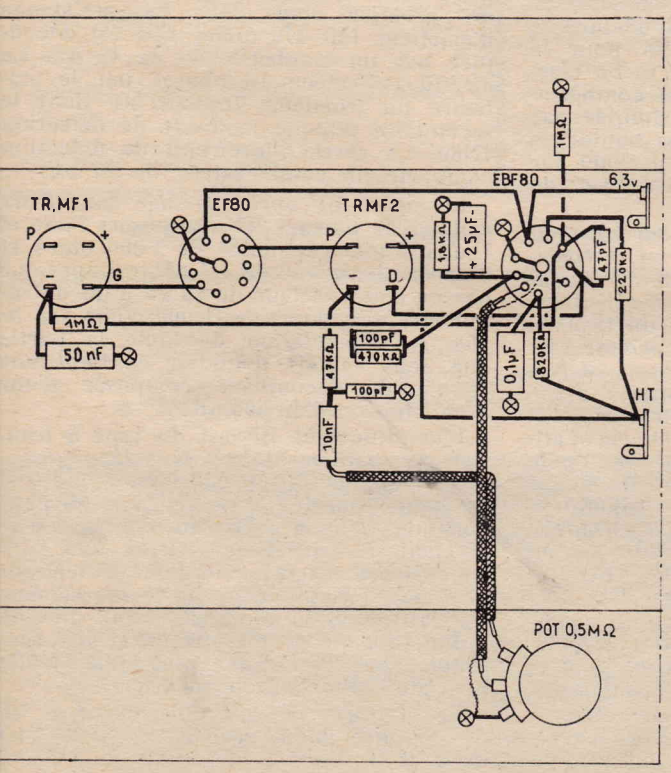
FIG.1



2

Le schéma de la figure 1 représente un amplificateur BF à transistors sans transfos Driver et de Sortie. L'étage final push-pull est équipé avec deux transistors complémentaires. Nous vous proposons de dessiner sur le plan d'implantation de la figure 2 le câblage que vous réaliseriez si vous aviez à monter réellement cet amplificateur.

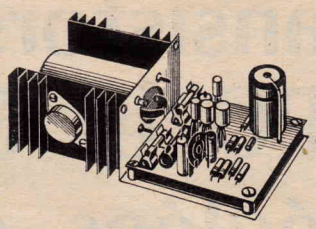
La solution sera donnée dans le prochain numéro. Vous pourrez ainsi vérifier votre travail et le cas échéant corriger les erreurs commises.



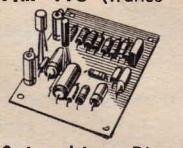
Ci-contre solution du problème N° 8

INFORMATION

MODULES HI-FI TRANSISTORISES
aux meilleurs prix



AMPLI DE PUISSANCE L.T.I.
20 W efficaces
Bande passante à 20 W + 0 dB — 1 dB de 20 à 20 000 Hz à 1 W + 0 dB — 1 dB de 5 à 100 000 Hz
Distorsion à 20 watts : 0,2 % - **6 transistors** - **Prix TTC** (franco 109,00) **105,00**



PREAMPLI LT 2
Entrées : PU magnétique 3,5 mV RIAA - Micro 3 mV, 10 à 20 000 Hz + 0 dB — 1 dB - Radio, Magnétophone 300 mV + 0 dB — 1 dB, 10 à 60 000 Hz.
2 transistors. Dim. 70 x 60 mm.
Prix TTC (franco 45,00) **41,00**

CONTROLE DE TONALITE LT3 (même présent). Aiguës et Graves ± 15 dB à 30 Hz - **1 transistor.** Dim. : 70x60 mm. **Prix TTC** (franco 43,00) **39,00**

CORRECTEURS FILTRES LT4 (même présentation). Passe-Haut. Coupure 60 Hz - Passe-Bas. Coupure 6 kHz: Efficacité 10 dB par octave. **2 transistors.** Dim. : 70x60 mm. **Prix TTC** (franco 53,00) **49,00**

ALIMENTATION MONO-STEREO LT5 - Sortie 45 V - 4 amp. pour ampli LT1.
Sortie régulée 35 V (pour LT2, LT3 et LT4).
2 transistors, 4 diodes BT et 1 Zener.
Prix TTC (franco 169,00) **163,00**

Jeu de potentiomètres et contacteurs mono-stéréo.
Prix TTC (franco 40,00) **37,00**
Ensemble mono.
Prix TTC (franco 446,00) **434,00**
Ensemble stéréo.
Prix TTC (franco 680,00) **668,00**
Documentation gratuite sur demande

AUX MEILLEURS PRIX :
HP Goodmans AX8, 21 cm. Net **98,00**
— AX10, 25 cm. Net **121,00**
— AX301, 31 cm. Net **309,00**
Expédition : 10 F

Tous les Magnétophones SONY
Béomaster 900 M ampli stéréo 2 x 10 W (OC, PO, GO, FM) avec décodeur **1.094,00**
Béomaster 1000 ampli stéréo 2 x 15 W, avec TUNER FM incorporé. Avec décodeur **1.485,00**
Béogram 1000 Platine HiFi 4 vitesses **579,00**
Supplément facultatif pour capot plastique.
Prix **40,00**
Documentation sur demande

B. CORDE ELECTRO-ACOUSTIQUE
159, quai de Valmy, PARIS (10e) Tél. 205-67-05

CENTRAD s'installe à Paris

Depuis le 1er septembre de cette année, et devant le développement de leur activité, les Etablissements CENTRAD, bien connus de nos lecteurs, se sont vus dans l'obligation d'ouvrir un bureau à Paris : 195, rue du Faubourg-Saint-Denis (10e).

Cette firme savoyarde sera ainsi mieux placée pour répondre beaucoup plus vite aux demandes toujours accrues de la clientèle, dues à son expansion.

Nous notons que cette heureuse implantation s'est faite dans un quartier périphérique, qui, tout en étant au cœur des affaires, permet encore un stationnement facile des véhicules dans une zone qui n'est pas réglementée.

Communiqué

Poste auto-radio à transistors recevant les PO et 3 stations préréglées en GO

Le récepteur portatif à transistors malgré la prise antenne Auto dont il est fréquemment doté ne constitue pas un véritable poste voiture. En effet n'étant pas spécialement prévu pour cet usage il ne répond pas exactement à ce qu'on est en droit d'exiger de lui.

Un poste voiture doit posséder une très bonne sensibilité de manière à remédier aux conditions particulières de réception à bord qui sont moins favorables que pour un poste fixe (Antenne réduite, proximité de la masse métallique du véhicule, etc...). Il doit être à même de fournir une puissance de sortie assez importante pour couvrir les bruits ambiants (bruits de moteur, de la route, etc...). Cette puissance pour permettre une écoute confortable doit être au minimum de l'ordre du watt, or la majorité des appareils portatifs ne dépassent pas les 300 milliwatts. Il doit être d'un réglage facile pour que ce dernier lorsqu'il est à faire ne nuise pas à la conduite. Pour cela il est intéressant de disposer de plusieurs accords préréglés sur les stations les plus couramment écoutées. L'émetteur désiré peut alors être obtenu simplement en appuyant sur une touche et accessoirement il suffit de régler le volume sonore.

Il faut encore qu'un poste auto radio soit de volume aussi réduit que possible de manière à pouvoir être adapté à n'importe quel modèle d'automobile. Enfin il doit pouvoir être facilement alimenté à partir de la batterie d'accumulateur de bord. Ces deux dernières conditions sont maintenant faciles à satisfaire grâce aux transistors.

L'appareil que nous vous proposons a été étudié pour répondre à ces différents critères. Entièrement transistorisé et monté sur circuit imprimé, il est très robuste et très compacts ; il tient dans un coffret métallique givré de 160 × 125 × 40 mm. Il est conçu de manière à couvrir de façon continue la gamme Petites Ondes. En GO il permet d'obtenir par simple action sur un clavier à touches les trois stations les plus généralement écoutées : Paris Inter, Europe N° 1 et Radio Luxembourg. Il est prévu en deux versions selon qu'il doit être utilisé sur une voiture dont la batterie est 6 et 12 V. Ces deux versions ne diffèrent d'ailleurs que par la valeur de certains éléments de l'ampli BF et par les types des transistors utilisés sur cet amplificateur.

En ce qui concerne la puissance de sortie elle est de 1,04 watt en 6 V et de 1,4 watt en 12 V. Notons que cet appareil est prévu pour les voitures européennes sur lesquelles le moins de la batterie est à la masse.

Le schéma (fig. 1)

La partie radio-fréquence de cet appareil est composée d'un étage changeur de fréquence et de deux étages d'amplification moyenne fréquence. L'étage changeur de fréquence est équipé par un transistor AF126. Ce transistor qui, selon le procédé classiquement adopté, cumule les fonctions de modulateur et d'oscillateur local est associé à des bobinages accord et des bobinages oscillateur. Ces bobinages sont répartis en quatre groupes comprenant un bobinage accord et un bobinage oscillateur. Un groupe est destiné à la réception de la gamme PO, un autre à la réception de Radio Luxembourg, un autre à celle d'Europe N° 1 et le quatrième à la réception de Paris Inter. Ces bobinages sont sélectionnés par un commutateur à 4 touches. Afin de permettre de se rendre compte à tout moment sur quelle station ou sur quelle gamme on est réglé chaque touche met en service une lampe luciole de couleur différente. Ces lampes sont alimentées à partir de la batterie ; une résistance de 10 ohms provoque la chute de tension nécessaire.

Chaque bobinage accord comprend un enroulement accord ou secondaire et un enroulement antenne. La prise antenne est reliée, à celui sélectionné, par un condensateur de 47 nF. Les secondaires sont dotés d'une prise intermédiaire destinée à assurer l'adaptation à l'impédance d'entrée du transistor. Le secondaire du bobinage permettant la réception de Paris-Inter est accordé par un condensateur fixe de 240 pF ; celui prévu pour Europe N° 1 est accordé par un condensateur fixe de 180 pf. Pour Radio Luxembourg ce condensateur fait 68 pf. Enfin pour la gamme PO l'accord se fait de façon classique par la cage 280 pF d'un condensateur variable. Cette cage est shuntée par un trimmer fixe de 10 pf. Les bobinages étant à noyau réglable l'accord exact sur la station préréglée est obtenue à l'aide de ce noyau.

La commutation a lieu sur l'enroulement antenne comme nous l'avons vu et également sur la prise d'adaptation du secondaire. La prise de l'enroulement sélectionnée est alors reliée à la base du transistor par un condensateur de 47 nF. Le pont de polarisation de cette base est formé d'une 100 000 ohms côté masse et d'une 5 600 ohms qui constitue l'autre branche. Insistons sur le fait que la batterie d'alimentation de la voiture a son pôle « moins » à la masse, la ligne de masse du récepteur, c'est naturel, correspondant au « moins » de l'alimentation. La branche 5 600 ohms du pont aboutit, non pas au + de la ligne d'alimentation, mais à l'émetteur du premier transistor MF.

Les bobinages oscillateurs sont également au nombre de 4. Ils sont tous composés d'un enroulement accordé et d'un enroulement d'entretien. Les enroulements d'entretien sont branchés en série dans le circuit collecteur de l'AF126. Les enroulements accord possèdent une prise intermédiaire, qui pour le bobinage sélectionné par le commutateur, est reliée à l'émetteur du transistor par un condensateur de 22 nF. Pour la réception de Paris Inter l'accord se fait par un condensateur fixe de 350 pf. Pour Europe n° 1 ce condensateur fait encore 350 pf et pour Radio Luxembourg 300 pf. Pour la gamme PO l'accord de l'oscillateur local s'effectue par la cage 130 pf du condensateur variable laquelle est shuntée par un trimmer fixe de 15 pf. Remarquez que pour les bobinages oscillateurs non en service l'enroulement accord est court-circuité par le commutateur, la mise en service se faisant par la suppression de ce court-circuit. Ainsi sur le schéma, qui représente la commutation en position PO, vous pouvez remarquer que tous les enroulements accord des bobinages oscillateur, à l'exception de celui PO, sont court-circuités par le commutateur.

L'émetteur du transistor changeur de fréquence est relié à la ligne + de l'alimentation par une résistance de 1 000 ohms. Le primaire du premier transfo MF est placé dans le circuit collecteur. Les transfos MF sont accordés sur 480 Kcs.

Le secondaire du 1er transfo MF attaque la base d'un AF126 qui équipe le 1er étage de l'amplificateur moyenne fréquence. La polarisation est appliquée au point froid de ce secondaire par un pont formé d'une 82 000 ohms allant à la masse et d'une 5 600 ohms allant au circuit de détection. On applique ainsi à travers une cellule de constante de temps formée d'une 10 000 ohms et d'un 20 µF la composante continue du courant détecté à la base du premier transistor MF. On obtient ainsi le contrôle automatique du gain ou VCA. Le pont que nous venons d'examiner est découplé par un condensateur de 47 nF. La résistance de stabilisation d'effet de température du circuit émetteur fait 470 ohms et est découplée par un 47 nF. Le circuit collecteur est chargé par le primaire du second transfo MF. Le secondaire de cet organe de liaison attaque la base d'un AF126 qui équipe le deuxième étage moyenne fréquence. Là encore la polarisation est appliquée au point froid de cet enroulement. Le pont, découplé par un condensateur de 47 nF, est constitué par une 22 000 ohms allant à la masse et une 1 000 ohms allant à l'émetteur de l'AF126 du premier étage MF. La résistance d'émetteur fait 470 ohms. Elle est découplée par un condensateur de 47 nF. Le circuit collecteur est chargé par le primaire du troisième transfo MF dont le secondaire attaque la diode de détection 1N60. La sortie du circuit de détection comporte un condensateur de 10 nF.

Le signal BF après passage dans deux cellules de blocage HF composées l'une et l'autre d'une résistance de 1 000 ohms et d'un condensateur de 4,7 nF, est appliqué par un condensateur de 10 µF à un potentiomètre de volume de 10 000 ohms. La ligne + alimentation de toute la partie que nous venons d'étudier contient une cellule de découplage composée d'une 3 300 ohms et d'un 500 µF.

L'amplificateur BF est du type à transistors complémentaires sans transformateur et de ce fait procure une audition de haute qualité. Avec cet amplificateur nous abordons la partie du montage où se révèlent des différences selon que l'alimentation a lieu à partir d'une batterie de 6 ou 12 V. Nous avons porté sur schéma les valeurs correspondant à une alimentation 12 V qui est maintenant la plus courante. Nous donnerons plus loin celles pour une alimentation en 6 V.

Le premier étage de l'amplificateur BF est équipé d'un transistor NPN - TR1 (SFT 371), dont la base est attaquée à

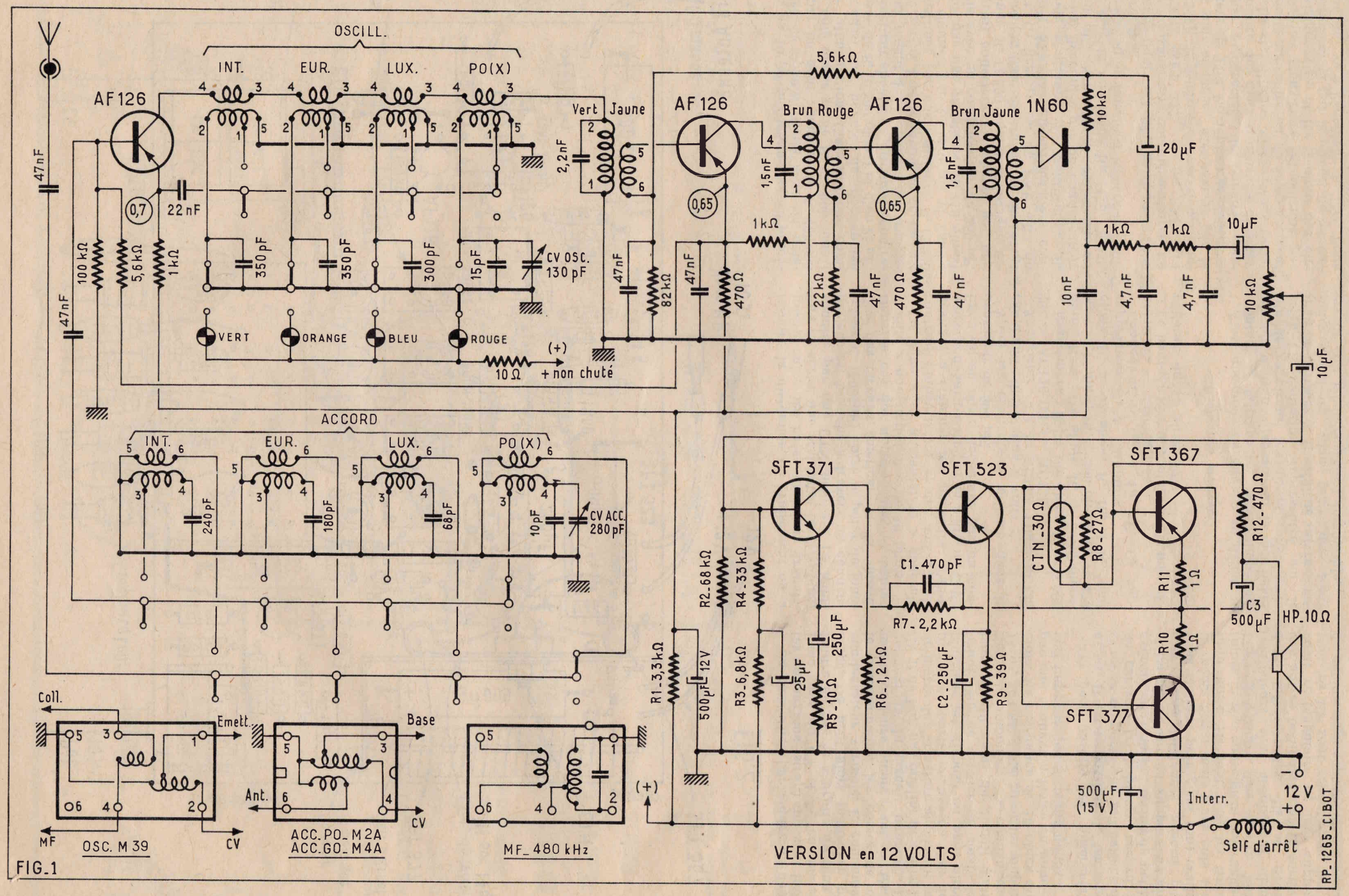

OSCILL.
INT.
EUR.
LUX.
PO(X)
AF 126
47nF
0,7
22 nF
100 kΩ
5,6 kΩ
1 kΩ
350 pF
350 pF
300 pF
15 pF
CV OSC. 130 pF
VERT
ORANGE
BLEU
ROUGE
10 Ω
(+)
+ non chuté
Vert
Jaune
2,2 nF
5,6 kΩ
AF 126
0,65
1,5 nF
Brun Rouge
AF 126
0,65
1,5 nF
Brun Jaune
1N60
10 kΩ
20 µF
1 kΩ
47nF
82 kΩ
47nF
470 Ω
22 kΩ
47nF
470 Ω
47nF
1 kΩ
1 kΩ
10 µF
10 nF
4,7 nF
4,7 nF
10 kΩ
10 µF
ACCORD
INT.
EUR.
LUX.
PO(X)
240 pF
180 pF
68 pF
10 pF
CV ACC. 280 pF
SFT 371
SFT 523
SFT 367
SFT 377
R1-3,3 kΩ
500 µF 12V
R2-68 kΩ
R3-6,8 kΩ
R4-33 kΩ
25 µF
250 µF
R5-10 Ω
R6-1,2 kΩ
C1-470 pF
R7-2,2 kΩ
C2-250 µF
R9-39 Ω
CTN-30 Ω
R8-27 Ω
R11 1 Ω
R10 1 Ω
R12-470 Ω
C3 500 µF
HP-10 Ω
500 µF (15 V)
Interr.
12 V
Self d'arrêt
Coll.
Emett.
MF
CV
OSC. M 39
Base
Ant.
CV
ACC. PO-M2A
ACC. GO-M4A
MF-480 kHz
(+)
VERSION en 12 VOLTS
RP-1265-CIBOT

FIG.1

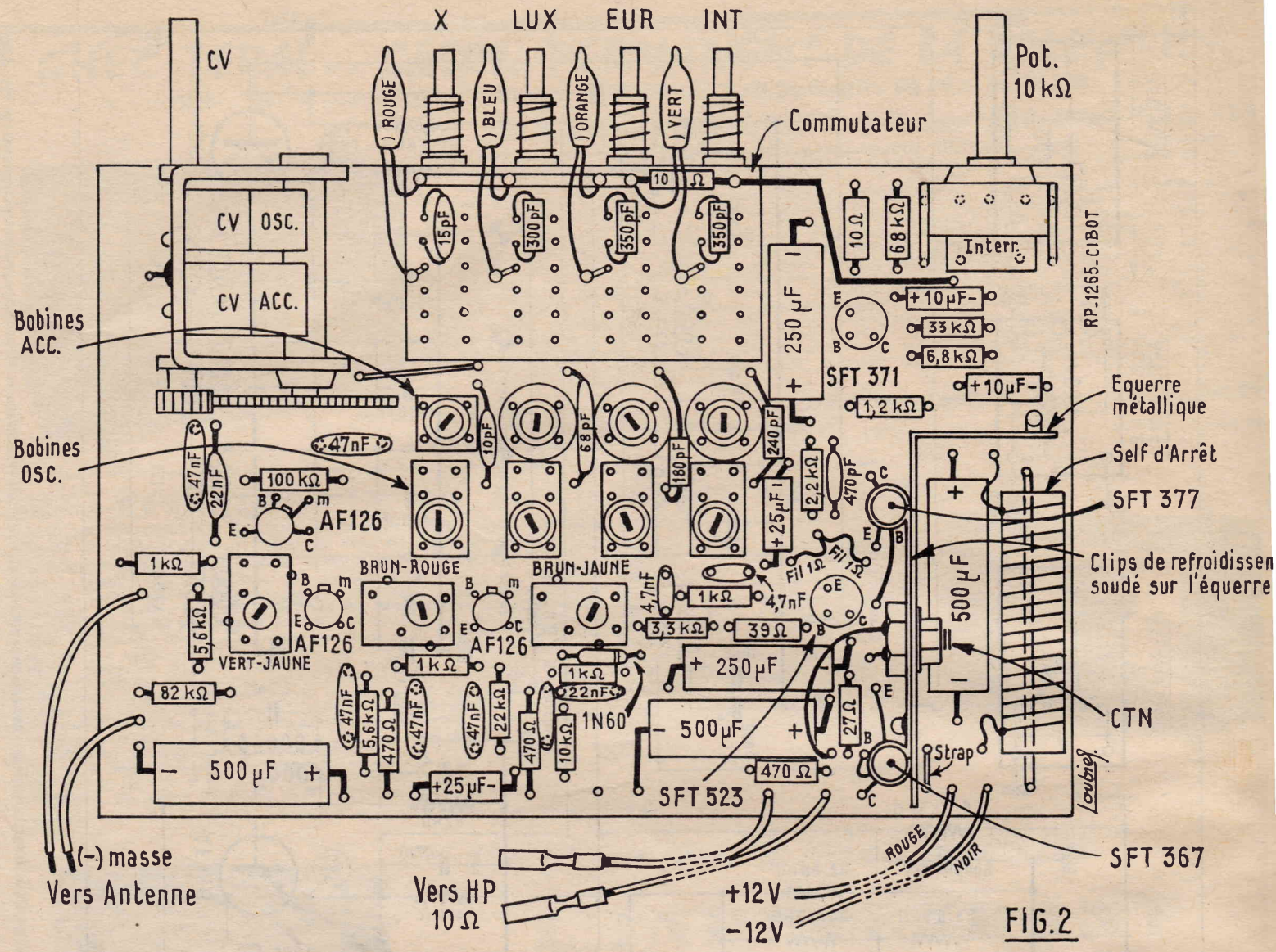


FIG.2

travers un 10 µF par le curseur du potentiomètre de volume. Cette base est polarisée par un pont composé de R_3 (68 000 ohms) côté masse et de R_4 (33 000 ohms) côté + alimentation. Cette branche comprend aussi une cellule de découplage composée de R_8 (6 800 ohms) et d'un 25 µF. Sur l'émetteur aboutit un circuit de contre-réaction venant des émetteurs des transistors de sortie. Une branche de ce circuit est constituée par une résistance R_7 (2 200 ohms) shuntée par C_1 (470 pf) et l'autre branche par une résistance R_5 (10 ohms) en série avec un condensateur de 250 µF. Le circuit collecteur est chargé par une résistance R_6 (1 200 ohms) et attaque directement la base du transistor de l'étage suivant. Ce dernier est un PNP TR2 du type SFT 523. Son circuit émetteur contient une résistance de stabilisation R_9 (39 ohms) découplée par un condensateur C_2 (250 µF). Son circuit collecteur est chargé par la résistance R_{12} (470 ohms), l'alimentation se faisant à travers le haut-parleur.

L'étage final est un push-pull série équipé de transistors complémentaires, un NPN, TR3 (SFT 377) et un PNP, Tr4 (SFT 367). Les bases de ces deux transistors sont attaquées directement par le collecteur de TR2. Le déphasage étant procuré par le caractère de symétrie complémentaire des deux transistors de puissance. La stabilisation vis-à-vis des variations de température ou du remplacement éventuel des transistors est obtenue par les résistances R_{10} et R_{11} (1 ohm) des circuits émetteur et par le circuit de contre-réaction qui va à l'émetteur de TR1. Pour réduire la distorsion de croisement on a inséré entre les bases des deux transistors de sortie une résistance R_8 (27 ohms) shuntée par une CTN 30 ohms. Le haut-parleur est branché à travers un condensateur C_3 (500 µF) entre le point de jonction des circuits émetteur et la masse. Dans le cas qui nous occupe, sa bobine mobile a une impédance de 10 ohms.

La ligne « + alimentation » générale contient l'interrupteur et une self d'arrêt destinée à éliminer les parasites d'allumage pouvant passer par la batterie. Cette ligne est en outre découplée par un condensateur de 500 µF.

Voici les éléments à utiliser dans le cas d'une alimentation 6 volts :

Transistor : TR_1 = AC127, TR_2 = AC128 TR_3 = AC176, TR_4 = AC128.

Résistances : R_1 = 100 ohms, R_2 = 5 600 ohms, R_3 = 270 ohms, R_4 = 5 600 ohms, R_5 = 4,7 ohms, R_6 = 390 ohms, R_7 = 470 ohms, R_8 = 56 ohms, R_9, R_{10} et R_{11} sont supprimées. R_{12} = 180 ohms,

Condensateurs C_1 = 4,7 nF, C_2 supprimé, C_3 = 2 000 µF.

Le haut-parleur doit alors avoir une impédance de 2,5 ohms.

Réalisation pratique

Ainsi que nous l'avons dit au début, le montage se fait sur un circuit imprimé. Il s'agit donc de disposer sur la face bakélite de ce circuit les divers constituants selon l'implantation représentée sur le plan de la figure 2. Il suffit de suivre scrupuleusement ce plan pour que toute erreur soit rigoureusement impossible.

On commence par souder les deux petites connexions (strap) qui sont indiquées l'une près du CV et du commutateur et l'autre en bas et à droite du plan de câblage. On peut alors mettre en place le condensateur variable, le commutateur et le potentiomètre, les cosses de ces éléments ou leurs picots étant soudés sur les connexions du circuit imprimé. Pour le CV il ne faut pas oublier de relier la cosse de masse de l'armature au circuit imprimé par une courte connexion. Sur le commutateur est disposé un petit circuit imprimé. Sur ce dernier on soude la résistance de 10 ohms du circuit d'alimentation des ampoules, les condensateurs de 15 pf, 300 pf et 350 pf et les ampoules lu ciole. La résistance de 10 ohms est reliée par une connexion isolée au point du circuit imprimé que nous indiquons.

On pose ensuite les différents bobinages. Il est impossible de les interverti si on se rapporte aux indications du plan de câblage. Le bobinage accord PO est exécuté dans un pot fermé de petite taille et est monté sur un support sensiblement carré : Les bobinages accord pour les trois stations préréglées sont réalisées de la même façon mais leurs pots sont plus importants. Ils sont tous les trois identiques et par conséquent interchangeables l'un pour l'autre. Les quatre bobinages oscillateurs sont absolument identiques dont intervertibles. Ils se distinguent des autres bobinages par la forme nettement rectangulaire de leur support. Les transfos MF sont repérés par des bandes de couleurs qui sont indiquées sur le plan

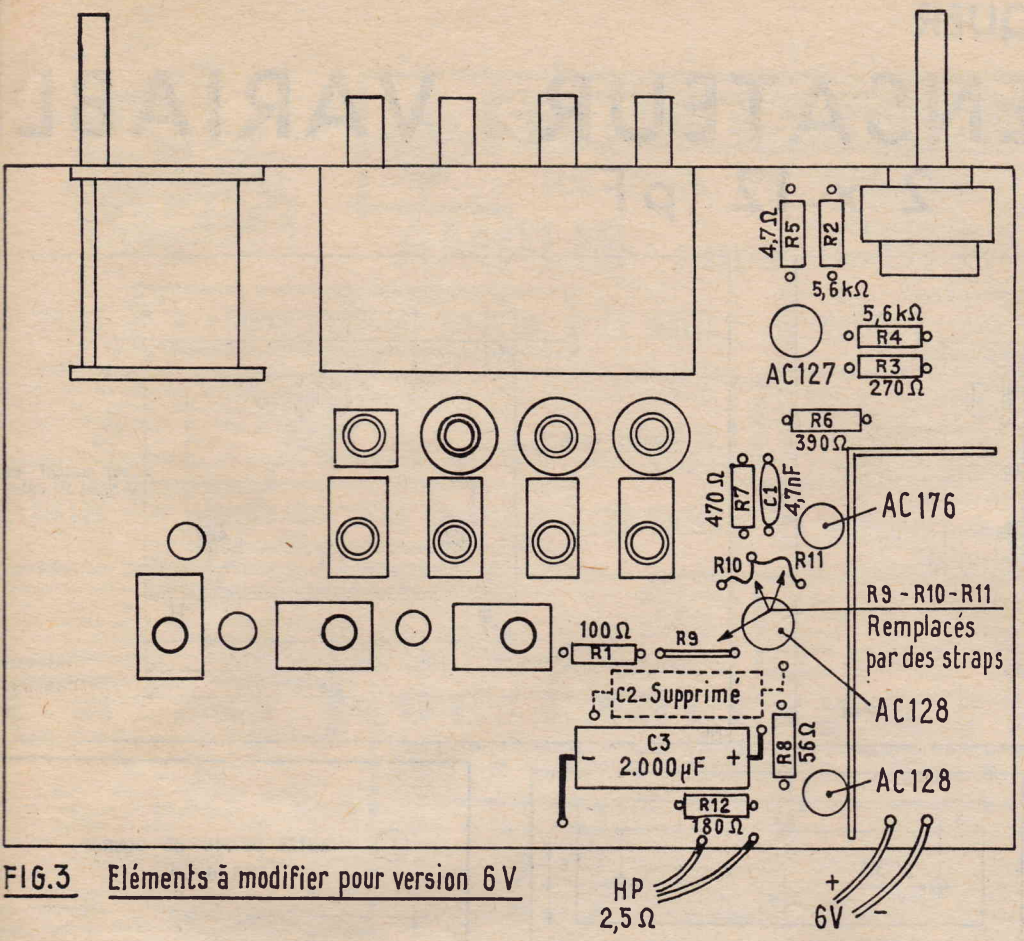


FIG.3 Eléments à modifier pour version 6 V

On met en place ensuite les diverses résistances et les divers condensateurs. Le corps de ces éléments doit être plaqué contre la bakélite du circuit imprimé. Leurs fils sont coupés après soudure. Les valeurs indiquées, nous le rappelons, correspondent au montage d'un récepteur destiné à fonctionner sur batterie 12 V. Dans le cas d'un appareil destiné à fonctionner sur 6 V il faut remplacer les résistances R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8 et R_{12} et les condensateurs C_1 et C_9 par d'autres ayant les valeurs que nous avons données plus haut (voir fig. 3). Il faut également remplacer les résistances R_9, R_{10} et R_{11} par des connexions. Il faut bien tenir compte du sens de branchement des condensateurs électrochimiques.

On met en place la self d'arrêt qui est maintenue par un fil nu passant dans le trou central de son bâtonnet de ferrite. On soude ses fils de sortie aux points indiqués. On peut alors mettre en place les transistors à l'exception de ceux de sorties. Ces derniers sont fixés par des clips de refroidissement sur une équerre métallique qui forme radiateur thermique. Sur cette équerre on fixe également la résistance CTN. On soude cette équerre à sa place sur le circuit imprimé et on effectue le raccordement de la CTN et des deux transistors de puissance. On soude encore la diode de détection en respectant le sens indiqué.

On soude enfin les fils de raccordement « Antenne » et « Masse » de HP et d'alimentation. Pour éviter toute erreur de branchement nous vous conseillons de prendre ces derniers de couleur différente. Les fils de HP seront munis, à leur extrémité, de clips de branchement.

Alignement

Le récepteur étant raccordé provisoirement au HP, à la batterie d'alimentation et à l'antenne, on procède à un premier essai afin de s'assurer du fonctionnement correct. Pour cela on cherche à capter une station en gamme PO. Ce résultat acquis on passe à l'alignement. On retouche en premier l'accord sur 480 kc/s, des transfos MF. En gamme PO (touche X enfoncée) on règle le noyau du bobinage oscillateur puis celui du bobinage accord. Pour les stations préréglées le mieux est d'effectuer le réglage sur l'émission elle-même. On enfonce donc la touche correspondante et on règle le noyau de bobinage oscillateur jusqu'à ce qu'on obtienne avec le plus de puissance et de netteté possible l'émetteur désiré. On se rend compte facilement du passage par le maximum qui correspond au réglage exact. On agit ensuite sur le noyau du bobinage accord de manière à obtenir le maximum d'audition. On procède de façon identique pour les trois stations.

Montage en coffret

Voici les opérations successives auxquelles il faut procéder pour monter cet appareil dans le boîtier métallique.

1° Coller les deux morceaux de mousse plastique sur le fond du coffret (à l'intérieur).

2° Placer 4 passe-fils, côté le plus épais vers l'intérieur du coffret, sur les quatre trous de la face avant.

3° Equiper le couvercle du coffret avec deux passe-fils et la fiche « Ant ».

4° Coller sur la partie arrière du couvercle la plaque référence.

5° Poser le rectangle de presspahn sur les deux morceaux de mousse.

6° Engager le circuit imprimé droit et à plat.

7° Les axes du CV et du potentiomètre doivent se présenter juste devant les canons de passage.

8° Engager le circuit imprimé à fond.

9° Monter les trois vis tête cylindrique après les avoir équipées de trois rondelles éventail (ces trois vis servant à fixer le CV).

10° Fixer le bloc par deux vis tôlerie.

11° Enfoncer avec précaution les quatre lampes dans les passe-fils.

12° Coller les trois touches noires sous les voyants : INT - EUR - LUX et la rouge sous X.

13° Dans le passe-fil de droite, sur le couvercle, passer les deux fils d'alimentation (rouge et noir). Dans le passe-fil de gauche passer le fil double du HP.

14° Pour la fiche antenne souder le fil bleu à la masse du clips et le fil rouge au contact central.

15° Présenter le rebord intérieur du fond du couvercle sous le presspahn.

16° Fermer le couvercle et le fixer par quatre vis Philips tête fraisée bombée.

17° Monter la face avant et placer des feutres sur les axes du CV et du potentiomètre.

18° Monter les boutons.

19° Ajuster un jonc cavalier autour du saladier du HP.

20° Poser l'opercule sur le baffle, placer les quatre vis tête cylindrique bombée 3 × 30, monter le HP avec ces vis, le serrer avec quatre écrous en intercalant des rondelles éventail.

Pendant l'opération de montage et en cas de démontage il faut toujours retirer le couvercle avec précaution pour ne pas casser le circuit imprimé.

A. BARAT.

L'ENCEINTE « VEGA » « MINIMEX »

Dans la publicité VEGA de notre numéro du 1er novembre et concernant l'enceinte acoustique MINIMEX, il a été indiqué une impédance de 15 ohms ou 4 ohms, alors qu'en réalité cette enceinte est livrable selon la demande avec une impédance de 15 ohms ou 4/5 ohms.

DECRIT CI-CONTRE

AUTO-RADIO

" LE RIVAGE 65 "

Dimensions Sub-Miniature 160x42x115 mm

- PO et GO
- **3 stations** préréglées **PAR TOUCHES**
- Signalisation par voyants couleur

• Caractéristiques Techniques •

★ **POLARITE** : prévue pour les voitures Européennes ayant le — à la masse.
★ **TENSION** : 6 ou 12 Volts.
★ **7 TRANSISTORS** dont 3 drifs.
★ **PUISSANCE** : 1 Watt.
★ **C.A.G.** : double contrôle automatique de gain.
★ **HAUT-PARLEUR** spécialement étudié pour cet appareil et fonctionnement VOITURE.
★ **CONSOMMATION** insignifiante.
★ **PROTECTION** : filtre antiparasite et fusible incorporé.
★ **ESSAIS** TRES POUSSES, tant en température + 60° et tenue en **Tension à 16 Volts.** (nécessaire en cas de batterie sulfatée).

COMPLET, en éléments prémontés, **Avec HAUT-PARLEUR** de 13 cm et DECOR de Haut-Parleur **170,00**

ATTENTION ! Il existe 2 types :

RIVAGE 6 VOLTS et **RIVAGE 12 VOLTS** (à préciser à la commande, s.v.p.)

C'EST UNE REALISATION

CIBOT RADIO

1 et 3, rue de REUILLY PARIS-XIIe

Téléphone : DID. 66-90
Métro : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6129-57 - PARIS

Voir nos publicités en page 2 et 4 de couverture

VOUS POUVEZ FABRIQUER

UN CONDENSATEUR VARIABL

2 x 12 pF

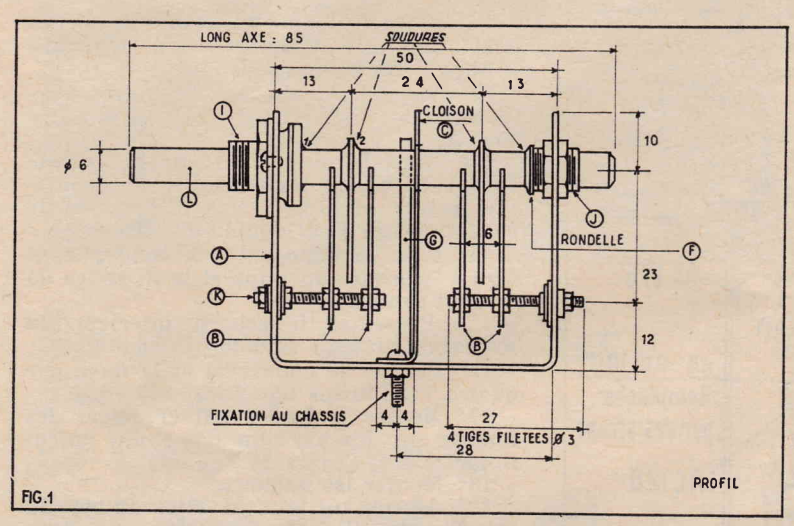


FIG.1

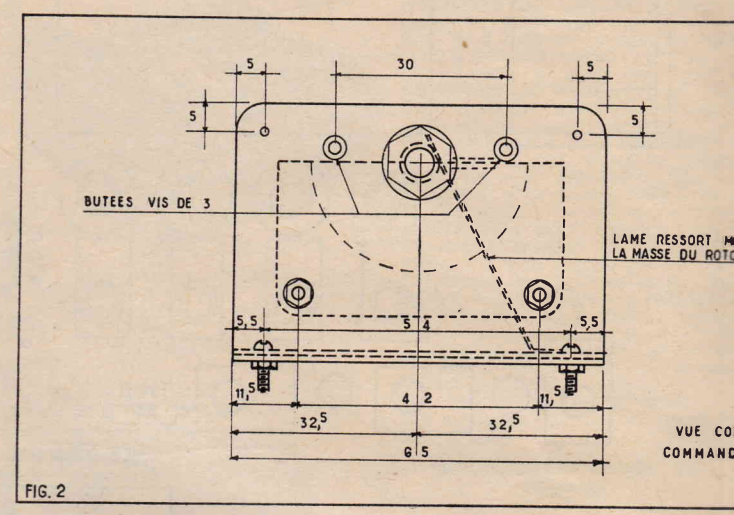


FIG. 2

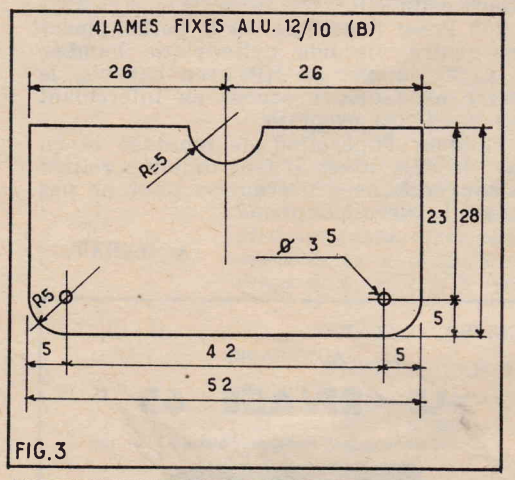


FIG.3

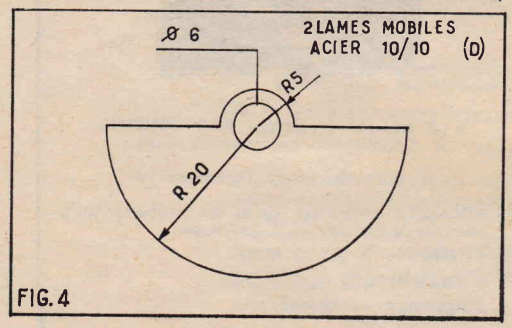


FIG.4

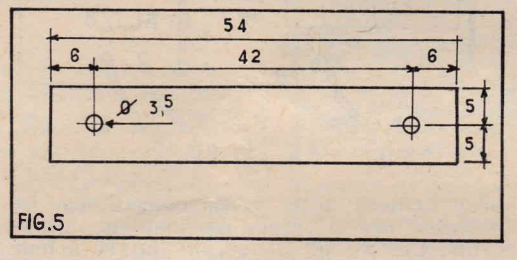


FIG.5

Avec un peu de soin il est facile de réaliser soi-même un condensateur variable de faible capacité pour l'équipement d'un poste à ondes très courtes. Les croquis que nous donnons ici permettent la construction d'un CV 2 cages 2 × 12 pF environ. Ce condensateur dérive de la description d'une cellule FM dans le numéro 193.

La figure 1 montre la vue de profil côté de ce condensateur variable et la figure 2 sa vue de face.

Les lames fixes sont découpées selon la figure 3 dans de la tôle d'aluminium de 12/10. Afin de pouvoir être soudées à l'étain les lames mobiles sont exécutées dans de la tôle d'acier de 10/10 (fig. 4). Dans de la bakélite de 1 mm d'épaisseur on réalise deux pièces aux cotes indiquées à la figure 5.

Le bâti est exécuté selon les indications de la figure 6 dans de la tôle d'acier épaisse (2 mm constitue un minimum).

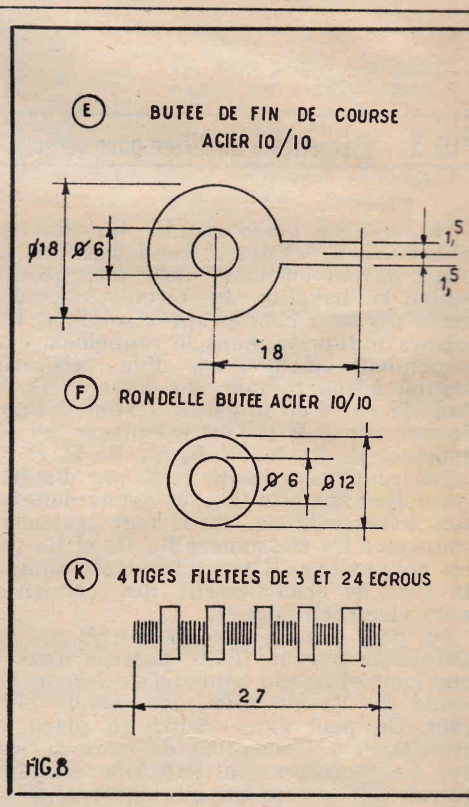
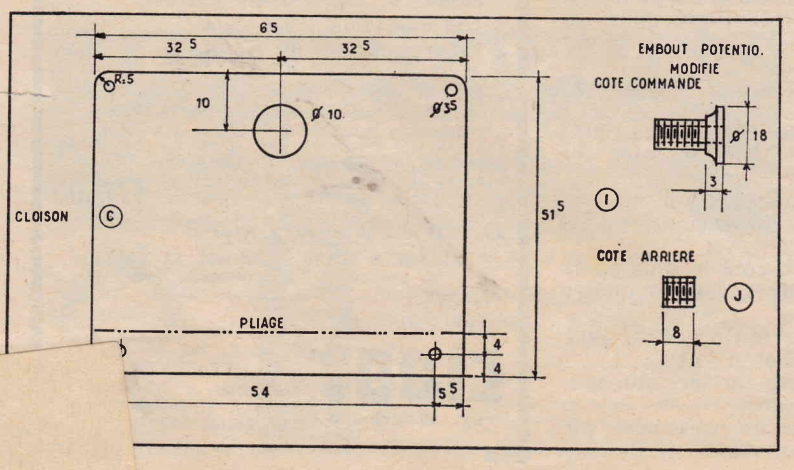


FIG.8



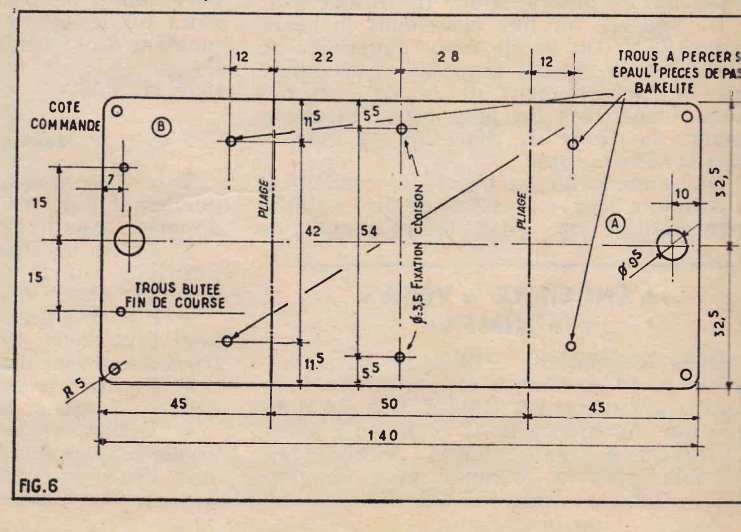
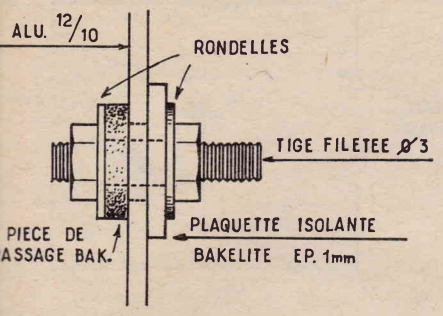


FIG.6



G.9

près traçage les traits de pliage indiqués
trait mixte sur la figure sont accen-
és à l'aide d'une pointe à tracer.
épaisseur de la tôle étant diminuée à
t endroit le pliage sera impeccable. On
eut très bien percer les trous avant plia-
, on peut également les percer après.
ans le premier cas il faut être sûr du
iage. La figure 7 représente la cloison
ui sépare les deux cages. Sur la même
gure nous indiquons comment obtenir les
liers avant et arrière en utilisant des
nons de potentiomètres. La figure 8 re-
résente d'autres constituants de notre
V : la butée de fin de course, les ron-
elles de butée et les tiges filetées servant
la fixation des lames fixes.

Au montage, on assemble toutes les piè-
s sauf l'axe L, la butée E, les lames
obiles D et la rondelle F. Ensuite on
troduit l'axe dans le palier 1. On passe
butée E les deux lames mobiles D et
rondelle F. Après un réglage précis

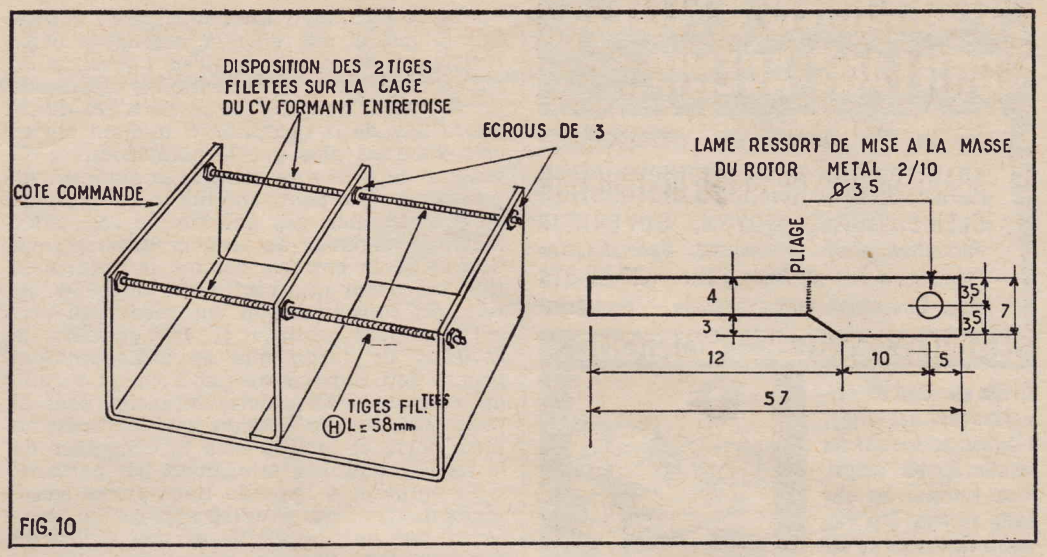
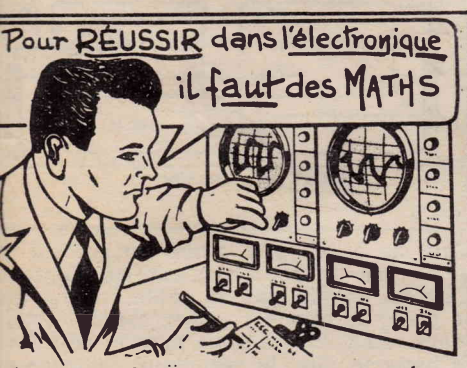


FIG. 10

on soude ces pièces sur l'axe. Avec une petite lime ronde on égalise ces soudures de manière à provoquer un arrondi. A noter que les trous des pièces E, D et F doivent être à frottement doux sur l'axe L. On fixe ensuite à l'aide des tiges filetées K les lames fixes B. Ces lames devant être isolées du bâti, cet isolement est réalisé comme le montre la figure 9. Pour terminer on pose les tiges filetées formant entretoise (fig. 10) et on fixe la lame de ressort de mise à la masse des lames mobiles. Cette lame est serrée sur une des vis de montage de la cloison.

A. QUIGNON



★... 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 XIIIe

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

NOM _____

PRÉNOM _____

ADRESSE _____

COMMENT ALIMENTER UN RÉCEPTEUR A TRANSISTORS A PARTIR D'UNE BATTERIE 12 V DE VOITURE

Beaucoup de possesseurs de postes portatifs à transistors utilisent ce dernier à bord de leur auto. Cette solution est séduisante par sa simplicité. En effet l'alimentation basse tension libère de la servitude que constituait l'alimentation à vibreur au temps où les appareils autoradios étaient équipés avec des lampes. Malgré les progrès réalisés ce genre d'alimentation est en effet toujours resté d'un fonctionnement délicat et de ce fait, sujet à de fréquentes pannes. D'un autre côté il nécessitait la mise en œuvre de moyens importants contre les parasites produits surtout par le vibreur.

Le récepteur portatif à transistors ayant détrôné incontestablement le poste autoradio à lampes son alimentation se fait généralement à l'aide de la pile incorporée. Bien que cette solution qui a pour elle sa simplicité ne soit pas particulièrement onéreuse, de nombreux usagers pensent à juste titre qu'il existe à bord de la voiture une source de courant qu'il serait avantageux de mettre à contribution : la batterie d'accumulateurs. Mais sur de nombreuses automobiles cette batterie est de 12 V tandis que la tension prévue pour l'alimentation des appareils radio à transistors est pratiquement toujours de 9 V. Comme ce serait préjudiciable à la vie des transistors de les survolter de la sorte sans modifier leurs circuits d'utilisation, il nous a été fréquemment demandé quelle solution adopter. Cela il faut l'avouer nous a laissé longtemps perplexes car celles qui nous venaient à l'esprit et que nous proposions ne nous satisfaisaient pas pleinement. Il faut dire que malgré une apparente simplicité le problème n'est pas facile à résoudre avec des moyens, disons, classiques.

La première solution à laquelle on songe consiste à réaliser une prise sur la batterie. Chaque élément d'accumulateur au plomb ayant une tension de l'ordre de 2 V, une batterie de 12 V est formée de six éléments en série. Il suffit alors de prévoir une prise au quatrième ou cinquième élément pour obtenir une tension comprise entre 8 et 10 V, tension qui convient très bien. Le défaut de ce procédé est que sur la plupart des batteries modernes les bornes des éléments et leurs barrettes de raccordement ne sont pas apparentes de sorte que la prise est impossible à réaliser.

Une autre solution séduisante, de prime abord, consiste à placer en série dans le circuit d'alimentation : par exemple entre le pôle + de la batterie et la ligne + 9 V du récepteur une résistance chutrice dont la valeur sera obtenue par application de la loi d'Ohm : R = 12 V — 9 V/intensité du courant d'alimentation du poste. Si on réfléchit un peu on ne tarde pas à découvrir le grave inconvénient de ce procédé. En effet un récepteur à transistors est généralement doté d'un étage final push-pull classe B dont la consommation faible au repos augmente proportionnellement avec la puissance d'audition. Il en résulte que la tension absorbée par la résistance chutrice n'est pas constante ni par consé-

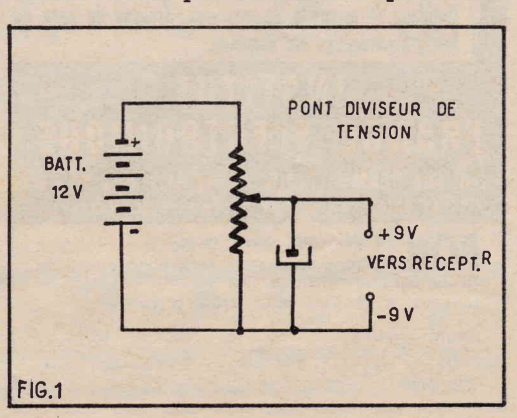


FIG. 1