

150

173 fr. marocains
1,70 dinar

LE HAUT-PARLEUR

Journal de vulgarisation

RADIO TÉLÉVISION

DANS CE NUMÉRO

- Ampli push-pull de 8 W avec ELL 80
- Mire électronique barres et son
- Électrophone à transistors fonctionnant sur piles et secteur
- Oscillateur de vibrato à transistors pour guitare électrique

Ci-contre : Casque Hi-Fi Stéréo
Voir page 14



**Nouveau Casque
Stéréo *hi-fi**

STATIONS DE TELECOMMANDE DES SATELLITES

DANS le cadre du programme spatial français, la CSF vient de se voir confier par le CNES la réalisation des stations du réseau destiné à assurer l'écoute des télémesures et la télécommande des satellites.

Quatre stations sont prévues, pré-lude à un « piquetage » plus vaste qui s'insérera, à la surface du globe, dans le réseau existant.

Le système fonctionnera dans la bande de fréquences prévue pour les satellites de la première génération, soit 136-138 MHz. Les émetteurs, de

3 kW, sont à 20 fréquences pré-régulées stabilisées par quartz au 1/1 000 000. Les aériens, orientables en site et en azimut, seront constitués de panneaux blancs, équipés de 4 Yagis, et de gain total 22 dB. Leur réalisation sera assurée par la Division ELECMA de la SNECMA.

Les récepteurs offrent de nombreuses particularités originales : ce sont des superhétérodynes à trois changements de fréquence, entièrement transistorisés et à 2 000 canaux, fonctionnant en diversité de polarisation. Ils peuvent recevoir tous les types de modulation : AM, FM, PM avec possibilité de démodulation cohérente. Leur standard de fréquence interne comporte 40 quartz au 1/1 000. Le gain du préamplificateur seul est de 30 dB. Le gain total de la chaîne de réception est de 150 dB et son facteur de bruit n'est pas supérieur à 3 dB, valeur très faible pour un tel récepteur et qui, permettant d'utiliser au maximum l'amplification de 300 millions de fois de la chaîne, étend considérablement les possibilités d'exploitation du système.

LE HAUT-PARLEUR

Directeur-Fondateur
J.-G. POINCIGNON
Rédacteur en Chef :
Henri FIGHIERA

Direction-Rédaction :
25, rue Louis-le-Grand
PARIS

OPE. 89-62 - C.C.P. Paris 424-19

Abonnement 1 an
(12 numéros plus 2 numéros spéciaux) : 20 F
Abonnement étranger :
26 F

SOCIETE DES PUBLICATIONS
RADIO-ELECTRIQUES
ET SCIENTIFIQUES
Société anonyme au capital
de 3.000 francs
142, rue Montmartre
PARIS (2^e)



CE NUMÉRO
A ÉTÉ TIRÉ A
71.756
EXEMPLAIRES

PUBLICITE
Pour la publicité et les
petites annonces s'adresser à la
SOCIETE AUXILIAIRE
DE PUBLICITE
142, rue Montmartre, Paris (2^e)
Tél. : GUT. 17-28
C.C.P. Paris 3793-60

Nos abonnés ont la possibilité de bénéficier de cinq lignes gratuites de petites annonces par an.

Prière de joindre au texte la dernière bande d'abonnement.

CAMERA DE TELEVISION AVEC ECLAIRAGE INCORPORE

UNE firme britannique présente une caméra de télévision qui permet d'obtenir une image brillante quelle que soit la lumière ambiante.

Habituellement, l'intensité de la lumière doit être calculée et l'objectif réglé à la main. Sur ce modèle, un interrupteur automatique effectue le réglage nécessaire selon l'intensité de la lumière.

Ce genre de caméra constitue un progrès important pour les essais où il est nécessaire d'avoir une vue constante des diverses parties des appareils pour examiner leur comportement, par exemple sur certains avions.

(Marconi Co Ltd.,
Chelmsford, Essex.)

LA NOUVELLE SOCIETE SEDEME

LA Société Européenne de Distribution, d'Engineering et de Maintenance Electronique — la SEDEME — vient d'être créée sous les auspices de la Société Ribet-Desjardins avec la participation de la Société Lyonnaise des Eaux et de l'Eclairage, et de Lebon et Cie.

Au capital de 500.000 francs, cette nouvelle Société a pour but d'étendre le domaine de la Mesure Electronique dans les industries non électroniques, grâce à un Service d'Engineering s'appuyant sur des fabrications très spécialisées et sur la commercialisation des productions de diverses sociétés françaises et étrangères.

Elle reprendra en particulier les attributions du Département « Contrôle Industriel » de Ribet-Desjardins et assurera la représentation en France du matériel de contrôle de la société suisse Kistler Instruments.

La SEDEME devrait permettre la satisfaction des besoins les plus variés de l'industrie en instruments de mesure électroniques.

La présidence et la direction générale seront assurées par M. Guy de Geffrier, assisté par M. Michel Ducreocq, administrateur et directeur général adjoint.

Au sein du Conseil d'administration, M. Jean Ribet représentera la Société Ribet-Desjardins, MM. Jacques Serant et Roger Gaveau « Lebon et Cie », et M. André Motais la Société Lyonnaise des Eaux et de l'Eclairage. Siège social : 88, rue Bobillot, Paris (13^e). — Tél. : Port-Royal 72-00.

NOUVEAUTE SENSATIONNELLE DANS LE DOMAINE DE LA PHOTO CHARGEMENT AUTOMATIQUE DE L'APPAREIL

L' « AGFA ISO RAPID »

POUR donner une nouvelle impulsion à la photo et pour permettre à la foule des amateurs, rebutés par le chargement souvent complexe des appareils, de s'adonner au plaisir de la photographie, quinze des plus grands fabricants d'appareils et de films photographiques : Adox, Agfa, Balda, Bilora, Carl Braun, Dacora, Ferrania, Gevaert, Ilfort, Perutz, Regula, Rollei, Voigtlander Zeiss Ikon, Leitz ont conçu et réalisé un nouveau système de chargement rapide, facile, automatique.

Il s'agit d'un système appelé « Système Rapid », assurant un chargement immédiat. En effet, il

suffit de placer le chargeur Rapid dans son logement, de fermer le couvercle... le film se met en place tout seul, il s'accroche automatiquement et l'appareil est prêt à fonctionner. De cette manière, tous les ennuis du chargement, toujours compliqués et énervants, se trouvent supprimés. Supprimé également le rebobinage en fin de prises de vues, de même que les risques de voilage.

Avec les nouveaux appareils dotés du système Rapid, les amateurs disposent d'ores et déjà d'un choix de pellicules de fabrication différente, en chargeurs Rapid, 16 vues en noir ou en couleur.

Le premier appareil doté de ce système Rapid, mis en vente à partir du 1^{er} juillet, est l'Agfa Iso Rapid, un appareil simple, pratique, véritable appareil de poche et à la portée de tous puisque très bon marché : il sera vendu dans le commerce 49 fr. 50.

Notre cliché de couverture

NOUVEAU CASQUE STEREOGRAPHIQUE HI-FI

UN nouveau casque d'écoute stéréophonique HI-FI est maintenant distribué en France. Sa bande passante s'étend de 30 Hz à 17 kHz et le classe ainsi dans la catégorie des appareils Haute-Fidélité. Utilisé avec un amplificateur stéréo de qualité, il permet une écoute silencieuse et personnelle, avec une meilleure restitution de l'effet stéréophonique.

Ce casque peut également être utilisé sur des récepteurs de radio et de télévision, lors de l'écoute de deux programmes différents dans une même pièce, par exemple.

Il est construit, sous la référence TE-10, par la firme bien connue TELEWATT, dont l'Agent pour la France est : MAGECO ELECTRONIC, 59, rue Bayen, Paris (17^e) GAL. 69-96.

SOMMAIRE

- Adaptation des téléviseurs monostandards à la 2^e chaîne 15
- Applications pratiques des transistors (réalisations) .. 22
- Indicateur photo acoustique directif 26
- Ampli push-pull ELL 80 de 8 W (réalisation) 28
- Mire électronique barres et son 30
- Dépannage et réglage d'un récepteur FM à transistors 33
- Régulateurs de tension ... 35
- ABC de la Télévision ... 40
- Emetteur de radiocommande de 500 mW 43
- Electrophone piles et secteur à transistors (réalisation) 46
- Connaissances élémentaires pour faire un bon emploi des transistors 49
- Ensemble de balayage à transistors 53
- Vérification des transistors en circuit 56
- Appareil pour le réglage des montres 64
- Montages réalisables avec les anciens téléviseurs 66
- Récepteur OC à deux tubes 71

ADAPTATION DES TÉLÉVISEURS MONOSTANDARDS A LA RÉCEPTION DE LA 2^e CHAÎNE

RECEPTEUR PHILIPS TF2189A

Ce téléviseur est adaptable à la réception du second programme UHF-625 lignes. La connaissance complète de son montage est indispensable, aussi bien pour la bonne réalisation de la transformation que pour la remise au point éventuelle du téléviseur.

Il est donc indispensable de disposer de la notice technique qui est jointe aux téléviseurs vendus.

Nous conseillons vivement la vérification minutieuse de l'appareil avant sa transformation. On procédera, suivant les règles de l'art,

Le téléviseur TF 2189 A est un appareil longue distance de grande sensibilité. En VHF, elle est de 35 μ V pour l'image et de 6 μ V pour le son, sur entrée antenne de 75 Ω .

L'ADAPTATION

Les travaux d'adaptation s'effectuent à l'aide d'un ensemble de pièces spécialement étudiées pour ce téléviseur.

Elles conviennent aux modèles de montage analogue constituant des variantes : modèle « luxe », modèle « distance », modèle « distance » avec comparateur.

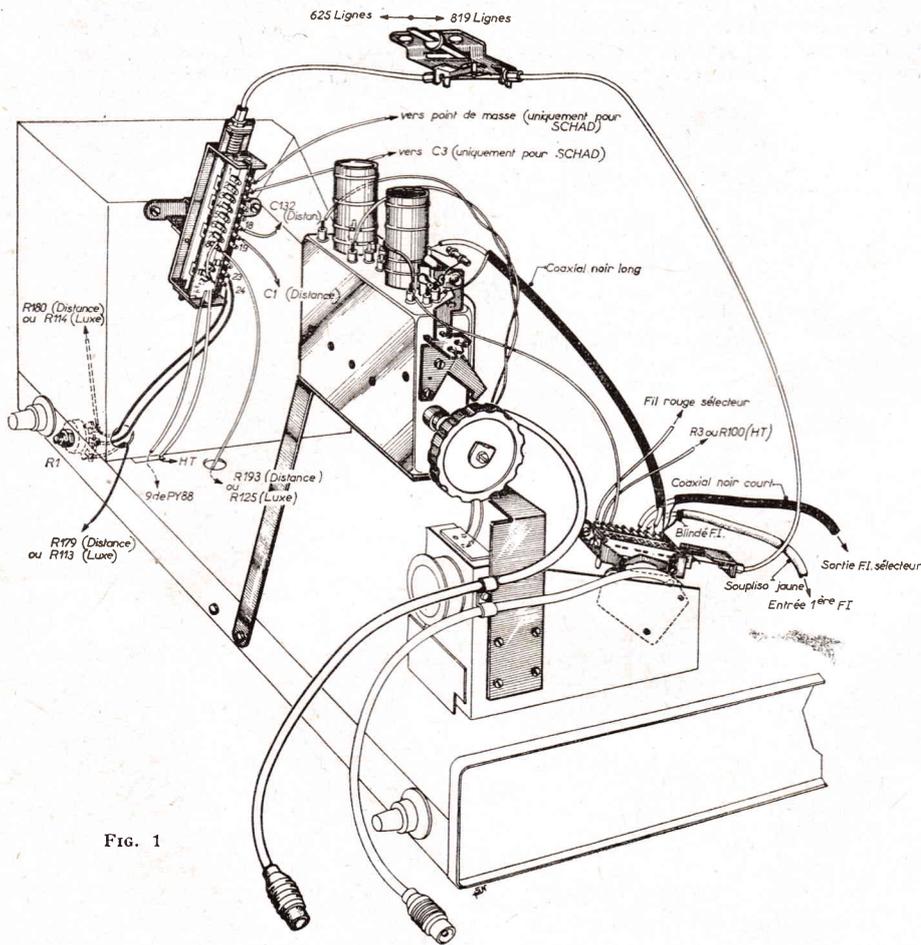


Fig. 1

et à l'aide des appareils de mesure appropriés, au réaligement des circuits VHF, oscillateur et MF. Ces derniers doivent être accordés très exactement aussi bien pour le son que pour l'image afin de correspondre aux fréquences MF de sortie du tuner UHF, préaccordé par son fabricant.

Bien que ce téléviseur soit extrêmement sensible, grâce à ses 4 lampes MF image, avant détection, il est recommandé de vérifier leur état d'usure et de remplacer celles qui sont usées sinon, on pourrait recevoir moins bien les UHF qui bénéficient de moins d'avantages que les VHF au point de vue propagation, puissance d'émetteurs et dimensions absolues des antennes.

Comme pour tous les appareils Philips, la meilleure solution au point de vue technique et la plus économique, est de confier le travail d'adaptation à la 2^e chaîne, à un spécialiste qualifié et agréé.

L'adaptation est essentiellement d'ordre mécanique.

Il s'agit de placer dans l'ébénisterie du téléviseur divers supports, des éléments, le potentiomètre de fréquence 625 lignes, le commutateur de lignes, le commutateur de bandes, le tuner. Les indications données ci-après sont conformes aux documents Philips.

Voici l'ordre des opérations à effectuer :

I. — DEMONTAGE

- 1° Enlever le dos du récepteur, c'est-à-dire le carton arrière.
- 2° Enlever le support bouchon du tube cathodique (tube image).
- 3° Débrancher le bouchon du cordon du haut-parleur.
- 4° Enlever le bouchon des connexions du bloc de déviation enfilé sur le col du tube cathodique.

5° Enlever la prise de THT sur le ballon du tube cathodique.

6° Dessouder de la plaque de masse du tube cathodique (enduit extérieur du ballon) le fil qui la relie au châssis.

7° Retirer du châssis les deux vis de fixation de chaque côté de celui-ci.

8° Retirer le châssis de l'ébénisterie. Ceci fait, on passe à la seconde étape du travail mécanique, qui consiste à préparer la mise en place des éléments nouveaux destinés à l'adaptation.

II. — PREPARATION DU MONTAGE ET FIXATION DU TUNER

1° Dégager de leurs cavaliers d'attache le câble d'antenne et le cordon secteur.

2° Vérifier la fixation de la ferrure-support-carroussel de tension sur le transformateur d'alimentation. Deux cas sont à considérer suivant les modèles des téléviseurs :

a) si la ferrure possède deux boutonnières pour sa fixation, en desserrer les écrous de fixation et la reculer au maximum ; resserrer ensuite ;

b) si la ferrure possède 4 boutonnières pour sa fixation :

b 1) si ce tube est de 43 cm de diagonale d'écran il faut retirer les écrous, déplacer la ferrure et la fixer de nouveau dans les trous de façon qu'elle se trouve le plus possible vers l'arrière de l'appareil ;

b 2) si le tube est 54 cm, retirer également la ferrure et la fixer de nouveau dans les trous de telle manière qu'elle se trouve le plus possible vers l'avant du récepteur TV.

3° Fixer ensuite sur la pièce mentionnée, à l'aide de vis autotaraudeuses (fournies avec l'ensemble) la ferrure-support de tuner.

Il existe dans les trous de fixation un jeu suffisant pour que l'axe du tuner avoisine une hauteur de 250 mm par rapport au plan inférieur du châssis de l'appareil.

4° Fixer la jambe de force :

a) au châssis en tenant compte du type du téléviseur, soit par la vis de fixation du boîtier

CINE . PHOTO . RADIO

J. MULLER

14, rue des Plantes, PARIS-14^e

Tél. : FON. 93-65

C.C.P. PARIS 4638-33

POUR F 69,50

Franco c/ mandat de 80,00 F)

CE PROJECTEUR

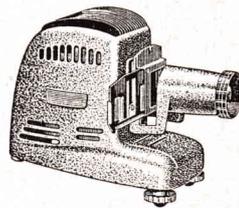
pour vues 24 x 36

28 x 40 et 4 x 4

en cartons 5 x 5 cm

Objectif bleuté, condensateur double,

verre anticalorique.



Livré complet, en pièces détachées (Kit), avec

lampe 115 V, 200 W (220 V sur demande),

Lampe 200 watts 110 ou 220 volts .. 15,00

Le projecteur tout monté .. 95,00

(Ajouter 10 F pour port et emballage)

Transfo 110/220 V, sortie 12 V .. 35,00

Moteur-soufflerie avec turbine (préciser

110, 220 ou 12 V) .. 20,00

Passe-vue semi-automatique .. 45,00

Changeur électrique 110/220 .. 110,00

Panier 30 vues .. 6,00

Documentation contre 2 timbres à 0,30

Tout ce qui concerne le format 9,5 : pièces

détachées, caméras, projecteurs et films

de détection, soit à l'aide de la vis et de l'écrou fournis, d'après les indications de la figure 1.

b) au tuner par l'une ou l'autre vis avant la fixation de ce dernier, le choix étant fonction de l'avancement ou du recul du carroussel comme indiqué au paragraphe II-2.

On utilisera le rôle de la boutonnière inférieure de cette jambe de force pour que le tuner soit bien horizontal.

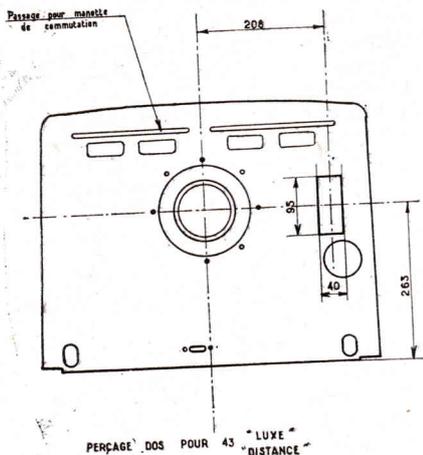


FIG. 2

III. — LES COMMUTATEURS

La troisième série de travaux mécaniques comporte les opérations suivantes :

1° Fixer le potentiomètre 625 lignes (réglage de fréquence) inclus dans l'ensemble du matériel à l'endroit indiqué sur la figure 1. Ce potentiomètre est désigné par R₁. Il est associé au potentiomètre de fréquence pour 819 lignes avec lequel il sera mis en série et court-circuité en position 819 lignes.

2° Sur le blindage du transformateur de lignes, à côté du support pour bouchon allant au bloc de déviation, fixer l'ensemble ferrure-support sur le commutateur de lignes que l'on voit sur la figure 1 à gauche du tuner.

3° Sur la face intérieure de la ferrure-support du carroussel (en surplomb du transformateur d'alimentation) fixer la ferrure-support et le commutateur de bandes, visible sur la figure 1 à droite.

La ferrure-support sera fixée de telle sorte que le commutateur de bande soit parallèle à

la pente du support du carroussel. Pour la fixation et suivant le genre de support du carroussel, on utilisera pour la fixation :

- soit les deux trous taraudés de 3 mm ;
- soit le trou de 4 mm et la vis de maintien du condensateur.

4° Effectuer un réglage sommaire des tendeurs de gaines pour assurer une bonne commutation.

5° Remettre en place le cordon secteur à l'aide de son cavalier.

6° Remplacer le cavalier simple d'attache de câble coaxial par le cavalier double, fourni, et attacher les deux câbles coaxiaux comme on le voit sur la figure 1 au-dessous du tuner.

7° Effectuer le câblage de la commutation de bandes comme indiqué sur la figure, les broches filament du support du préamplificateur d'antenne sont utilisées pour le chauffage des filaments du tuner.

8° Effectuer le câblage de la commutation de lignes et du potentiomètre 625 lignes en tenant compte du schéma du modèle précis du téléviseur à adapter à la deuxième chaîne. Les variantes sont indiquées sur la figure 1.

On remarquera en haut de cette figure, la manette de commutation 819-625 qui commande simultanément à l'aide de câbles, les commutateurs de bandes et de lignes.

4° Faire fonctionner l'appareil sur les deux chaînes et régler au mieux l'ajustable plaqué sur le tuner UHF.

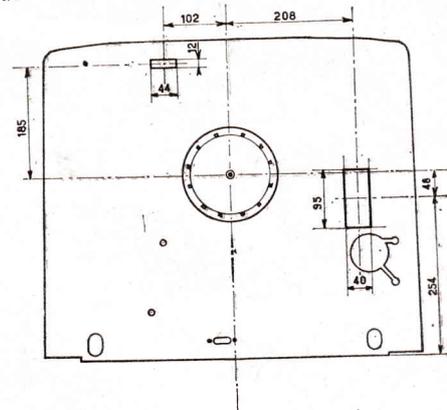


FIG. 3

5° Sur le dos de l'appareil (voir figure 1) effectuer à l'aide d'un ciseau à bois la coupe pour le logement de l'enjoliveur de la manette, en suivant le plan coté.

6° Remettre le dos du téléviseur.

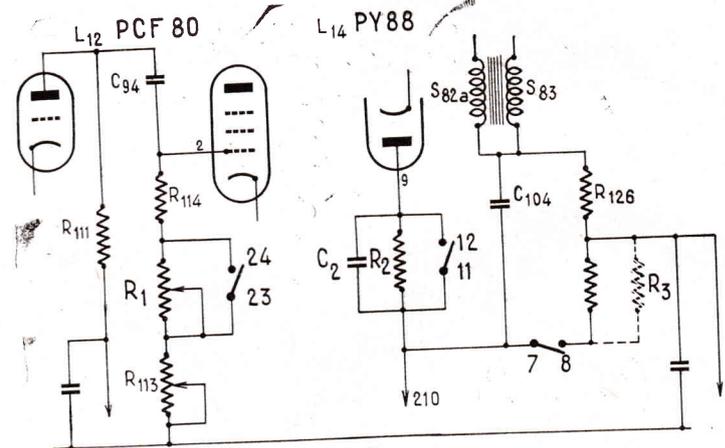


FIG. 4

IV. — REMONTAGE ET MISE EN ROUTE

Il doit se faire dans l'ordre suivant :
1° Replacer le châssis dans l'ébénisterie en effectuant les opérations de remontage, dans l'ordre 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 des opérations I.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Comme on a pu le comprendre en suivant les indications de montage mécanique et les connexions à effectuer, les deux commutateurs, commandés simultanément par la manette 625-819 effectuent :

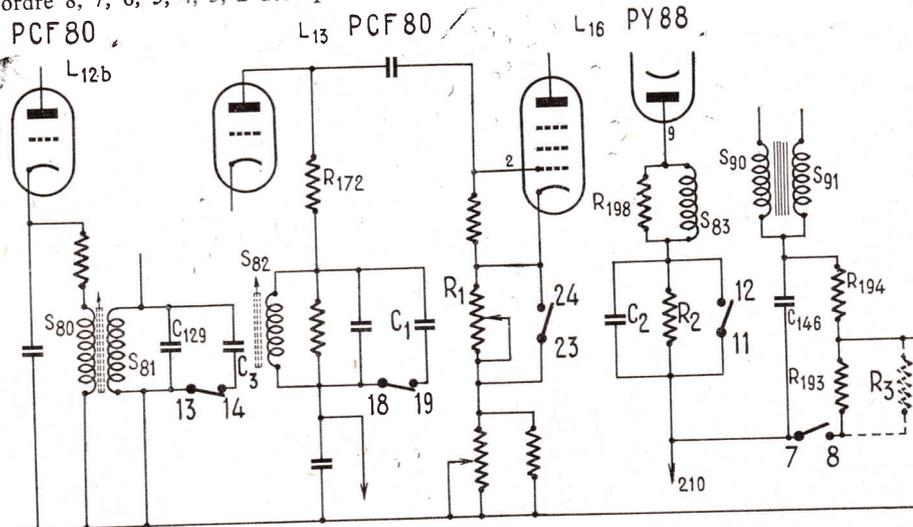


FIG. 5

2° Fixer sur le haut de l'ébénisterie suivant le croquis de la figure 2 la manette de commutation générale 819-625 (visible sur la figure 1) avec ses rondelles blanches et la plaque de sécurité, avec les vis à bois fournies.
3° Régler définitivement les tendeurs des gaines.

a) le commutateur de bandes la chaîne du tuner, en position 625 et le rotacteur en position 819 et le bras de la MF au bloc convenable ;
b) le commutateur de bases de la chaîne modifie convenablement leur fonction pour chaque standard.

MATH'ÉLEC

sans peine!

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

MATH'ÉLEC est très appréciée des spécialistes de l'Électronique, de l'Électricité, de l'Acoustique qui emploient les Maths dans leur travail. Elle en donne une initiation complète et une maîtrise totale.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPERANCE, PARIS XIII^e

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

Veillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi votre notice explicative n° 701 concernant « Math'elec ».

Nom Ville

Rue N° Dpt

Voici quelques précisions sur ces modifications. Les figures 4, 5 et 6 montrent les opérations de commutation pour trois types de téléviseurs de la série TF 2198 A Philips :

Téléviseur type luxe : schéma figure 4. Il y a trois modifications :

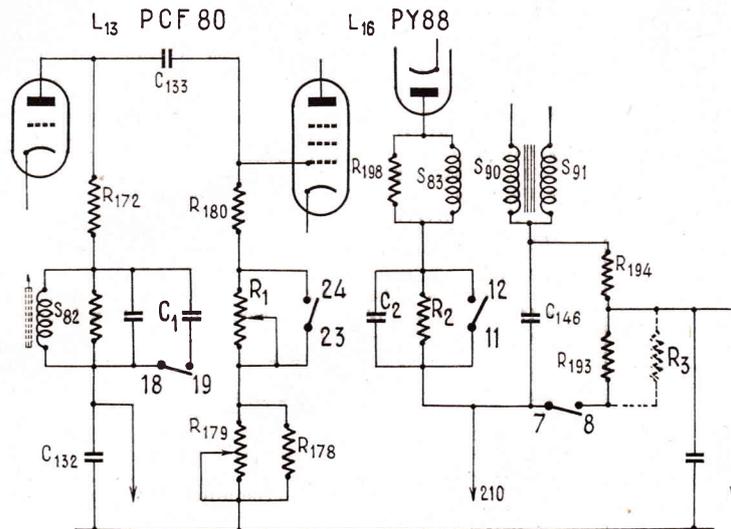


Fig. 6

1° introduction dans le montage de l'oscillateur lignes, du potentiomètre R_1 , en série avec R_{113} . Lorsque des points 23-24 sont réunis, le montage primitif 819 lignes est rétabli. En position 625, R_1 est en série avec R_{113} et doit être réglé pour que la résistance en service soit augmentée autant que nécessaire pour $f = 15\ 625$ Hz.

2° Résistances R_2 et R_3 sur PY88 diode de récupération. En position 625 les points 7-8 sont déconnectés ce qui débranche R_3 et les points 11-12 également, ce qui supprime le court-circuit de C_2 - R_2 et application directe de + 210 V à l'anode de la PY88. Les éléments sont : $R_1 = 500\ k\Omega$, $R_2 = 330\ \Omega\ 4\ W$, $C_2 = 100\ 000\ pF$ papier 125 V.

Téléviseur « distance » (Schad) : figure 5. Mêmes opérations pour R_1 , R_2 , R_3 et C_2 .

En plus on trouve les condensateurs C_1 et C_3 qui sont mis en parallèle sur S_{81} et S_{82} en position 625 lignes.

Les bobines S_{82} et S_{81} sont des bobines de circuits accordés sur la fréquence de lignes qui, étant inférieure en 625 lignes nécessitent les capacités d'appoint C_1 et C_3 .

Les valeurs des éléments sont : $R_1 = 500\ k\Omega$, $R_2 = 330\ \Omega\ 4\ W$, $C_1 = 6\ 800\ pF$, $C_2 = 0,1\ \mu F$, $C_3 = 4\ 700\ pF$.

Ainsi, Thomson prévoit un préamplificateur MF séparé afin de ne pas avoir à modifier rotacteur VHF.

L'adaptation est alors possible sur un grand nombre de types d'appareils et il n'est pas dispensable qu'ils soient tous à très grande sensibilité.

Schneider adopte le principe de l'emploi rotacteur comme préamplificateur MF en position UHF et prévoit une barrette spéciale qui transforme les rotacteurs en amplificateurs.

Clarville a choisi la même méthode, barrette sur le rotacteur existant.

Philips, comme on vient de le voir, ne prévoit pas de préamplificateur, la sortie MF bande réduite du tuner étant commutée à la sortie MF du rotacteur ce qui convient des téléviseurs à très grande sensibilité.

Le passage d'un standard à l'autre se fait avec une commande séparée de celle du rotacteur, tandis que dans les appareils à barrette « UHF », la commutation de standard s'effectue avec le rotacteur, muni en bande d'axe, de galettes de commutation pour bases de temps.

Dans les divers procédés, pour les bases de temps, on agit toujours sur le réglage fréquence lignes de l'oscillateur de la base temps correspondante.

D'autres modifications portent sur :

- a) amplitude verticale ;
- b) condensateur du circuit de récupération ;
- c) tension appliquée à l'anode de la diode de récupération ;
- d) tension appliquée aux anodes d'accélération et de concentration du tube cathodique ;
- e) accord du circuit volant si il y en a.

La commutation générale peut être effectuée intégralement par un procédé mécanique par le rotacteur directement, et, dans ce cas, il faut étudier convenablement l'empilage du rotacteur par rapport aux circuits à commuter ; par manette et câbles flexibles qui permet de placer les commutateurs proprement dits (Philips) aux emplacements les plus proches des commutations à effectuer.

On peut aussi effectuer la commutation commande à distance si nécessaire (Oré Aréna, etc.) en utilisant des relais-commutateurs, placés là où il faut et commandés les galettes du rotacteur.

Téléviseur distance à comparateur : nous retrouvons R_1 , C_2 , R_2 et R_3 et C_1 dont les valeurs sont $R_1 = 500\ k\Omega$, $R_2 = 330\ \Omega\ 4\ W$, $C_1 = 6\ 800\ pF$, $C_2 = 0,1\ \mu F$. Dans ces téléviseurs R_3 mise en parallèle sur R_{193} (modèle distance) diminue la hauteur de l'image en 819 lignes, afin que cette hauteur soit la même dans les deux standards. La valeur d'environ $450\ \Omega$, est à déterminer expérimentalement.

LES METHODES PRATIQUES BISTANDARDS

L'examen des méthodes d'adaptation pour le standard 625 lignes-UHF permet de constater que chaque constructeur adopte les dispositifs les plus pratiques convenant aux appareils qu'il juge transformables.

TABLE DES MATIÈRES

des numéros 1066 à 1077 inclus 1963-1964

ANTENNES — PROPAGATION — ANTIPARASITES	
Cordon amplificateur intermédiaire HF à transistors.....	1 066-48
Antenne 144 Mc/s	1 066-74
Antiparasitage des voitures	1 067-91
Antennes intérieures d'émission	1068-110
Antennes 2° chaîne TV	1 069-69
Déparasitage d'un moteur électrique	1 074-69
Antenne Halo 144 Mc/s	1076-104
Adaptateur universel bandes IV et V (2° chaîne)	1 077-64
ALIMENTATION — REGULATION	
Alimentation des Téléviseurs	1 066-38
Alimentation pour la polarisation des diodes tunnel	1 067-79
Le thyatron à effluve	1 067-94
Utilisation des tubes à gaz pour la régulation des faibles tensions	1 072-58
La régulation de tension	1 073-59
Utilisation de la diode Zener comme élément de protection.	1 073-61
Convertisseur 12 V continu/230 V - 50 c/s	1 073-63
Régulateurs de tension	1 074-59
Indicateur de fusible sauté	1 074-69
Les systèmes auto-régulateurs	1 075-59
La régulation de tension et les montages magnétiques	1 076-51
Stabilisateurs de tension électromagnétiques	1 077-43
BF TECHNIQUE GENERALE	
Vibrato électronique à Transistors	1 066-30
Les Transformations des enceintes acoustiques	1 066-31
Générateur BF à transistors	1 066-46
Les transformations des bandes magnétiques	1 066-60
Les ronflements dans les amplificateurs BF	1 066-64

Ce que le débutant doit savoir de la stéréophonie	1 066
Le rendement du haut-parleur et sa qualité musicale	1 066
Le montage push-pull	1 066
Interphones à lampes et à transistors	1 066
Contrôle du pleurage et de l'œil magique des magnétophones	1068
Calcul d'un amplificateur à transistors de 2 W, classe A.	1 069
Nouveau système de réverbération artificielle (Ekodax)....	1 069
Raccordements Radio et TV aux magnétophones	1070
Captur magnétique pour guitare avec préampli transistors.	1 071
Les bruits parasites dans les tourne-disques et électrophones.	1 071
Connaissance du magnétophone	1 071
Le fondu-enchaîné sonore	1 071
Limiteur de dynamique	1074
Réalisation d'un baffle (tuyau)	1 074

BF REALISATIONS

Interphone à appel phono sonore à 5 directions (8×OC71 - 4×OC72 - OC139)	1 066
Amplificateur stéréo transistors 2×6 W modulés (8×OC75 - 4×OC26 - 2×2N1305 - 2×2N1304)	1 066
Amplificateur 3 W à transistors (4×OC72 - 1×2N554)	1 066
Amplificateur 20 W à transistors pour guitare (8×OC72 - 2×2N554 - 2×2N441)	1 066
« Echo » amplificateur de réverbération (EZ80 - ECC83 - EL84)	1 066
Amplificateur de puissance pour récepteur à transistors (2×AC128)	1068
« Partner » Ampli guitare à transistors (36T1 - OC71 - AC125 - AC126 - 2×AC128)	1 066

Ce chef des 9° et 12° expéditions françaises en Terre Adélie...



... s'appelle
**René
MERLE**

Il a uniquement suivi les cours par CORRESPONDANCE de l'ÉCOLE CENTRALE d'ELECTRONIQUE.

Paul-Emile Victor écrit à son propos :

" A réussi à prendre contact de façon régulière avec l'expédition au Groenland réalisant ainsi la première liaison radio directe (20.000 km) entre les deux pôles. "



AVEC
LES MÊMES
CHANCES
DE SUCCÈS,
CHAQUE ANNÉE,

Des milliers d'élèves suivent régulièrement nos cours du JOUR, du SOIR et par **CORRESPONDANCE** (avec travaux pratiques chez soi).

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6° à la 11°
- Agent Technique Electronicien
- Monteur Dépanneur
- Cours Supérieur d'Electronique
- Contrôleur Radio Télévision
- Carrière d'Officiers Radio de la Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES.

ÉCOLE CENTRALE D'ELECTRONIQUE

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2° • CEN 78-87

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° 48 HP
(envoi gratuit)

R. P. E.

« Europe PRST 64 » préampli stéréo à lampes (2×ECC82 - 4×ECC83)	1 069-99
« Idole » Ampli spécial guitare 28 W avec vibrato (4×12AX7A - 12AU7 - 2×6L6GC)	1 070-56
« Espion » Ampli microphonique à transistors (3×OC72) - 2N555)	1 070-68
« Luxe 64 » Electrophone portatif avec ou sans changeur automatique (EZ80 - ECL82)	1 071-88
Adaptateur d'enregistrement stéréo à transistors (OC80 - OA81 - AC107 - AC126 - OC71 - OC72 - 2×2N1990 - 1 EMM801)	1 072-52
« Marco » magnétophone secteur à 3 lampes (EF86 - ECC81 - EL84)	1 072-91
« Camping 64 » électrophone portatif à transistors (2×SFT353 - 2×SFT323)	1 072-99
« H220I » Ampli stéréo très haute fidélité (7×ECC83 - 4×7189)	1 073-52
Magnétophone secteur à deux vitesses (ECC83 - ECL82 - EM84)	1 073-56
« Virtuose Guitare PP16 » Ampli bicanal 16 W (3×ECC82 - 2×EL84 - ECL82 - EZ81)	1 073-83
« 115 et 116 » Préampli et correcteur à transistors pour ampli BF (70 A - 2×71 A)	1 073-104
« CR 20 » Ampli monophonique Hi-Fi de 20 W (EZ81 - 2×12AU7 - 12AX7 - 2×7189)	1 073-110
Ensemble de réverbération à transistors (3×OC71 - 2×OC72)	1 074-48
Electrophone portatif à transistors (sur piles) - (3×991T1 - 2×127T1)	1 074-92
« Electro-changeur » valise avec changeur automatique (EZ80 - ECC82 - EL84)	1 074-100
Chambre d'échos et de réverbération à bande magnétique (AC107 - 2×AC126 - OC71 - OC72 - OC80 - 2×2N1990 - EM84)	1 075-51
Préampli correcteur universel (12AX7) et préampli microphonique à transistors (70 A et 71 A)	1 075-98
Electrophone stéréophonique 2×8 W (EZ81 - 2×ECC83 - 2×ECLL800)	1 075-99
Ampli stéréo « Fidélité » avec préampli à lampe ou à transistors (2×12AT7 - 2×6AQ5 - 3×72A)	1 076-41
Magnétophone piles-secteur à transistors (36T1 - OC71 - AC125 - AC126 - 2×AC128 - OC72)	1 076-48
Interphone à 5 postes à intercommunication totale (2×OC75 - 2×OC72)	1 076-80
Préampli-mélangeur et correcteur à 4 voies (4×OC45A - OC71A - 2×OC72A)	1 076-92
Ampli 2,2 W pour voiture (2×14A)	1 077-32
Ampli 900 mW pour électrophone (45 A - 2×72 A - 2×74 A)	1 077-32
« Mozart » Ampli stéréo Hi-Fi, 2×17 W (6×ECC83 - 4×7189)	1 077-40

CARACTERISTIQUES LAMPES ET TRANSISTORS

Equivalents à 2SA201 - 2SA202 - 2SA203 - 2SA204 - 2SA205 - 2SA206	1 066-52
12BH7 - 12AX7 - 2D21 - GZ34 - EL86 - EL84 - EZ80	1 066-52
OA85 - OA50 - 6350 - 4673 - 1876 - 4690 - RL12P35 - RL12P50 - RG62	1 066-53
2C51 - 2K25 - 800 - PM07 - 813	1 066-55
E1T - OD3 - PE 1/75 - 7JP4	1068-105
Equivalents à 2N248 - SB100 - CX722 - 2N135 - 2N136 - 2N1274	1068-108
AF114 - AF115 - AF102	1069-111
6EU7 - DG732 - PM07 - R120	1070-111
ATP4 - ARP12	1072-106
3074A - 1613 - 5HP1	1073-114
UY1N - UCH21 - UBL21 - 23DEP4 - VR92 - AZ12 - 906 - OE.70/55 - EF9 - EL3N - 1883 - 12BE6 - 12BA6 - 50B5 - ECH3 - ECF1 - EBF2	1074-118
VR37 - VR38 - VR40 - 57 - 43 - 1883 - VT104 - 3B28 - 5UP1 - 5CP1	1075-111
2A7 - 2B7 - 56 - 58 - 2A5 - DF96 - DL96 - 2N207 - SFT197 - SFT121 - 832 et 832 A - SFT323	1 076-96
EBL1 - EK2 - AZ1	1 076-96
5751 - 6J4 - 7320	1076-101
LV5 - VH550A - R219 - EF36 - EL32	1 077-79

BIBLIOGRAPHIE

Radio-Mesures (DORY et JUSTER)	1 066-27
Schémas électroniques utilisés en réception (M. BIBLOT)	1069-102
Technologie des circuits imprimés (J.-P. CEMICHEN)	1070-122
Emploi rationnel des transistors (J.-P. CEMICHEN)	» »
Calcul et réalisation des transformateurs (CH. GUILBERT)	» »
Du tam-tam à la télévision en couleurs (JEAN PERNET)	1 071-58
Schémas pratiques de radio (L. PERICONE)	1 071-58
Mémento Radiotechnique (R. ARONSSOHN)	1071-120
Mais oui, vous comprenez le calcul intégral et différentiel	1071-120
World Radio Television Handbook 1964	1 072-73
Initiation au transistor (J. DOSNE)	1072-102
Théorie et technique de la transmission télégraphique (R. ROQUET)	1072-102
L'Electricité (VAN VALKENBURGH, NOOGER et NEVILLE)	1072-103
Télé Service (P. LEMEUNIER et W.SCHAFF)	1 073-89
Pratique et théorie des semi-conducteurs (R. ARONSSOHN et A.V.J. MARTIN)	1 073-89
L'électronique des semi-conducteurs (L. CHRETIEN †)	1073-124
L'art de l'alignement en T.V. et en F.M. (R. ASCHEN)	1073-124
Mais oui, vous savez utiliser la règle à calcul (F. KLINGER)	1074-107
La prise de son en télévision (J.-P. DE SAUNIERES)	1074-107
Pratique de réception UHF 2° chaîne (W. SCHAFF)	1 077-34
Cours d'électronique (F. MILSANT)	1 077-34
Télécommande à transistors (D. RIDOUARD)	1 077-88
Arithmétique pour calculateurs électroniques (F. KLINGER)	1 077-88

TECHNIQUE GENERALE RADIO

Pratique des Condensateurs et des Résistances	1 066-35
Adaptateurs stéréophoniques FM à transistors	1 067-38
Les résistances (utilisation)	1 067-51
Récepteur FM de grandes performances (U.S.)	1 067-76
Emploi pratique des thermistances et des résistances VDR	1 070-59
Emploi pratique des résistances VDR	1 070-55
Perturbations de l'audition dans les récepteurs à changement de fréquence	1 071-86
L'alignement des récepteurs de radio	1 071-96
Emploi pratique des résistances VDR	1 072-55

REALISATIONS RADIO

« L'Ascot III » récepteur portable - 7 transistors - PO-GO-OC (SFT320 - 2xSFT319 - 2xSFT352 - 2xSFT323) ..	1 067-42
Récepteur portatif et auto ou tuner AM/FM à transistors ACER - Gammes PO-GO-FM (2xSFT316 - 2x2N508 - 2x2N321 - 3x46P1 - 2x1N65) ..	1 068-46
« Lizt-Europa 64 » récepteur AM-FM. Gammes PO-GO-OC-FM - 9 lampes ..	1 068-82
« CR 647 » récepteur portatif et auto à transistors PO-GO-OC. Puissance 1 W (AF116 - 2xOC45 - 2xOC75 - 2xAC128 - 40P1) ..	1 069-107
« L'Ascot FM » Récepteur portatif et auto à transistors. Gammes PO-GO-FM (SFT358 - SFT357 - 2xSFT316 - SFT337 - 2xSFT353 - 2xSFT323) ..	1 070-92
Tuner AM/FM à transistors (avec FM-Stéréo) (3xAF117 - 3xAC126 - 3xSFT346 - OC80 - SFT357 - SFT358) ..	1 070-103
« Le Chalutier » récepteur portatif et auto à 7 transistors PO-GO-OC ₁ -OC ₂ (Chalutiers) (AF115 - SFT106 - SFT107 - 1x990T1 - 2x988T1) ..	1 073-94
Tuner FM à 5 transistors (AF124 - 3xAF125 - AF126) ..	1 074-86
« HA/FM 64 » Tuner FM à 8 lampes (EZ80 - ECC85 - EF89 - 6AU6 - EF80 - EB91 - ECC82 - EM84) ..	1 075-88
« FM - Multiplex 64 » Tuner FM équipé d'un décodeur par émissions stéréo FM (ECC88 - 2xECP82 - 4xEF80) - 3xECC83 - OC72 - EZ80 - EM84) (système Multiplex Z-Gégo) ..	1 077-76
« Paxos FM » récepteur PO-GO-FM (Blocs Oréga+2xSFT333 et 2xSFT124) ..	1 077-35
Tuner AM/FM « Tout transistors » (Blocs pré-réglés + SFT337 et SFT323) ..	1 077-70

ELECTRICITE — ELECTRONIQUE TECHNIQUES SPATIALES

Etude des flashes électroniques	1 066-17
Sonnette électrique Bing-Bong	1 066-59
Minuterie électroniques	1 066-63
Le Scopitone ou machine à danser	1 067-84
Sondes à réponse rapide pour mesures de températures	1 067-92
Nouveau vocabulaire Radio-TV-Electronique	1 069-63
Klaxon électronique de grande puissance	1 069-64
Clignoteur pour triangle routier (réalisation)	1 069-84
Lampe de poche clignotante (réalisation)	1 069-85
Détecteur de métaux (réalisation)	1 070-48
Dispositif photo-électrique de commande (réalisation) ..	1 070-50
Régulateur de température (réalisation)	1 070-50
L'autodéclenchement du multivibrateur « astable » ..	1 071-60
Clignoteur à transistors et relais	1 071-64
Nouveau vocabulaire Radio, TV, Electronique	1 071-66
Lampe de poche clignotante (réalisation)	1 072-48
Déclencheur photoélectrique ultra-sensible	1 072-48
Nouveau vocabulaire Radio, TV, Electronique	1 072-62
Convertisseur 12 V continu/230 V - 50 c/s	1 073-63
Nouveau vocabulaire radio, TV, électronique	1 073-64
Nouveau vocabulaire radio, TV, électronique	1 074-70
Electrificateur de clôture (réalisation)	1 074-108
Dispositif photo-électrique simple	1 074-115
Stroboscope électronique de poche	1 075-62
Nouveau vocabulaire radio, TV, électronique	1 075-64
Montages réalisables avec les anciens téléviseurs ..	1 075-93
Allumage à transistors pour automobile	1 076-46
Nouveau Vocabulaire Radio, TV, Electronique	1 076-56
L'électricité, l'électronique et les nouvelles transformations de la photo et du cinéma	1 077-66

MESURES — SERVICE (voir aussi OM)

Conception et réalisation pratique d'un commutateur électronique	1 066-33
Multivibrateur à deux transistors (signal tracer)	1 066-41
Mesure de la puissance utile des petits émetteurs	1 066-50
Le signal-tracer : utilisation-principe	1 066-72
Oscilloscope à tube de 16 cm de diamètre (réalisation) ..	1 067-65
Voltmètre électronique et préampli BF à transistors ..	1 067-78
Troubles intermittents Radio-TV	1 068-58
Multivibrateur à transistors (réalisation)	1 069-86
Sonde détectrice (signal tracer) (réalisation)	1 069-87
Capacimètre pour condensateurs de faibles valeurs ..	1 069-106
Testeur polarisé 1 V (réalisation)	1 072-49
Fréquence-mètre BF à lecture directe	1 072-64
Maintenance des récepteurs FM	1 073-97
Alignement et réglage des circuits d'un téléviseur ..	1 073-107
Oscillateur HF et BF à transistors pour le réglage des Récepteurs (réalisation)	1 074-56
Voltmètre électronique VE 720	1 074-90
Alignement et réglage des circuits d'un TV	1 074-96
Etude et réalisation d'un appareil simple de vérification des transistors	1 074-110
Précautions essentielles pour la pratique des transistors ..	1 075-70
Installation d'un téléviseur	1 075-102
Fréquence-mètre-mesureur de champ	1 076-103
Fréquence-mètre BC 221 avec alimentation secteur	1 075-105

OM — SURPLUS — EMISSION — RECEPTION

(voir aussi « ANTENNES »)

Multiplicateur de surtension pour récepteur de trafic	1 067-69
Préampli pour récepteur OC, équipé de nuvistors	1 067-70
Cadre US AN 190	1 068-65
Antennes intérieures d'émission	1 068-110
Modulateur de 25 W à transistors	1 068-112
Réception de la SSB sur un H.R.O.	1 068-114
Oscillateur 1 000 c/s pour lecture au son (réalisation) ..	1 069-87
Amélioration du récepteur VHF type BC 624	1 069-116
Alimentation HT économique pour émetteur	1 069-119
Emetteur-récepteur BC 620 (SCR 509 - SCR 510)	1 069-120
Emetteur-récepteur simple pour « mobile » 144 MHz	1 070-116
Emetteur-récepteur 100 W - BENDIX TA 12	1 071-112
Emetteur simple pour débutants	1 072-111
Utilisation des émetteurs-récepteurs de faible puissance (réglementation)	1 072-112
Mise au point et réglages d'une station d'amateur	1 073-119
Transformateurs pour ampli BF à transistors (surplus) ..	1 074-68
Compte-tours (surplus)	1 074-68
Le SSB « Junior » émetteur BLU à 3 lampes	1 074-122
Transformateurs, microphones, moteurs, tweeter, milliam-pères-mètres (surplus)	1 075-68
Manipulation télégraphique d'un émetteur SSB	1 075-117
BC221 - Fréquence-mètre avec alimentation secteur (surplus) ..	1 076-105
Construction d'une antenne Halo (144 Mc/s)	1 076-104
Transceiver expérimental (3xAF168 - 45 A - 71 A - 72 A) ..	1 077-56
Emetteur compact 75 W à commutateur de bandes	1 077-82

TECHNOLOGIE

Les transformations des enceintes acoustiques	1 066-31
Pratique des condensateurs et des résistances	1 066-35
Le transformateur pour pont de mesure	1 067-89
Varistances et thermistances	1 068-55
Varistances et thermistances : emploi	1 069-59
Circuits imprimés	1 072-88

RADIO-COMMANDE

Le TRIM (servomécanisme avion)	1 066-45
Générateur BF à transistors	1 066-46
Dépannage d'un émetteur	1 067-61
Système électromécanique pour réception en double proportionnel	1 068-75
Convertisseur 27,12 MHz à deux transistors	1 069-80
Mesure de la vitesse de rotation des micro-moteurs	1 069-81
Les circuits logiques : emploi des relais statiques	1 070-76
Un robot-simple qui se dirige tout seul	1 070-79
Les circuits logiques : emploi des relais statiques	1 071-74
Ensemble émetteur-récepteur 72 Mc/s à transistors (réalisation) ..	1 071-78
(2x AF170 - AF115 - 76A - 2x 72B - 71B - 2x 72A.)	
Les circuits logiques : emploi des relais statiques au radio-commande	1 072-73
Emetteur et récepteur à transistors, multicanaux, 27,12 MHz (3x AF146 - 2x 71A - 2x 72A - 74A - 45A - 4x 76A.)	1 072-76
La vedette radiocommandée « Etendard »	1 073-77
Réalisation complète d'un avion radiocommandé (1 ^{re} partie) (2x OC72 - 3x AF115 - OC80.)	1 074-75
Ensemble de radiocommande transistorisé 27,12 Mc/s (réalisation)	1 074-82
(3x AF146 - 72A - 76A.)	
Réalisation complète d'un avion radiocommandé (2 ^e partie - fin)	1 075-77
Emetteur-récepteur de radiocommande 72 Mc/s, 3 canaux et 3 filtres BF (réalisation) (3x AF116 - 72A - 76A 3x 74A)	1 075-80
Emetteurs de radiocommande 27,12 Mc/s à 3 et 8 canaux (réalisation) (2x RT10C - SFT124 - 2N1987 - AF114 - AF118 - OC76)	1 075-85
Emetteurs simples de radiocommande à transistors (AFY19) ..	1 076-69
Récepteur de radiocommande 27,12 Mc/s à filtres (réalisat.) (AF114 - 3x OC71) ..	1 076-72
Emetteurs simples de radiocommande 27,12 Mc/s (AF118) ..	1 077-53

REALISATIONS T.V.

« Télépanorama 64 » Téléviseur grande distance - Equipé 2 ^e chaîne - Ecran 59 cm (EF80 - 2x ECC82 - 2x ECL85 - EL502 - DY86 - EY88) ..	1 069-54
« L'Oscar 64 » Téléviseur 819/625 lignes à écran de 59 cm. (ECF82 - ECL85 - 2x ECC82 - 6FN5 - DY86 - EY88 - EL84.)	1 070-83
« Cottage » Téléviseur portatif à transistors 819/625 lignes. Ecran de 36 cm (4x AC128 - AC127 - 3x AF124 - 2x AF121 - 4x AC125 - AC132 - 2x ASY28) ..	1 071-42
« Vidéorama 64 » Téléviseur 819/625 lignes à écran de 49 ou 59 cm (EB91 - ECL82 - 2x ECL80 - ECL85 - ECC81 - EL502) ..	1 071-51
« Multivision IV » Téléviseur 819/625 lignes à écran de 59 cm - Orthogamma (ECF80 - ECL85 - ECL86 - 2xECC82 - EL300) ..	1 075-54

TECHNIQUE GENERALE T.V.

La construction des téléviseurs modernes : la haute tension à l'aide des diodes au silicium - choix des paramètres de la diode	1 066-13
ABC - Alimentation des téléviseurs	1 066-38
Le blocking (dépannage)	1 066-57
La construction des téléviseurs modernes : montages pratiques d'alimentation HT à diode au silicium	1 067-34
Circuits de suppression du spot à l'extinction	1 067-41
ABC : Alimentation THT	1 067-56
Technique des téléviseurs modernes : méthodes pratiques de réception du son TV	1 068-42
ABC : Méthodes générales de dépannage et de mise au point TV	1 068-68
Réception de la 2 ^e chaîne TV	1 069-44

La page des



L'ANTENNE DU DX-TV

L'ANTENNE décrite ci-dessous comporte quatre éléments et couvre une bande comprise entre 47 et 68 Mc/s.

Sa réalisation ne comporte pas de difficultés. Elle se compose d'abord d'une entretoise sur laquelle seront fixés les éléments. Le meilleur matériau pour réaliser cette entretoise sera le Duralinox AG3; on emploiera un tube de 26 à 30 mm de diamètre. A défaut de Duralinox AG3, on pourra employer un tube de fer galvanisé de 15 à 21, mais nous en revenons ici à notre ennemi: le poids. La longueur de ce tube sera de 2,32 mètres. On bouchera les extrémités avec un morceau de bouchon de champagne.

Le trombone pourrait être réalisé en Duralinox mais d'une part sa réalisation mécanique et d'autre part la conductibilité du cuivre en HF étant meilleure, tout bien considéré, nous avons sacrifié le

pois et nous adoptons le cuivre. Le trombone sera du type multiplicateur d'impédance. La présence d'éléments parasites, réfléchis

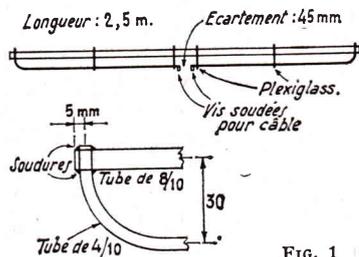


Fig. 1

teur et directeurs, modifie profondément l'impédance caractéristique du collecteur proprement dit (on doit dire collecteur puisqu'il s'agit de réception; le terme radiateur devant être réservé à l'antenne d'émission).

Il faut donc augmenter cette impédance caractéristique, mais il faut aussi la maintenir suffisam-

ment basse pour que la largeur de bande de l'antenne n'en soit pas affectée. On adoptera donc un trombone composé; l'intensité de courant étant inégale dans chaque branche.

Ce trombone se compose d'un tube de cuivre de 8 à 10 mm de diamètre et d'une longueur de 2,50 mètres. On marquera exactement le milieu qui indique l'endroit de la fixation sur l'entretoise. On percera à 5 mm de chaque extrémité un trou de 6 mm. Chacun de ces trous recevra la seconde partie du trombone.

Cette seconde partie se compose de 2 tubes de cuivre de 4 à 6 mm de diamètre, ils seront cintrés suivant un rayon de 20 mm (voir détail du trombone fig. 1). L'extrémité courte du tube 4 à 6 sera enfilée dans le trou de 6 à l'extrémité du tube de 8 à 10 et sera soudée à l'étain des deux côtés. La distance entre axes des tubes constituant le trombone sera de 30 mm. Avant ces opérations, on enfilera des petites pièces en plexiglass sur les tubes pour en maintenir l'écartement. Ces pièces au nombre de quatre seront découpées dans du plexiglass de 15 à 20 dixièmes de mm d'épaisseur et percées suivant la figure 2. Elles seront collées sur les tubes de cuivre au moyen de colle plastique.

On coupera ensuite les tubes 4 à 6 de façon que l'espace laissé au centre soit de 45 mm. On soudera perpendiculairement au tube une petite vis de laiton de 3 mm qui servira à réunir le trombone au coaxial.

Les autres éléments seront réalisés en Duralinox AG3, éviter l'aluminium qui est trop mou et plie facilement. On peut aussi employer le Duralumin.

Le diamètre extérieur sera de 10 mm; les tubes 8 à 10 conviennent parfaitement.

Le réflecteur aura une longueur de 2,830 mètres — ensuite le trombone décrit ci-dessus — le 1^{er} directeur ensuite aura 2,140 m et le 2^e directeur 2,084 m.

Les distances entre éléments seront prises au centre de chaque élément et seront exactement de: 0,776 m entre le réflecteur et le trombone — 0,685 m entre le trombone et le 1^{er} directeur — et 0,805 m entre le 1^{er} et le 2^e directeur.

La fixation des éléments sur l'entretoise se fera avec un montage de 2 colliers atlas cadmiés ou zingués montés sur 2 colliers de serrage ordinaires au moyen de 2 vis à 2 filets que l'on trouve chez les installateurs de chauffage ou autre, suivant la figure 4.

L'antenne sera ensuite fixée sur le mât par 2 colliers au milieu de l'entretoise.

Ce système de montage sans perçage de l'entretoise permettra par la suite toutes les modifications imaginables de l'antenne sans perte de matériel, car il suffira simplement de glisser le système de colliers suivant les cas. On peut

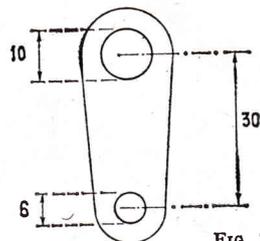


Fig. 2

même conseiller de faire l'entretoise un peu plus longue, par exemple 2,5 m; toutes les expériences seront alors possibles.

Pour éviter le bruit produit par le vent, boucher les extrémités des éléments avec de petits bouchons de liège.

Vous pourrez utilement mettre 2 jambes de force en tube Duralinox ou duralumin de 14/16, ce qui donnera l'aspect définitif de la figure 3.

Le câble coaxial sera de bonne qualité, par exemple le MSC et l'extrémité sera dénudée sur un

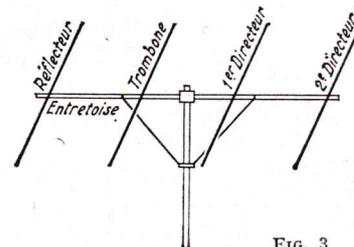


Fig. 3

longueur tout juste nécessaire pour la fixation au trombone. Il ne faut jamais dénuder le câble sur une longueur supérieure, sous peine de rupture d'impédance d'où mauvais rendement de l'antenne.

Voilà donc votre première antenne terminée, elle pourra subir toutes les modifications de l'avenir montez-la vite, la DX est bonne en ce moment.

LE RECEPTEUR DX TV

Nous abordons ici un important sujet qui ne sera pas épuisé de tôt. Nous allons commencer par le cas le plus fréquent, qui est celui du futur DX TV qui veut se moter en achetant un récepteur tout fait et nous allons essayer de guider dans le choix qu'il doit faire. Auparavant et pour lui p

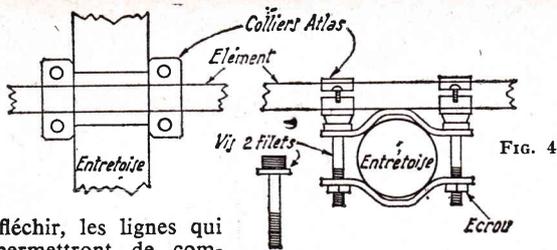
TABLE DES MATIERES (Fin)

ABC : Méthodes générales de dépannage et de mise au point TV	1 069-72
Réception de la deuxième chaîne TV	1 070-43
ABC : Méthodes générales de dépannage et de mise au point TV	1 070-72
Réception de la deuxième chaîne TV	1 071-37
ABC : Méthodes générales de dépannage et de mise au point TV	1 071-68
Têtes UHF pour deuxième chaîne TV	1 071-93
La réception du son TV	1 071-104
Réception de la deuxième chaîne TV	1 072-39
ABC : Méthodes générales de dépannage et de mise au point TV	1 072-68
La réception du son TV	1 072-95
Réception du deuxième programme avec les téléviseurs anciens	1 073-47
ABC de la Télévision (Nouvelle série) : Principe de la TV	1 073-71
Alignement et réglage des circuits d'un téléviseur	1 073-107
Transformation des anciens téléviseurs en bistandards VHF - UHF	1 074-43
ABC de la Télévision ; principes (suite)	1 074-71
Alignement et réglage des circuits d'un téléviseur	1 074-96
Transformation des anciens téléviseurs en bistandards VHF - UHF	1 075-43
Les problèmes de la TV en couleurs	1 075-48
ABC de la Télévision : les circuits UHF	1 075-71
L'installation d'un téléviseur	1 075-102
Applications des tubes Décal dans les récepteurs de télévision	1 076-35
Ensemble de balayage à transistors pour téléviseurs mono, bi ou multistandards	1 076-88
ABC de la Télévision	1 076-62
Transformation des anciens téléviseurs	1 077-25
ABC de la Télévision : le neutrode	1 077-47

TECHNIQUE GENERALE TRANSISTORS

(Au sujet des transistors voir aussi toutes nos rubriques de cette table.)

Connaissances élémentaires pour faire un bon emploi des transistors : Calcul et réalisation de quelques amplificateurs	1 066-25
Connaissances élémentaires : Eléments de liaison dans les amplificateurs à transistors	1 067-46
Stabilisation des circuits à transistors	1 067-80
Connaissances élémentaires : Eléments de liaison (suite) ..	1 068-91
Connaissances élémentaires : Eléments de liaison (suite) ..	1 069-50
Connaissances élémentaires : Eléments de liaison (suite) ..	1 070-53
Connaissances élémentaires : Eléments de liaison (suite) ..	1 071-82
Connaissances élémentaires : Eléments de liaison (suite) ..	1 072-86
Connaissances élémentaires : La contre-réaction dans les amplis BF	1 073-90
Connaissances élémentaires : Utilisation d'appareils réalisés	1 074-51
Connaissances élémentaires : Essais de bobinages	1 075-106
Connaissances élémentaires : Essais de bobinages (suite) ..	1 076-83
Connaissances élémentaires : Discriminateur de dérive	1 077-59



mettre de réfléchir, les lignes qui suivent lui permettront de commencer dès maintenant s'il possède un récepteur muni de balayage 625 lignes, par exemple pour la 2^e chaîne.

Le système indiqué ici permettra la réception des émetteurs 625 lignes, ce qui est le cas de presque tous les pays Européens y compris les Pays de l'Est. Le son étant transmis en FM, il ne vous sera pas possible de l'obtenir, mais vous aurez les images très correctement. Nous nous bornerons également à la bande 1.

1^o Votre récepteur possède le balayage et il n'y a absolument rien à y changer. Il vous suffit simplement de passer en 625 lignes.

2^o Dans le système européen, la modulation vidéo est négative; il suffit tout simplement d'inverser le sens de la diode de détection vidéo pour que la partie vidéo de votre récepteur et les bases de temps fonctionnent correctement. Le plus simple pour éviter un câblage compliqué est de monter une seconde diode et un inverseur suivant la figure 5; les fils seront très courts. D'un côté on est en 819 lignes français et de l'autre en 625 lignes européen. Il n'y a rien d'autre

à modifier, la synchronisation se fera sans rien changer.

3^o La bande passante fréquence intermédiaire devrait être réduite par rapport à la bande nécessaire en 819 lignes Français. Nous n'allons pas compliquer notre transformation puisqu'il s'agit de réceptions provisoires et le réglage des barrettes arrangera tout. Il faut se procurer des barrettes pour les canaux 2 - 3 - 4 Européens et les insérer dans le rotacteur (ces barrettes doivent être prévues pour la marque et le type de votre rotacteur).

L'opération en elle-même est simple; s'il n'y a pas de place, on enlèvera des barrettes qui ne servent pas et on y mettra les 3 barrettes que nous venons d'acquérir. Les barrettes sont, en principe, pré-réglées en usine, le noyau oscillateur (celui qui se trouve sous le CV lorsque la barrette est enclenchée) sera de toute façon à régler. On aura intérêt à rapprocher les lames du CV, il suffit de desserrer les vis serrant les lames mobiles et de les rapprocher des lames fixes. Ceci a pour but d'augmenter la plage de variation de l'oscilla-

teur pour un même canal. Cette astuce permettra de couvrir 6 canaux avec 3 barrettes, soit tous les systèmes Européens considérés.

Ainsi avec la barrette 2 vous pourrez avoir les canaux 2-2A et R (image 48,25 et 49,75 Mc/s); avec la barrette 3, les canaux A et 3 (53, 75 et 55,25) et avec la barrette 4, les canaux R2 et 4 (59,25 et 62,25).

Naturellement, et c'est là la difficulté, il faut positionner exactement le noyau oscillateur de chaque barrette. Ceux d'entre vous qui possèdent un wobulateur ou qui peuvent en utiliser un, pourront faire ce réglage très facilement. Ils en profiteront pour régler chaque barrette de façon que les flancs des courbes soient le plus abrupts possible et englobent juste la bande passante nécessaire, soit environ 6 Mc/s. De cette façon, la réduction de bande dont nous avons parlé au paragraphe 3 se trouvera réalisée à peu près comme il faut. Ceux qui n'ont pas de wobulateur auront la patience de régler le noyau oscillateur au fur et à mesure des réceptions qu'ils feront. Ils ne toucheront les autres noyaux que lorsqu'ils seront certains que l'oscillateur est bien calé.

Le récepteur ainsi transformé continuera à vous servir en 819 lignes Français, il suffit de repasser en 819 lignes, de commuter la diode, et de tourner le rotacteur sur votre canal Français.

PERFORMANCES DU MOIS

Au centre expérimental du

FRANCE DX TV CLUB près de Bordeaux, des réceptions très régulières ont été faites des émetteurs de Lousa (Portugal) et Las Palmas (Iles Canaries). Tous les soirs et très régulièrement, ces réceptions étaient suivant les jours de R6 à R9 (sur 10). Dans la salle de ré-

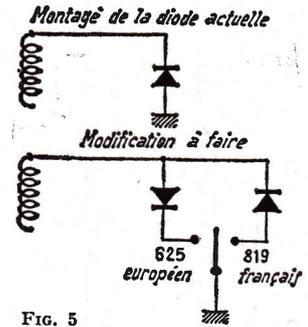


Fig. 5

ception il était intéressant de voir sur quatre récepteurs fonctionnant en même temps les images simultanées de la RTF émetteur de Bouliac — de la TVE émetteur de Bilbao Sollube — de la RTF émetteur de Lousa Coimbra — et de la TVE 2^o programme émetteur de Las Palmas (Iles Canaries).

Certains jours, sur un 5^o récepteur, on pouvait voir des images de la RAI (Italie). Toute une soirée un film en provenance d'un émetteur allemand inconnu. Stockholm une soirée entière — deux soirées avec la TV danoise — et de nombreuses autres réceptions de courte durée.

FRANCE DX TV CLUB.

UN EXPANSEUR SIMPLE POUR OSCILLOSCOPE

LES oscilloscopes modernes et perfectionnés sont munis d'un dispositif d'expansion du balayage. Un tel système est particulièrement utile pour l'examen des signaux de télévision.

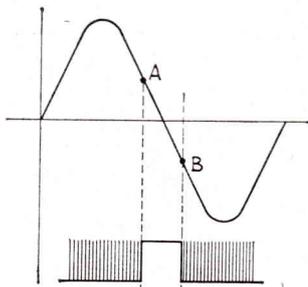


Fig. 1

Nous allons montrer ici un système qui, dans la plupart des cas, convient et qui peut être construit avec des pièces en réserve; il peut être aisément adapté à tout oscilloscope classique et donne la possibilité d'examiner les problèmes d'entrelacement.

Il faut que la station émettrice soit synchronisée à partir de la fréquence du réseau électrique. En France, il est prévu que parfois les émetteurs peuvent être synchronisés sans liaison avec le réseau, mais dans la plupart des cas, ce n'est pas le cas; on le voit quand un mauvais filtrage de la source d'alimentation se manifeste, si les ondulations que l'on voit sur les bords demeurent fixes, la fré-

quence de balayage est liée à celle du réseau; dans le cas contraire, les ondulations sont mouvantes.

L'emploi d'un balayage sinusoïdal pour la déviation horizontale du spot sur l'écran de l'oscilloscope est simple. Quand on examine une période d'une tension sinusoïdale, on peut constater qu'une partie du cycle représentatif peut être considérée comme rectiligne. L'intervalle correspondant au top de synchronisation est équivalent à une petite portion du temps du balayage vertical.

Dans la figure 1, on peut voir que la représentation linéaire de

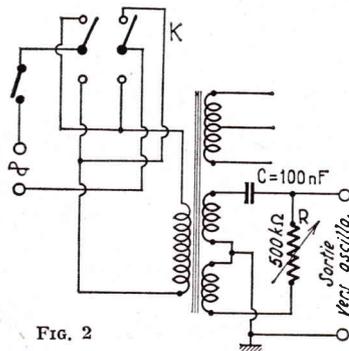


Fig. 2

l'impulsion de synchronisation peut être montrée si la tension de balayage est de phase telle que l'impulsion apparaisse durant l'intervalle AB.

Puisque la variation de la tension de déflexion est plus grande

pendant cet intervalle, on obtient une importante expansion. Si l'on applique cette forte tension avec les pleines possibilités de l'amplificateur horizontal, on peut couvrir presque tout l'écran par le top de synchronisation.

Le schéma du circuit est donné figure 2. On y reconnaît un réseau de déphasage du type 180°. Le transformateur employé ici est du type que l'on utilise dans les récepteurs de radiodiffusion, seuls les enroulements de chauffage servent, filament tubes et filament valve, montés en série. On cherche simplement à obtenir une tension d'attaque suffisante pour l'amplificateur de l'oscilloscope employé, bien souvent un seul enroulement de chauffage sera suffisant. Un déséquilibre 6,3 à 5 volts n'a pas d'importance si l'on ne dispose pas d'un transformateur pour valve 6,3 volts. Il faut choisir le sens de la prise de courant au réseau, on emploie un inverseur qui permet d'inverser le sens, on doit pouvoir déplacer le top vers la droite et vers la gauche, dans le but de donner une représentation exacte du signal à observer.

Si l'oscilloscope est muni d'une prise Wehnelt pour la modulation du faisceau, on peut pratiquer un effacement du spot lors du retour avec un signal sinusoïdal déphasé de 90° par rapport à la tension de balayage.

La mise au point du circuit est très simple, elle consiste seulement

en l'ajustage précis de R qui centre l'impulsion dans l'espace voulu du cycle, de manière que lorsque l'on va faire jouer l'expansion en augmentant le gain horizontal pour

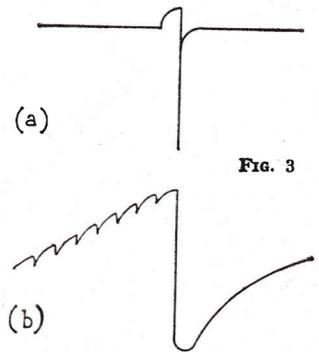


Fig. 3

élargir le tracé, celui-ci occupe la partie centrale de l'écran.

Si la séquence de balayage apparaît comme étant de droite à gauche, il faut faire passer K sur la position opposée à celle sur laquelle il se trouve, pour donner une représentation normale du signal.

Puisque la fréquence de récurrence est 50 Hz, chaque période d'image est déclenchée pour son point de synchronisation.

Dans la figure 3, on montre en a le signal pris sur une cellule d'intégration d'un séparateur, sans emploi d'un expenseur; en b, le signal vu avec un dispositif d'expansion.

APPLICATIONS PRATIQUES DES TRANSISTORS

OSCILLATEUR DE VIBRATO POUR AMPLIFICATEUR DE GUITARE ELECTRIQUE

PARMI les utilisations du pré-amplificateur, mélangeur et correcteur à 4 voies, équipé de 7 transistors, dont nous avons publié la description dans notre précédent numéro, nous avons mentionné la possibilité d'attaquer deux entrées par un micro guitare, ce qui permet de transformer un amplificateur BF quelconque à lampes ou à transistors en amplificateur spécial pour guitare. Pour ce faire, il suffit de relier la sortie du préamplificateur correcteur à l'entrée de l'amplificateur à lampes ou à transistors.

De nombreux amateurs de guitare électrique désirent très souvent obtenir des effets de vibrato.

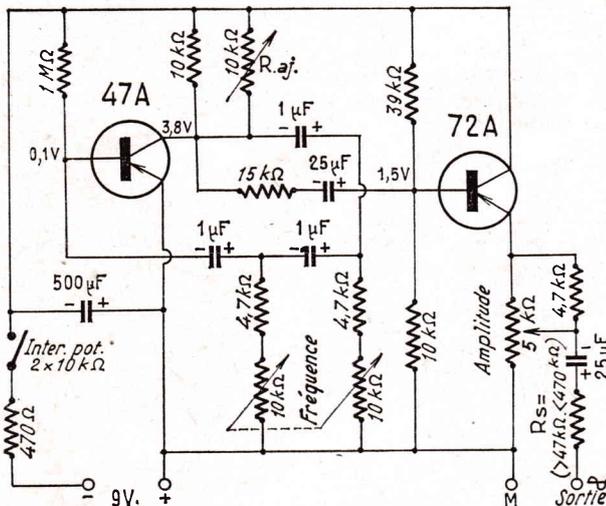


FIG. 1. — Schéma de principe

Le dispositif décrit ci-dessous permet d'obtenir très facilement cet effet du vibrato. Il peut être utilisé soit avec le préamplificateur correcteur précité, équipé de transistors, soit avec un autre ensemble préamplificateur à lampes ou à transistors.

Le principe de fonctionnement consiste à moduler un étage pré-

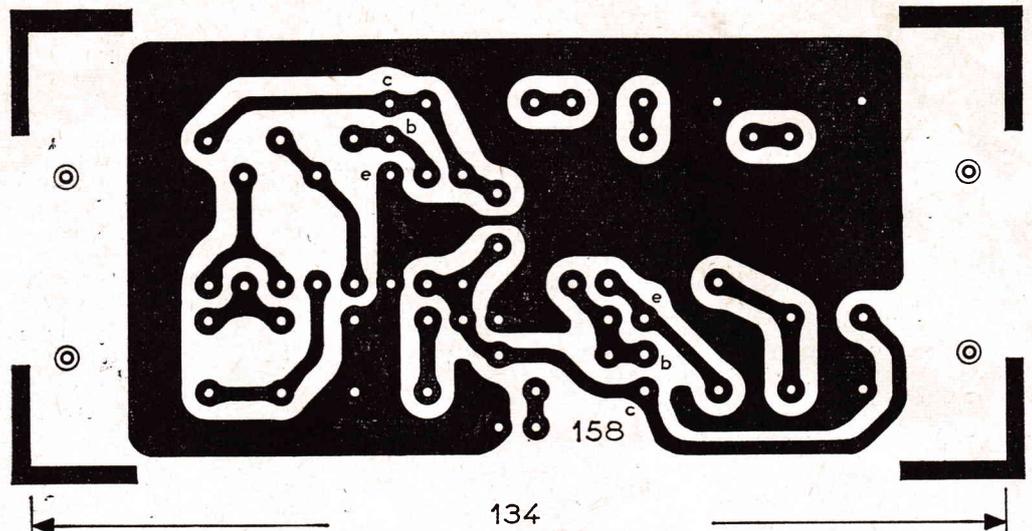


FIG. 2. — Circuit imprimé 158 utilisé dans l'oscillateur

amplificateur par une fréquence BF réglable entre 3 et 15 c/s (rythme du vibrato). Le vibrato est en conséquence équipé d'un oscillateur basse fréquence dont les tensions de sortie sont appliquées à une base d'un transistor préamplificateur ou à une grille d'un tube préamplificateur, ce qui provoque une surpolarisation.

Dans le cas du préamplificateur à transistors décrit dans le précédent numéro, les tensions BF de sortie de l'oscillateur de vibrato peuvent être appliquées, par exemple, sur la base du premier 72 A monté en préamplificateur, avant le deuxième 72 A émetteur follower de sortie. Les tensions BF de l'oscillateur sont appliquées sur cette base par un condensateur de 25 μF en série avec une résistance

Rs dont la valeur est comprise entre 47 et 470 kΩ.

Cette nouvelle version d'oscillateur vibrato présente l'avantage d'être alimentée sous une tension de 9 V en raison de l'utilisation d'un transistor oscillateur de gain suffisant. Le transistor oscillateur est suivi d'un transistor de sortie monté en collecteur commun.

Sa réalisation par les amateurs est très simple, grâce à un circuit imprimé (réf. 158) pouvant leur être fourni ou qu'ils peuvent réaliser à partir du dessin publié à l'échelle 1 (fig. 2).

SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma complet de l'oscillateur de vibrato est indiqué par la figure 1.

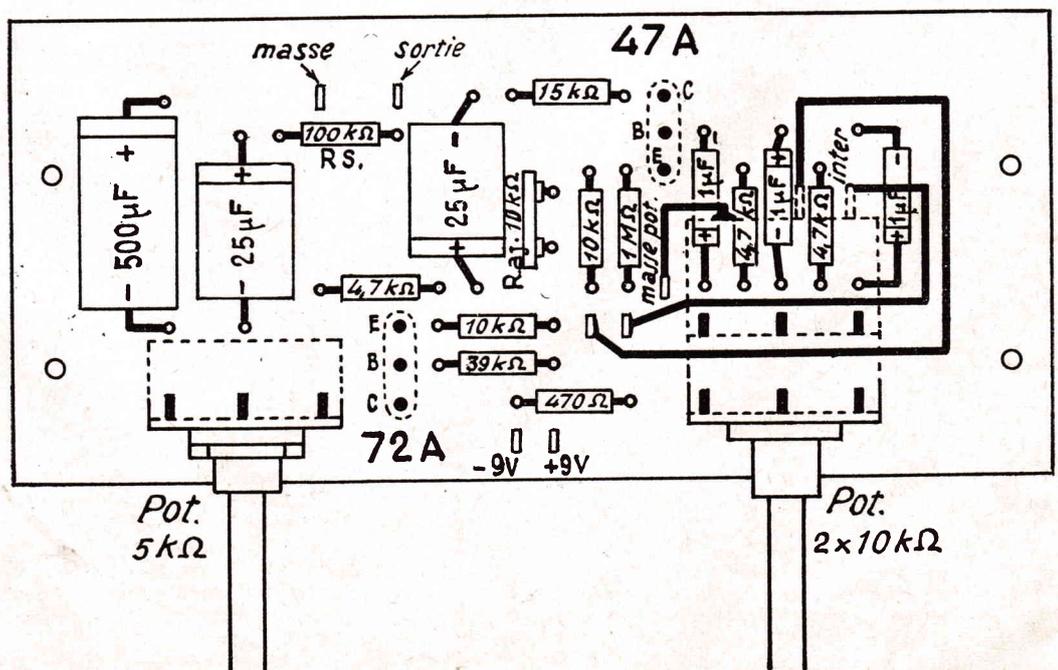


FIG. 3. — Disposition des éléments sur la partie supérieure de la plaquette 158

Ensemble pièces pour
OSCILLATEUR
« Vibrato »
N° 158

Sans circ. impr. . . . F. 27,76
Circuit impr. 158 . . F. 12,00

RADIO-PRIM, 296, rue de Belleville
PARIS (20^e) MEN. 40-48

RADIO M.J., 19, r. Claude-Bernard
PARIS (5^e) GOB. 47-69

RADIO-PRIM, 5, rue de l'Aqueduc
PARIS (10^e) NOR. 05-15

SERVICE PROVINCE:
S.C.A.R., 19, rue Claude-Bernard
C.C.P. 6.698-78 Paris PARIS (5^e)

Le transistor 47 A, dont le gain est compris entre 160 et 200, est monté en oscillateur à réseau déphaseur RC, en émetteur commun. Les cellules RC sont constituées par les deux potentiomètres jumelés de 10 kΩ en série avec les deux résistances de 4,7 kΩ. Les tensions sont réinjectées du collecteur à la base par les trois condensateurs de 1μF faisant partie du réseau. La base du 47 A est polarisée par une résistance série de 1 MΩ reliée au -9 V après découplage par la cellule 470 Ω — 500 μF. La résistance de charge de collecteur, de 10 kΩ est shuntée par une résistance ajustable de 10 kΩ montée en résistance variable, ce qui permet le réglage optimum de l'oscillateur.

Les tensions d'oscillation sont prélevées sur le collecteur du 47 A et appliquées par la résistance série de 15 kΩ et le condensateur de 25 μF sur la base du transistor 72 A, qui sert d'étage tampon. Cette base est polarisée par le pont 39 kΩ - 10 kΩ. Le transistor est monté en collecteur commun, les tensions de sortie étant prélevées sur sa résistance de charge d'émetteur constituée par un potentiomètre de 5 kΩ qui règle l'amplitude de sortie.

Nous avons indiqué que cet oscillateur de vibrato pouvait être utilisé avec le préamplificateur à transistors décrit dans le précédent numéro. Il est bien entendu possible de l'employer sur d'autres circuits à lampes ou à transistors. Le principe de fonctionnement reste identique, à savoir l'application d'une tension de fréquence basse et réglable (rythme du vibrato) sur la base d'un transistor préamplificateur ou la grille d'un tube préamplificateur. Cette base ou cette grille sont facilement accessibles, sur un préamplificateur quelconque.

MONTAGE ET CABLAGE

Le circuit imprimé utilisé pour la réalisation du vibrato est celui de la figure 2. Ce circuit (réf. 158) peut être reproduit sur une plaquette à une face cuivrée de 135 × 60 mm ou fourni aux amateurs.

La figure 3 montre la disposition des éléments sur la partie supérieure du circuit 158. Des cosses à souder traversant le circuit sont utilisées pour le potentiomètre de 10 kΩ (3 cosses) et pour celui de 2 × 10 kΩ (6 cosses). La fixation des deux potentiomètres est ainsi assurée par la soudure directe de leurs cosses aux cosses correspondantes du circuit imprimé. Deux autres cosses sont respectivement utilisées pour l'alimentation (+ et -9 V) et pour la sortie (masse et sortie). On remarquera que la valeur de résistance RS en série avec la sortie est de 100 kΩ.

Tous les éléments sont disposés horizontalement. On respectera bien entendu, la polarité indiquée des condensateurs électrochimiques et le branchement des fils de sortie des transistors, coupés à 10 mm et soudés au circuit.

(Réalisation RADIO-PRIM.)

DECLENCHEUR PHOTOELECTRIQUE A TRANSISTORS

L'UTILISATION de transistors est particulièrement intéressante pour la réalisation d'un déclencheur photoélectrique, ce déclencheur pouvant être laissé sous tension en raison de sa très faible consommation. Deux variantes de déclencheurs photoélectriques sont décrites ci-dessous. La première est équipée d'une photodiode à effet très directif, avec lentille de concentration, et la seconde, d'un photo transistor, moins directif, monté avec réflecteur de concentration.

Ces deux ensembles sont montés à l'intérieur d'un boîtier en matière plastique transparente de 120x90x50 mm, qui comprend les deux piles d'alimentation de 4,5 V et un circuit imprimé spécial (réf. 164P), fourni aux amateurs. Ce circuit comporte sur sa partie supérieure les indications qui permettent l'implantation des différents éléments.

résistance de 120 Ω relie le collecteur à la base du deuxième transistor de sortie 76 A.

L'émetteur du 72 A est porté à une tension légèrement négative par le pont constitué par les résistances de 1,5 kΩ et 10 Ω. L'émetteur du

tions sont possibles : alimentation d'un dispositif électrique (sonnerie, lampe, etc.) lorsque le faisceau lumineux est coupé en utilisant les deux contacts repos, le relais étant normalement sur sa position travail lorsque la lumière est appliquée sur

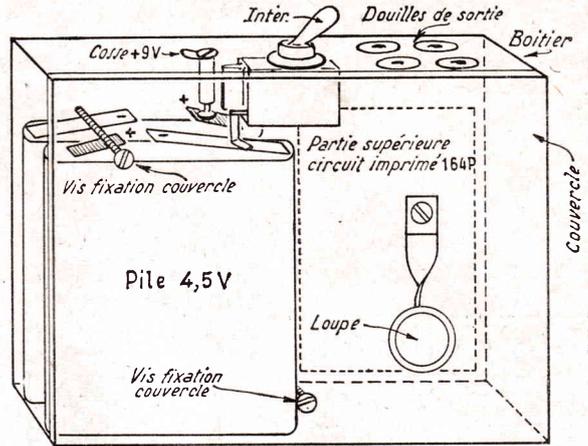


FIG. 3. — Disposition des éléments à l'intérieur du coffret

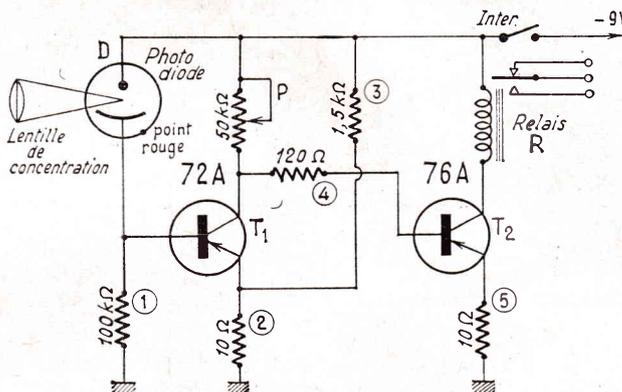


FIG. 1. — Schéma de la version avec photodiode

SCHEMA DE PRINCIPE

La figure 1 montre le schéma de principe de la version de déclencheur équipée d'une photodiode. Les éléments repérés par des lettres ou numérotés correspondent à ceux qui sont inscrits sur la partie supérieure de la plaquette à câblage imprimé.

Une lentille plastique fixée sur le couvercle du coffret concentre les rayons lumineux sur la partie supérieure de la photodiode.

deuxième transistor 76 A est stabilisé par une résistance de 10 Ω et l'enroulement du relais R est monté en série dans son circuit collecteur. Les deux transistors T₁ et T₂ constituent ainsi un amplificateur à courant continu à émetteur commun et à liaison directe.

Lorsque la photodiode est éclairée, sa résistance diminue, la base du 72 A devient plus négative et le courant collecteur croît. Après

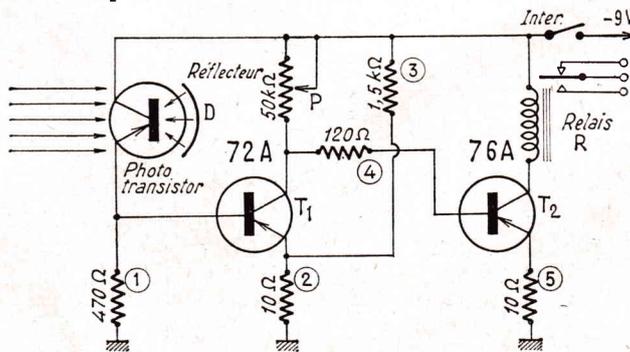


FIG. 2. — Schéma de la version avec photo-transistor

Cette dernière a sa sortie, repérée par un point rouge, reliée directement à la base du transistor préamplificateur 72 A et à la masse (+9 V) par une résistance de 100 kΩ. L'autre sortie de la photodiode est reliée au -9 V.

Le collecteur du 72 A est chargé par un potentiomètre P de 50 kΩ, monté en résistance variable et une

amplification, il est suffisant pour rendre T₂ conducteur et faire coler le relais traversé par le courant collecteur de ce transistor. Ce relais, de 9 V, est à un contact travail et un contact repos. Le potentiomètre de 50 kΩ permet de régler la sensibilité.

Grâce aux deux contacts travail et repos du relais, plusieurs utilisations

la photodiode, ou alimentation du même dispositif par les deux contacts travail, le déclenchement étant obtenu par le faisceau lumineux. Quatre douilles de sortie permettant le branchement de deux circuits correspondant aux contacts travail et repos du relais sont fixées sur le boîtier.

Le schéma de la figure 2, avec phototransistor remplaçant la photodiode est identique à celui de la figure 1. Seule la valeur de la résistance 1 est différente : 470 Ω au lieu de 100 kΩ. Cette résistance est montée entre émetteur et masse du phototransistor. Toutes les autres valeurs d'éléments sont les mêmes et le même circuit imprimé est utilisé.

MONTAGE ET CABLAGE

La figure 3 montre clairement la disposition des éléments à l'intérieur du coffret. La place à l'intérieur du boîtier est juste suffisante pour loger les deux piles de lampe de poche, de 4,5 V. Ces deux piles sont maintenues par les deux vis de fixation du couvercle du boîtier, de 55 mm de longueur. La vis supérieure sur laquelle les lames positives et négatives des deux piles sont en contact permet le branchement en série. Une lame négative se trouve en contact avec une cosse -9 V soudée directement à une cosse de l'interrupteur et une lame positive de l'autre pile est en contact avec une vis d'entretoise

Ensemble pièces avec circuit imprimé pour

DECLENCHEUR PHOTO ELECTRIQUE

N° 164 A F. 42,00
N° 164 B F. 42,00

RADIO-PRIM, 296, rue de Belleville
PARIS (20^e) MEN. 40-48

RADIO M.J., 19, r. Claude-Bernard
PARIS (5^e) GOB. 47-69

RADIO-PRIM, 5, rue de l'Aqueduc
PARIS (10^e) NOR. 05-15

SERVICE PROVINCE :
S.C.A.R., 19, rue Claude-Bernard
C.C.P. 6.690-78 Paris PARIS (5^e)

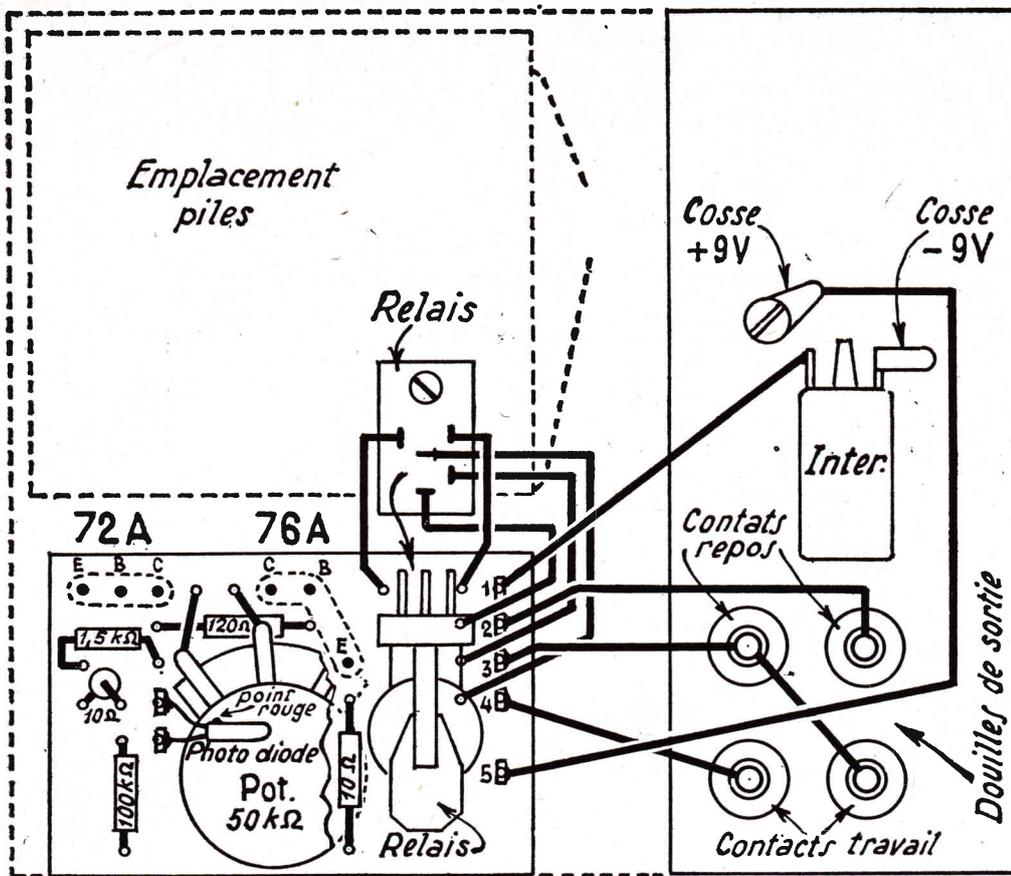


FIG. 4. — Implantation des éléments sur la plaquette à câblage imprimé et liaisons avec le côté supérieur du coffret (représenté rabattu)

La figure 1 montre le schéma de principe du détecteur et de ses sondes. La sonde est reliée entre collecteur et base du transistor, T₂ 76 A, qui comporte dans son circuit collecteur le bobinage du relais 6 V R₂, à un contact travail et un contact repos. Une résistance ajustable de 82 Ω est disposée entre émetteur et masse. En l'absence de pluie, la résistance de la sonde est élevée et le transistor T₂ dont la base n'est pas polarisée négativement (transistor p-n-p) n'est pas conducteur. Lorsque la sonde est humide, une tension négative est transmise à la base, ce qui rend T₂ conducteur et fait coller le relais R₂.

Un condensateur C de 1 000 μF relie l'émetteur de T₂ à la base de T₁, qui est également un 76 A. Lorsque T₂ est conducteur, le relais R₂ du circuit collecteur de T₁ colle également, mais alors que R₂ reste collé jusqu'à ce que la sonde soit sèche, c'est-à-dire non conductrice, R₁ décolle au bout d'un temps de l'ordre de 15 secondes, qui correspond au temps de charge du condensateur C, de 1 000 μF.

L'alimentation comprend deux piles de lampe de poche de 4,5 V montées en série.

filetée. L'entretoise est vissée avec une cosse soudée au fil + 9 V.

La figure 4 montre l'implantation des éléments sur la plaquette à câblage imprimé et les liaisons entre cette plaquette et le côté supérieur du coffret représenté rabattu. Ce dernier comprend les quatre prises de fiches bananes, l'interrupteur et l'entretoise correspondant au + 9 V. Comme nous l'avons indiqué, les éléments sont numérotés sur la partie supérieure de la plaquette à câblage imprimé et ces numéros correspondent à ceux du schéma de principe, ce qui facilite la vérification.

Des cosses à souder sont utilisées pour les liaisons 1 à 5, ainsi que pour le branchement des deux fils de sortie de la photodiode. Cette dernière est représentée horizontalement sur le plan, mais se trouve en réalité verticale, de telle sorte que son extrémité supérieure se trouve au foyer de la lentille plastique de concentration, c'est-à-dire à quelques millimètres.

L'une des cosses du potentiomètre de 50 kΩ n'est pas reliée.

Le côté du relais qui supporte les cosses de sortie (bobinage du relais et contacts) est représenté rabattu pour montrer son câblage. Deux des douilles de sortie sont reliées à la cosse 3 qui correspond à l'armature du relais.

Le circuit imprimé est fixé après câblage sur le fond du boîtier par l'écrou de fixation du potentiomètre de 50 kΩ. Prévoir une rondelle de telle sorte que le circuit se trouve à 3 mm environ du fond du boîtier.

(Réalisation RADIO-PRIM.)

DETECTEUR D'HUMIDITE A USAGES MULTIPLES

NOUS avons publié il y a quelques mois la description d'un détecteur de pluie à lampes, alimenté sur secteur. La nouvelle version présentée ci-dessous est équipée de deux transistors, ce qui permet une alimentation autonome par une pile de 9 V et facilite ainsi son utilisation.

Cet ensemble est présenté dans un boîtier en matière plastique transparente de 12 × 9 × 5 cm,

est constitué par un circuit imprimé composé de conducteurs parallèles reliés à l'entrée du détecteur. Ce circuit est maintenu horizontalement par une ventouse. La pluie diminue la résistance entre ces conducteurs et modifie la polarisation du transistor auquel le détecteur est relié. Le deuxième destiné à la détection du niveau de liquide à l'intérieur d'un réservoir, est constitué par deux fils nus parallèles de 20/10 de diamètre.

Le détecteur comprend une petite plaquette à circuit imprimé,

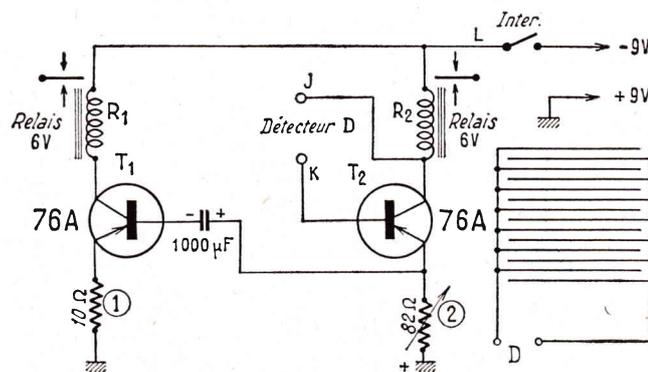


FIG. 1. — Schéma de principe du détecteur

avec cordon de liaison à la sonde détectrice. Deux modèles de sondes peuvent être adaptés. Le premier, conçu pour la pluie ou le brouil-

lard, est constitué par un circuit imprimé composé de conducteurs parallèles reliés à l'entrée du détecteur. Ce circuit est maintenu horizontalement par une ventouse. La pluie diminue la résistance entre ces conducteurs et modifie la polarisation du transistor auquel le détecteur est relié. Le deuxième destiné à la détection du niveau de liquide à l'intérieur d'un réservoir, est constitué par deux fils nus parallèles de 20/10 de diamètre.

MONTAGE ET CABLAGE

Commencer par fixer sur le circuit imprimé 167 les deux relais R₁ et R₂. Souder ensuite la résistance de 10 Ω, le condensateur de 1 000 μF, la résistance ajustable de 82 Ω et les différentes cosses A, B, C, D, E, F, J, K, L, M. Ces lettres sont mentionnées sur la partie supérieure du circuit imprimé.

Les sorties A, B, C correspondant aux utilisations des contacts des relais A, B et C sont respecti-

ABONNEMENTS

Les abonnements ne peuvent être mis en service qu'après réception du versement.

Dans le cas où nos fidèles abonnés auraient procédé au renouvellement de leur abonnement, nous les prions de ne pas tenir compte de la bande verte qui leur est adressée. Le service de leur abonnement ne sera pas interrompu à la condition toutefois que ce renouvellement nous soit parvenu dans les délais voulus.

Pour tout changement d'adresse, nous faire parvenir 0,60 F en timbres poste et la dernière bande. Il ne sera donné aucune suite aux demandes non accompagnées de cette somme.

Tous les anciens numéros sont fournis sur demande accompagnée de 1,50 F en timbres par exemplaire.

D'autre part, aucune suite n'est donnée aux demandes de numéros qui ne sont pas accompagnées de la somme nécessaire. Les numéros suivants sont épuisés : 747, 748, 749, 760, 762, 763, 776, 777, 778, 796, 797, 816, 818, 917, 934, 940, 941, 942, 943, 945, 946, 953, 957, 959, 961, 962, 963, 964, 965, 967, 988, 995, 999, 1 003, spécial Avril 1957 et spécial Avril 1961.

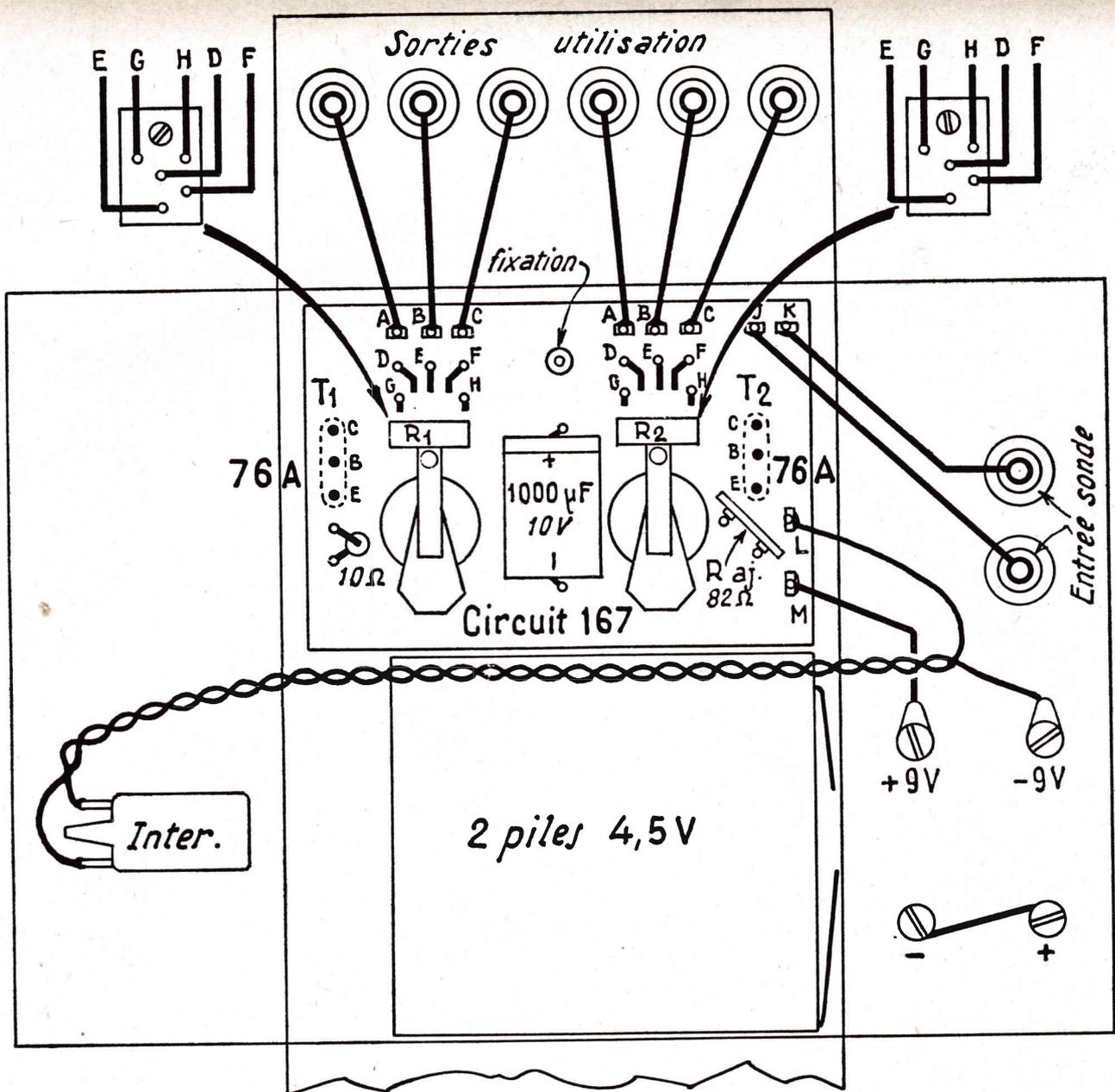


Fig. 2. — Boîtier avec trois des côtés rabattus, montrant la disposition intérieure des éléments

vement reliées à D, E et F par le circuit imprimé; G et H sont les cosses des bobinages des relais.

est représenté séparément. J et K sont les deux cosses qui correspondent à l'entrée de la sonde.

la figure 2 qui montre le fond du boîtier avec trois de ses côtés rabattus. La dernière phase du câblage consiste à relier les cosses A, B, C, J, K aux douilles correspondantes de fiches bananes montées sur les côtés. Souder sur ces cosses des fils de 3 cm de longueur avant de fixer le circuit imprimé de telle sorte qu'il ne reste plus après fixation, que le câblage des douilles à réaliser.

circuit horizontal grâce à une petite équerre de tôle soudée sur une partie non connectée du circuit imprimé 171.

(Réalisation RADIO-PRIM.)

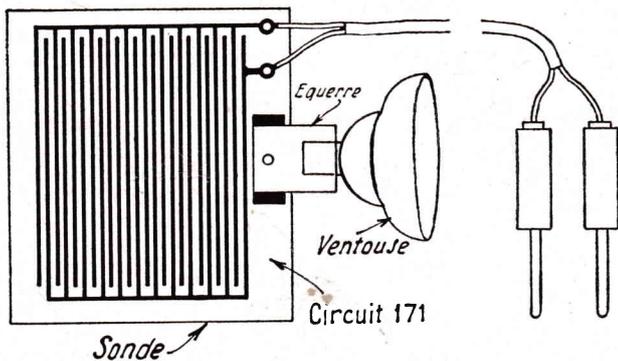


Fig. 3. — Sonde détectrice d'humidité

Le détail de branchement des cosses D, E, F, G, H des relais

Après câblage la plaquette sera fixée comme indiqué sur le plan de

Les contacts des piles sont effectués par des vis sur le côté du boîtier (mise en série et cosses + et - 9 V). La place disponible est suffisante pour l'interrupteur du côté opposé.

La figure 3 montre la sonde détectrice d'humidité réalisée sur une plaquette imprimée de 70 x 60 mm et fournie aux amateurs (circuit 171). La ventouse maintient le

Ensemble pièces avec circuit imprimé pour

DETECTEUR

d'humidité à usages multiples

N° 167 F. 56,00

RADIO-PRIM, 296, rue de Belleville
PARIS (20^e) MEN. 40-48

RADIO M.J., 19, r. Claude-Bernard
PARIS (5^e) GOB. 47-69

RADIO-PRIM, 5, rue de l'Aqueduc
PARIS (10^e) NOR. 05-15

SERVICE PROVINCE :
S.C.A.R., 19, rue Claude-Bernard
C.C.P. 6.690-78 Paris PARIS (5^e)

Indicateur photo-acoustique directif

LOGÉ dans un boîtier de lampe de poche de type torche, l'appareil décrit capte l'éclairement provenant d'une direction donnée et le convertit en un signal acoustique dont la fréquence et l'amplitude varient en fonction de l'intensité lumineuse reçue. Sa sensibilité est suffisante pour déceler une bougie allumée à une distance de 5 m. Grâce à un circuit de ré-

diode ordinaire, au silicium, sous verre. La maquette est équipée d'une diode 100 V - 400 mA, dont le revêtement noir a été enlevé à l'aide d'une lame de rasoir. Cette diode, ainsi que les transistors T₁, T₂ et T₃, sont disponibles aux Ets Radio PRIM.

Dans le schéma de la figure 1, on voit que la diode (D₁) se trouve dans le circuit de base d'un transis-

alors nuls. En augmentant progressivement l'éclairement de cette diode, on observe d'abord, dans l'écouteur un son faible de note très élevée (10 kHz environ), puis, l'intensité de ce son augmente pendant que la note devient de plus en plus basse.

Lorsqu'une certaine intensité est atteinte, la tension aux bornes de l'écouteur est suffisamment forte pour que le circuit de détection, composé des diodes D₁ et D₂, délivre une tension continue ayant tendance à rendre la base de T₁ négative par rapport à l'émetteur. Compensant partiellement le courant passant par D₁, ce circuit agit ainsi comme l'antifading d'un récepteur, et évite la saturation de T₁ aux intensités lumineuses élevées. Expérimentalement, les valeurs des résistances et capacités ont été choisies de façon que la fréquence produite par le multivibrateur passe par un minimum (200 Hz environ) sous un éclairement moyen. Au-delà, cette fréquence s'élève de nouveau; le phénomène étant accompagné d'un changement d'intensité et de timbre, il ne peut y avoir confusion. Au contraire, ce balayage double de la gamme des sons audibles permet de mieux mettre en évidence de faibles changements d'intensité lumineuse, tels qu'on les observe en changeant la direction de l'appareil.

s'agit là d'une bande découpée dans une plaquette « pastillée », telle qu'on l'utilise pour la réalisation provisoire de circuits imprimés. A défaut, on peut simplement coller un relais à cosses dans la partie supérieure de la lampe. Après avoir gratté la peinture recouvrant la diode, on aperçoit, à l'intérieur, un fil légèrement ondulé qui prend appui sur un petit plateau. Si on place la diode dans la lampe de poche de façon que ce plateau soit orienté vers l'extérieur, on obtient le maximum de sensibilité. Dans la position opposée, la sensibilité est plus réduite, mais comme cela est surtout le cas pour les sources lumineuses ne se trouvant pas dans l'axe de la lampe, on obtient un meilleur effet directif. Puis, disposant, sur fond sombre, une ampoule d'éclairage (40 à 100 W) à une distance de quelques mètres, on connecte un microampèremètre (50 ou 100 µA) aux bornes de la diode, et on cherche la position donnant le maximum de déviation. Par des soudures, la diode sera maintenue dans cette position. Puis, la plaquette imprimée étant connectée, on ajuste expérimentalement la valeur de R₄, de façon que les oscillations cessent juste pour l'obscurité complète.

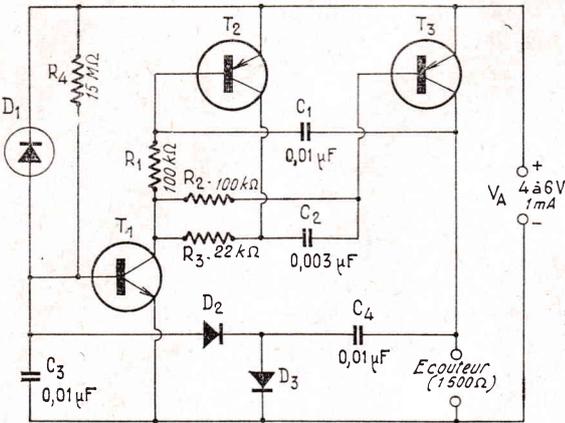


Fig. 1. — L'indicateur photo-acoustique produit, dans un écouteur, un son dont fréquence et amplitude sont fonction de l'intensité lumineuse captée. D₁ : diode au silicium 140 V - 400 mA; T₁ : transistor n.p.n. 140 AS au silicium; T₂ et T₃ : transistors 71 A

glage automatique de niveau, il reste tout aussi bien utilisable par une journée ensoleillée, la saturation n'ayant lieu que si on le dirige directement sur le soleil. Equipé de trois transistors et de trois diodes de bas prix, ne consommant qu'une fraction de milliampère, l'appareil revient, à la fabrication comme à l'usage, bien moins cher qu'un appareil de surdité.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le miroir parabolique de la lampe de poche étant utilisé comme capteur de lumière, l'élément photo-électrique doit être omnidirectionnel. Comme les photodiodes courantes ne possèdent pas cette propriété, on a avantage à utiliser une

tor T₁. Il s'agit d'un transistor n-p-n au silicium capable de travailler à faible niveau. Son gain en courant doit être au moins égal à 30 sous un courant de collecteur de 10 µA; à base ouverte, ce courant doit rester inférieur à 0,5 µA, pour une tension émetteur-collecteur de 10 V. Dans le schéma de la figure 1, le transistor T₁ fournit le courant de polarisation des transistors T₂, T₃ (par R₁ et R₂), ainsi que le courant de collecteur de T₂ (par R₃). Les transistors T₁ et T₂ sont des p-n-p au germanium, pour B.F.; leur gain en courant doit être de l'ordre de 40. Ils constituent un multivibrateur qui, cependant, reste au repos tant que D₁ se trouve dans l'obscurité, car les courants de base et de collecteur de T₁ sont

REALISATION

La figure 2 montre le circuit imprimé correspondant au schéma de la figure 1. Ce circuit se loge facilement à l'intérieur d'un boîtier de

UTILISATION

En expérimentant l'appareil, on constate qu'il permet, à l'intérieur d'un bâtiment, de déterminer la direction dans laquelle se trouvent les fenêtres ou les sources artificielles d'éclairage, et d'en estimer la

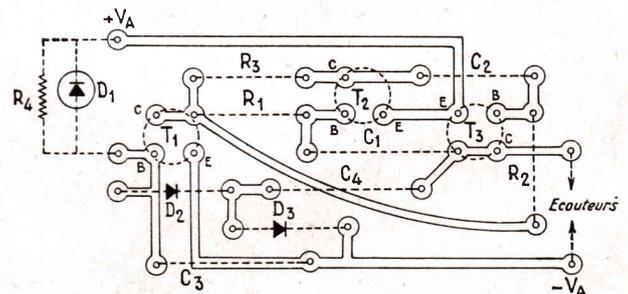


Fig. 2. — Circuit imprimé correspondant au schéma de la figure 1, représenté en grandeur nature, et vu du côté de connexions

lampe de poche, prévu pour deux éléments de 1,5 V, du type « grosse torche ». Pour maintenir aussi réduits que possible les frais d'entretien, on a utilisé, comme source d'alimentation, un accumulateur sec de 4,8 V. Toutefois, le négatif de cet accumulateur a été relié directement à la plaquette. Sur la borne positive, on a vissé un disque métallique qui vient s'appuyer sur le ressort se trouvant au fond du boîtier. Par l'interrupteur et la languette de contact de ce dernier, le circuit se referme avec un second disque métallique, se trouvant fixé sur l'autre extrémité de la plaquette imprimée, et relié au + V_A de cette dernière.

La diode D₁ se trouve maintenue à la place où se trouve normalement l'ampoule de la lampe de poche, par un relais à pastilles. Il

distance. Les éclairages électriques fonctionnant sur courant alternatif provoquent une légère modulation du signal sonore. A l'extérieur, l'appareil permet de se rendre compte de la direction d'une rue, le jour par la portion de ciel découpée, et la nuit par les éclairages. Les lumières clignotantes sont particulièrement bien mises en évidence par l'appareil. Il serait ainsi intéressant de voir, si un aveugle peut, avec l'indicateur décrit, détecter un feu de circulation clignotant. Dans l'affirmative, on pourrait fortement augmenter la sécurité des aveugles circulant en ville, en rendant clignotants les feux rouges. Accessoirement, ces feux attireraient ainsi mieux l'attention des autres piétons.

J.-M. LAMBERT.

MATÉRIEL D'ÉQUIPEMENT UHF COMPRENANT TOUTES LES PIÈCES NÉCESSAIRES A CET ÉQUIPEMENT

- Barrette FI spéciale
- Tuner UHF avec son câble d'alimentation.
- Son câble d'arrivée d'antenne
- Son câble de sortie FI
- La démultiplication
- Le bouton, l'aiguille et le cadran à pose instantanée et gradué en numéros de canaux
- Convertisseur lignes 819-625 par contacteur

SOCOMEL TÉLÉVISION

17 bis, rue Cl. Grivolla

SAINT-ÉTIENNE (Loire)

tél. (77) 33-74-26

PUB. J.-B. GVOISET

Utilisation de l'indicateur d'accord lumineux EM 8

On utilise généralement le tube EM87 comme indicateur d'accord dans les radiorécepteurs. Mais celui-ci peut également servir d'indicateur optique dans les appareils de contrôle, à la place de l'instrument de mesure habituel. La lampe EM87 présente

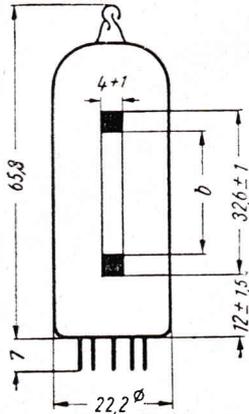


FIG. 1

sur ce dernier, l'avantage de n'exiger qu'une puissance pratiquement nulle, et son prix de revient est peu élevé. Les deux appareils que nous allons décrire, réalisés par Telefunken, sont basés sur ce principe.

APPAREIL POUR LE CONTRÔLE DE LA CONTINUITÉ DES ENROULEMENTS

Le schéma est représenté par la figure 2. Comme on le voit, l'appareil comporte essentiellement trois étages :

- un générateur à résistance-capacité utilisant la section pentode d'une ECF83 ;
- un amplificateur basse-fréquence utilisant la section triode de cette même lampe ;
- un étage pour l'indicateur optique EM87.

Les conditions d'oscillation du générateur sont assurées par le réseau RC, disposé sur la grille de commande, et par le circuit oscillant constitué notamment de la self d'entrée S1.

L'appareil fonctionne de la façon suivante. En disposant la sonde et ainsi la self S1 dans l'enroulement d'un transformateur ayant une spire en court-circuit, les oscillations du générateur RC cessent par suite de l'atténuation provoquée par l'enroulement en court-circuit, et le secteur d'ombre se ramène à zéro sur l'écran du tube EM87 (b = zéro - voir fig. 1).

La sensibilité de l'appareil est telle qu'il peut détecter le court-circuit d'une seule spire de fil de cuivre de 0,12 mm.

La tension alternative, aux bornes de S1, est amplifiée au moyen de la section triode d'une ECF83, puis redressée par la diode OA174, et enfin envoyée à l'indicateur optique EM87. La résistance R13 doit être réglée de manière que, en absence de tension alternative par suite de l'interruption des oscillations, les deux surfaces lumineuses soient réunies ou encore que la zone d'ombre soit nulle. Après le tarage convenable de l'appareil, le secteur lumineux du tube devra présenter une zone d'ombre maximum (le générateur RC en fonctionnement) qui sera immédiate-

ment être utilisé pour l'observation des différents battements ou des signaux BF.

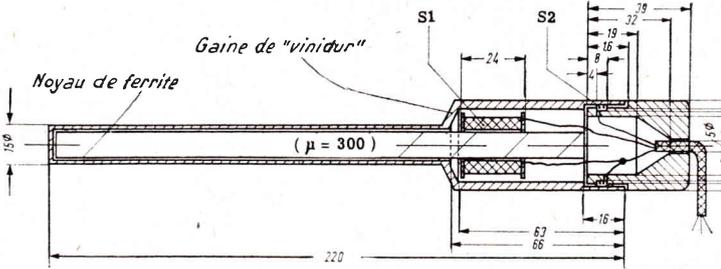


FIG. 3

ment être utilisé pour l'observation des différents battements ou des signaux BF. Dans la version indicateur de battement zéro (commutateur sur le contact 1), les tensions de deux fréquences à comparer devront être appliquées aux entrées HF1 et HF2, et ensuite mélangées au moyen de la diode au germanium OA160. Le couplage à diode est réalisé au moyen d'un condensateur de faible capacité

ment être utilisé pour l'observation des différents battements ou des signaux BF.

Dans la version indicateur de battement zéro (commutateur sur le contact 1), les tensions de deux fréquences à comparer devront être appliquées aux entrées HF1 et HF2, et ensuite mélangées au moyen de la diode au germanium OA160. Le couplage à diode est réalisé au moyen d'un condensateur de faible capacité

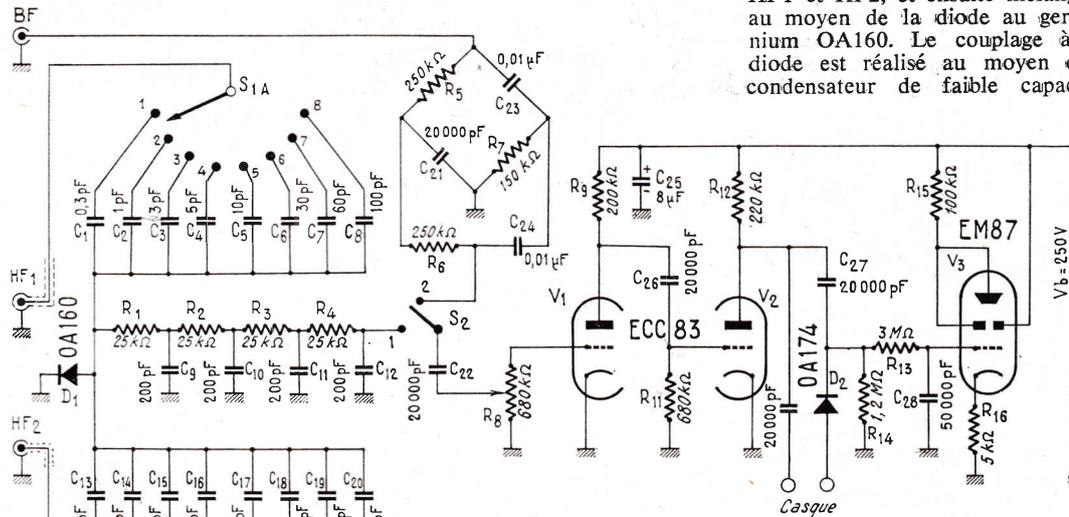


FIG. 4

teur, ou encore interrompre les oscillations par l'ouverture du contact. Le schéma de la tête de mesure est représenté à la fig. 3. La self S1 comporte 6 000 spires de fil de cuivre de 0,1 mm et S2 est constituée 2 1/2 spires de fil de cuivre de 0,2 mm.

INDICATEUR DE BATTEMENT NUL ET « SIGNAL TRACER »

Comme on peut le voir sur le schéma de la fig. 4, l'appareil ne comporte essentiellement qu'une seule lampe ECC83, deux diodes et un tube indicateur.

En plaçant le commutateur S2 sur la position 1, l'appareil fonctionne comme indicateur de battement nul, avec entrée HF1 et HF2, tandis que sur la position 2, l'appareil fonctionne comme « signal-tracer » avec entrée BF. La tension existant entre le plot commun du commutateur et la masse est amplifiée dans le circuit à deux étages équipé d'une ECC83, puis redressée, et enfin appliquée à la lampe EM87 comme tension de commande.

Le rhéostat R2 doit être réglé de manière à provoquer la jonction des deux surfaces lumineuses

La diode est ensuite suivie d'un filtre passe-bas dont le rôle consiste à éliminer les fréquences supérieures à 200 Hz, tandis que les fréquences inférieures sont amplifiées et ensuite envoyées à l'indicateur EM87. Si par exemple, l'indicateur optique de battement est employé dans un système de mesure de fréquences inconnues, on devra appliquer la fréquence inconnue à l'une des entrées HF, tandis que l'autre entrée recevra le signal du générateur étalon. Les deux fréquences appliquées aux entrées HF1 et HF2 devront avoir des tensions de même ordre de grandeur. En agissant sur le générateur, on obtiendra sur l'écran une zone d'ombre proportionnelle à la différence $\Delta f = f - f_0$. Quand les deux fréquences coïncident ($\Delta f = 0$), la zone d'ombre sera égale à zéro.

Cet indicateur de battement peut être employé avec de bons résultats dans la gamme 400 kHz à 350 MHz. Afin d'obtenir une bonne vision de la zone d'ombre sur l'écran lumineux, une tension minimum de 20 mV est nécessaire sur les deux entrées de l'appareil.

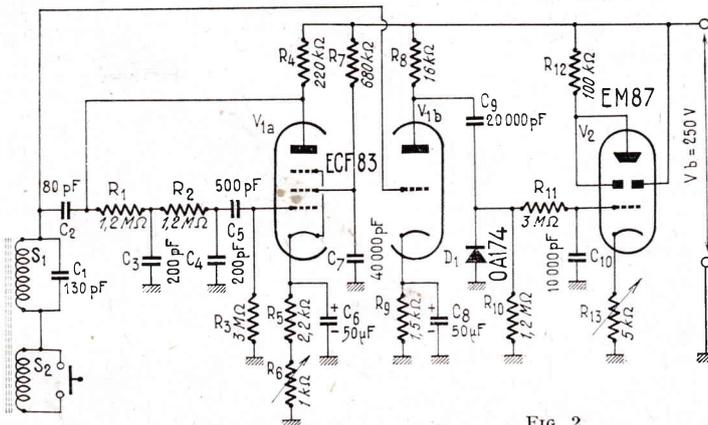


FIG. 2

AMPLIFICATEUR HI-FI PUSH-PULL ELL80 DE 8 W

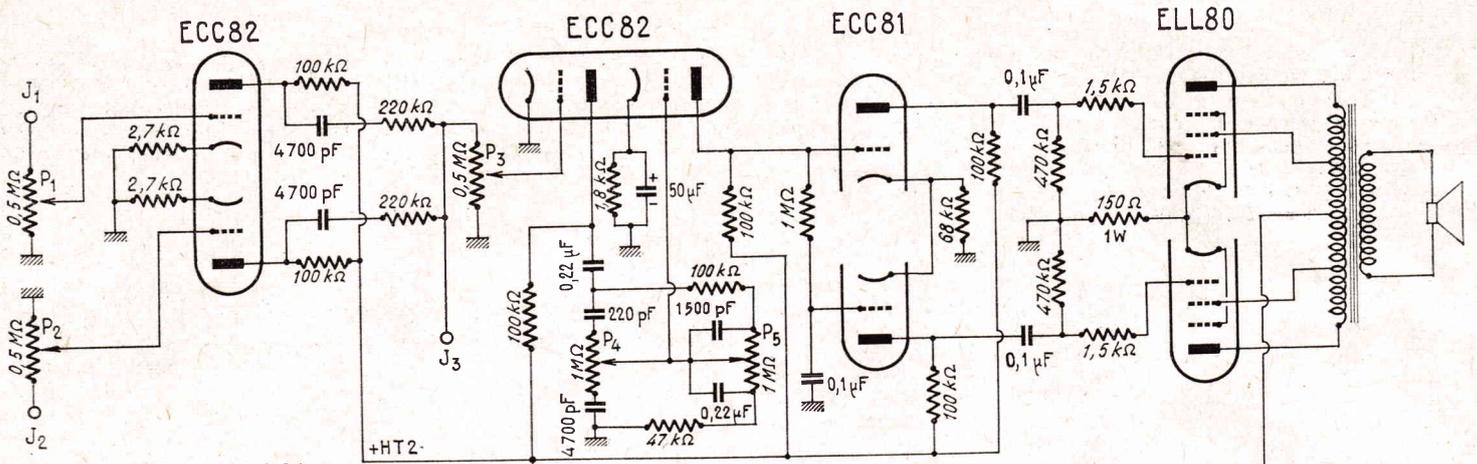


Fig. 1. — Schéma de principe

CET appareil se présente sous forme d'un coffret métallique émaillé gris vermiculé mesurant 360 × 225 × 105 mm. Toutes les commandes sont disposées sur le panneau avant ainsi que les différentes entrées et sorties. L'originalité de cet ensemble réside dans l'utilisation de la double pentode ELL80 pour le push-pull de l'étage final de sortie, ainsi que dans le système de mélange des différents signaux d'entrée. Ce dernier système permet d'attaquer l'amplificateur par trois signaux simultanés, et de régler le niveau respectif de chacun de ces signaux à volonté. Cela est particulièrement intéressant dans le cas d'un chanteur s'accompagnant à la guitare électrique, par exemple. Il pourra régler séparément le niveau du signal issu du micro « chant » ainsi que celui du micro « guitare ». En outre, il pourra également régler le niveau d'un disque d'accompagnement qui attaquera l'amplificateur par la troisième entrée. D'autres utilisations sont également possibles : sonorisation, projections, cinématographiques d'amateur, etc...

ANALYSE DU SCHEMA

Le schéma de l'amplificateur (figure 1) est classique. L'alimentation est largement calculée. Elle comprend un transformateur pouvant s'adapter sur toutes les ten-

sions usuelles du secteur, de 110 à 245 V. Un condensateur d'antiparasitage de 0,01 µF est monté sur l'un des fils du secteur, après l'interrupteur arrêt-marche. Les filaments sont alimentés par un seul enroulement secondaire 6,3 V, dont le point milieu électrique fictif, déterminé par un potentiomètre loto de 200 Ω, est à la masse, pour diminuer les ronflements à la fréquence du secteur. La haute-tension est fournie par redressement des deux alternances du secondaire HT et filtrage par le (+). Une résistance de 50 Ω bobinée est placée entre le point milieu du secondaire HT et la masse. Elle sert de résistance de protection. Le filtrage s'effectue ensuite par une première cellule en π comprenant un condensateur double de 2 × 50 µF 350 V et une self F3-500. La HT₁ est prélevée à la sortie de cette cellule. Le filtrage se poursuit par l'intermédiaire d'une résistance de 4,7 kΩ 2 W et d'un condensateur électrochimique de 16 µF - 350 V.

Le premier étage de l'ampli proprement dit est équipé d'une double triode ECC82. Cet étage est monté en préamplificateur mélangeur. On peut en effet attaquer séparément chacune des triodes de l'ECC82. Les entrées J₁ et J₂ ont un niveau réglable par P₁ et P₂, tous deux de 500 kΩ. Ces entrées sont utilisables pour les guitares électriques ou des PU magnétiques. Chaque triode est polarisée par une résistance de cathode de 2,7 kΩ sans découplage. Il y a donc une contre-réaction globale d'intensité: le gain est inférieur, mais la bande passante s'en trouve améliorée. Les anodes sont alimentées en HT₂ à travers des résistances de 100 kΩ. Les signaux prélevés sur ces anodes sont transmis ensuite à deux résistances de 220 kΩ reliées à une borne de P₃, potentiomètre de 500 kΩ. Le mélange des signaux introduits par J₁ et J₂ s'effectue dans ces deux résistances. L'entrée J₃, utilisable pour un PU piezo-électrique, s'effectue également au point chaud du potentiomètre P₃. Elle peut être mélangée aux deux autres signaux et son niveau est réglable par P₃. Les actions combinées de P₁, P₂ et P₃ permettent de mélanger et de doser à volonté les différents signaux appliqués sur chacune des entrées J₁, J₂ et J₃. Le signal somme est ensuite prélevé sur le curseur de P₃ et transmis directement sur la grille triode d'une 1/2 ECC82, montée avec cathode à la masse et utilisée dans les circuits de correction de timbre. Sa plaque est alimentée en HT₂ par une résistance de 100 kΩ.

et P₅, de 1 MΩ également, les graves. Les curseurs de P₄ et de P₅ sont reliés. Le signal y est prélevé et transmis sur la grille de la deuxième 1/2 ECC82. Elle est polarisée par une résistance de cathode de 1,8 kΩ que découple un condensateur électrochimique de 50 µF 50 V. La résistance de plaque a une valeur de 100 kΩ. Le signal est transmis directement à une ECC81, montée en déphaseuse de Schmitt. La liaison de la grille d'une des deux triodes est direct et se fait par l'intermédiaire d'une résistance de 1 MΩ sur la grille de l'autre triode. Un condensateur de 0,1 µF relie cette seconde grille à la masse. Les cathodes sont réunies à la masse par une résistance commune de 68 kΩ. Les signaux prélevés sur chaque plaque sont déphasés de 180° l'un par rapport à l'autre. Ils sont transmis chacun sur la grille de commande d'une des pentodes de l'ELL80 par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,1 µF.

Les cathodes de l'ELL80 sont réunies et reliées à la masse par une résistance de 150 Ω, non découplée. Cathodes et supresseuses sont reliées intérieurement. Les plaques sont reliées aux extrémités de l'enroulement primaire du transformateur de sortie et les écrans aux prises de ce même primaire. La haute tension (HT₁), est appliquée par le point milieu du transformateur. Ce dernier, Audax TU101, est un modèle Haute-Fidélité permettant de nombreuses combinaisons d'impédances au primaire et au secondaire.

Le signal est transmis aux correcteurs par un condensateur de 22 000 pF. La correction de timbre s'effectue par un système genre Baxendall. Les valeurs sont indiquées sur le schéma. P₄, potentiomètre de 1 MΩ, règle les aigües

MONTAGE ET CABLAGE

Le plan de câblage est indiqué à la figure 2. Les éléments sont disposés sur la plaque avant et sur un châssis intérieur en L. Com-

**DEVIS DES ELEMENTS NECESSAIRES
A LA CONSTRUCTION DE**

L'AMPLI HAUTE FIDÉLITÉ

DECRIE CI-CONTRE

ENSEMBLE CONSTRUCTEUR

comprendant :
Coffret - châssis - plaque avant 5 boutons -
pieds caoutchouc - voyant lumineux - interrupteur
switch - 4 prises jack femelles

355 x 200 x 100 mm

PRIX DE L'ENSEMBLE CONSTRUCTEUR	110,00
TOUTES LES PIECES DETACHEES + TUBES (facultatif)	136,87
COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ AVEC TUBES	296,00

MABEL RADIO 35, rue d'Alsace C.C.P.
PARIS 10^e NOR. 88.25 3246.25 PARIS

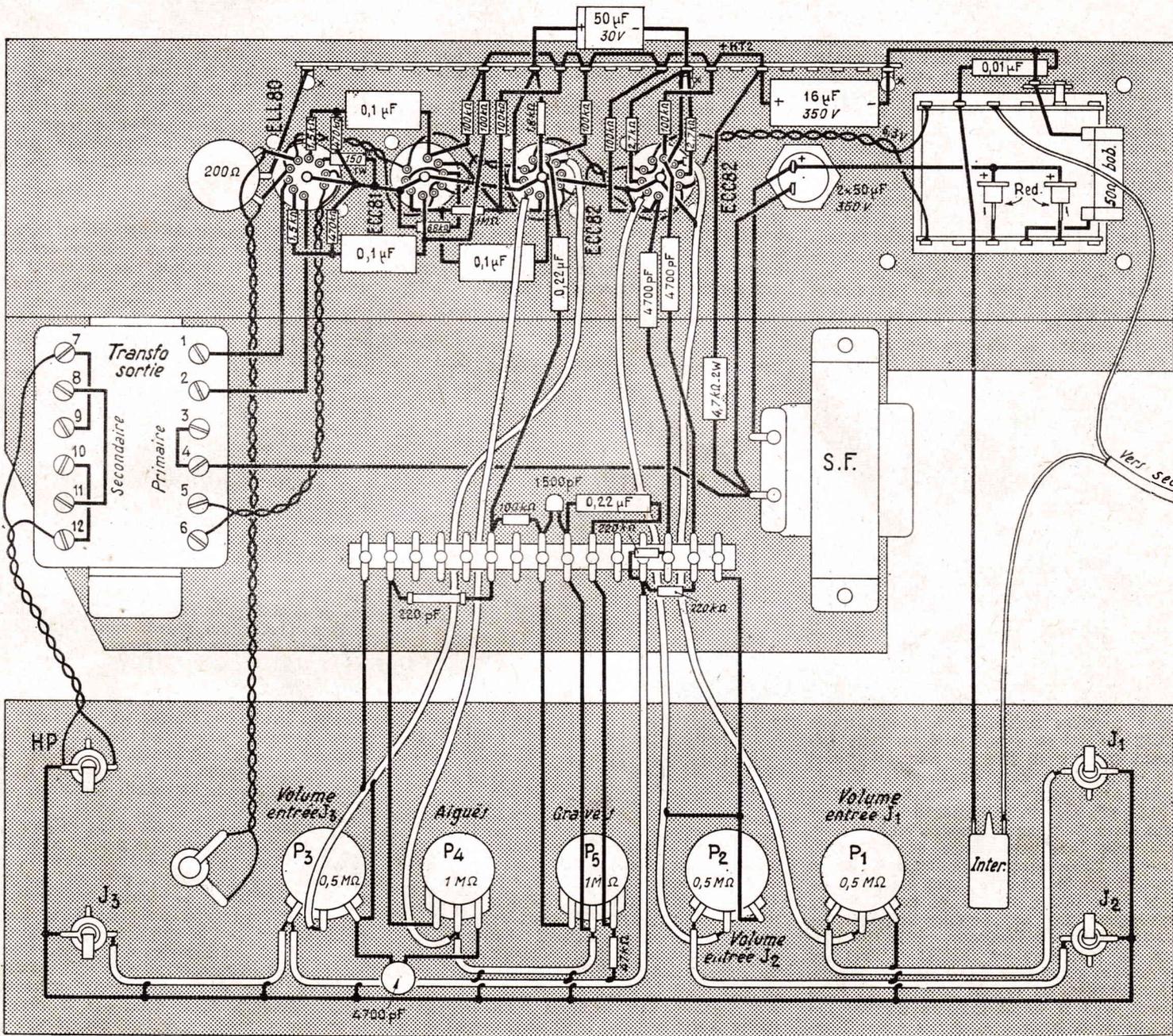
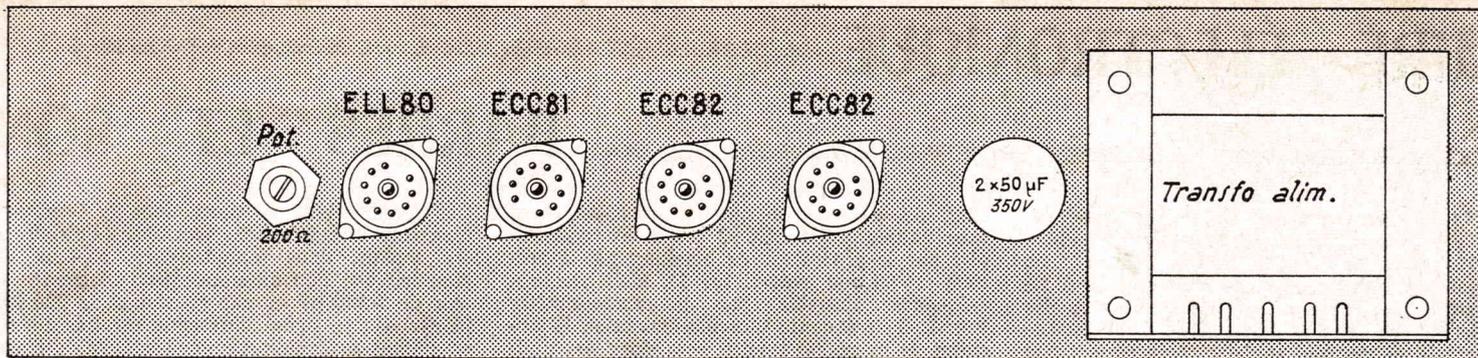


FIG. 2. — Plan de câblage de l'amplificateur

mencer par fixer les deux transformateurs, la self et le condensateur de filtrage, ainsi que les supports de tubes, le potentiomètre loto anti-ronflements des filaments et la barrette relais à cosses. Relier ensuite les cheminées des supports de tubes par un fil de masse 12/10. Ce fil sera relié à la masse en deux points, comme indiqué sur le plan. Câbler ensuite les différents éléments sur les supports de tubes et les transformateurs. On

reliera la ligne + HT₁ aux bornes 3 et 4 du primaire du transformateur de sortie. Les écrans seront reliés aux bornes 2 et 5 et les plaques aux bornes 1 et 6. Le secondaire sera connecté en fonction de l'impédance du haut-parleur utilisé. Pour un H.-P. de 4 à 5 Ω, on connectera ce dernier aux bornes 7 et 12 et on reliera 7 à 9, 8 à 11 et 10 à 12. Pour une impédance de HP de 8 à 9 Ω, on connectera 7 à 10 et 11, 8 à 12, le HP étant

connecté à 8 et à 9. Enfin, pour un HP de 15 à 16 Ω, on connectera ce dernier à 7 et à 12, puis on relie 8 à 9 et 10 à 11. Procéder ensuite au montage des éléments sur la plaque avant : jacks, voyant lumineux, potentiomètres et contacteur arrêt-marche. Leurs emplacements sont indiqués sur le plan. Disposer la ligne de masse comme indiqué et câbler les différents éléments. Câbler la barrette à cosses relais et établir les

liaisons du châssis principal L ; toutes ces liaisons sont également indiquées sur le plan. L'appareil étant terminé vérifier que le répartiteur de tension est sur la bonne position, après avoir comparé câblage et schéma de principe, puis mettre sous tension. Ne pas oublier de brancher un haut-parleur. Si le câblage a été effectué de façon correcte, l'amplificateur doit fonctionner immédiatement.

UNE mire électronique, appelée aussi générateur de barres et de son, est indispensable dans tout atelier de dépannage TV. En effet, les émetteurs ne fonctionnent pas toute la journée; en outre, les différents réglages de linéarité verticale ou horizontale ne peuvent se faire correctement que sur un quadrillage fixe généré par une mire (et non pas sur une image quelconque sans cesse mouvante).

Néanmoins, pour être utilisés valablement, les signaux générés par la mire électronique d'atelier doivent présenter des caractéristiques semblables à celles des signaux de l'émetteur. Le schéma que nous avons établi répond à ces exigences, tout au moins pour les caractéristiques essentielles. Certes, notre générateur transmet les deux bandes latérales (pour l'image), l'émetteur n'en transmettra qu'une; de même, le système d'entrelacement a été omis. Ces différences ont été dictées par un souci de simplification, et de toutes façons, n'altèrent nullement les qualités et les possibilités de notre générateur: un téléviseur mis au point sur cette mire le sera très exactement également lorsqu'il recevra les signaux issus de l'émetteur.

Notre montage est du type bistandard 819 et 625 lignes, avec possibilité de modulation positive ou négative. Cet appareil permet les contrôles de géométrie, de cadrage et de linéarité des deux balayages vertical et horizontal, ainsi qu'une vérification précise des fonctionnements des étages HF, MF et vidéo, ainsi que du canal « son ». Le montage est relativement simple, en tout cas facile à réaliser, et particulièrement stable.

Le schéma général de la mise électronique est représentée sur la figure 1 et nous allons examiner successivement le rôle et le fonctionnement de chaque étage.

Nous débuterons par la génération des signaux se rapportant au balayage vertical (c'est-à-dire à la création des barres horizontales).

Comme fréquence-pilote, nous avons pris celle du secteur à 50 Hz. C'est un multivibrateur à couplage cathodique à double triode ECC82 (1) qui est synchronisé sur cette fréquence, la grille de l'un des éléments triodes étant reliée à la ligne de chauffage 6,3 V 50 Hz par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,05 μ F. Ce multivibrateur délivre les signaux de « blanking » image, c'est-à-dire un signal noir (une large bande noire horizontale) à la fin de chaque demi-image, au cours duquel a lieu le retour du spot. La durée du signal de blanking vertical ne doit pas être quelconque, mais au contraire respecter les caractéristiques de l'émission réelle. Les valeurs du multivibrateur ECC82 (1) ont été déterminées pour satisfaire à cette condition. Théoriquement, les signaux issus de cet étage doivent avoir la forme indiquée sur l'oscillogramme de la figure 2 en A; le temps T représente la durée d'une demi-image, et le temps t, la durée du signal de blanking. Approximativement, t est le 1/10 de T, et bien entendu, nous avons 50 signaux de blanking par seconde.

En parlant de la forme, nous avons dit « théoriquement », la figure 2 représentant le signal idéal; en réalité, vu à l'oscilloscope, les signaux s'écartent un peu de cette forme idéalisée. Mais cela n'a pas une importance capitale. Ce qui compte le plus est la durée t du signal qui détermine l'amplitude verticale de l'image proprement dite et qui permet de juger ensuite si l'amplitude du balayage vertical est correcte (ainsi que le cadrage).

Ensuite, nous avons un second multivibra-

teur, du même type que le précédent, avec tube double-triode ECC82 (2). Il est synchronisé par le générateur de blanking qui le précède (connexion avec flèche 1), mais oscille à fréquence ajustable par le potentiomètre Pot. 1. Sa fréquence d'oscillation, selon la position de ce potentiomètre, sera donc des multiples de 50, c'est-à-dire 100, 150, 200, 250 Hz, etc... Ce multivibrateur va nous fournir les barres horizontales qui seront au nombre de 2, 3, 4, 5, etc... Selon la fréquence d'oscillation; notons cependant que l'une de ces barres se trouve perdue dans le signal de blanking.

C'est donc par le réglage du Pot. 1 qu'il nous sera possible de déterminer le nombre de barres horizontales. Lorsque le curseur est en position de résistance nulle, le multivibrateur n'oscille pas et aucune barre n'est générée. Ensuite, en tournant lentement le curseur, le multivibrateur accroche et oscille sur une fréquence élevée; d'où nombre élevé également de barres horizontales. Le nombre de barres diminue lorsqu'on tourne le potentiomètre pour augmenter sa résistance.

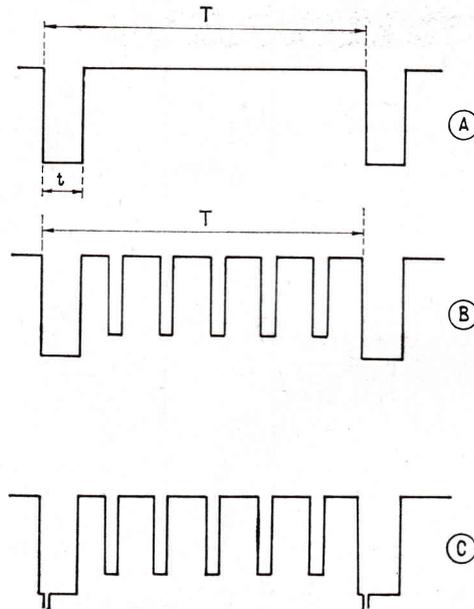


FIG. 2

Il est évident qu'il nous faut par ailleurs mélanger les signaux des deux multivibrateurs: blanking et barres. Pour cela, on fait appel à un tube pentode EF80, dont la grille 1 reçoit simultanément les deux types de signaux: blanking = flèche 2; barres = flèche 3. Nous reviendrons ultérieurement sur cet étage mélangeur EF80; mais sachons tout de suite qu'à la sortie de cet étage, le signal doit théoriquement avoir la forme représentée en B sur la figure 2, où nous voyons donc l'oscillogramme des signaux d'une demi-image composée du blanking et de cinq barres horizontales. L'entrée de ce mélangeur (circuit cathode-grille 1) fonctionne également en écrêteur de façon à égaliser les niveaux des signaux. Enfin l'amplitude du signal produisant les barres doit être suffisante, afin d'obtenir des barres bien noires; néanmoins, cette amplitude doit rester légèrement inférieure à celle du signal de blanking, sans quoi l'alignement au niveau du noir par l'entrée de l'étage mélangeur serait incorrect et les barres seraient grises.

Au signal représenté en B de la figure 2, il ne manque plus qu'une chose: les tops de synchronisation verticale (ou synchro-image).

Ces tops doivent se situer dans le fond des blankings et être dirigés vers l'ultra-noir. Pour les obtenir, nous reprenons les signaux de blanking que l'on différencie par un condensateur de 1 500 pF et une résistance de 220 k Ω (flèche 4); le signal différencié est transformé en impulsions unidirectionnelles à l'aide d'une diode (un élément triode du tube ECC81 — 1 monté en diode). Ces impulsions sont finalement appliquées à la grille 3 de la section heptode du tube ECH81, section qui fonctionne en mélangeuse de signaux de synchronisation. Comme les circuits anodiques de la mélangeuse EF80 et de la mélangeuse ECH81 (heptode) ont une résistance de charge commune (2,7 k Ω), le mélange final en sortie nous donne le signal complet représenté en C sur la figure 2 où l'on voit apparaître les tops de synchronisation désirés.

Pour la génération des signaux se rapportant au balayage horizontal (création des barres verticales), le procédé mis en œuvre est sensiblement le même; ce qui va nous permettre d'être plus bref. Cependant, ici, nous ne pouvons plus prendre le secteur comme « pilote ». Nous avons donc un oscillateur pilote utilisant la section triode du tube ECH81 fonctionnant en « blocking ». Le transformateur Tr. 1 est un transformateur ordinaire utilisé sur certains téléviseurs à l'étage relaxateur bloking-lignes.

La fréquence d'oscillation de cet étage-pilote s'ajuste une fois pour toutes:

a) sur 20 475 Hz, pour 819 lignes, par le potentiomètre Pot. 2;

b) sur 15 625 Hz, pour 625 lignes, par le potentiomètre Pot. 3; ceci, évidemment, selon la position de l'inverseur Inv. 1.

Si l'on prend soin d'utiliser des potentiomètres de qualité pour Pot. 2 et Pot. 3, les fréquences d'oscillation restent parfaitement stables dans le temps. Ces potentiomètres sont fixés à l'intérieur du châssis et ne sont pas accessibles de l'extérieur.

Cet oscillateur-pilote synchronise un multivibrateur avec tube ECL80 (1) — connexion flèche 5 — qui génère les signaux de blanking du balayage horizontal. Ce multivibrateur fonctionne pour 819 ou pour 625 lignes selon la position de l'inverseur (deuxième circuit de Inv. 1).

Un second multivibrateur avec ECL80 (2) fait suite; il est synchronisé par le précédent (flèche 6). Dans ce multivibrateur, c'est l'écran de la section pentode qui tient le rôle d'anode de la seconde lampe, la véritable plaque étant réservée à l'extraction du signal. Cet étage multivibrateur oscille sur fréquences ajustables par la manœuvre du potentiomètre Pot. 5; mais fréquences qui sont toujours multiples de celle du multivibrateur précédent (synchronisation). C'est donc par le réglage de ce potentiomètre que l'on déterminera le nombre de barres verticales à faire apparaître sur l'écran du téléviseur.

Nous voyons bien que tout se passe, aux fréquences et aux temps près, comme pour le balayage vertical.

Ces signaux sont appliqués au tube mélangeur EF80: sur la grille 1 (flèche 7) pour les barres sur la grille 3 (flèche 8) pour le blanking.

Les tops de synchronisation « lignes » sont obtenus comme précédemment, par différenciation (flèche 9) et appliqués à la grille 1 de la section heptode ECH81, grille qui écrête par détection.

A la sortie des mélangeuses heptode ECH81 et pentode EF80 à charge anodique commune,

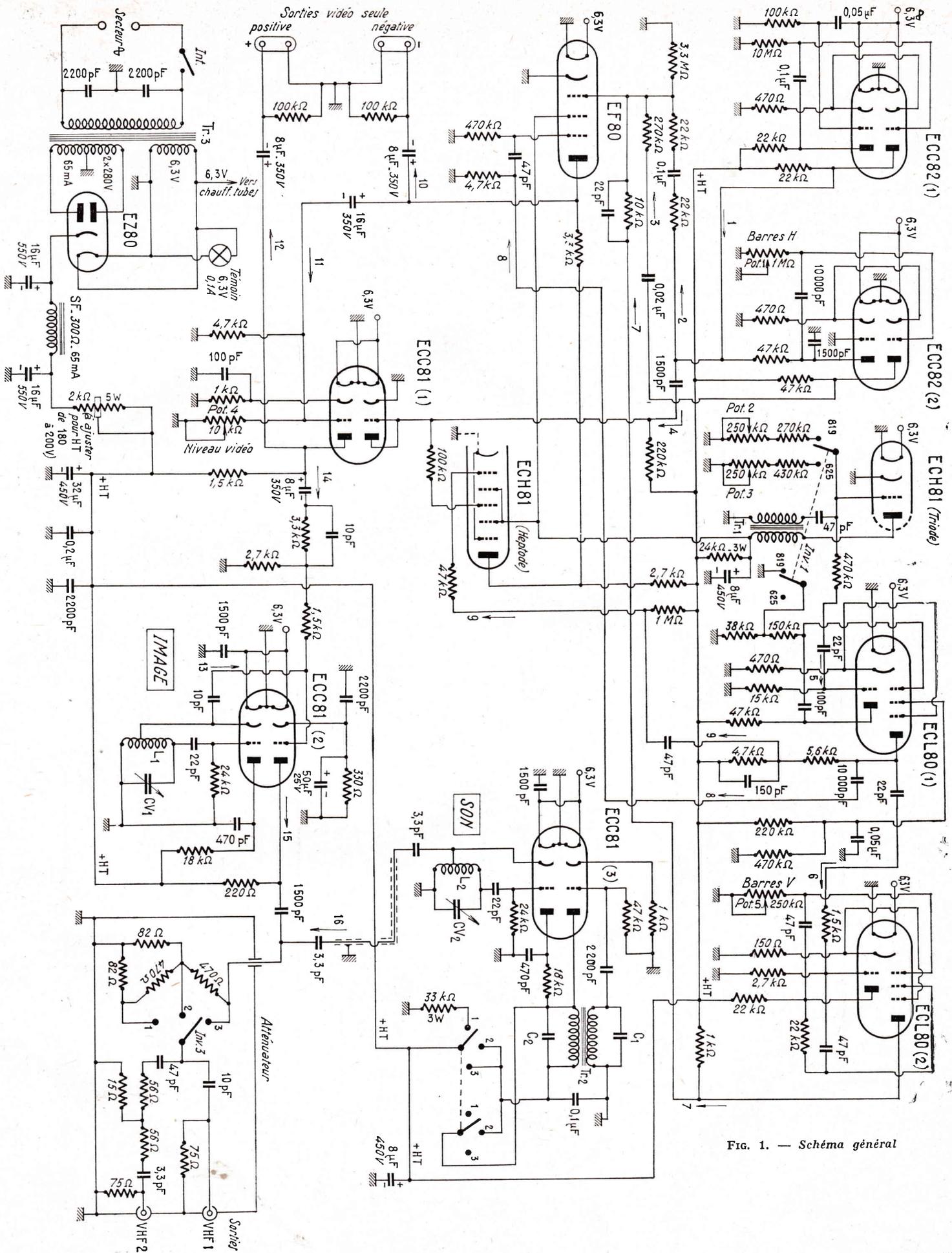


FIG. 1. — Schéma général

nous obtenons alors un signal composite renfermant les blankings de lignes et d'images, les tops de synchronisation horizontale et verticale, et les barres horizontales et verticales, donc... un quadrillage.

C'est donc un signal vidéo complet et il peut être utilisé ainsi (flèche 10) à la sortie « vidéo négative ».
 Pour des signaux vidéo positifs (standard français) on inverse la phase (flèche 11) à

l'aide d'un élément triode du tube ECC81 (1), et le signal est ensuite appliqué à la sortie correspondante (flèche 12). Le potentiomètre Pot. 4 permet éventuellement d'ajuster l'amplitude du signal vidéo.

Nous arrivons maintenant à l'oscillateur VHF et à son modulateur ; cet étage comporte un tube ECC81 (2) dont un élément triode fonctionne en oscillateur à couplage cathodique, avec bobine L_1 et condensateur variable CV_1 . La grille du second élément triode reçoit simultanément l'oscillation VHF (flèche 13) et le signal vidéo complet (flèche 14). Sur la sortie anodique de cette triode, nous retrouvons le signal VHF (porteuse-image) modulé par le signal vidéo (flèche 15).

Par ailleurs, nous avons un oscillateur VHF à couplage cathodique, d'un montage identique, utilisant une section triode du tube ECC81 (3), avec bobine L_2 et condensateur variable CV_2 ; cet oscillateur génère la porteuse-son.

L'autre élément triode de ce tube fonctionne en oscillateur BF modulant par la plaque l'oscillateur VHF.

ment, sont assez critiques (dans tous les circuits se rapportant au générateur-image, c'est-à-dire blanking, synchronisation et barres). Pour éviter par la suite de nombreux tâtonnements, il sera donc prudent, avant le montage, de sélectionner soigneusement à l'ohmmètre les résistances dont on a besoin... sans trop se fier aux indications marquées sur les composants.

Toutes les résistances sont du type 0,5 W, sauf mention contraire indiquée sur le schéma. Quant aux potentiomètres, ils sont tous du type à variation linéaire.

Les oscillateurs VHF générant les porteuses « son » et « image » que nous avons réalisés couvrent la bande de 150 à 220 MHz très largement. Pour les lecteurs intéressés, il sera possible de couvrir la bande 41 à 68 MHz ;

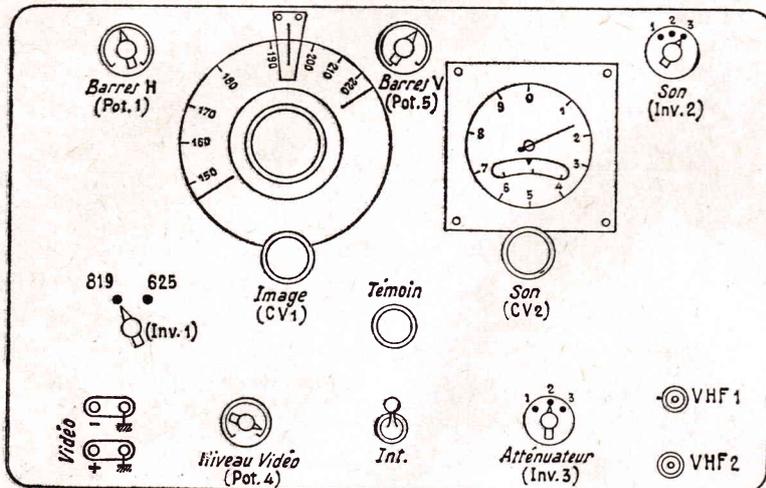
son, le réglage est beaucoup plus pointu que pour l'image, et il est nécessaire de le faire avec précision.

Ces circuits oscillants doivent être réalisés avec soin, de façon très rigide, avec des liaisons directes, courtes, et en gros fil, entre bobine, condensateur variable et lampe.

Moyennant quoi, après 10 à 15 minutes de préchauffage, l'oscillation est suffisamment stable, la faible dérive éventuelle pouvant encore se manifester n'étant plus gênante.

Enfin, il reste la bande UHF (seconde chaîne). Nous n'ignorons pas qu'il existe des blocs changeurs de fréquence que l'on place à la sortie des mires de telle ou telle marque et qui convertissent l'oscillation VHF d'origine en oscillation UHF sur le canal convenable. Avec notre réalisation, nous n'avons pas eu besoin de cette complication. Il suffit de connecter la mire telle qu'elle est à l'entrée du tuner UHF d'un téléviseur (mire commutée sur 625 lignes par ailleurs). En manœuvrant lentement le condensateur variable CV_1 , on trouve aisément un réglage pour lequel les barres apparaissent sur l'écran du téléviseur. En fait, l'oscillation issue de la mire passe fort bien par harmonique 3 ou harmonique 4, selon le canal UHF de réglage du tuner du téléviseur. Même chose pour le son, mais avec encore un peu plus de « pointu » pour le réglage, évidemment.

Certes, le montage proposé tel que nous l'avons conçu, n'est pas immuable. Le technicien pourra le modifier concernant les sections VHF. C'est ainsi que si on se limite à un seul canal VHF (bande III), on pourra supprimer les cadrans démultiplicateurs et faire usage d'un quartz. Les harmoniques valables sur UHF se retrouvent alors en manœuvrant le tuner du téléviseur.



Tr. 2 est un petit transformateur BF quelconque (liaison inter-étage, rapport 3 ou 5) comme on en trouve tant parmi les « surplus ». Selon le type de ce transformateur, on ajuste la note BF de modulation entre 400 et 1 000 Hz par exemple, à l'aide des condensateurs C_1 et C_2 (valeurs à déterminer expérimentalement).

Un inverseur. Inv. 2 à trois positions permet d'obtenir les combinaisons suivantes :

- 1 = arrêt de l'émission « son » ;
- 2 = porteuse « son » pure (non modulée) ;
- 3 = porteuse « son » modulée.

Ceci sans affecter l'émission « image » générée par ailleurs.

Les signaux « son » sont superposés aux signaux « image » avant l'entrée dans l'atténuateur (flèche 16).

Deux sorties coaxiales 75 Ω sont prévues, l'une à fort niveau (VHF1), l'autre à faible niveau (VHF2). Le niveau de chaque sortie est en outre réglable par un atténuateur à trois positions (Inv. 3).

Comme cela a été représenté sur la figure 1, l'ensemble de l'atténuateur doit être obligatoirement monté dans un compartiment séparé, formant blindage par rapport au reste de l'appareil.

Quant à l'alimentation, elle ne présente rien de très particulier. Tr. 3 est un transformateur ordinaire d'alimentation de récepteur de radio. Le redressement est assuré par une valve EZ80, et il suffit d'ajuster le collier de la résistance bobinée de 2 k Ω 5 W pour obtenir 180 à 200 V sur la ligne + HT.

L'ensemble de cette mire électronique est monté dans un coffret métallique de 350 x 200 x 200 mm ; l'aspect du panneau avant est montré sur la figure 3.

La mise au point de l'appareil est pratiquement nulle. Sauf erreur de câblage, il marche du premier coup et dès sa connexion par câble coaxial à l'entrée « antenne » d'un téléviseur, on peut voir apparaître un quadrillage particulièrement stable.

Néanmoins, nous ne dissimulons pas que de nombreuses valeurs de résistances notam-

ment, il suffira d'ajouter quelques tours aux bobines L_1 et L_2 . Si l'on veut obligatoirement couvrir les deux bandes de fréquences (bandes I et III), il est alors nécessaire de prévoir des bobines commutables, ce qui est tout de même assez facile en utilisant un rotacteur de téléviseur.

Nous aurions pu également prévoir un oscillateur VHF (pour le son) stabilisé par quartz ; mais nous aurions alors perdu beaucoup de l'universalité de l'appareil. Ou bien, il aurait fallu prévoir un très grand nombre de quartz, et les quartz miniature fonctionnant sur overtone 3 ou 5, à fréquence élevée, coûtent très cher.

Pour l'oscillateur VHF « image », le circuit oscillant est ainsi réalisé :

$L_1 = 3 \frac{1}{2}$ tours en fil de cuivre nu poli de 12/10 de mm, enroulés sur air, diamètre intérieur de 10 mm et sur une longueur de 30 mm environ ; on agit sur cette longueur, c'est-à-dire sur l'espacement entre spires, pour la couverture de la bande 150 à 220 MHz par la rotation du condensateur variable. La prise pour la cathode est effectuée à 1 tour par rapport à la masse.

CV_1 = condensateur variable à air de 12 pF environ (type pour FM, par exemple) ; ce condensateur est commandé par un bouton-cadrans gradué et étalonné en MHz, entraîné par un bouton démultiplicateur tangentiel à friction.

Pour la porteuse-image, il n'est pas nécessaire de rechercher une grande démultiplication, la précision de réglage n'étant pas pointue.

Pour l'oscillateur VHF « son », le circuit oscillant L_2 CV_2 présente exactement les mêmes caractéristiques que le précédent, la bande à couvrir étant sensiblement la même. Cependant, il y a intérêt à commander le condensateur variable par l'intermédiaire d'un cadran démultiplicateur de qualité, précis, sans jeu de renversement, et si possible muni d'une trotteuse permettant une plus grande exactitude pour le repérage et le calage sur la fréquence adéquate. En effet, pour la porteuse-

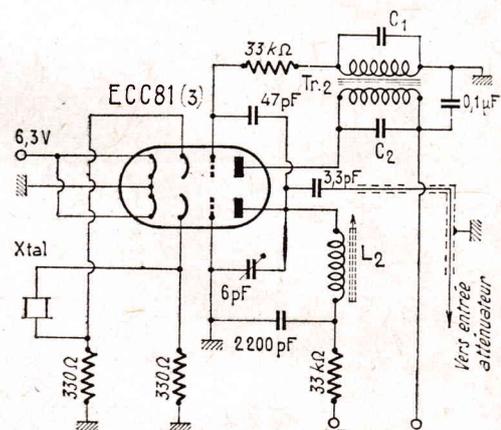


Fig. 4

A titre d'exemple, la figure 4 montre le schéma d'un oscillateur VHF à quartz pour le « son », canal 12, que nous avons expérimenté. Le quartz $Xtal$ est du type subminiature, fréquence 67, 2 333 MHz ; le circuit L_2 est accordé sur l'harmonique 3, c'est-à-dire 201,7 MHz (fréquence « son » du canal 12).

La bobine L_2 comporte 4 tours de fil de cuivre émaillé de 6/10 de mm sur un mandrin de 6 mm de diamètre avec noyau réglable.

Le reste du schéma est pratiquement inchangé. Pour l'oscillateur VHF « image », il est absolument inutile de prévoir un quartz. Il suffira de supprimer le condensateur variable CV_1 et de le remplacer par un condensateur ajustable à air qui sera réglé convenablement une fois pour toutes.

Cette modification est intéressante, comme nous l'avons dit, si on se limite à un seul canal VHF, car il est certain que l'on perd alors beaucoup quant à l'universalité de l'appareil. De toutes façons, cette mire électronique est un instrument idéal de dépannage, les signaux délivrés remplaçant pratiquement et réellement ceux de l'émetteur.

Roger-A. RAFFIN.

DÉPANNAGE ET RÉGLAGE

d'un récepteur FM à transistors

LA méthode générale de dépannage d'un récepteur FM à transistors est la même que celle d'un récepteur quelconque. Elle consiste :

- 1° A examiner si le montage ne comporte pas des éléments endommagés ;
- 2° A vérifier si les valeurs de ces éléments sont correctes ;
- 3° A mesurer si les tensions et courants des différents transistors sont de valeurs normales. Cette dernière mesure est la plus importante.

CIRCUIT BF ET HAUT-PARLEUR

La partie basse fréquence d'un récepteur FM à transistors est d'ordinaire plus soignée que celle d'un récepteur à transistors classique ne recevant pas la gamme FM. La puissance modulée est supérieure, grâce à l'utilisation de transistors de sortie plus puissants, montés le plus souvent en push-pull classe B. La polarisation des bases des deux transistors de sortie

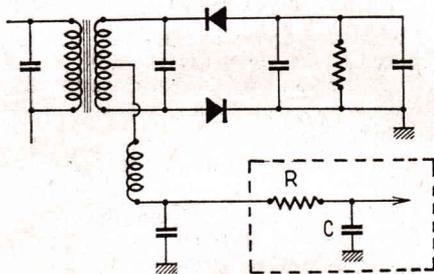


FIG. 1

est donc assez critique si l'on désire éviter des distorsions. De plus, les transistors de sortie doivent être appariés.

CIRCUIT DE DESACCENTUATION

La préaccentuation à l'émission, qui consiste à favoriser les aiguës par rapport aux graves oblige à utiliser un circuit de désaccentuation sur le récepteur (circuit RC de la figure 1). Il est possible que les valeurs de R et de C ne soient pas correctes.

Pour obtenir un contrôle optimum un générateur FM modulé est nécessaire. On applique les tensions de sortie du générateur FM modulé soit à l'entrée du récepteur soit à l'amplificateur MF en l'accordant sur la fréquence adéquate et l'on fait varier la fréquence de modulation. On mesure alors les tensions BF de sortie du filtre de désaccentuation, de telle sorte que l'on obtienne la courbe standard de la figure 2.

REGLAGE DU DISCRIMINATEUR

Les récepteurs FM à transistors sont équipés soit d'un détecteur de rapport, soit d'un discriminateur Foster-Seeley. Le premier détecteur étant le plus utilisé, nous indiquons la méthode de réglage.

Il est indispensable d'utiliser un générateur wobulé, un oscillateur marqueur et un oscilloscope si l'on désire un alignement précis.

Le générateur wobulé est accordé sur la fréquence centrale MF de 10,7 Mc/s avec un swing de ± 500 kc/s et ses tensions de sortie sont appliquées au point A de la figure 3, qui montre le dernier transistor amplificateur MF suivi du détecteur de rapport. L'injection est donc réalisée sur l'émetteur.

L'entrée de l'amplificateur de déviation verticale de l'oscilloscope est reliée au point B

(figure 3) par l'intermédiaire d'un condensateur série d'environ 0,1 μ F et l'entrée de l'amplificateur de déviation horizontale est reliée à la source de wobulation du générateur. Avec l'oscilloscope du marqueur accordé sur la fréquence centrale de 10,7 Mc/s, afin de repérer cette fréquence sur l'oscillogramme, plusieurs retouches successives des noyaux du primaire et du secondaire sont effectuées pour obtenir une courbe symétrique en S.

Après avoir obtenu cette courbe, on modifie la fréquence de l'oscillateur du marqueur pour vérifier la bande passante sur la portion linéaire de la courbe caractéristique, qui doit être d'environ 250 kc/s.

Si la courbe n'est pas symétrique, ou déformée, la linéarité est défectueuse, ce qui entraîne des distorsions.

REGLAGE DE L'AMPLIFICATEUR MF

Les étages amplificateurs MF d'un récepteur FM sont à peu près semblables à ceux d'un récepteur AM. La différence essentielle est la fréquence centrale d'accord beaucoup plus élevée, et la bande passante plus large.

Le mode opératoire consiste à vérifier la courbe de réponse à l'oscilloscope en utilisant un générateur HF wobulé et un marqueur, comme pour le réglage du détecteur de rapport.

Un détecteur à cristal est relié à l'entrée de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope et ce détecteur est connecté au point a du dernier transistor amplificateur MF (figure 5). La tension de sortie du générateur HF wobulé est appliquée au point c. On ajuste ensuite, après avoir accordé le générateur sur une fréquence centrale de 10,7 Mc/s, le noyau du transformateur MF3 de façon à obtenir une courbe de réponse symétrique. On règle ensuite de la même façon les noyaux de MF2 en appliquant les tensions de sortie du générateur au point d, et ceux de MF1 en appliquant les mêmes tensions au point e.

Si l'on ne dispose pas d'un générateur wobulé, les mêmes réglages peuvent être effectués

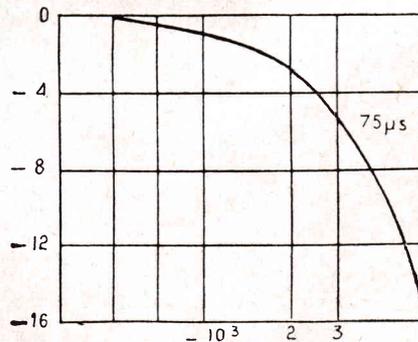


FIG. 2

en un temps plus long en utilisant un voltmètre électronique pour la mesure des tensions de sortie et à l'aide d'un générateur HF délivrant des tensions de fréquences précises, au voisinage de 10,7 Mc/s.

Le voltmètre électronique est relié à la sortie du dernier étage MF par l'intermédiaire de son propre détecteur. La fréquence de 10,7 Mc/s est injectée au point c et l'on règle le noyau de MF3 de façon à obtenir la déviation maximum. On procède de même pour les

noyaux de MF2 et MF1 en appliquant les tensions de 10,7 Mc/s sur d et e. On accorde ensuite le générateur HF sur 10,7 Mc/s — 300 kc/s et sur 10,7 Mc/s — 300 kc/s. Les déviations correspondant aux deux tensions de sortie doivent être identiques.

Le voltmètre à lampe utilisé doit avoir une capacitance d'entrée négligeable et donner des indications précises de tensions dont les fréquences sont supérieures à 20 Mc/s.

Lorsque la courbe de réponse de l'amplificateur MF n'est pas correcte, il en résulte une diminution de sélectivité, des interférences et des distorsions.

REGLAGES DE L'ETAGE CONVERTISSEUR

Le premier réglage est celui de la fréquence de l'oscillateur local. La fréquence MF étant le plus souvent de 10,7 Mc/s, l'oscillateur

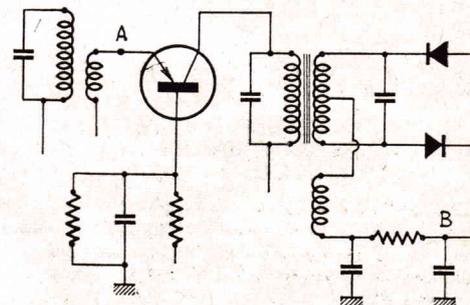


FIG. 3

accordé sur la bande 98,7 Mc/s à 118,7 Mc/s pour recevoir la gamme 88 à 108 Mc/s.

Il est nécessaire, pour mesurer la fréquence de l'oscillateur, de disposer d'un ondemètre à absorption convenablement étalonné.

Bien que la fréquence de l'oscillateur puisse être ajustée au moyen du bobinage oscillateur et de condensateur trimmer, il faut tenir compte de l'effet d'entraînement du circuit local et les derniers réglages du convertisseur doivent être effectués avec ceux des circuits de l'étage amplificateur haute fréquence.

La mesure de la tension d'oscillation est importante. Il suffit de mesurer la tension en l'émetteur du transistor convertisseur et de masse à l'aide d'un voltmètre électronique montant jusqu'à 250 Mc/s. Si cette tension est beaucoup plus faible que celle qui est spécifiée par le constructeur la sensibilité du récepteur diminue et si elle est plus élevée, il en résulte des oscillations indésirables.

ALIGNEMENT DE L'AMPLIFICATEUR

Bien que plusieurs variantes de schéma d'amplificateurs HF soient utilisées, la plus commune comporte un circuit d'entrée qui n'est pas accordé par un condensateur variable. L'accord fixe est réalisé sur une fréquence de l'ordre de 98 Mc/s. Il est facile en jouant soit sur le noyau soit sur l'écartement des spires du bobinage d'entrée de régler la fréquence sur 98 Mc/s. Ce réglage doit être effectué avec celui de la commande unique, de telle sorte que la sensibilité soit à peu près uniforme sur toute la gamme de réception. Le mode opératoire est le suivant :

Accorder le générateur MF sur une fréquence basse de la gamme soit 87 Mc/s et appliquer les tensions de sortie à l'entrée du récepteur dont le condensateur variable est

maximum de capacité. Régler le noyau du bobinage oscillateur de façon à recevoir cette fréquence audible en haut-parleur si le générateur FM est modulé. Régler ensuite le noyau du bobinage HF de façon à obtenir la sensibilité optimum.

Accorder ensuite le générateur sur 109 Mc/s et régler le condensateur variable au minimum de capacité. La fréquence correspondante sera reçue en ajustant le condensateur trimmer oscillateur. Agir sur le trimmer du circuit amplificateur haute fréquence pour obtenir le maximum de sensibilité.

Les deux réglages sur 87 et 109 Mc/s, ou en général sur les deux fréquences extrêmes de la gamme soit 88 et 100 Mc/s sont à répéter plusieurs fois en tenant compte que le

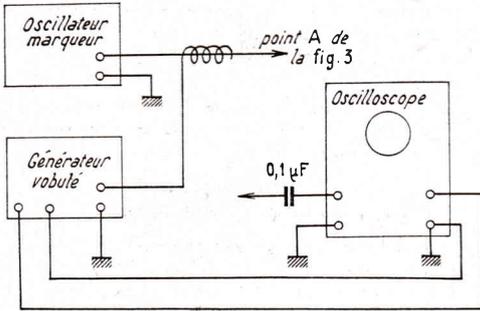


FIG. 4

réglage du bobinage HF peut influencer celui de l'oscillateur.

QUELQUES PANNES CARACTERISTIQUES ET LEURS REMEDES

Lorsqu'un récepteur à transistors est en panne, il faut tout d'abord remplacer les piles par des piles neuves de tension correcte et mesurer la consommation à l'aide d'un milli-ampèremètre (sensibilité 100 mA) monté en série sur un fil de liaison à la pile d'alimentation. Si cette consommation est anormalement élevée, débrancher la pile après avoir disposé l'interrupteur sur la position arrêt. Mesurer la résistance entre les broches + et - du bouchon de liaison à la pile. Il est possible, en dessoudant certaines connexions reliées à la ligne d'alimentation, de trouver l'élément en court-circuit.

Si, par contre, la consommation est nulle, un fil d'alimentation est coupé ou l'interrupteur ne fonctionne pas.

Lorsque la consommation est normale, la pile peut rester branchée sans qu'il en résulte un inconvénient quelconque. Il faut alors mesurer les différents courants et tensions et vérifier s'ils correspondent à ceux de la notice du constructeur. Si l'on constate une tension anormale en un point, vérifier les transistors et les condensateurs associés au circuit.

Le voltmètre utilisé doit avoir une résistance interne d'au moins 20 kΩ/V. Un voltmètre à lampes correctement étalonné est préférable.

I. LE RECEPTEUR EST MUET

Sur un récepteur FM comme sur un récepteur AM ordinaire, on constate toujours un certain souffle entre les stations en poussant le réglage du volume sonore. Le souffle peut toutefois disparaître si le gain du récepteur est trop faible. On peut considérer deux cas :

A : il n'y a pas de souffle ;

B : un souffle se produit mais il est impossible de recevoir un signal.

Dans le cas A, tous les circuits depuis l'amplificateur HF jusqu'au haut-parleur doivent être vérifiés, alors que dans le cas B seuls les circuits HF et convertisseur sont à examiner.

Circuit BF. — Si, en appliquant une tension BF à l'entrée de l'amplificateur BF, ce

dernier ne répond pas, les vérifications suivantes sont à effectuer :

1a : Bobine mobile du haut-parleur et fil de liaison au secondaire du transformateur de sortie.

1b : Condensateurs électrochimiques de liaison et de découplage.

1c : Transistors défectueux.

1d : Transformateur de liaison, driver ou de sortie pouvant être en circuit ouvert ou en court-circuit.

1e : Contacts de prises de jacks pour haut-parleur supplémentaire ou écouteurs pouvant être détériorés.

1f : Résistances défectueuses.

Détecteur de rapport et filtre de désaccoutation. — Nous avons indiqué plus haut les méthodes de réglage. Si ces éléments ne fonctionnent pas en effectuant les essais précités, les pannes peuvent être provoquées par :

2a : Transformateur du détecteur de rapport en circuit ouvert ou en court-circuit.

2b : Diodes détectrices non appairées ou défectueuses.

2c : Résistance de charge du détecteur ou condensateur en parallèle court-circuité.

2d : Défectuosité du circuit RC de désaccoutation.

2e : Défectuosité du commutateur FM/AM.

Amplificateur MF. — Procéder comme dans le cas de l'alignement et vérifier l'étage amplificateur MF défectueux. Les pannes peuvent être dues à :

3a : Transformateur MF en circuit ouvert ou en court-circuit.

3b : Condensateur de découplage en court-circuit.

3c : Condensateur de neutrodynage défectueux.

3d : Transistor amplificateur MF défectueux.

3e : Mauvais fonctionnement du commutateur FM/AM.

Amplificateur HF et convertisseur. — Il est nécessaire d'employer un générateur accordé sur 98 Mc/s et d'appliquer ses tensions de sortie tout d'abord à l'émetteur de l'étage convertisseur et ensuite sur celui de l'étage amplificateur HF. Les troubles de fonctionnement peuvent être dus aux éléments suivants :

4a : Primaire du premier transformateur MF en circuit ouvert ou en court-circuit.

4b : Bobine HF ou d'oscillation en circuit ouvert ou en court-circuit.

4c : Condensateurs de liaison ou de découplage défectueux.

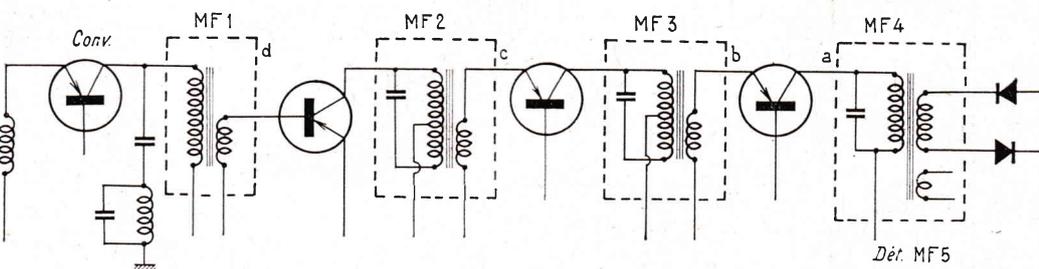


FIG. 5

4d : Condensateur trimmer de capacité incorrecte.

4e : Transistors HF, oscillateur ou convertisseur défectueux.

4f : Mauvais commutateur FM/AM.

4g : Fil d'antenne coupé.

II. LA SENSIBILITE DU RECEPTEUR EST FAIBLE

La diminution de sensibilité est due aux diminutions de performances d'un circuit quelconque HF ou BF du récepteur. Il est nécessaire d'appliquer la méthode du signal tracing en injectant un signal BF sur l'entrée de l'amplificateur BF tout d'abord et suivre les signaux MF et HF afin de vérifier si les gains des différents étages sont conformes à ceux qui sont mentionnés par les constructeurs.

Circuit BF. — Commencer par vérifier les éléments 1a à 1f et plus particulièrement 1b (condensateurs électrochimiques de liaison ou de découplage) et 1c (transistors non appairés).

Amplificateur MF. — Effectuer les essais 3a à 3e, en insistant sur 3b (condensateur de découplage défectueux).

Procéder également aux essais suivants :

2'a : Coefficient de surtension des transformateurs MF.

2'b : Condensateur d'accord des transformateurs MF.

2'c : Vérification de l'alignement.

Ensemble HF. — Très souvent, la diminution de gain est provoquée par la diminution de la tension d'oscillation appliquée au convertisseur. Mesurer cette tension entre l'émetteur du transistor convertisseur et la masse à l'aide d'un voltmètre électronique. Si cette tension est très faible vérifier les éléments suivants :

3'a : Bobine oscillatrice.

3'b : Condensateur de réaction du circuit d'oscillation.

3'c : Self de choc HF du circuit émetteur.

3'd : Transistor défectueux.

3'e : Condensateur de découplage du circuit de base.

3'f : Mauvais alignement.

III. LE RECEPTEUR FONCTIONNE MAIS LES AUDITIONS PRESENTENT DES DISTORSIONS

La cause la plus courante est due à une défectuosité de l'amplificateur MF, du détecteur de rapport ou de l'amplificateur BF.

Circuit détecteur. — Les éléments à vérifier sont les suivants :

1'a : Mauvais transformateur détecteur de rapport.

1'b : Alignement des étages MF.

1'c : Diodes détectrices.

Circuit amplificateur BF. — Les causes principales sont :

2'a : Mauvaises conditions de fonctionnement des transistors de sortie montés en push-pull classe B. Leur polarisation de bases est à vérifier.

2'b : Mauvais branchement ou éléments défectueux de la chaîne de contre-réaction BF, utilisée très souvent pour améliorer la courbe de réponse.

2'c : Haut-parleur défectueux.

2'd : Tension des piles insuffisante.

Amplificateur MF. — Si l'amplificateur MF est à incriminer, on constate en dehors des distorsions une diminution de sensibilité. L'alignement peut être à vérifier.

IV. OSCILLATIONS ANORMALES

Des oscillations anormales ou accrochages peuvent être dues à une tension d'oscillation trop élevée, à une défectuosité d'un condensateur de neutrodynage d'un étage MF, à un mauvais branchement d'une chaîne de contre-réaction BF.

Le motor boating, oscillations de fréquences basses se produit lorsque la tension de la pile est trop faible ou lorsque les condensateurs électrochimiques de découplage sont desséchés.

Les SECRETS DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION dévoilés aux débutants

No 136

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

LA PRATIQUE DES RÉGULATEURS DE TENSION A FERRO-RÉSONANCE ET L'EMPLOI DES TUBES THERMIONIQUES

DANS notre dernière étude, nous avons indiqué un modèle particulièrement employé de régulateur moderne à ferro-résonance; nous le signalons encore sous une autre forme, sur le schéma de la fig. 1.

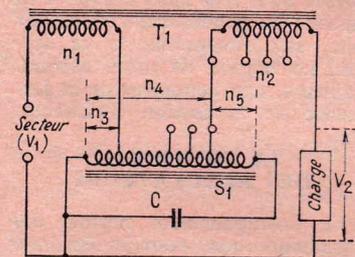


Fig. 1

Cet appareil comporte deux bobinages S_1 et T_1 , réalisés sur des tôles de dimensions courantes. L'inductance S_1 fonctionne en régime saturé et reçoit une fraction de la tension d'entrée V_1 ; son enroulement est établi en auto-transformateur, de façon à augmenter la tension de sortie pour compenser les chutes de tension aux bornes des enroulements n_1 et n_2 . Le bobinage T_1 fonctionne avec un circuit magnétique non saturé, et comportant un entrefer.

L'auto-transformateur S_1 comporte, en fait, trois enroulements en série; sur le premier n_3 , on applique la tension du secteur diminuée de la chute de tension produite dans l'enroulement n_1 . L'enroulement n_4 forme avec n_2 le secondaire de l'auto-transformateur et c'est lui qui fournit une tension régulée.

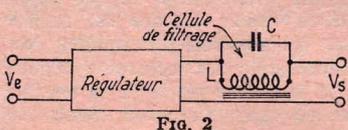


Fig. 2

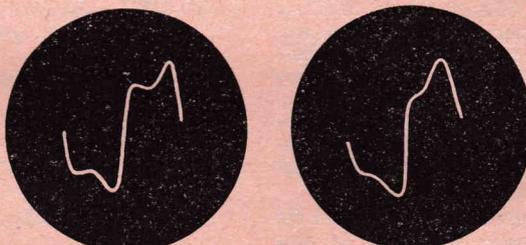
L'enroulement n_5 produit des ampères-tours supplémentaires, de façon à maintenir le régime saturé lorsque la valeur de la tension d'entrée s'abaisse au-dessous d'une limite nominale; sans lui, l'effet stabilisateur ne se produirait plus au moment de la diminution de tension du secteur.

En augmentant le nombre de spires de l'enroulement n_5 , on

accroît l'induction magnétique et on arrive ainsi à obtenir une tension de sortie stable, même si la tension d'entrée diminue fortement. Par contre, si le nombre de spires de cet enroulement est trop grand, il en résulte une induction exagérée, d'où un échauffement excessif de l'auto-transformateur S_1 , et une surtension aux bornes du condensateur C, qui peut déterminer la détérioration et même le claquage de cet élément.

LES CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT DU RÉGULATEUR

Un appareil de ce genre est un dispositif assez complexe, dont le fonctionnement dépend d'un certain nombre de facteurs, en particulier, du nombre de spires des



A vide sans neutraliseur

En charge sans N.H.

Fig. 3

enroulements, de la valeur de la capacité de résonance C, et du mode d'assemblage des circuits magnétiques. Il est intéressant de se rendre compte de l'influence des caractéristiques de ces différents éléments.

Considérons, d'abord, l'enroulement compensateur n_2 placé sur l'élément T_1 , désigné par n_2 et dont nous avons indiqué précédemment le rôle. Le branchement doit être correct, sinon toute augmentation de la tension d'entrée détermine une augmentation notable de la tension de sortie et ne produit pas l'effet de stabilisation désiré.

Si le nombre de spires de l'enroulement est trop faible, toute augmentation d'entrée détermine par ailleurs une légère augmentation de la tension de sortie, supérieure à la valeur admissible pour un fonctionnement normal. Par exemple, si la tension de sortie

passé de 110 à 115 V, lorsque la tension du secteur s'accroît de 110 à 125 volts, le fonctionnement du régulateur n'est pas suffisant, puisque la variation de tension de sortie est de l'ordre de 4,5 % au lieu de 1 à 1,5 %. Cet inconvénient est dû souvent au nombre de spires trop réduit de cet enroulement.

Mais, inversement, si l'enroulement comporte trop de spires, toute augmentation de la tension d'entrée produit une diminution plus ou moins importante de la tension de sortie.

Considérons maintenant l'enroulement secondaire de l'auto-transformateur S_1 , désigné par n_4 sur le schéma; cet enroulement correspond à une inductance saturée.

Si le nombre de spires de cet enroulement est trop grand, la ten-

feraient rapidement d'une manière excessive.

Enfin, toute détérioration du condensateur et, en particulier, un court-circuit a évidemment une action sur la tension de sortie; en cas de court-circuit, la tension de sortie est pratiquement nulle.

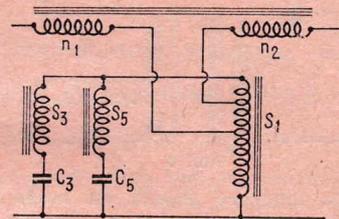


Fig. 4

Il y a, enfin, la question de la construction des circuits magnétiques; il faut, bien entendu, choisir les tôles, et utiliser des sections convenant aux conditions de fonctionnement. Mais le rendement dépend encore de la valeur de l'entrefer dans le noyau de l'enroulement non saturé T_1 , et de la possibilité de la formation d'un entrefer plus ou moins important dans le noyau saturé du bobinage S_1 .

Un entrefer formé dans le circuit magnétique saturé diminue la tension de sortie à partir d'une certaine limite, lorsque la tension d'entrée diminue elle-même, au lieu de demeurer constante; ce défaut nécessite une vérification et la suppression de l'entrefer qui s'est formé, après desserrage des tiges d'assemblage des tôles.

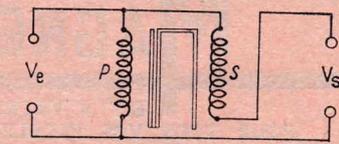


Fig. 5

Par ailleurs, lorsque l'entrefer dans le circuit magnétique du bobinage non saturé T_1 est trop réduit, la tension de sortie augmente légèrement, mais d'une façon souvent pourtant excessive, lorsque la tension d'entrée tend à augmenter elle-même.

Inversement, on peut avoir à diminuer légèrement la valeur de cet entrefer, si l'on constate une diminution même faible de la tension de sortie V_2 , lorsque la tension d'entrée augmente.

D'un autre côté, la charge appliquée sur le circuit de sortie du régulateur peut aussi en principe avoir une certaine influence; le fonctionnement doit demeurer efficace pour toutes les valeurs de cette charge comprises entre le fonctionnement à vide et la charge maximale correspondant au fonctionnement prévu du régulateur.

On peut seulement admettre une variation plus ou moins importante au-delà de ce maximum généralement indiqué par le fabricant, et on constate surtout une élévation de la limite inférieure de régulation.

Une charge trop élevée peut ainsi déterminer une diminution de la tension de sortie, lorsque la tension d'entrée diminue, même si cette variation est encore comprise dans les limites normales de régulation.

LE PROBLEME DE LA FREQUENCE ET DE LA TENSION DE SORTIE

Le fonctionnement d'un régulateur électro-magnétique peut dépendre, comme nous l'avons déjà noté, de la stabilité et de la fréquence du courant d'alimentation.

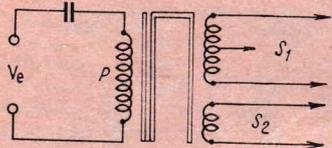


FIG. 6

Cette influence dépend du mode de construction; pour les schémas déjà indiqués, la variation de la tension de sortie ne dépasse pas 1,5 % pour une variation de la fréquence du secteur de 1 % et en général, la variation de fréquence du secteur ne dépasse pas 0,5 %.

En principe, il existe cependant des procédés assez divers permettant de réduire l'influence de la fréquence sur la valeur de la tension régulée. On peut d'abord augmenter la saturation du circuit magnétique S_1 , portant l'enroulement monté dans le circuit de résonance; on peut également augmenter la capacité du condensateur C disposé en parallèle sur le circuit de résonance à noyau saturé.

Par ailleurs, il est possible d'utiliser en même temps que le régu-

lateur, une ou plusieurs cellules reactives disposées avant ou après ce régulateur, comme le montre la figure 2, et constituées par un circuit de résonance comportant un bobinage et un condensateur, et accordé sur une fréquence différente de celle du secteur.

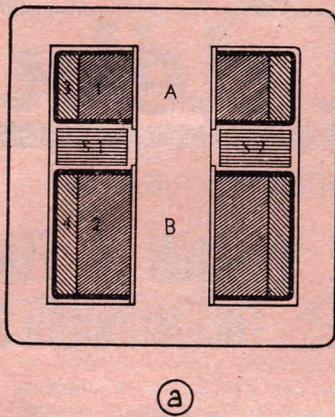


FIG. 7

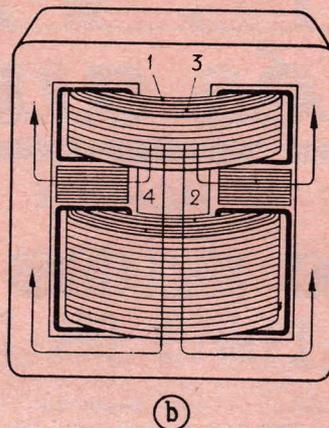
Par contre, l'enroulement compensateur n_2 disposé sur l'élément non saturé L_1 améliore les résultats obtenus avec le régulateur, mais tend à augmenter aussi l'influence de la variation de fréquence.

Pourtant, si l'on choisit avec précision la valeur de la capacité C on peut réduire au minimum l'influence de la fréquence, mais toujours à condition que la valeur de la charge ne soit modifiée dans des proportions considérables.

Nous avons déjà noté, par ailleurs, l'importance de la forme de la tension de sortie pour certaines applications et la possibilité de distorsion par rapport à la forme sinusoïdale, avec particulièrement formation d'harmoniques 3. Cette distorsion varie généralement suivant la charge, et nous reproduisons sur la figure 3, d'après les résultats obtenus par un constructeur spécialisé, deux oscillogrammes montrant la forme de la tension de sortie à vide et celle constatée à pleine charge.

Des dispositifs très variés ont été proposés pour améliorer, le plus possible, la forme de la tension de sortie et éviter ces inconvénients. On peut ainsi, comme on

le voit sur la figure 4, établir un régulateur analogue, en principe, au schéma précédent, mais disposer à la place du condensateur de résonance C deux circuits comportant chacun un condensateur et un bobinage à fer en série. L'un de ces circuits S_3 C_3 est accordé sur



la 3^e harmonique et l'autre S_5 C_5 sur la 5^e harmonique de la fréquence du secteur, ce qui permet de les éliminer en grande partie.

DIFFERENTS MONTAGES DE REGULATEURS

Comme nous l'avons déjà vu, les montages de régulateurs magnétiques peuvent être relativement variés, et il en est d'abord de simplifiés comportant une inductance ou un transformateur saturé et une autre inductance non saturée; mais les deux enroulements peuvent être établis sur un circuit magnétique de forme spéciale, avec un enroulement primaire P for-

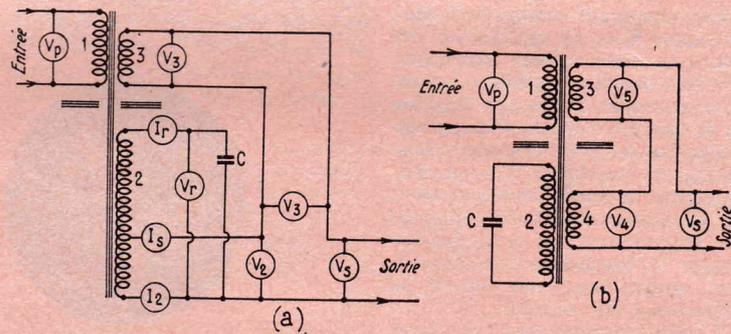


FIG. 8

mant l'enroulement non saturé, et un secondaire S' à élément saturé. L'enroulement primaire peut être enroulé sur le noyau central de l'empilage des tôles, tandis que le secondaire est bobiné sur une branche latérale de section plus faible (fig. 5).

Nous avons déjà noté aussi les inconvénients de ces régulateurs; la tension de sortie recueillie V_2 dépend surtout du facteur de puissance de la charge, la régulation varie suivant la fréquence et la forme de la tension de sortie est fortement déformée par la production d'une proportion élevée d'oscillations de la 3^e harmonique. Enfin, le rendement ne dépasse pas 40 % à 60 % avec un facteur de puissance de l'ordre de 0,6.

Mais, au lieu d'utiliser un circuit résonnant monté en parallèle, comme dans les schémas précédents, il est possible d'avoir recours à un circuit résonant-série et

le fait a déjà été signalé. Lorsqu'on étudie les caractéristiques de la variation des tensions recueillies aux bornes du condensateur et de l'inductance en fonction de l'intensité, ainsi que le diagramme total de l'appareil, on constate que la chute de tension de sortie V_2 recueillie aux bornes de l'inductance S_1 reste à peu près stable sur une large place de variations de la tension d'entrée V_e appliquée aux bornes du circuit-série.

Mais, en principe, un montage régulateur de ce genre est plutôt établi en remplaçant l'inductance à fer S_1 par un transformateur bobiné sur un circuit magnétique de forme spéciale, avec un noyau central, sur lequel est appliqué le primaire P, et une branche latérale portant les enroulements secondaires S_1 et S_2 . Dans ces montages, les circuits série sont, d'ailleurs, accordés sur une fréquence légèrement inférieure, en pratique, à celle du secteur, généralement de l'ordre de 48 Hz pour une fréquence nominale de 50 Hz (fig. 6).

Les montages de ce genre ne sont cependant pas pratiques pour des puissances supérieures à 80 ou 100 VA, en raison des valeurs très élevées qu'il faut alors donner à la capacité du condensateur C et, par suite, aux dimensions de ce dernier. La tension de sortie dépend, d'ailleurs, très nettement de la fréquence de la tension d'alimentation.

LE CONTROLE DES REGULATEURS

Le fonctionnement normal des régulateurs doit pouvoir être vérifié pratiquement par l'utilisateur lui-même, et nous avons déjà si-

gnalé comment se pose ce problème. S'il s'agit d'un appareil assez élémentaire, produisant à la sortie une forme d'onde plus ou moins déformée, l'utilisation d'un voltmètre à redresseur, du type ordinaire ou électronique, ne peut donner des résultats satisfaisants, puisque l'étalonnage de cet appareil en valeur efficace est réalisé avec les tensions sinusoïdales; on obtient donc des lectures supérieures à la valeur réelle de la tension fournie par l'appareil. Seuls les voltmètres électromagnétiques, qui sont des instruments beaucoup moins coûteux et plus élémentaires, peuvent donner des résultats tout au moins approximatifs. Les mesures peuvent aussi varier légèrement suivant que la vérification est effectuée avec l'appareil muni ou non de son capot, lorsque ce dernier est en tôle d'acier; normalement, ce capot ne doit pas être démonté.

LA STATION SERVICE

MAGNETRONIC

EST A VOTRE DISPOSITION
POUR TOUS VOS PROBLEMES DE MAGNETOPHONES
DEPANNAGE TOUTES MARQUES

PLATINE RADIOHM - Vitesse 9,5. Prix	193,00
Platine COLLARO, vitesses 4,75, 9,5, 19, mono	330,00
Platine B.S.R., vitesse 9,5, mono	193,00
MAGNETOPHONE en ordre de marche avec MICRO	510,00
MODULES PRECABLES - CIRCUITS IMPRIMES MAGNETRONIC	
Module H.F. pot ferrox. prémagnétisation, effacement 55 Kc, alimentation HT 200 volts, BT 6,3 volts	55,00
Module pré-ampli de lecture, AC107, 125 alim. 9 volts	78,00
Module pré-ampli de micro B1 OC44, alim. 9 volts	25,00
Module Synchro-Tops, SFT321.351. Relais alim. 9 volts	89,00
Pièces détachées pour flash électronique, réparations.	

DEPARTEMENT CINEMA

Ensemble 8 mm à défilement continu pour publicité

PIECES DETACHEES adaptables sur magnétophones OLIVER

41, rue Richard-Lenoir, PARIS (11^e) - ROQ. 89-03

Enfin, il faut bien se garder de faire fonctionner un régulateur magnétique à vide ; un modèle suffisamment étudié peut, d'ailleurs, s'échauffer, même en fonctionnement, et atteindre en surface une température de 70° à 80°.

Sur les modèles perfectionnés, un neutraliseur d'harmoniques permet de ramener le taux de celle-ci à 3 % ou 5 % seulement, résultat qui n'est même pas nécessaire dans la plupart des cas courants.

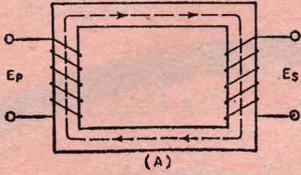


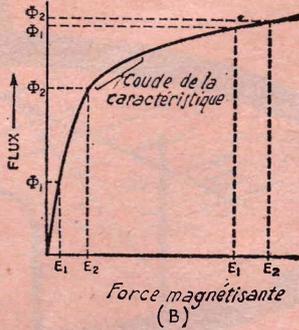
Fig. 9

L'ETABLISSEMENT PRATIQUE D'UN TRANSFORMATEUR-REGULATEUR

Le dispositif le plus simple de régulation que l'on puisse réaliser est établi comme un transformateur, mais comporte un circuit électrique ferro-résonant, et un circuit magnétique à shunt. Un système de ce genre comprend, comme nous l'avons déjà noté, trois bobinages : un primaire 1, un enroulement intermédiaire ou résonnant 2, et un enroulement compensateur 3. Le circuit magnétique est du type cuirassé, et certains constructeurs prévoient des shunts

magnétiques S_1 et S_2 glissés entre les bobinages (fig. 7).

L'enroulement primaire et l'enroulement compensateur sont bobinés en couches successives l'un au-dessus de l'autre, sur la partie A de la branche centrale du circuit magnétique classique du transformateur ; l'enroulement C est bobiné sur la partie inférieure B du même noyau, en tenant compte, s'il y a lieu, des shunts magnétiques.



Lorsqu'on applique une tension alternative assez faible sur l'enroulement primaire 1, le flux magnétique résultant produit par induction une tension dans l'enroulement secondaire 2 ; en raison de la présence des shunts, cette tension est égale approximativement à celle indiquée par le rapport du nombre des spires des enroulements 1 et 3.

Lorsque la tension appliquée sur l'enroulement primaire augmente, un flux induit plus important tra-

verse la partie B du noyau magnétique ; au moment où la valeur de la réactance de l'enroulement 2 devient voisine de la valeur de la capacitance de la capacité C, pour la fréquence de la tension d'alimentation, le circuit entre en résonance. La tension recueillie aux bornes de l'enroulement 2 augmente alors rapidement et atteint une valeur pratiquement stable ; cette valeur est plus élevée, d'ailleurs, que celle indiquée par le rapport de transformation.

La tension recueillie aux bornes de l'enroulement 2 augmente, mais devient stable lorsque la résonance est atteinte ; elle peut être utilisée en totalité ou en partie pour constituer la tension de sortie du régulateur. Le réglage nécessaire peut être effectué en réalisant une prise sur l'enroulement résonnant lui-même, ou en disposant un autre bobinage sur celui-ci, lorsqu'il faut isoler les deux circuits, comme on le voit sur les figures 8 a et 8 b.

Dans les deux cas, le bobinage compensateur 3 est toujours monté en série avec le circuit d'utilisation, de façon que la tension à ses bornes soit en opposition de phase avec la tension provenant du circuit de résonance.

Si cet enroulement est réalisé et adopté convenablement, la tension induite sous l'action d'une variation de la tension primaire est toujours égale à la variation de la tension de base ; la tension de sortie résultante demeure ainsi constante et indépendante des variations du circuit primaire.

dis que, dans la partie droite de la courbe, elle devient relativement plate.

Une augmentation plus réduite du flux magnétique est déterminée par un accroissement plus important de la force magnétisante, lorsque le transformateur fonctionne ainsi dans la partie plate de la courbe. Les transformateurs qui fonctionnent dans ces conditions ont, comme nous le savons, leur noyau magnétique proche de la saturation, et constituent des transformateurs saturés.

Un transformateur saturé est ainsi un transformateur à tension constante, dans lequel les variations de flux n'ont pas un effet important sur la tension de sortie. Mais, sous leur forme élémentaire, ces transformateurs ne sont pas utilisables pratiquement, en raison de leur impédance primaire très faible ; lorsqu'un noyau de transformateur ou de réactance est saturé, toutes les pertes dans le noyau augmentent et le primaire du transformateur ne fournit plus l'énergie suffisante pour contrebalancer ces pertes. Le seul facteur qui limite le courant primaire dans ces conditions est la résistance de l'enroulement en cuivre du bobinage.

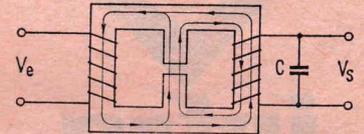


Fig. 10

LES MODIFICATIONS DU TRANSFORMATEUR CLASSIQUE

Il est intéressant, pour terminer cette étude sur les régulateurs magnétiques, de se rendre compte comment un transformateur régulateur de ce genre peut, d'une part, ressembler, d'autre part, différer d'un transformateur d'alimentation classique.

Considérons ainsi d'abord le circuit magnétique d'un transformateur ordinaire simple comportant un primaire et un secondaire (figure 9 a). Le flux magnétique produit par le courant dans le primaire détermine une tension induite dans le secondaire : si une charge purement résistive est connectée dans le secondaire, le courant qui la traverse tend à produire un flux magnétique inverse dans le noyau et qui, par conséquent, tend à s'opposer au flux produit par le primaire. Le primaire doit ainsi fournir une force magnétisante additionnelle et le courant qui le traverse augmente, jusqu'à ce qu'une certaine force de magnétisation limite soit atteinte. L'énergie dissipée dans le circuit de charge secondaire ainsi que l'énergie nécessaire pour magnétiser le noyau magnétique doit être fournie par l'enroulement primaire, comme on le voit sur la figure 9 b.

Lorsque le transformateur fonctionne dans la région située à gauche de la courbe et du coude de la courbe caractéristique, la force magnétisante et le flux résultant sont liés par une relation presque linéaire ; dans la région du coude, la courbe est moins linéaire, tan-

Durant chaque cycle de fonctionnement, le noyau est saturé longtemps avant la production de la tension maximale dans le primaire, puisque aucune force magnétisante additionnelle n'est nécessaire, le courant atteint d'une manière très brusque et rapide les conditions produisant la saturation du noyau magnétique. La présence d'une impédance primaire très faible nécessite ainsi un dispositif additionnel permettant de contrôler le courant primaire. Ce résultat peut être atteint avec une réactance en série, mais la régulation et le rendement ne sont pas ainsi satisfaisants, comme nous l'avons déjà indiqué. Les transformateurs habituels fonctionnent dans la partie ascendante rapide de la courbe caractéristique et les effets de régulation sont très faibles. Une légère variation de la force de magnétisation ou de la tension primaire produit une forte variation du flux et de la tension dans le secondaire. En théorie, un transformateur idéal comporterait un primaire fonctionnant dans la partie ascendante de la courbe et, au contraire, un secondaire, fonctionnant dans la partie la plus plate de la courbe. Le circuit magnétique de principe d'un transformateur de ce type est représenté sur la figure 10.

Comme on le voit sur cette figure, le circuit magnétique contient un shunt magnétique additionnel avec un entrefer ; en réglant les dimensions du shunt, et l'écartement de l'entrefer, la valeur du flux qui est shunté par cette branche du circuit magnétique peut

OUVERT EN AOUT

POUR LE CHOIX DES ARTICLES
VOIR NOS PRECEDENTES PUBLICITES

EN STOCK

<p>PLATINES T.D.</p> <p>TETES P.U.</p>	<p>LENCO - GARRARD - B. et O. - A. R. - THORENS</p> <p>SONOTONE - PICKERING - SHURE</p> <p>B. et O. - G.E. - Acos, etc.</p>
--	---

DISTRIBUTEUR OFFICIEL

TELEFUNKEN

TOUT LE MATERIEL DE SONORISATION

CATALOGUE HI-FI CONTRE 2,50 F EN TIMBRES

175, rue du Temple, PARIS (3^e)

C.C.P. 1875-41 - PARIS. Tél. : ARC. 10-74

Démonstrations de 10 à 12 h. et de 14 à 19 h.

FERME DIMANCHE ET LUNDI

CREDIT	DETAXE EXPORT
--------	---------------

être réglée d'une manière relative-ment précise. Le shunt magnétique a pour effet de rendre plus lâche le couplage entre le primaire et le secondaire; en effet, une certaine partie du flux primaire provenant de l'enroulement primaire traverse cette branche du circuit, et n'a donc pas d'action sur l'enroulement secondaire; de la même manière, une certaine partie du flux secondaire traverse aussi ce circuit et ne s'oppose pas au flux primaire.

Supposons que nous plaçons un condensateur en dérivation aux bornes du secondaire, comme on le voit sur les figures 10 et 11;

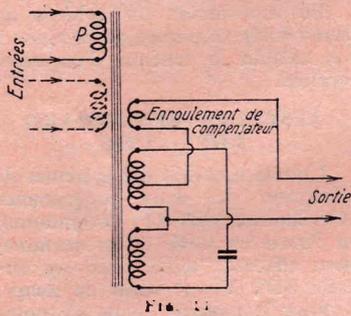


Fig. 11

avec une charge résistive, le flux opposé créé par le secondaire est opposé au primaire et supprime une certaine partie de celui-ci. Avec une charge capacitive, il n'en est plus ainsi; la phase du courant secondaire et, par conséquent, le flux, sont maintenant déphasés d'environ 180°, de sorte que le flux dans la branche du circuit en shunt provenant du primaire assure un fonctionnement se produisant au-delà du coude de la courbe caractéristique.

Notons, d'après les flèches de la figure 10, que la portion du flux secondaire qui passe à travers le reste du circuit magnétique, est opposée au primaire. Puisque la branche du circuit qui fait partie du noyau secondaire fonctionne maintenant dans la partie plate de la courbe caractéristique, une variation relativement grande de la tension primaire n'a pas autant d'effet sur la tension secondaire; mais, puisque le flux total augmente, la tension secondaire augmente aussi légèrement.

L'augmentation de la tension secondaire peut alors être plus élevée que celle déterminée uniquement d'après le rapport de transformation, puisque l'enroulement et la capacité forment un circuit résonnant. Une réduction supplémentaire des variations de la tension secondaire peut être obtenue avec un enroulement de compensation bobiné directement sur le primaire, comme le montre le schéma de la figure 11.

La tension induite dans cet enroulement varie avec la tension primaire; le système est connecté en opposition avec le secondaire et la valeur de la variation de tension à chaque instant dans l'enroulement de compensation est déterminé par son rapport avec le primaire. Lorsque la tension primaire augmente légèrement, la tension secondaire augmente aussi très légèrement, et la tension dans l'enroulement de compensation

augmente aussi légèrement. Cette augmentation de la tension s'oppose à l'accroissement de la tension secondaire et le résultat final consiste dans une très petite variation de la tension secondaire; c'est pourquoi, en choisissant la tension convenable de compensation, il peut y avoir des conditions, pour lesquelles la variation de la tension de sortie est très réduite.

Le circuit du transformateur à circuit résonant réalisé de cette façon est évidemment sensible aux variations de fréquence, et toute variation de fréquence détermine une variation de la tension de sortie. Mais, comme nous l'avons déjà noté à plusieurs reprises, ces variations sont très faibles dans les conditions actuelles des courants de distribution, et ne dépassent pas généralement 0,25 Hz.

Les variations de charge ont aussi un effet sur la tension de sortie; elles peuvent déterminer des variations plus importantes du flux secondaire, comme on le voit sur la figure 12. C'est là aussi un phénomène que nous avons signalé, mais il y a différents moyens possibles pour protéger les montages contre ces variations dues aux modifications de la charge; on pourrait ainsi, par exemple, utiliser des diodes de Zener ou des tubes de décharge, comme nous aurons l'occasion de le préciser.

Expérimentalement, on a pu montrer que la correction assurée par les transformateurs est réalisée rapidement en une durée inférieure à une alternance. Si la variation se produit plus rapidement que la constante de temps du transformateur, le transformateur peut agir aussi rapidement que sa constante de temps le permet, et peut corriger l'augmentation suivante de la variation constatée. Il peut continuer son action jusqu'à cessation des variations.

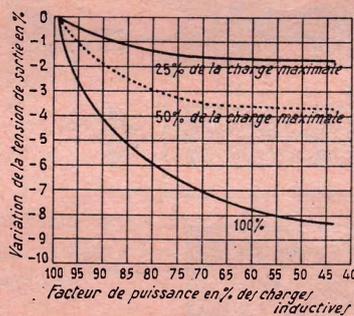


Fig. 12

Les régulateurs magnétiques constituent désormais les dispositifs pratiques les plus employés et les plus simples; mais, lorsqu'on veut avoir une précision encore plus grande dans certains cas, en particulier pour l'alimentation des appareils de contrôle ou de mesure, on peut avoir recours à des montages réalisés avec des tubes thermioniques, et nous donnerons encore quelques indications sur ce sujet, pour en terminer avec cette question de la régulation de tension.

R. S.

Anti-collision (Equipement). — Matériel de radar ou dispositif de sécurité monté sur un avion ou un navire pour éviter les risques de collision.

Anti-Fading (Antenne). — Antenne établie pour limiter les radiations le plus possible sous un angle réduit en élévation, de façon à réduire également les radiations provenant des réflexions sur les couches atmosphériques élevées, et qui produisent le phénomène de fading.

Anti-oscillation (Circuit). — Circuit de stabilisation utilisé généralement dans un montage de réaction en circuit fermé pour éviter les phénomènes d'auto-oscillation.

Un appareil anti-oscillation, électrique ou mécanique, est utilisé dans les systèmes de télécommande, pour éviter les oscillations de l'appareil commandé autour de la position utile.

Anti-brouillage. — Une méthode d'anti-brouillage est utilisée pour assurer la protection des circuits radio-électriques contre le brouillage. Le terme de brouillage est généralement appliqué aux signaux émis pour produire intentionnellement des interférences dans des appareils récepteurs, au moyen de sources extérieures; mais il peut également se produire des brouillages par suite de phénomènes naturels tels que des échos sur la surface de la terre ou de la mer, sur les nuages, ou sous l'action de matériels à haute-fréquence fonctionnant à proximité des appareils récepteurs.

Anti-crepitante (Cathode). — Cathode dont le chauffage indirect est obtenu au moyen de filaments à double spirale, c'est-à-dire bi-spiralés, constitués par deux spirales concentriques et indépendantes permettant d'obtenir un échauffement plus facile et plus régulier, avec une température de régime moins élevée. La suppression du champ électrique autour du filament bi-spiralé réduit les ronflements et les crépitements provenant de l'irrégularité de l'émission électronique (Effet schottky) et de la couche d'oxyde, ou des minuscules étincelles éclatant entre les spires du filament et le support de la cathode.

Antimicrophonique. — Se dit d'un élément électronique, par exemple d'un tube électronique disposé dans un circuit à basse fréquence, établi de façon à éviter les effets microphoniques, qui sont généralement dus aux vibrations du filament ou de la cathode.

Apériodique. — Terme général pour désigner un phénomène non périodique, et en particulier un circuit qui ne résonne pas sur une gamme d'accords déterminée.

Apériodique (Compas ou instrument). — Appareil de mesure comportant une aiguille indicatrice extrêmement stable dans toutes les conditions.

Apériodique (Antenne). — Antenne présentant une impédance constante sur une large gamme de fréquences; on l'appelle aussi antenne non accordée.

Apériodique (Circuit). — Circuit dans lequel il n'est pas pos-

sible de produire des oscillations libres.

A.P.I. — Abréviation de l'expression anglaise « Air-Position-Indicator », appareil de repérage d'aviation.

Apochromatique. — Objectif prisme ou lentille corrigé pour l'aberration chromatique en ce qui concerne trois couleurs.

Apogée. — Point de la trajectoire elliptique d'un satellite artificiel le plus éloigné de la terre; la même expression s'applique à la trajectoire d'un missile balistique quelconque.

Appleton (Couche d'). — Couche conductrice ionisée de la haute atmosphère qui entoure la terre à une hauteur de l'ordre de 180 à 200 km en réfléchissant les ondes courtes, ce qui permet ainsi leur transmission à grande distance.

Aquadag. — Enduit lubrifiant contenant du graphite et qui est utilisé souvent à l'intérieur de certains tubes à rayons cathodiques pour recueillir les électrons secondaires émis par l'écran. En effectuant ainsi une peinture du verre avec ce produit, l'aquadag forme un enduit à haute résistance comme la densité de courant est faible, cette résistance élevée ne constitue pas un inconvénient. Par ailleurs, dans certains tubes-images on emploie cet enduit à l'extérieure pour réaliser la capacité finale de circuits de filtre à haute tension.

Araldite. — Substance isolante dérivée de l'oxyde d'éthylène, employée sous faible épaisseur pour obtenir une grande souplesse; on peut ainsi emboutir un métal revêtu d'araldite. Cette substance appliquée au pinceau après dégraisage du métal, et cuite ensuite pour obtenir une polymérisation résiste bien aux variations de température — 20° et + 200° C.

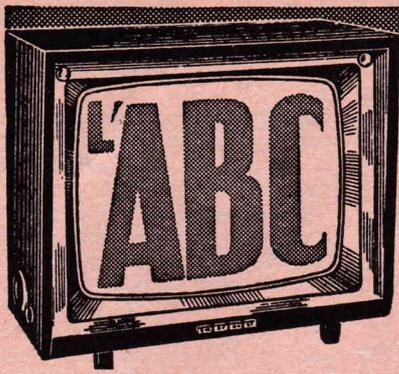
Arc (Four à arc). — Appareil électro-thermique dans lequel la chaleur est produite par un courant électrique alimentant un ou plusieurs arcs placés dans le four.

Arc (Soudure à). — Procédé de soudure par fusion, dans lequel la chaleur de fusion est obtenue par un arc électrique qui éclate entre une électrode et le métal à souder, ou entre deux électrodes séparées.

Argon. — Gaz rare de l'air, inerte au point de vue chimique, contenu dans la proportion de 0,93 % dans l'air, dont le nombre atomique est de 18, et qui produit une lueur fluorescente lorsqu'il est ionisé. Ce gaz est utilisé souvent dans les tubes électroniques, les lampes électriques et les tubes à néon; les tubes à argon fluorescent produisent généralement une lumière bleu violet et leur puissance standard sont de l'ordre de 1/4 watt à 2 watts.

A.R.R.L. — Abréviation pour le terme américain « American Radio Relay League », Association des amateurs émetteurs américains qui a joué, en particulier, un grand rôle dans le développement des émissions à ondes courtes.

(à suivre)



DE LA TÉLÉVISION

MONTAGES UHF A TRANSISTORS : AMPLIFICATION MF

DES montages UHF à transistors ont été décrits dans notre précédent ABC, dans lequel nous avons analysé un tuner utilisant deux transistors Mesa AF 139, l'un en HF et l'autre changeur de fréquence.

Une particularité remarquable de ce tuner est l'emploi d'une diode à capacité variable pouvant servir soit comme vernier d'accord

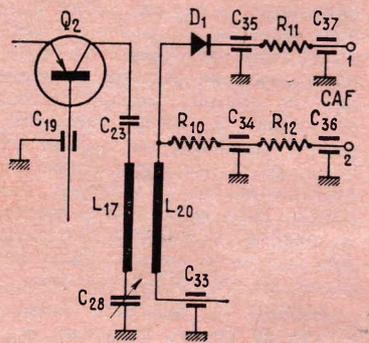


FIG. 1

de l'oscillateur, soit comme capacité de correction de l'accord de ce même oscillateur commandé par un système de CAF (réglage automatique de fréquence).

Le schéma du tuner a été inséré dans le précédent article, figure 9, à laquelle le lecteur est prié de se reporter.

Considérons le compartiment 4 du tuner, destiné au circuit oscillateur.

La ligne L₁₇ associée au condensateur variable C₃₃ constitue le circuit accordé sur le signal local pour les émissions à ultra haute fréquence.

Dans les tuners non munis de diode à capacité variable, aucun accord vernier n'est prévu, car la démultiplication du condensateur variable C₂₈, en ligne avec C₂₆ et C₂₇, est largement suffisante pour obtenir avec précision un accord correct sur le canal désiré.

En cas de glissement de fréquence, toutefois, il n'y a que le procédé mécanique du démultiplicateur qui permet de compenser cette variation d'accord. On notera aussi que le glissement de fréquence, qu'il provienne de l'émission ou du tuner lui-même, n'a une influence sensible que sur l'oscillateur. Les deux autres circuits, HF et mélangeur, sont à bande suffisamment large pour qu'une déviation de quelques mégacycles par seconde diminue le gain de cette partie sur le canal à recevoir.

Sur l'oscillateur, l'accord doit être très précis en raison de la réception des émissions TV image sur une seule bande latérale et de la largeur de bande étroite de l'émission de son.

Normalement, les tuners UHF sont montés dans les téléviseurs. L'utilisateur peut corriger tout désaccord dû à une cause quelconque à l'aide du démultiplicateur du tuner.

Il existe toutefois un cas où le tuner n'est pas accessible à l'utilisateur et ce cas est particulièrement intéressant.

Dans certaines installations d'antennes collectives, on dispose le tuner près de l'antenne. Il reçoit le signal UHF et fournit à la sortie un signal à fréquence VHF, par exemple celles d'un canal VHF de la bande I ou III.

Dès lors, le problème de la distribution des signaux aux nombreux utilisateurs de l'immeuble est simplifié. Pratiquement, l'installation existante, prévue uniquement pour les VHF, pourra transmettre aussi bien le canal VHF de la première chaîne que le canal VHF obtenu à la sortie du tuner. De plus, les téléviseurs bistandard ne nécessitent plus de tuner UHF.

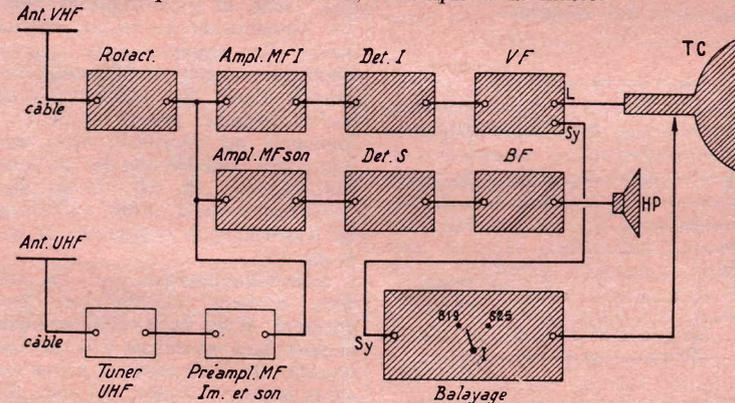


FIG. 3

mais uniquement un rotacteur avec barrette pour les deux canaux, un circuit réducteur de bande MF et le système bistandard 819-625 lignes des bases de temps.

Revenons au tuner UHF. Pour commander son accord d'oscillateur à distance, la diode à capacité variable est tout indiquée. L'accord peut être commandé de n'importe quelle distance manuellement ou automatiquement (CAF) car la variation de capacité de la diode s'effectue en modifiant la polarisation de la diode, c'est-à-dire en faisant varier une tension continue.

Nous donnons, à la figure 1, les circuits de l'oscillateur et de la diode à capacité variable, conformes à ceux du tuner décrit dans notre précédent article.

La diode doit être considérée dans ce montage comme une capacité. Celle-ci est en série avec la ligne L₂₀, couplée à la ligne accordée L₁₇ de l'oscillateur.

En raison du couplage entre L₁₇ et L₂₀, toute modification du circuit L₂₀-D₁, entraîne une modification de l'accord de L₁₇-C₂₈.

La tension continue agissant sur la capacité de D₁ est appliquée aux points 1 et 2 de l'entrée « CAF » du tuner. Ces points sont séparés en HF, de la diode par les filtres de découplage R₁₁-C₃₇ et R₁₂-C₃₆, il est donc permis de transmettre la tension de correction par des fils de longueur quelconque.

La tension de correction doit être avec le + au point 1 et le - au point 2. On remarquera que le circuit de la diode est isolé en continu du tuner UHF, mais il est évident qu'un seul point de ce circuit pourrait être connecté à un point « froid » du tuner, par exemple à la masse.

En supprimant du schéma du tuner UHF le circuit de la figure 1 on rétablit le schéma d'un tuner normal.

SYSTEMES BISTANDARD VHF - UHF

L'étude détaillée des systèmes de réception des deux programmes TV, l'un en VHF (1^{er} programme) et l'autre en UHF (2^e programme) sera effectuée après celle des circuits MF, VF et bases de temps.

Pour le moment, nous n'exposons que le principe des dispositifs permettant cette réception.

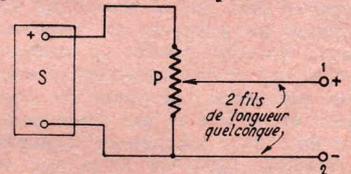


FIG. 2

Un téléviseur normal monostandard VHF (indifféremment à lampes ou à transistors) se compose essentiellement des parties suivantes : rotacteur VHF (HF) et changement de fréquence), amplificateur MF image, détecteur image, amplificateur VF, tube cathodique, dispositifs de balayage et alimentation.

L'équipement de réception monostandard VHF comprend, en outre, l'antenne prévue pour le canal à recevoir et le câble de transmission des signaux depuis l'antenne jusqu'à l'entrée « antenne » du téléviseur. Pour le son, servent également les parties suivantes destinées à la réception de l'image : antenne, câble, rotacteur. De plus, il est nécessaire de prévoir un amplificateur MF son, un détecteur, un amplificateur BF et un haut-parleur.

Si l'on veut recevoir les deux programmes, l'installation de réception comprend un téléviseur bistandard et un système d'antennes VHF, UHF, et les câbles de transmission.

Le téléviseur bistandard peut être réalisé comme l'indique la figure 3.

Les éléments hachurés sont ceux d'un téléviseur monostandard VHF, mentionnés plus haut.

Les éléments non hachurés sont ceux nécessaires à la réception du programme UHF-625 lignes : l'antenne UHF, le câble de transmission, le tuner UHF, un préamplificateur MF dont le signal de sortie est transmis aux amplificateurs MF image et MF son du système VHF.

La variation de la tension de correction sera effectuée soit manuellement, par potentiomètre, comme nous l'indiquons sur la figure 2, soit automatiquement par un circuit discriminateur qui sera étudié au cours de l'analyse de ces circuits.

Sur la figure 2, S est la source de tension continue et P le potentiomètre. Les points 1 et 2 sont connectés, l'un au curseur et l'autre au pôle négatif de la source dont la tension est de l'ordre de 10 V.

De plus, les circuits de balayage comportent un commutateur permettant de régler le balayage sur 819 et 625 lignes selon que l'on reçoit un canal VHF ou un canal UHF.

Un autre commutateur, solidaire du précédent, permet la commutation des circuits HF et MF non communs.

Les commutateurs sont généralement solidaires du système rotatif du rotacteur. En une des positions de celui-ci, dite position « UHF », le téléviseur est apte à recevoir le deuxième programme. Pratiquement, on a simplifié cet ensemble, notamment en ce qui concerne le préamplificateur MF du système de réception UHF.

En fait, ce préamplificateur est réalisé avec les tubes et le montage du rotacteur VHF. En position UHF, le rotacteur se transforme en préamplificateur MF.

Des détails seront donnés en temps opportun.

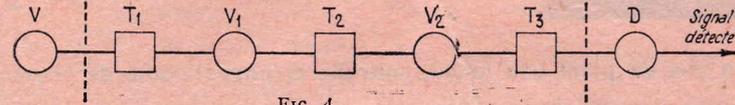


FIG. 4

AMPLIFICATEURS MF

Le principe général de l'amplificateur MF dans un téléviseur est identique à celui d'un superhétérodyne radio, mais les valeurs numériques des caractéristiques sont généralement très différentes.

Rappelons le montage d'un amplificateur MF. Les éléments essentiels sont indiqués sur la figure 4, ceux de l'amplificateur MF proprement dit étant disposés entre les deux pointillés :

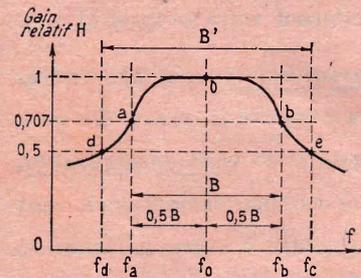


FIG. 5

V est le « tube » (lampe ou transistor) mélangeur, fournissant le signal MF provenant du changeur de fréquence de l'appareil. Ce signal MF est alors transmis pas un élément de liaison T1 au premier tube MF, V1. On trouve ensuite une succession d'éléments de liaison alternant avec des tubes : T2, V2, T3, etc. Dans notre exemple, il n'y a que deux tubes MF, V1 et V2, et trois éléments de liaison T1, T2 et T3. Le dernier élément de liaison, T3, est suivi du détecteur qui fournit à la sortie le signal détecté.

Ce dernier est un signal VF si l'amplificateur est destiné aux signaux MF image et un signal BF si l'amplificateur est destiné aux signaux MF son.

Les caractéristiques communes aux deux amplificateurs sont : le principe général du montage, l'emploi presque exclusif de pentodes (lampes) ou triodes ou tétrodes (transistors), la fréquence d'accord vers 35-45 Mc/s, l'amplification de

signaux modulés en amplitude dans les standards français et anglais.

Dans le standard « européen » (Allemagne, Italie, Suisse, Hollande, etc.) les signaux son sont modulés en fréquence.

Nous traiterons dans une étude spéciale le système de réception du son à modulation de fréquence, pour le moment nous nous en tiendrons à celui à modulation d'amplitude.

CARACTERISTIQUES SPECIALES MF IMAGE

La principale caractéristique d'un amplificateur MF image de téléviseur, dans n'importe quel standard, est sa grande largeur de bande et la forme de la courbe de la bande passante.

Alors qu'en radio la largeur de bande est de l'ordre de 5-10 kc/s, en TV image, elle est de l'ordre de 5-10 Mc/s donc mille fois supérieure.

La forme de la courbe de transmission est symétrique en radio, comme le montre la figure 5. Examinons avec attention cette courbe. L'accord s'effectuant sur la fréquence médiane f_0 , la bande B se caractérise par la différence :

$$B = f_b - f_a,$$

dans laquelle :
 f_a = fréquence inférieure à f_0 , pour laquelle le gain est de 0,707 fois le gain maximum obtenu à $f = f_b$,
 f_b = fréquence supérieure à f_0 , pour laquelle le gain est également de 0,707 fois le gain maximum.

Si la courbe est symétrique, on doit avoir :

$$f_0 - f_a = f_b - f_0 = 0,5 B,$$

ceci est à peu près exact en pratique lorsque f_0 est très grande par rapport à B, ce qui est le cas en radio (exemple : $B = 10$ kc/s et $f_0 = 1\,000$ kc/s). Tant que le rapport f_0/B est supérieur à quatre fois on peut admettre cette égalité comme approximative.

La bande B correspondant aux fréquences limites f_a et f_b pour lesquelles le gain est réduit à 0,707 fois le gain maximum se nomme bande standardisée.

Rappelons qu'une réduction à 0,707 fois correspond à une atténuation de 3 dB (ou un « gain » de -3 dB); on dit aussi « bande B à 3 décibels ».

On considère aussi une bande B' définie par :

$$B' = f_a - f_c,$$

f_a et f_c étant les fréquences pour lesquelles le gain est réduit à 0,5 fois le gain maximum.

B' se nomme aussi bande à 6 décibels, car une réduction à la moitié correspond à une atténuation de 6 dB ou un « gain » de -6 dB.

On comment, toutefois, souvent l'erreur de dire ou d'écrire atténuation de -X décibels.

Il va de soi que dans n'importe quelle courbe de réponse d'amplificateur, les points a, b, c, e, existent et correspondent à des fréquences et des gains déterminés.

La courbe de la figure 5, pour la radio pourrait se caractériser numériquement, pour un accord sur $f_0 = 1\,000$ kc/s comme suit :

- $f_0 = 1\,000$ kc/s.
- $f_a = 995$ kc/s.
- $f_b = 1\,005$ kc/s.
- $B = 10$ kc/s.
- $f_d = 993$ kc/s.
- $f_e = 1\,007$ kc/s.
- $B' = 14$ kc/s.

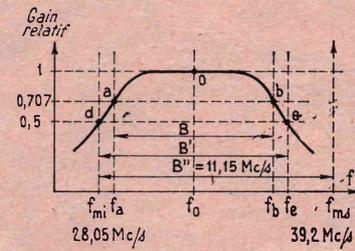


FIG. 6

Voici maintenant une courbe de même allure dont les fréquences (en abscisses) correspondent à celles d'un amplificateur MF image standard 819 lignes français.

Les fréquences caractéristiques sont :

- f_{m1} = fréquence porteuse MF image.
- f_{ms} = fréquence porteuse MF son.
- f_a et f_b = limites de la bande standardisée B (3 dB).
- f_{m1} et f_{ms} = limites de la bande standardisée B' (6 dB).
- f_0 = fréquence médiane de B et de B'.
- $B'' = f_{ms} - f_{m1}$.

Il est nécessaire de bien faire attention à ces fréquences et bandes caractéristiques qui seront mentionnées très souvent par la suite.

Les fréquences f_{m1} et f_{ms} sont les fréquences, en MF, obtenues par changement de fréquence et correspondant aux fréquences porteuses images et son du canal à recevoir.

Comme la réception se fait sur une seule bande latérale complète, il est nécessaire que f_{m1} corresponde à un gain relatif de 0,5.

Avec les valeurs adoptées actuellement dans la construction

des téléviseurs français, on a $f_{m1} = 28,05$ Mc/s et $f_{ms} = 39,2$ Mc/s, leur différence « B », conformément au standard 819 lignes français est de 11,15 Mc/s.

La valeur de B' est inférieure à 11,15 Mc/s, par exemple 10,5 Mc/s et celle de B, encore inférieure, par exemple 9,5 Mc/s ou 10 Mc/s.

En réalisant un amplificateur MF image, il faut que sa courbe

de réponse soit analogue à celle de la figure 6 et il faut toujours que pour $f = f_{m1}$ le gain relatif soit de 0,5, c'est-à-dire moitié du gain maximum.

Si par exemple le gain maximum est de 5.000 fois, le gain à $f = f_{m1}$ sera de $0,5 \cdot 5\,000 = 2\,500$ fois. Dans les téléviseurs bi-standard, il convient que la courbe globale MF soit comme celle de la figure 6 en 819 lignes.

En 625 lignes les bandes seront plus étroites de la manière suivante :

- a) f_{ms} reste fixée à la valeur adoptée en 819 lignes, c'est-à-dire 39,2 Mc/s.
- b) f_{m1} doit être telle que : $f_{ms} - f_{m1} = 6,5$ Mc/s au lieu de 11,15 Mc/s.
- c) La valeur de f_{m1} est alors : $f_{m1} = f_{ms} - 6,5$ ou $f_{m1} = 39,2 - 6,5 = 32,7$ Mc/s.

En somme, en position 625 lignes standard français, il faut réduire la bande globale MF image, la fréquence porteuse FM son restant la même.

MONTAGE DES AMPLIFICATEURS MF IMAGE

Un élément de liaison simple est le transformateur et nous donnons à la figure 7 un exemple de montage d'une partie d'amplificateur MF image composée d'une pentode, précédée et suivie de transformateurs.

L'analogie avec le montage MF radio est certaine. Les éléments du montage sont :

T1 et T2 : transformateurs MF image, accordés sur des fréquences convenablement choisies de la bande à transmettre.

P et S : primaires et secondaires de T1 et T2.

Rk : résistance et condensateur de découplage de cathode.

Rd et Ca : résistance et condensateur de découplage pour le retour du circuit de plaque.

Rg et Cg : éléments de découplage pour l'application de la tension de réglage automatique de gain CAG.

Rt et Ct : réduction de tension

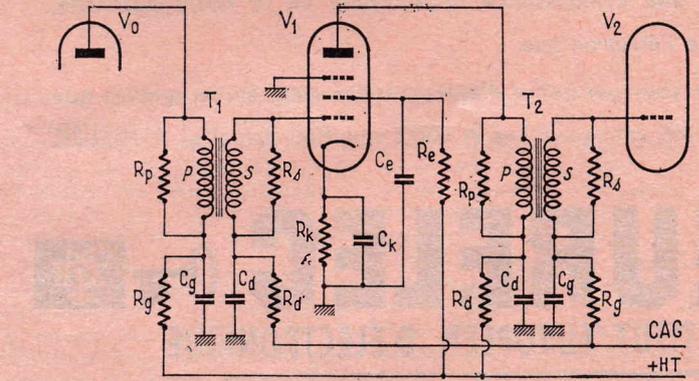
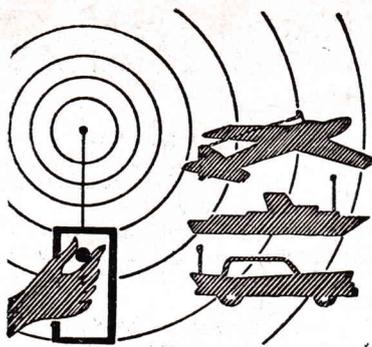


FIG. 7

et découplage pour l'écran (grille 2).

Les éléments nouveaux sont Rp et Rg, qui shuntent respectivement P et S. Ils amortissent ces enroulements ce qui permet d'obtenir la large bande exigée.

La présence de Rp et Rg (de l'ordre de 4 000 Ω) réduit le gain mais on compense cette réduction en utilisant des pentodes à très forte pente. — F. J.



La Page des F.1000

RADIOCOMMANDE ★ des modèles réduits

ÉMETTEUR DE RADIOCOMMANDE 27,12 Mc/s

Tout transistors - Puissance antenne 500 mW - Equipé du SFT 186 NPN - Quatre canaux BF

L'APPARITION des nouveaux transistors de petite puissance incite les amateurs à l'expérimentation sur des émetteurs de radiocommande.

rectangle de bakélite HF de 130 × 40 mm, donc peu volumineux.

Il ne comporte pas de circuit imprimé ni de fil de connexion, la

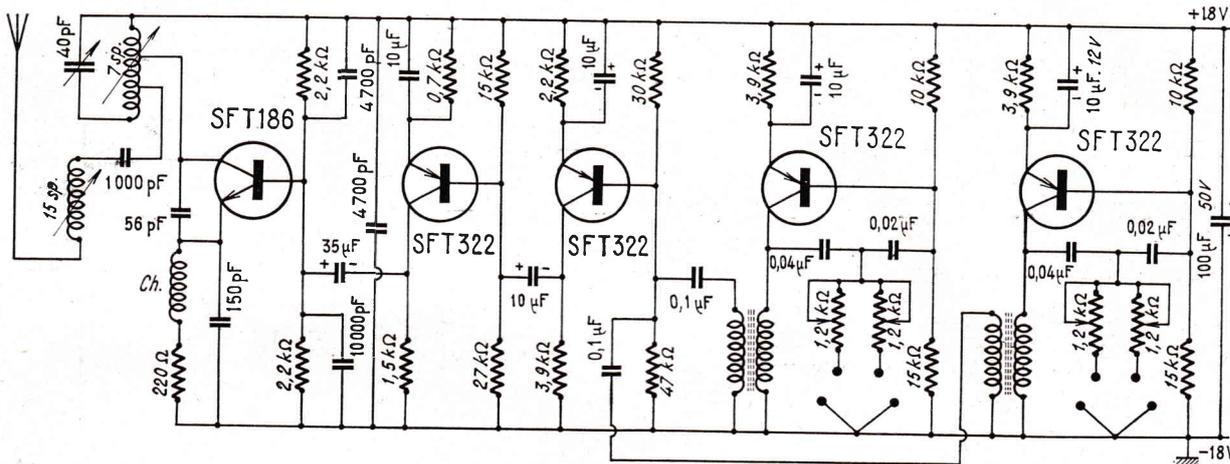
En marche, le SFT 186 tiédit un peu, ce qui est normal.

DETAIL DES SELFS (fig. 3)

Sur mandrins 12 mm à noyaux

pour moduler convenablement l'étage HF, par la base. La modulation par la base n'est certes pas d'un rendement élevé, mais présente l'avantage de la simplifier.

Fig. 1



Voici un émetteur équipé du SFT 186, dont la puissance est comparable à celle d'émetteurs équipés de tubes miniatures « batterie ». La portée de l'émetteur dont le schéma est indiqué par la figure 1 dépasse le kilomètre au ras du sol; son utilisation peut être envisagée pour la radiocommande d'un avion.

Son alimentation est fournie par 4 piles de 4,5 V d'un modèle standard en série.

longueur des fils de chaque élément étant plus que suffisante.

Tous les transistors sont montés sur des supports. Les potentiomètres sont fixés verticalement. Les deux fils d'alimentation sont tendus sur toute la longueur et, de ce fait, le câblage pratique est semblable au plan théorique.

Les éléments sont solidement fixés et ne risquent pas de vibrer ou de se déplacer par suite de chocs, il suffit de percer des trous

ferroxcube, elles sont disposées verticalement.

L'écartement des selfs est réglable; ne pas trop coupler, l'émetteur serait instable; il faut tâtonner un peu mais c'est très facile. L'antenne doit être en place pour cet essai. Après mise au point, immobiliser les selfs à l'araldite.

Il n'y a aucun problème particulier pour cet étage, qui doit fonctionner dès la mise sous tension.

L'antenne télescopique a une longueur de 1,05 mètre. Cette antenne n'est pas très bien adaptée, mais comme la puissance est surabondante elle convient très bien.

REALISATION DES TRANSFORMATEURS OSCILLATEURS BF

Les oscillateurs BF sont réalisés à l'aide de pots ferroxcube 18X12 3B2.

Ces pots contiennent une petite bobine qu'il suffit de remplir avec le nombre de spires ci-dessous :

Primaire 350 spires 15/100.
Secondaire 30 spires 15/100.

Les deux transformateurs sont identiques.

Il faut laisser un entrefer; une rondelle de papier journal, placée dans le centre, suffit. L'ensemble est serré par une vis de 2 mm.

L'ampli BF qui suit les oscillateurs se passe de commentaires, en raison de sa simplicité.

Deux transistors sont nécessaires

tout en assurant une bonne modulation. Elle est à la portée de tous les amateurs électroniciens, sans matériel coûteux.

Ce petit émetteur très simple est puissant, ce qui facilite la mise au point d'un ensemble de radiocommande.

La portée au casque (2 300 Ω) est supérieure à 15 km sur mer au ras des flots. Le récepteur utilisé est le même que celui qui équipe

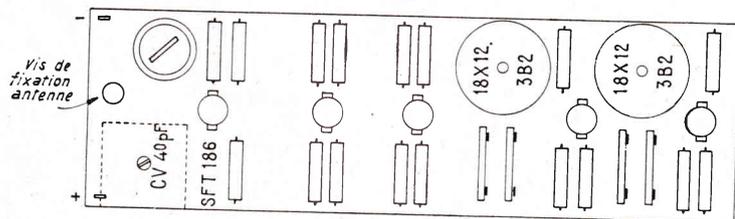


Fig. 2

La puissance alimentation de l'étage HF seul atteint 720 mW 40 mA sous 18 volts (on peut tirer une puissance supérieure).

Les résistances sont de 0,25 W, sauf celle de 220 Ω dans le circuit d'émetteur de l'étage HF qui est de 0,5 W.

Les condensateurs sont des sub-miniatures isolés à 12 V. La self de choc a 70 spires sur mandrin isolant de 6 mm (15/100).

REALISATION PRATIQUE DE L'ENSEMBLE (fig. 2)

Cet émetteur est câblé sur un

de 1 mm. Les condensateurs sont disposés sur la partie inférieure.

MISE AU POINT

Commencer par mettre au point l'étage HF. Limiter le courant à 40 mA. Une boucle de hertz placée dans l'axe de la self du circuit oscillant doit briller assez vivement, sans toutefois éclairer normalement.

La boucle est réalisée avec à ses extrémités une ampoule de 6 V 0,1 A. Les selfs d'accord et d'antenne sont bobinés sur mandrin de 12 mm à noyaux réglables.

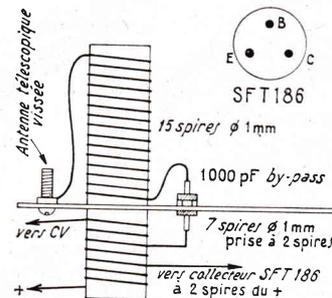


Fig. 3

la vedette « Etendard »; la partie HF seule a été modifiée.

La portée réelle pour actionner les quatre relais du récepteur dépasse le kilomètre. Nous n'avons pas eu l'occasion de faire des essais à distance supérieure.

REALISATION DU COFFRET EMETTEUR (fig. 4)

La partie électronique étant au point, il faut maintenant construire un élégant coffret qui con-

tiendra les quatre piles et le petit émetteur.

Les dimensions du coffret sont les suivantes : 140x150x50 mm. Poids : 900 g en ordre de marche. Il est blindé intérieurement, ce blindage constitue un excellent contrepoids électrique.

Le blindage est collé à l'araldite sur le contreplaqué de 5 mm.

Les manches de commandes sont fixés sur la partie supérieure du coffret, ainsi que l'antenne. Six bandes de dural polies sont collées à la partie inférieure ; elles ont pour but d'améliorer la présentation. Une plaquette qui porte l'indicatif de la station complète enfin l'ensemble.

Une petite courroie permettant de transporter l'émetteur est également très utile pour son utilisation.

Cet ensemble est qualifié d'opérationnel, la stabilité des oscillateurs BF est très améliorée sans toutefois être sensationnelle.

Pour les amateurs de très fortes puissances, signalons que le SFT 186 peut être remplacé par le 2 N 696 qui peut délivrer une puissance antenne supérieure à 1 W.

Il suffit, pour cela, de réduire la résistance d'émetteur à 100 Ω. I = 65 mA. Le reste est inchangé. Pour les utiliser à fond, il faudrait un petit radiateur. On peut aussi monter deux transistors en parallèle.

ESSAIS SUR 72 Mc/s

Nous avons essayé rapidement ces deux transistors sur 72 Mc/s. Seul le SFT 186 oscille faiblement,

quant au 2 N 696 il refuse toute oscillation à cette fréquence.

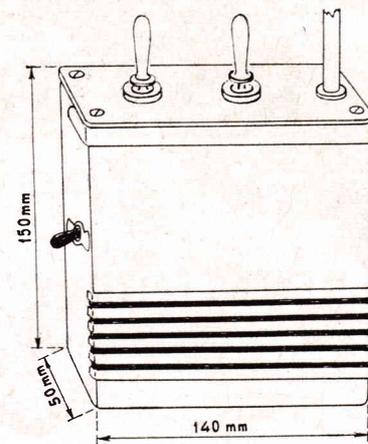


Fig. 4

Si un télécommandiste réussit à les faire osciller vigoureusement, qu'il nous communique le schéma utilisé.

La fréquence de 27,12 Mc/s devient de plus en plus encombrée ; toutes sortes d'émetteurs plus ou moins bien réglés fonctionnent dans cette bande.

Il est vrai qu'avec un récepteur à superréaction, qui a une bande passante très large, il faut s'attendre à tout...

Voici l'adresse des maisons pouvant fournir ces transistors :

Le 2 N 696 : chez Texas Instrument France, 58, avenue Saint-Augustin, Nice. Prix rendu domicile : 16,00 F.

Le SFT 186 : chez un revendeur qualifié : 16,00 F.

M. MAINGEOT (F 1997.)

Commande double pour modèles réduits de trains électriques

EN principe, les modèles réduits de trains électriques sont conçus de façon qu'il soit impossible de commander séparément deux trains se trouvant simultanément sur une même voie. Bien que les deux rails constituent les seuls conducteurs amenant le courant aux locomotives, une telle commande séparée reste cependant possible, et cela avec des moyens très simples.

me ces impulsions sont de polarité opposée, il suffit de deux diodes pour commander séparément les deux moteurs. Ces moteurs peuvent être indifféremment à courant continu ou à courant alternatif. Une inversion du sens de la marche n'est possible que si l'on inverse la polarité de la diode se trouvant montée sur la locomotive, à moins que cette dernière ne comporte un dispositif d'inversion déclenché par

locomotives de diodes au silicium de 0,4 A, telles qu'on les trouve dans le commerce à un prix très voisin de celui d'un paquet de cigarettes (1). Pour obtenir une sécurité suffisante en cas de court-circuit sur la voie, on doit utiliser, dans le circuit de commande, des diodes d'une intensité au moins deux fois plus forte. De telles diodes sont assez difficiles à trouver dans le commerce ; de plus, leur prix est souvent suffisamment élevé pour qu'il soit avantageux de procéder par mise en parallèle de deux diodes de 0,4 A. Comme le montre la figure 2, il faut alors, pour compenser les inévitables différences de caractéristiques qu'on observe d'une diode à l'autre, prévoir des résistances de protection (R_1) individuelles. De la même manière, on peut opérer la mise en parallèle d'un nombre quelconque de diodes.

La figure 4 montre comment on peut éviter les rhéostats de réglage (R_1 et R_2 , fig. 1), en effectuant une commutation sur le secondaire du transformateur d'alimentation. Dans le cas des locomotives demandant une impulsion de surtension pour l'inversion du sens de la marche, ce même principe est utilisable. Dans

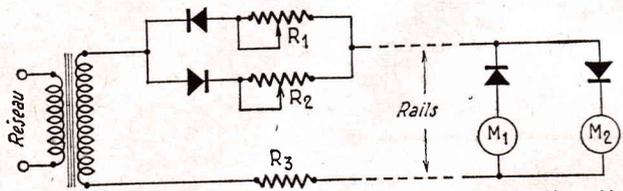


Fig. 1. — Alternativement, les deux moteurs sont alimentés, sur une même ligne, par des impulsions positives ou négatives.

Comme le montre le schéma de la figure 1, les moteurs des deux locomotives (M_1 et M_2) se trouvent connectés en série avec deux diodes de redressement. Il existe, dans le commerce, des diodes au silicium dont la longueur et le diamètre sont respectivement de 8 et de 3 mm ; on peut donc très facilement loger ces éléments à l'intérieur de la locomotive. Deux diodes semblables sont utilisées dans le circuit de commande, en série avec les deux rhéostats (R_1 et R_2) qui permettent de réguler indépendamment le courant dans les deux moteurs. Le sens de conduction des quatre diodes a été choisi de façon que le courant circule uniquement dans R_1 et dans M_1 pendant les alternances négatives de la tension alternative d'alimentation ; par contre, il circule uniquement dans R_2 et M_2 pendant les alternances positives. En d'autres termes, le circuit d'alimentation applique alternativement des impulsions à chacun des moteurs ; com-

me ces impulsions sont de polarité opposée, il suffit de deux diodes pour commander séparément les deux moteurs. Ces moteurs peuvent être indifféremment à courant continu ou à courant alternatif. Une inversion du sens de la marche n'est possible que si l'on inverse la polarité de la diode se trouvant montée sur la locomotive, à moins que cette dernière ne comporte un dispositif d'inversion déclenché par

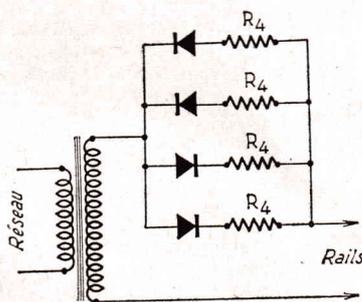


Fig. 2. — La mise en parallèle de plusieurs diodes est possible, si l'on prévoit des résistances individuelles de protection.

L'intensité d'alimentation des trains électriques étant généralement de 0,3 A, on peut équiper les

Les valeurs des divers éléments sont indiquées, dans le tableau ci-dessous, en fonction des caractéristiques d'alimentation des locomotives. Ces caractéristiques se trouvent indiquées dans la première ligne du tableau, le chiffre des volts étant suivi par celui des ampères. Après les valeurs des résistances on a indiqué, entre parenthèses, celle de la dissipation (en watts) que ces résistances doivent pouvoir supporter. Par D_M et D_C , on désigne respectivement l'intensité des diodes en série avec les moteurs, ou dans le circuit de commande. Dans la ligne D_C relative à la figure 2, le nombre de diodes est celui par branche ; $4 \times 0,4$ signifie ainsi un total de 8 diodes de 0,4 A dans le circuit de commande. Une mise en parallèle de deux diodes est également possible dans les locomotives. Comme le montre la figure 3, il convient alors de prévoir deux résistances d'égalisation de 1 Ω (0,2 W) en série avec chacune des diodes.

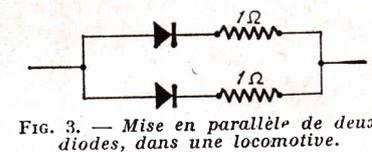


Fig. 3. — Mise en parallèle de deux diodes, dans une locomotive.

tous les cas, la tension fournie par le transformateur (dernière ligne du tableau ci-dessus) doit être égale au double de celle requise par les moteurs. Cela du fait que chaque moteur n'est alimenté que pendant la moitié du temps, et aussi pour compenser les pertes dues aux résistances de protection (R_2 ou R_1). L'intensité fournie par le transformateur doit être au moins 1,5 fois plu-

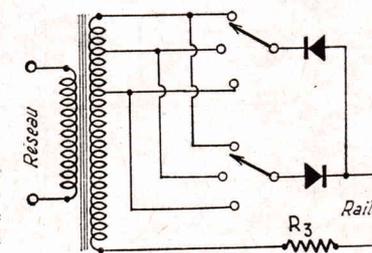


Fig. 4. — Régulation de vitesse par commutation des tensions d'alimentation.

élevée que celle consommée par l'un des moteurs, soit 0,45 A pour un moteur de 0,3 A.

Il reste à signaler que le circuit décrit est applicable à tout autre problème de transmission de deux informations sur une même ligne. On peut ainsi faire allumer, à distance, deux ampoules de signalisation ou commander deux sonnettes de timbre différent.

J.-M. LAMBERT.

(1) Radio PRIM.

Car. moteurs		10/0,3	10/0,6	12/0,3	12/0,6	16/0,3	V/A
Fig. 1	$R_1, R_2 \dots$	100 (10)	50 (20)	120 (12)	60 (24)	160 (16)	Ω (W)
	$D_M \dots$	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	A
	$D_C \dots$	0,8	1,5	0,8	1,5	0,8	A
	$R_3 \dots$	10 (10)	5 (20)	12 (12)	6 (24)	16 (16)	Ω (W)
Fig. 2	$D_C \dots$	$2 \times 0,4$	$4 \times 0,4$	$2 \times 0,4$	$4 \times 0,4$	$2 \times 0,4$	A
	$R_4 \dots$	20 (3)	20 (3)	24 (3)	24 (3)	32 (4)	Ω (W)
	$V_T \dots$	20	20	24	24	32	V

L'AUTOMATE « SIRIUS »

L'AUTOMATE « Sirius » dont nous publions ci-dessous la description, a été réalisé par M. Jean-Marie Barbier, agent des P. et T., de la ville d'Eu, en Seine-Maritime. « Sirius » est un homme-robot qui se déplace, salue les gens du buste, les regarde de ses yeux clignotants en tournant la tête vers eux, leur tend la main et leur parle. Il a constitué une attraction inédite présentée au cours d'une fête populaire et a même collaboré à la vente de billets de loterie. Nous félicitons M. Barbier, lecteur du Haut-Parleur, qui nous signale avoir adapté à son automate certains schémas publiés dans nos colonnes, de cette intéressante réalisation et le remercions d'avoir eu l'amabilité de la décrire pour nos lecteurs.

CHAPITRE PREMIER A. — TRANSLATION

Examinons d'abord le mécanisme de translation. Sous chacun des pieds de l'automate (le mécanisme des deux pieds est identique) se trouve un moteur électrique qui attaque après démultiplication un train de roues. Les roues tractrices sont disposées au milieu, ou plus exactement, au centre de gravité du pied de telle sorte que l'automate se trouve en équilibre. Sous le talon, ainsi que sous le devant du pied, est fixé une roue pivotante. L'axe de ces roues pivotantes est à un niveau légèrement plus haut que celui des roues tractrices, ce qui donne à l'automate une démarche un peu cahotante qui ajoute un attrait supplémentaire. Voici pour la partie mécanique. Passons maintenant à la partie électrique.

(1) Marche avant : les 2 moteurs de traction sont alimentés en parallèle.

(2) Marche arrière : les 2 moteurs sont alimentés en parallèle, mais leur sens de rotation est inversé.

(3) Virage à droite : le moteur droit est arrêté tandis que tourne le moteur gauche.

(4) Virage à gauche : le moteur gauche est arrêté tandis que tourne le moteur droit. Avec ces différents mouvements on parvient à faire exécuter à l'automate un pas de danse !

Le schéma est donné sur la figure 2. Le balais d'un sélecteur rotatif est relié au pôle positif de la batterie d'alimentation à travers les contacts des relais 20 et 21. Au premier signal envoyé par le dispositif que nous étudierons par la suite et reçu par le relais 23 le sélecteur qui possède 2 couronnes fait un pas ; le balai vient sur le plot 1 de la 2^e couronne (le plot 0 étant la position de repos) ce qui fait tirer le relais 1 qui se colle par le contact du relais 2. En tirant, le relais 1 met un + à travers les contacts du relais 3 sur les moteurs de traction en parallèle.

Comme ces moteurs ont leur sortie reliée au — à travers les contacts des relais 5, 7 et 3, ils démarrent : ce qui correspond à la marche avant. Pour arrêter, il suffit d'envoyer 2 tops successifs. Le balai du sélecteur (qui sur les entrefaits était revenu au repos par un dispositif que nous verrons ultérieurement) passe alors sur le

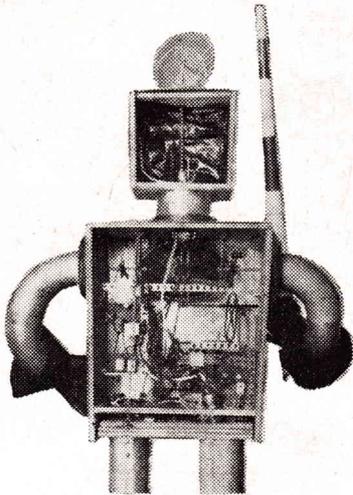


FIG. 1

plot 2 ce qui fait tirer le relais 2. En tirant, le relais 2 coupe le relais 1 qui retombe. En retombant le relais 1 coupe l'alimentation des moteurs. Pour la marche arrière on envoie 3 tops. Par le même processus, le relais 3 tire et se colle par le contact du relais 4. Le relais 3 en tirant inverse par ses contacts le courant d'alimentation des moteurs qui démarrent en sens inverse.

Quatre tops font tirer le relais 4 qui fait retomber le relais 3 et arrête ainsi le mouvement. Pour tourner à droite, on envoie 1 top ; ce qui fait tirer le relais 1 de mise en marche des moteurs, puis on envoie 5 tops ; le relais 5 tire alors, ce qui arrête le moteur droit. Le moteur gauche continuant à tourner fait donc pivoter l'automate. Pour arrêter ce mouvement, il faut envoyer 6 tops. Le relais 6 tire alors, ce qui fait retomber le relais 5. Même chose pour tourner à gauche et arrêter le mouvement. Ce sont maintenant les relais 7 et 8 qui entrent en jeu. On peut également sans difficulté faire intervenir les relais 3-5-6-7-8 à la place des relais 1-5-6-7-8. D'où une grande diversité de mouvements et grande souplesse de fonctionnement.

B. — COMMUTATION

Vous avez remarqué qu'à un nombre donné de tops correspond un mouvement bien déterminé. D'autre part, au même nombre de tops correspond toujours le même mouvement. Chaque mouvement peut donc se produire dans un ordre quelconque au gré du « pilote » de l'automate. Il faut donc qu'après l'exécution de l'ordre reçu le sélecteur revienne sur une position de repos. Avec le dispositif décrit ci-après, il n'y a pas lieu de tenir une comptabilité des tops envoyés ni de synchroniser le dispositif émetteur avec le dispositif récepteur. En outre, il faut que le potentiel ne soit appliqué sur le balai de la deuxième couronne du sélecteur qu'à un moment donné et

durant un temps également donné. En se rapportant à la figure 2 on voit que les impulsions provenant du récepteur sont reçues par le relais 23. Au premier top, le relais tire et retombe. En tirant, le relais 23 met un + sur l'électro de commande du sélecteur qui fait un pas, met également un + sur le relais 20 qui tire simultanément. Le relais 20 en tirant fait venir le relais 21. Le relais 21 en tirant coupe le + du balai de la première couronne du sélecteur. Les relais 20 et 21 sont des relais retardés au relâchement. Après avoir épuisé son retard, le relais 20 qui n'est plus maintenu par le relais 23 retombe et prépare l'envoi d'un potentiel positif sur le balai de la première couronne du sélecteur. En retombant le relais 20 envoie par 21 au travail un + sur le balai de la deuxième couronne. Le potentiel fait alors tirer le relais 1 qui correspond à la mise en marche en avant de l'automate ainsi que nous l'avons vu plus haut. Pour l'exécution des différentes manœuvres, le processus est identique.

C. — RETOUR AU REPOS

La manœuvre exécutée, le relais 21 retombe après avoir épuisé son retard puisqu'il n'est plus maintenu par le relais 20. En retombant le relais 21 coupe le + du balai de la deuxième couronne et place par contre un + sur le balai de la première couronne du sélecteur, ce qui alimente l'électro de rotation de ce sélecteur qui, par l'intermédiaire de son contact mécanique A et de son relais auxiliaire 22, part en rotation libre jusqu'à sa position de repos. Sur le plot 0, son balais ne trouvant plus de potentiel, le sélecteur s'arrête. Tout est prêt alors pour recevoir un nouvel ordre.

J.-M. BARBIER.
(à suivre)

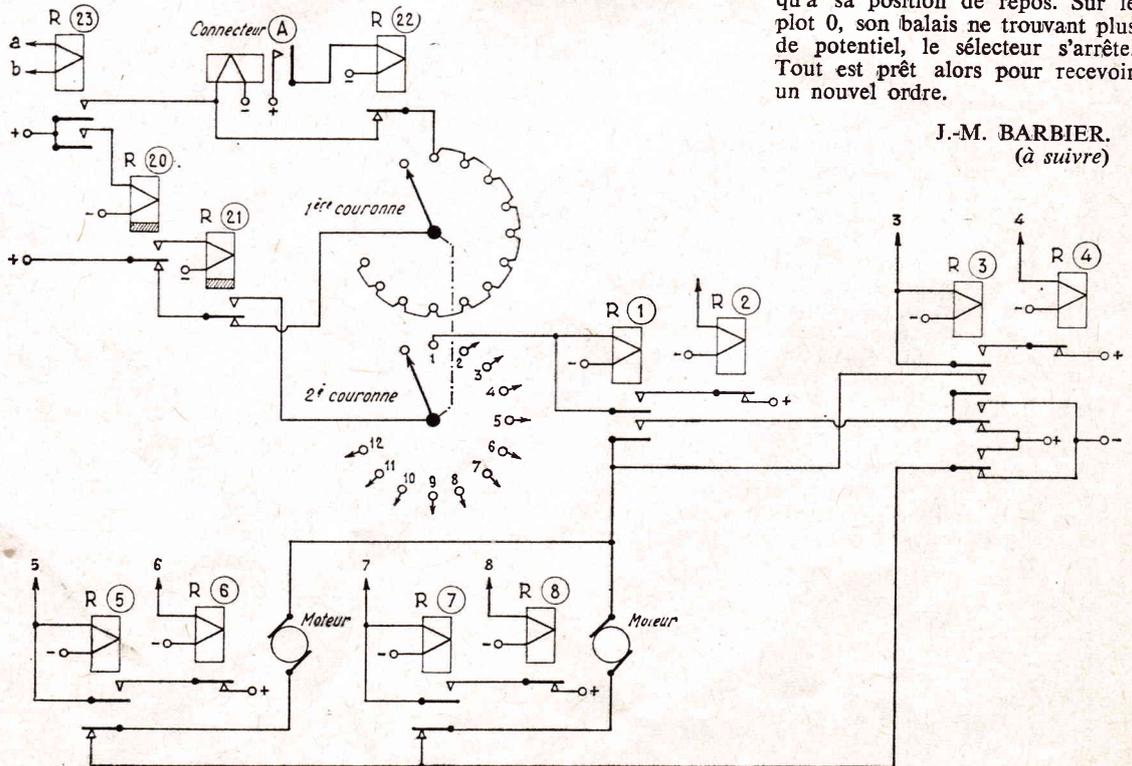


FIG. 2

ÉLECTROPHONE PILES-SECTEUR A TRANSISTORS

PUISSANCE 2 WATTS

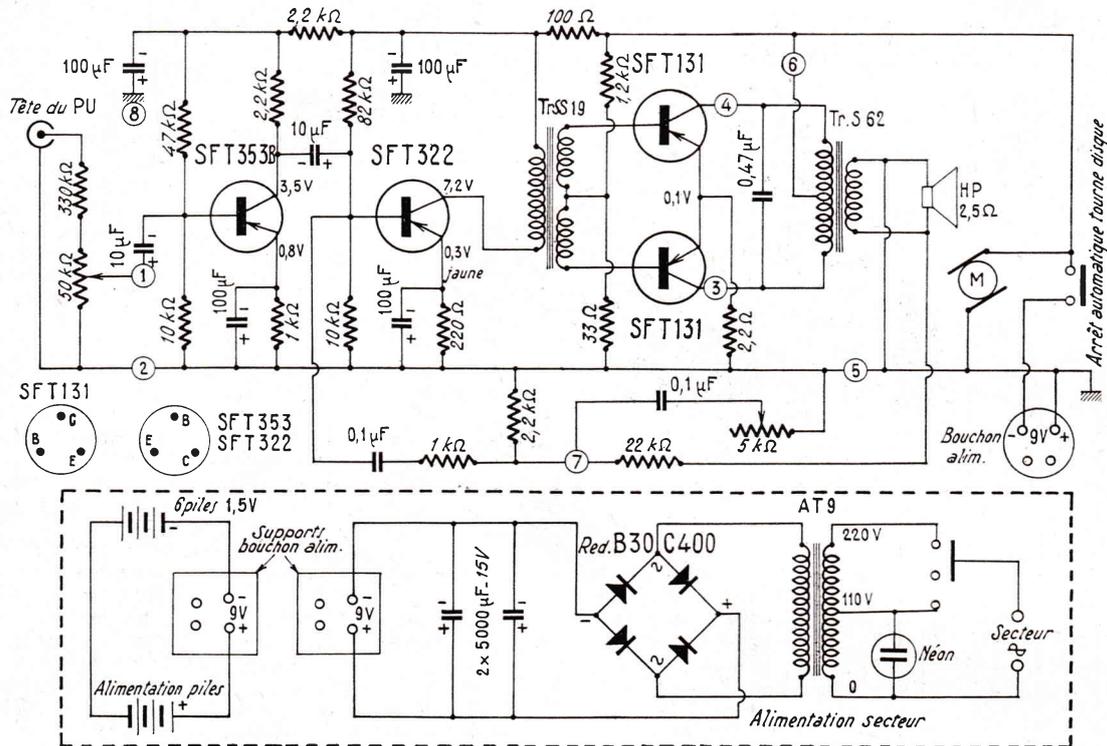


FIG. 1. — Schéma de principe de l'amplificateur de l'électrophone et de son alimentation secteur

EQUIPE d'une platine tourne-disques Philips AF 2026 à 4 vitesses, alimentée sous 9 V et d'un amplificateur à 4 transistors, cet électrophone portatif est présenté dans une élégante mallette gainée de $28 \times 37 \times 19$ cm.

La partie supérieure de la mallette, avec poignée de transport en matière plastique, comprend les deux boutons de réglage du volume sonore et de la tonalité. Sur l'un des côtés, une trappe permet d'accéder au boîtier des piles (6 piles torche de 1,5 V) et à l'alimentation secteur facultative 110-220 V, de mêmes dimensions que le boîtier des piles.

Le haut-parleur est un modèle inversé à aimant permanent, de 18 cm de diamètre, fixé sur le couvercle supérieur dégonflable de la mallette.

Cet électrophone est d'une musicalité intéressante pour un appareil de ce type. Il est, en effet, équipé de 2 transistors de sortie SFT131, qui délivrent une puissance modulée de 2 watts. Les piles de grande capacité assurent un service de longue durée, d'autant plus que la puissance maximum de 2 watts n'est pas toujours utilisée.

SCHEMA DE PRINCIPE

La figure 1 montre le schéma de principe de l'amplificateur et de l'alimentation secteur. Les numéros 1 à 8 correspondent à des repères de connexions mentionnés sur le plan de câblage.

Le pick-up piézoélectrique à saphir réversible est relié par une résistance d'adaptation de 330 k Ω au potentiomètre de volume de 50 k Ω . Ce potentiomètre ne comporte pas d'interrupteur, l'interrupteur général étant l'interrupteur automatique du tourne-disques.

Le premier transistor SFT 353 (point bleu) est monté en préamplificateur à émetteur commun. Sa base est polarisée par le pont 47 k Ω -10 k Ω entre - 9 V après découplage par la cellule 2,2 k Ω -100 μ F et masse (+ 9 V). Sa résistance de stabilisation d'émetteur, de 1 k Ω , est découplée par un électrochimique de 100 μ F et sa charge de collecteur est de 2,2 k Ω .

Le deuxième étage SFT 322 (point jaune) est monté en driver avec polarisation de base par le pont 82 k Ω -10 k Ω , résistance de stabilisation d'émetteur de 220 Ω ,

découplée par un électrochimique de 100 μ F et charge de collecteur constituée par le primaire du transformateur driver Audax TRSS19.

tive entre le secondaire du transformateur de sortie et la base du transistor driver. Le réseau de contre-réaction du type en T com-

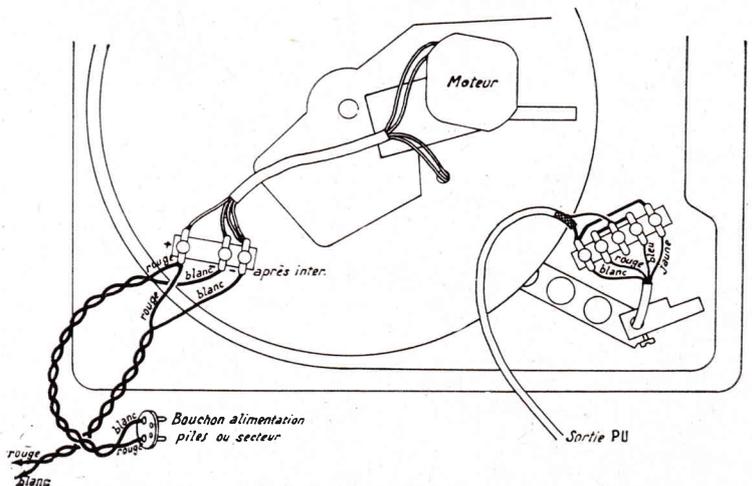


FIG. 3. — Liaisons à la platine du tourne-disques

L'alimentation collecteur s'effectue à la sortie de la première cellule de 100 Ω -100 μ F.

Le dispositif de réglage de tonalité agit par contre-réaction sélec-

prend les éléments série 22 k Ω - 1 k Ω - 0,1 μ F, c'est-à-dire les éléments « horizontaux » et les éléments verticaux constitués par la résistance de 2,2 k Ω , en paral-

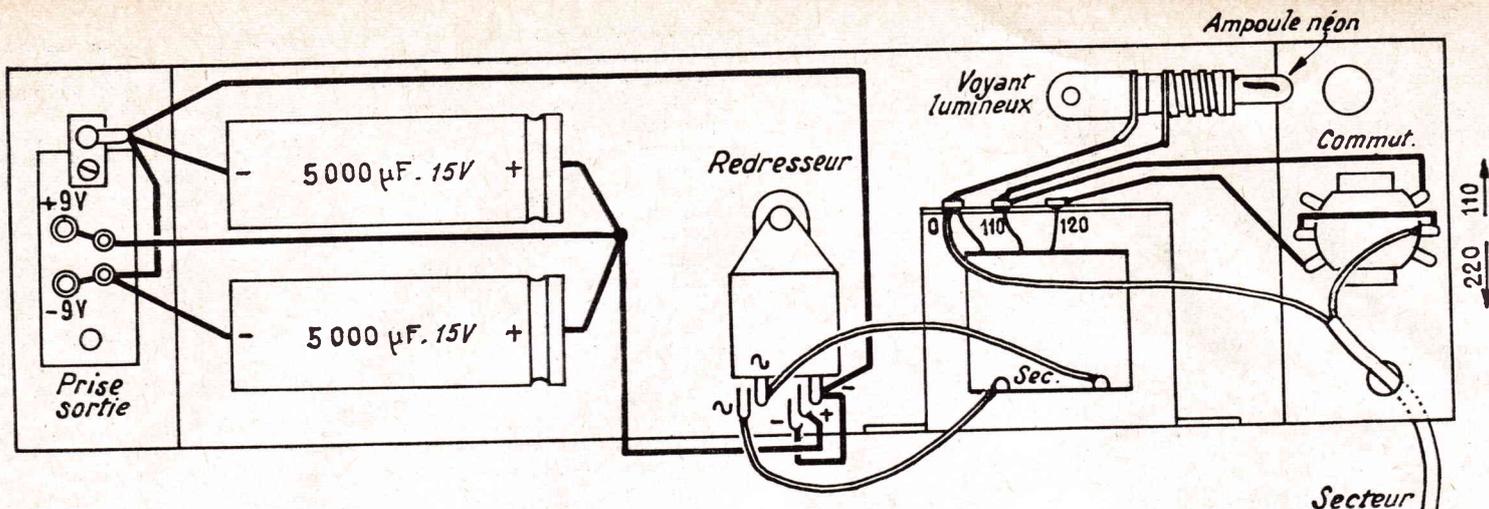


FIG. 4. — Câblage de l'alimentation secteur.

compte de l'emplacement du point coloré de repère, indiqué sur le plan.

Lorsque le câblage de la plaque est terminé, il suffit de la fixer au châssis et de relier ses différentes connexions aux autres éléments. Les connexions numérotées 1 à 8 (au total 9 connexions, les 2 connexions n° 7 correspondant au même circuit) sont réalisées en fil souple isolé et traversent la plaque à câblage imprimé.

Une cosse de barrette relais à 2 cosses est fixée avec la plaque et supporte l'un des fils du condensateur de 0,1 µF de liaison au potentiomètre de tonalité.

Les fils de sortie des transistors sont soudés directement au circuit imprimé, après avoir traversé la

plaquette. Les fils des transistors SFT 322 et SFT 353 sont coupés à 10 mm, et ceux des 2 SFT 131 à 20 mm. On remarquera sur le plan les deux petits radiateurs rectangulaires de ces transistors. Ces radiateurs sont laissés en l'air et ne doivent pas se toucher ni toucher un autre élément du châssis. Ils sont en effet en contact avec les boîtiers des transistors, donc reliés au collecteur.

Remarque importante : la disposition des fils de sortie des deux transistors de puissance n'est pas la même que celle des SFT 322 et 353. Cette disposition est rappelée sur le schéma de la figure 1 qui montre les deux transistors vus par dessous et la correspondance des fils de sortie. Dans le cas du SFT 131, le fil correspondant au

sommet du triangle est le collecteur et non la base comme pour les deux autres transistors. En examinant le transistor, on voit immédiatement que ce fil est relié au boîtier, donc au collecteur.

Liaisons à la platine : La figure 3, représentant une vue partielle de la partie inférieure de la platine, montre les liaisons à réaliser :

- deux fils de 45 cm de longueur reliant deux cosses au bouchon d'alimentation (+ et - 9 V),
- deux fils rouge et blanc reliant les cosses extrêmes de la même barrette (+ 9 V et - 9 V après interrupteur automatique de tourne-disques),
- un fil blindé reliant la sortie pick-up. Les fils de liaison entre la sortie PU et la barrette à

5 cosses sont déjà précâblés sur la platine.

Câblage de l'alimentation secteur : L'alimentation secteur est montée sur un châssis de 200 × 70 × 35 mm dont la vue de dessous est indiquée par la figure 4. Le transformateur d'alimentation est fixé sur le côté arrière, le redresseur sec sur la partie inférieure, l'inverseur 110-220 V sur le côté droit et la prise de sortie sur le côté gauche.

Le redresseur sec a 5 cosses à relier : 2 cosses —, une cosse + et deux cosses « alternatif ».

Une douille migonnette sert de support à l'ampoule au néon se trouvant en regard du voyant, disposé sur le côté droit, à côté de l'inverseur 110-220 V.

Activité des constructeurs

TECHNIQUE-SERVICE

TECHNIQUE-SERVICE va sortir prochainement un nouveau chargeur utilisant l'énergie solaire qui, accouplé ou non avec une batterie cadmium-nickel, formera une alimentation autonome destinée à alimenter tous les montages à transistors (postes récepteurs, installations d'émetteurs et réémetteurs de liaison ou de secours).

Les éléments photo-sensibles sont composés de pastilles de sélénium d'un diamètre de 20 mm et d'une épaisseur de 230 microns. Le rendement de ces pastilles est considérable par rapport aux résultats obtenus jusqu'à ce jour.

Le courant moyen débité par chaque cellule est de l'ordre de 50 mA sous une tension de 0,5 V. Le rendement énergétique est de l'ordre de 7,5 à 10 %.

On pourrait penser que celui-ci est faible, mais en fait il est très intéressant si on le compare au rendement d'un moteur à essence d'automobile dont le rendement est d'environ 20 % (alors que l'essence coûte cher) : mais l'énergie solaire est gratuite !

Ces éléments ont été étudiés et mis au point pour les besoins des

satellites français : on les utilise pour recouvrir les satellites afin de recharger les batteries d'accus en se servant de la lumière solaire.

Les éléments photo-sensibles sont carrés pour les satellites et ronds pour les besoins civils.

Ces cellules vont équiper les émetteurs et réémetteurs de l'E.D.F. et en particulier :

— A l'E.D.F. de Marseille pour l'émetteur construit par la Société Technique de Radio dirigée par M. Crespy ;

— A la Montagne de Lure, en Haute Provence, sous la direction de l'ingénieur de l'E.D.F., M. Righezza.

Ces éléments, français, sont également exportés en grande quantité à Santiago-du-Chili pour l'alimentation d'appareils d'électrolyse de cuivre.

En outre, l'observatoire de Meudon emploie aussi ces cellules pour ses recherches.

Dimensions du bloc : 45 × 45 × 16 mm. Poids : 45 grammes. Ces cellules vont être maintenant fabriquées en très grande série, ce qui en diminuera le prix de revient.

Dans un très proche avenir Technique-Service va mettre en vente sur

le marché des blocs complets (cellules et cadnickel) pour l'alimentation de tous les appareils à transistors.

C'est la formule de l'avenir en ce qui concerne l'alimentation de tous les montages à transistors : postes récepteurs, magnétophones, flashes électroniques, rasoirs, émetteurs-réémetteurs, balises de secours, marine, amplificateurs d'antennes de télé, feux de signalisation où l'énergie peut être accumulée pendant le jour et restituée pendant la nuit.

OPELEC - UNA

LA Société OPELEC est spécialisée dans la fabrication et l'importation des stabilisateurs « Grand Public et Professionnels ». Elle a présenté au Salon des Composants une gamme d'appareils de mesure très intéressants, aussi bien pour le laboratoire que pour le dépannage en radio-télévision.

Nous avons particulièrement remarqué le mesureur de champ V.H.F. - U.H.F. - F.M. - type EP596.

Cet appareil permet de faire toutes les mesures sur la bande 1 et 3 et sur la bande 4 et 5. Cet appareil est transistorisé, fonctionne sur piles, l'intensité du signal capté est indiquée directement en microvolts sur un instrument disposant de plusieurs plages de lecture. Cet appa-



reil, par ses performances, sa facilité d'emploi et son prix très intéressant, a connu un vif succès auprès des installateurs d'antennes et des professionnels de la télévision

CONNAISSANCES ÉLÉMENTAIRES NÉCESSAIRES POUR FAIRE UN BON EMPLOI DES TRANSISTORS

(Suite voir n° 1077)

AMPLIFICATEUR 50 Hz à 20 MHz

Poursuivant l'équipement de notre laboratoire d'amateur, nous avons réalisé l'amplificateur de mesure dont le schéma est donné figure 527. Nous avons cherché à étendre la plage de fréquences vers l'extrémité inférieure du registre, dans le but de faciliter l'étalonnage, toujours à faire avec « les moyens du bord ». Pour obtenir une amplitude suffisante à la sortie, nous avons travaillé avec une tension d'alimentation de 18 volts ; celle-ci peut être obtenue

donc $R_1 = 1800$ ohms. La résistance réduite équivalente est :

$$R_e = \frac{rR_1}{r + R_1} = 900 \text{ ohms.}$$

La valeur de R_2 est donnée par :

$$R_2 = \frac{(U_1 - U_2) R_e}{U_2} =$$

$$\frac{(250 - 18) 900}{18} = 11600 \text{ ohms}$$

La puissance dissipée dans R_2 est :

$$116 \times 10^2 \times (2 \times 10^{-2})^2 = 4,64 \text{ watts.}$$

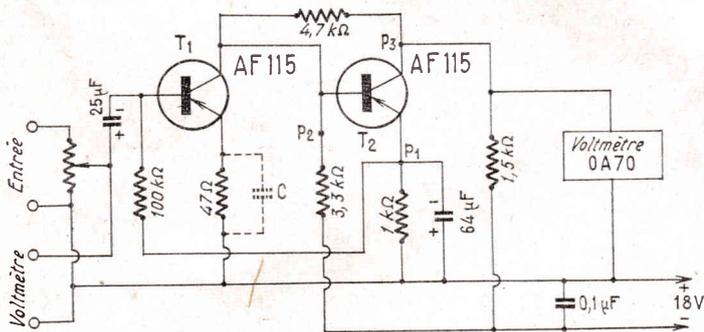


FIG. 527. — Amplificateur corrigé par contre-réaction pour la bande 50 Hz à 20 MHz. Gain environ 10 fois.

avec 4 piles de lampe de poche ou avec le système d'alimentation dont le schéma est donné figure 528. Comme en principe l'amplificateur décrit est destiné à fonctionner derrière notre étage EF80 à sortie sur charge cathodique, nous pourrions utiliser la tension de 250 volts qui alimente celui-ci.

On constitue un diviseur de tension qui consomme autant que l'amplificateur, c'est-à-dire 10 mA. Le potentiomètre est du type

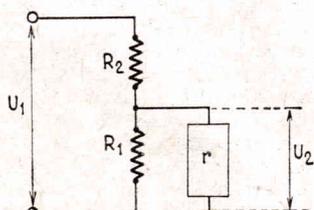


FIG. 529. — Schéma de principe du diviseur de tension avec charge r.

4 watts bobiné, les résistances sont du type 2 watts. A titre de rappel, rappelons comment calculer un tel diviseur. Le schéma de principe est donné figure 529. Désignons par r la valeur de la charge qui, ici, sera notre amplificateur ; $r = 18/0,01 = 1800$ ohms. Nous avons dit que le diviseur consommerait autant que la charge, nous prendrons

On peut prendre une résistance bobinée de $10 \text{ k}\Omega$ 6 watts.

Partant de 250 volts, on peut, à l'aide de la résistance réglable de $5 \text{ k}\Omega$ faire varier U_2 de 14 à 20 V.

On a relevé les valeurs suivantes sur les différents points intéressants de l'amplificateur.

1^{er} AF115 : $V_{B-M} = 0,25 \text{ V.}$

$V_{CE} = 4,25 \text{ V.}$

2^e AF115 : $V_{BM} = 5,5 \text{ V.}$

$V_{CE} = 3,7 \text{ V.}$

La résistance d'émetteur du second AF115 ayant une valeur de 1000 ohms, on laissera le voltmètre, sur sensibilité $7,5$ volts, en permanence connecté aux bornes de cette résistance pendant la mise au point statique, on aura ainsi une traduction immédiate de la valeur du courant ($5,5$ volts soit $5,5 \text{ mA}$).

La stabilité du montage est bonne, si I_{C2} tend à croître p_1 tend à devenir plus négatif ce qui engendre une augmentation de I_{C1} ; si cet I_{C1} augmente, le point p_2 devient moins négatif, ce qui tend à réduire I_{C2} . De plus, le collecteur de T_2 est connecté à sa base par $4,7 \text{ k}\Omega$, si I_{C2} tend à monter, le point p_2 deviendra moins négatif et p_2 aussi d'où effet de réduction sur la montée de I_{C2} . Cette combinaison assure une très bonne stabilité au montage en cas de variation de température.

Nous avons pu examiner la

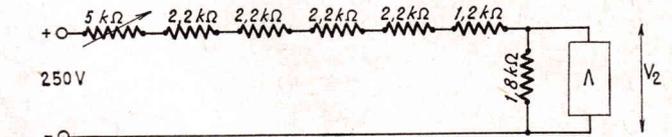


FIG. 528. — Dispositif d'alimentation de l'amplificateur à $2 \times \text{AF } 115$ à partir d'une source 250 volts.

forme de la tension de sortie à 15 MHz à l'aide d'un oscilloscope TEKTRONIX, elle demeure parfaitement sinusoïdale jusqu'à une valeur de $1,9 \text{ V}_{\text{eff}}$.

Différents essais ont été faits pour la correction en fréquence, on a voulu profiter de l'effet de contre réaction dans le circuit de l'émetteur du premier AF115, c'est-à-dire doser C de manière à réduire l'effet de contre réaction quand la fréquence monte, les résultats auraient été bons mais l'amplificateur se montrait instable, il entraînait parfois spontanément en oscillation. Des essais ont été faits avec 120 , 180 et 220 pF , finalement la meilleure courbe de réponse a été obtenue sans qu'aucun condensateur soit placé en parallèle sur la 47 ohms. Des essais ont aussi été faits avec, entre émetteur et masse : 10 ohms non découplée et 47 ohms avec C en parallèle, pas de résultat intéressant. La résistance de 4700 ohms placée entre collecteur et

gain est réduit d'environ 10 fois et la correction est très bonne. Avec $C = 150 \text{ pF}$ on a mesuré un gain de 70 à 10 MHz mais de 10 seulement à 1000 Hz . Pour des facilités d'étalonnage nous avons cherché à avoir un gain à peu près identique à 50 Hz et à 10 MHz .

Ces résultats sont valables à condition que la charge en sortie soit bien définie en résistance et en capacité, ici c'est notre voltmètre OA70 avec le 460 Métrix qui était utilisé. On voit que le gain se maintient aux environs de 9 fois jusqu'à 12 MHz et qu'il est encore possible de bénéficier d'un gain de $2,5$ à 40 MHz .

Le câblage doit être exécuté en « pensant 40 MHz », comme si l'on câblait un amplificateur moyenne fréquence télévision.

La figure 530 donne le plan du petit châssis réalisé. On a percé un certain nombre de trous dans la tôle étamée de $8/10$, ils ont seulement pour utilité de pouvoir faire passer des fils en cas de be-

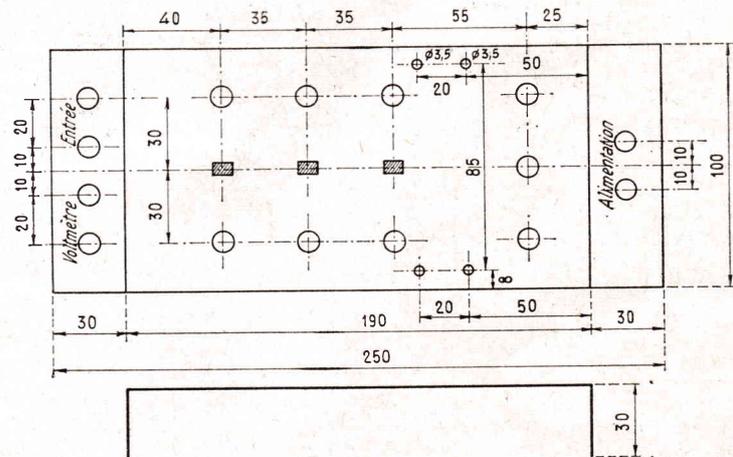


FIG. 530. — Plan de perçage du châssis sur lequel on monte l'amplificateur $2 \times \text{AF } 115$.

base amène un effet de contre réaction très efficace.

Le gain pourrait être voisin de 80 fois si l'on découplait par $100 \text{ }\mu\text{F}$ la résistance du circuit d'émetteur du premier AF115. On pourrait mettre à profit cette propriété de l'amplificateur dans le cas où l'on ne travaillerait pas sur une plage très étendue de fréquences. Par la contre réaction, ce

soin. Trois trous rectangulaires pour supports de transistors sont prévus, celui qui est proche du milieu du châssis est resté inutilisé dans ce montage, ce châssis pourra être modifié un jour. Quatre trous de 8 pour douilles isolées se trouvent sur une face abattue et deux sur l'autre. Les deux premières paires sont destinées l'une au raccordement à amplifier et l'autre au

branchement d'un voltmètre d'entrée; l'autre paire sur l'autre face abattue reçoit les fiches des cordons d'alimentation soit 18 volts, soit 250 volts.

La figure 531 représente quelques petites pièces de tôlerie, en a, c'est une grande équerre double qui est fixée sur le châssis côté arrivée alimentation; elle supporte le potentiomètre bobiné de 5 kΩ et elle joue le rôle de capot de protection pour le pont diviseur de tension, de plus sa paroi verticale constitue un écran protégeant les transistors du rayonnement ca-

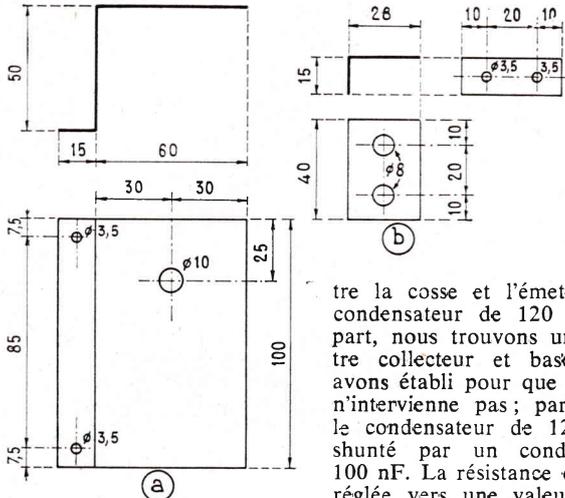


FIG. 531. — Petites pièces de tôle à adjoindre par vis et écrous au châssis.

pont de base est réglée pour que le voltmètre connecté aux bornes de la résistance de 1 000 ohms du circuit émetteur indique un peu plus de 2 volts, la position correspondante se situe à peu près à mi-course. On obtient une tension parfaitement sinusoïdale à 12 MHz quand l'amplitude ne dépasse pas 1,4 volt. Le gain est de l'ordre de 9 fois.

Deux systèmes de correction par contre réaction entrent en jeu, la résistance du circuit émetteur est fractionnée en deux parties; la fraction 100 ohms est shuntée en-

tre la cosse et l'émetteur par un condensateur de 120 pF. D'autre part, nous trouvons un renvoi entre collecteur et base que nous avons établi pour que la fréquence n'intervienne pas; par précaution, le condensateur de 125 μF a été shunté par un condensateur de 100 nF. La résistance de renvoi est réglée vers une valeur de 2 kΩ. On verra l'abaissement du gain qui doit tomber au-dessous de 10 fois à 1 000 Hz. A 50 Hz il y a une petite perte de gain. La courbe de réponse est tracée figure 532, on constate que l'amplificateur est utilisable à 40 MHz, fréquence pour laquelle l'affaiblissement n'est que de 2,3 dB. Il sera donc d'un bon emploi pour des essais sur des amplificateurs à fréquence intermédiaire pour télévision.

ETALONNAGE

Pour l'un comme pour l'autre amplificateur, on partira d'une source à 1 000 Hz par exemple avec sortie basse impédance, on peut passer par l'EF80, à sortie cathodique. On lit 200 mV vers 7 μA du 460, avec un étage assurant un gain de 10, nous lirons fa-

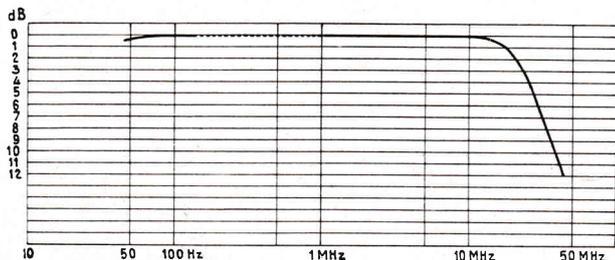


FIG. 532. — Courbe montrant la variation du gain de l'amplificateur 2 x AF 115 en fonction de la fréquence

truire un amplificateur plus simple et donnant des performances comparables au point de vue bande passante. La tension de sortie à 12 MHz cesse d'être sinusoïdale au-dessus de 1,4 volt, valeur suffisante en général pour nos essais, le gain est de l'ordre de 10 fois. Le montage est représenté figure 533. Nous utiliserons ici un seul AF115, la même charge de 1 500 ohms que dans l'autre montage. La résistance variable du

cilement 2 volts vers 85 μA, nous pouvons donc, avec ce simple appareil examiner l'évolution de l'amplification au fur et à mesure que la fréquence monte. On maintiendra constante la tension à l'entrée et on notera la tension sortie pour les différentes fréquences explorées, à quelques pour cent près, le gain doit demeurer le même sur toute la plage proposée. On veillera à ce que, autour d'une gamme à explorer, souvent étroite,

la constance soit bonne, il nous est apparu qu'il n'y avait pas là une difficulté!

MONTAGE GENERAL

La figure 535 montre l'assemblage des éléments que nous avons à notre disposition pour opérer sur un circuit à étudier OE. Comme nous l'avions déjà suggéré, on peut alimenter l'étage EF80 en établissant une liaison entre un récepteur de radiodiffusion à tubes et la table de travail. Si l'on prend encore sur ce récepteur les 20 mA nécessaires pour alimenter l'amplificateur à deux AF115, on sortira de leurs supports le tube changeur de fréquence et le tube équipant l'amplificateur moyenne fréquence, ceci dans le but de soulager un peu l'alimentation du récepteur.

Il est recommandé d'éviter les fils volants ou les pinces crocodiles mal fixées. Les transistors pour VHF sont très fragiles du côté entrée. Prévoir une coupure aisée dans la liaison à la batterie, on coupera pour chaque modification, un petit interrupteur fixé sur le châssis ou sur une planche portant les piles.

Avant de mettre un montage terminé sous tension, reprendre le schéma et bien suivre le câblage, placer un voltmètre sur une résis-

la qualité, ou encore de transistors inconnus oubliés dans une boîte. Dans quel état sont-ils?

Les fabricants de transistors publient des montages dans lesquels toutes les valeurs sont imposées, moyennant quoi, il est possible de publier une valeur limite inférieure du gain de l'étage type. Nous avons adopté, à titre d'exemple, le montage proposé dans les publications Philips pour le transistor AF116: le gain en puissance doit être compris entre 19 et 25 dB.

Le schéma du montage est représenté figure 536. Il est réalisé sur le petit châssis d'essai donné figure 481 du numéro 1075. Le circuit de sortie, bobine L₂ dans un des boîtiers fabriqués, fixé à l'emplacement préparé au centre du châssis les deux fils de la bobine sont ramenés sur les cosses à souder d'une réglette fixée sous le châssis dans le sens de la longueur; cette réglette porte tous les éléments qui sont rattachés au circuit de sortie. La bobine L₂ est faite de 19 spires de fil 0,3 mm deux couches soie, le noyau est enfoncé jusqu'à ce qu'il dépasse de 4 mm; le bobinage est disposé pour que sa partie centrale coïncide avec la partie centrale du mandrin LIPA 7 MB75 sur lequel il est enroulé. Dans ces conditions

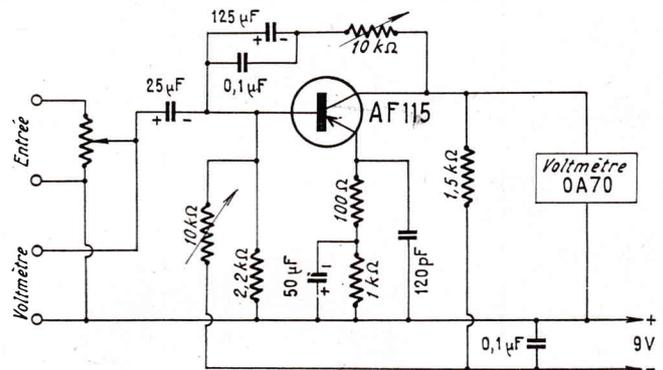


FIG. 533. — Amplificateur à un étage corrigé par contre-réaction pour la bande 50 Hz à 40 MHz. Gain environ 10 fois.

tance d'émetteur pour voir tout de suite l'importance du courant. Les tensions employées sont faibles et nous travaillons toujours avec des valeurs assez fortes de résistances d'émetteurs; une dissipation exagérée est un peu à redouter. L'accident le plus dangereux est l'impulsion positive sur la base. On a intérêt à rassembler les différents petits châssis sur une planche; on établira des connexions courtes pour les liaisons qui ont à transporter de la haute fréquence; on évitera de faire revenir des connexions de la sortie vers l'entrée, situation qui peut amener de l'instabilité dans le montage.

PRATIQUE DE LA MESURE DU GAIN EN PUISSANCE

Dans cette suite d'articles, nous avons parlé de l'aspect théorique du gain en puissance des étages haute fréquence (n° 1039 et 1040). Avec notre équipement nous allons aborder le problème de la mesure du gain en puissance.

Il est intéressant de connaître ce que l'on peut attendre d'un transistor, par exemple d'un échantillon avec lequel des manipulations ont été faites et dont on doute de

le coefficient de self-induction de la bobine est égal à 2,47 μH et le Q = 100, valeurs demandées dans la publication. Noter qu'il n'y a pas une importance énorme à ce que la bobine fasse un peu plus ou un peu moins que la valeur admise.

Le document Philips indique que la capacité d'accord doit avoir pour valeur 180 pF avec un ajustable de 25 pF; en expérimentant, nous avons dû abaisser la valeur du condensateur fixe à 56 pF. Avec 200 pF au total, la bobine de 2,47 μH résonne sur 7,4 MHz, mesure faite sur un Q mètre. Nous avons gardé les caractéristiques de L et abaissé la capacité fixe d'accord à 56 pF. Les résultats trouvés avec quelques échantillons de AF116 neufs se situent bien dans les ordres de grandeur prévus. Nous pensons donc que la modification apportée en gardant L et en modifiant C n'apporte pas une erreur énorme. La bobine de 2,47 μH mesurée au Q mètre s'accorde sur 10,7 MHz avec C = 110 pF; ceci nous indique que les capacités dues au transistor, au câblage et au voltmètre de sortie sont de l'ordre de 50 pF. Une résistance de

6,8 kΩ est connectée en parallèle sur la bobine, elle amène la charge globale à la valeur cherchée qui est 4,8 kΩ qui est l'impédance totale du système de sortie.

Examinons maintenant le circuit d'entrée. On travaille à impédance basse, la base du transistor est reliée directement en haut du circuit accordé et la résistance du générateur représentée par 120 ohms est aussi en parallèle sur le circuit. Le schéma Philips demande une bobine de 0,5 μH avec un Q de 100. Nous avons confectionné cette bobine sur un mandrin Lipa 7MB75 avec du fil émaillé de

un trou commun avec celui du condensateur; la résistance, elle, est sur le dessus du châssis. L'axe de l'ajustable est horizontal et parallèle à celui de la bobine.

Rappelons que sur le châssis proposé on trouve à l'arrière des douilles servant à la liaison au voltmètre haute fréquence et sur le devant deux douilles pour la connexion de l'hétérodyne et deux douilles pour le raccordement d'un voltmètre ou millivoltmètre destiné à la mesure de la tension injectée.

A ce propos, signalons un essai que nous avons fait. Le gain du montage étant assez grand, il faut

ces du diviseur 310 ohms, ce qui donne un rapport de trois fois. Les connexions doivent être très courtes, on les établira après avoir étalonné à une valeur choisie en continu. On établira un rapport qui soit un nombre entier: deux ou trois. Nous avons soudé l'atténuateur directement sur des fiches de 4 mm enfoncées dans les douilles hétérodyne. Notre hétérodyne VHF (n° 1 060) nous donne environ 180 mV à 10,7 MHz; cet atténuateur conviendra très bien. Rappelons que si l'on utilise le dispositif à 2 × OC71, il faut qu'il reste toujours connecté car son impédance d'entrée est assez basse et l'on risque d'introduire une petite erreur en le déconnectant. Donc, par un moyen ou par un autre, nous avons la possibilité de mesurer une tension à l'entrée dont la valeur soit par exemple de 50 mV. L'étalonnage peut être fait avec notre amplificateur qui permet d'obtenir 1,5 volt à 10 MHz; on lit bien 200 ou 300 mV avec notre voltmètre à diode OA70 et a fortiori deux ou trois fois plus. On a choisi une résistance de 100 ohms mais il y aurait intérêt à la réduire à 50, donc 100 ohms en parallèle, mais la mesure serait plus difficile pour la tension d'entrée.

Sur l'étage ainsi constitué, on a mesuré en continu, avec une batterie de 8,8 volts, on trouve 1,2 volts aux bornes de la résistance de 1 500 ohms du circuit émetteur, donc on travaille avec $I_E = 0,8$ mA.

Rappelons que la relation qui donne le gain en puissance est:

$$G_p = \frac{4 R_s}{R_{ch}} \times \frac{V_s^2}{V_e^2}$$

Avec $R_s = 120$ ohms et $R_{ch} = 4 800$ ohms, valeurs présentes ici, on obtient pour le premier terme une constante simple qui est 0,1, donc:

$$G_p = 0,1 \frac{V_s^2}{V_e^2}$$

Nous avons mesuré sur un AF116: $V_e = 50$ mV et $V_s = 2 100$ mV.

$$\frac{V_s^2}{V_e^2} = \frac{21^2 \times 10^4}{5^2 \times 10^2} = 170 \text{ fois.}$$

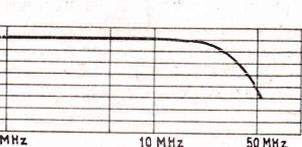


Fig. 534. — Courbe montrant la variation du gain de l'amplificateur 1 × AF 115 en fonction de la fréquence

0,5 mm, mais nous n'obtenions qu'un coefficient de surtension de 85 à 10 MHz; alors, nous avons pris du fil de 10/10 et enroulé 7 spires de ce fil. Evidemment l'enroulement fait « un peu ressort »; nous avons attaché le fil vers l'extrémité opposée à l'embase du mandrin avec de la ficelle

travailler à l'entrée avec une tension ne dépassant 50 mV; avec plus, on atteint rapidement la saturation qui se produit au delà d'une tension de sortie de 3 volts. On peut utiliser pour le contrôle de la tension à l'entrée, notre millivoltmètre à 2 × OC71 donné sous le titre plus réel d'indicateur

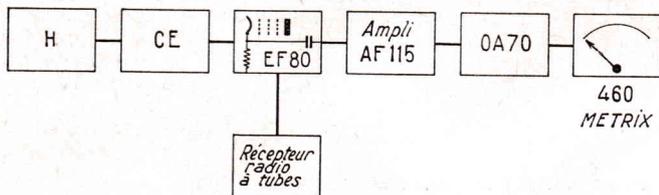


Fig. 535. — Les éléments assemblés pour l'étude d'un circuit H : Hétérodyne - CE : circuit en cour d'étude EF 80 : Amplificateur avec sortie sur charge cathodique haute impédance d'entrée. AF 115 : l'un des deux amplificateurs décrits OA 70 : le voltmètre à diode accouplé au contrôleur Métrix 460

fine bien serrée, plusieurs tours; fait de même du côté embase et serré les spires de ficelles qui par leur présence entre l'embase et la première spire compriment un peu l'enroulement. La bobine terminée a été passée au Q mètre, avec le noyau sortant de 5 mm, on a mesuré $L = 0,558$ μH et $Q = 100$ à 10 MHz, valeurs demandées. Les spires ne sont pas absolument jointives, l'enroulement a une longueur extérieure totale de 9 mm. La longueur des connexions intervenant beaucoup pour une si petite valeur de L, signalons que les fils ont été coupés et dénudés sur des longueurs telles que le point de fixation sur le Q mètre, comme il le sera dans le montage, soit à 18 mm du début de l'enroulement sur le mandrin.

L'accord est obtenu au moyen de trois capacités: 220 et 82 pF céramique et 60 pF ajustable Transco type 7864/60. Le bobinage est fixé sur les cosses d'une fêlette soudée sur le dessus du châssis dans le sens de la longueur de celui-ci, son axe est horizontal et distant de 25 mm de la tôle. Les éléments servant à l'accord sont également fixés sur cette fêlette. La capacité de liaison à la base est sous le châssis, la résistance de 120 ohms vient de la douille hétérodyne, le fil sort par

de niveau (figure 473 n° 1 074), il permet de lire 100 mV pour 65 microampères de déviation au Métrix 460.

Nous avons expérimenté l'atténuateur que montre la figure 537; il est fait d'une résistance de 100 ohms et d'un petit potentiomètre

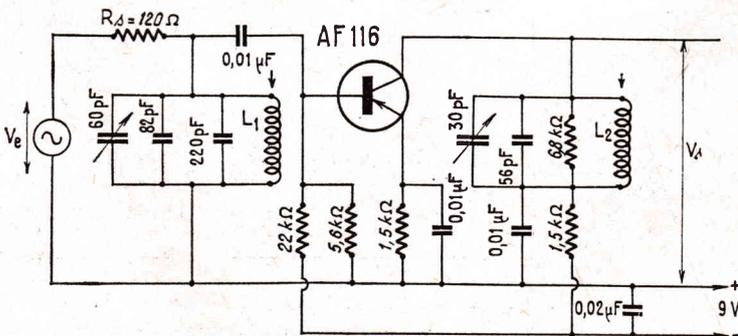


Fig. 536. — Montage à réaliser pour effectuer des mesures du gain en puissance des transistors AF 116.

de 500 ohms type E 099 AA/500 E de Transco. Le dispositif étalonné en continu avec la pile de 9 volts donne encore un rapport diviseur exact à 10 MHz. On a mesuré $E_1 = 8,6$ volts et $E_2 = 2,8$ volts, le rapport est 3; la valeur mesurée à l'ohmmètre du 460 de la 100 ohms est exacte, et la valeur totale des deux résistan-

Ceci se traduit par une valeur en décibels de :

$$10 \text{ Log } 170 = 10 \times 2,24 = 22,4 \text{ dB}$$

Possédant d'autres transistors AF116 acquis en vue de la réalisation d'un récepteur FM, nous avons, pour eux, mesuré toujours avec 50 mV à l'entrée: pour l'un $V_s = 2 250$ mV, pour l'autre

2 500 mV, ce qui donne respectivement des gains en puissance de 23 et 24 dB.

Puis nous avons mis sur le montage le transistor AF115 qui nous sert pour l'amplificateur à large bande décrit précédemment, nous avons trouvé $V_s = 3 000$ mV, donc $G_p = 25,6$ dB. Pour ce transistor, nous ne savons pas ce qu'il doit donner dans ce montage, mais la mesure indique que sa qualité paraît bonne.

On peut se poser une question: quel est l'ordre de grandeur de l'erreur que peut apporter une va-

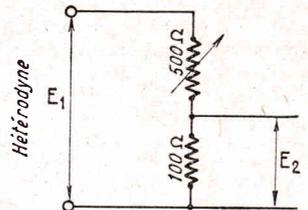


Fig. 537. — Atténuateur à calibrer pour le dosage de la tension à l'entrée du montage.

leur erronée de la tension d'entrée? Admettons qu'au lieu des 50 mV mesurés il y ait 40 mV alors le gain serait 270 fois ou 24,3 dB. Si c'est une tension de 60 mV qui est le niveau de V_e , alors le gain est 122 fois ou 20,8 dB. En apparence, l'écart en dB est assez réduit mais si l'on fait la comparaison en rapports elle est énorme. Il faut bien penser qu'en puissance un rapport de 100 fois représente 20 dB alors que 10 dB de plus soit 30 dB correspondent à 1 000 fois.

Une Société qui annonce constamment dans ce Journal

Vous présenterez bientôt une nouveauté dans l'Électronique



Un poste transistor d'une grande firme française sera offert chaque mois durant la parution de cette publicité, aux deux premiers lecteurs qui indiqueront le nom de cette société. Ecrire sous le n° 928 au journal qui transmettra. Aucune réclamation ne sera admise. La liste des gagnants mensuels sera publiée en octobre, dès parution du nom de cette société.

(Communiqué.)

AMELIORATION DE LA SENSIBILITE D'UN CONTROLEUR UNIVERSEL

POUR la mise au point des ensembles de radiocommande les amateurs ne disposent souvent que d'un contrôleur universel leur permettant de mesurer les principales tensions et intensités. Il peut être intéressant d'augmenter la sensibilité de ce contrôleur afin de mesurer des tensions et intensités plus faibles. Pour ce faire, il suffit de réaliser un amplificateur à courant continu, conçu de telle sorte que sa stabilité soit élevée et qu'il soit peu sensible à la température.

tour à l'alimentation négative par le curseur de R_3 . Ce potentiomètre permet de compenser les différences éventuelles de caractéristiques des deux transistors et d'assurer un équilibrage parfait. Cette méthode d'équilibrage ne présente aucun inconvénient; il est seulement nécessaire d'effectuer à nouveau l'équilibrage si l'on modifie la polarité d'entrée.

Pour obtenir une haute stabilité de réglage du zéro et d'étalonnage, les deux transistors doivent être portés à la même température.

L'étalonnage est réalisé à partir d'une source de tension connue de 2 V, reliée à un diviseur de tension R_2, R_3 avec faible impédance de sortie. Si l'on dispose d'un voltmètre on peut adopter le mode opératoire de la figure 2. Le contrôleur est utilisé pour la mesure des tensions d'entrée et de sortie grâce à un commutateur. Pour compenser la résistance interne du contrôleur (60 k Ω sur la sensibilité 3 V) une résistance de 60 k Ω est montée en série avec le bouton poussoir en parallèle sur les points A et C.

Un potentiomètre R_1 monté en résistance variable détermine le courant traversant le diviseur de tension R_2, R_3 . La tension prélevée sur R_3 est égale au 1/100 de la tension aux bornes de $R_2 + R_3$. Elle peut être modifiée en réglant R_1 et mesurée à l'aide du voltmètre grâce au commutateur relié à A et C. Avant d'effectuer cette commutation le contrôleur doit être placé de la sensibilité 60 μ A à 3 V. La tension de sortie est obtenue en commutant le contrôleur E et F.

L'amplificateur est linéaire pour les entrées de 0 à 13 mV et les sorties de 0 à 60 μ A. En conséquence on peut calculer le rapport constant entre sortie et entrée et multiplier le chiffre indiqué par l'aiguille par ce rapport pour obtenir la tension mesurée en millivolts. Une sortie de 60 μ A correspondant à 13 mV

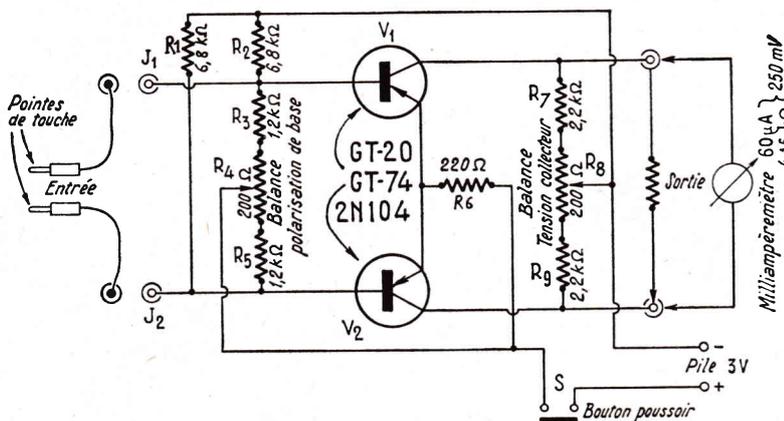


Fig. 1

Nous décrivons ci-dessous un amplificateur push-pull pouvant être utilisé comme adaptateur. Sa description a été publiée dans un récent numéro de « Radio Electronics ».

L'adaptateur est conçu pour être utilisé avec un contrôleur universel dont la sensibilité maximum est de 3 V pour une déviation complète de l'aiguille, dont la résistance interne est de 20 k Ω /V et dont la sensibilité maximum sur la position microampèremètre est de 60 μ A, avec résistance interne d'environ 4 k Ω .

Deux fiches banane relient l'amplificateur à l'appareil de mesure et deux points de touche sont reliés à l'entrée de l'amplificateur. La mise en service de l'amplificateur à transistors s'effectue par un bouton poussoir qui évite que la pile ne se décharge inutilement. La durée de cette pile, de 3 V, est très importante étant donné que son débit est faible et ne se produit qu'au moment de la mesure.

SCHEMA DE PRINCIPE

La figure 1 montre le schéma de principe complet de l'adaptateur. Les deux points de touche sont reliés aux bases des transistors V_1 et V_2 . Les deux diviseurs de tension R_2, R_3 , R_4 et R_1, R_5, R_6 assurent les polarisations respectives des bases, le potentiomètre R_1 permettant de réaliser l'équilibrage des tensions de polarisation.

La résistance R_6 entre les deux émetteurs en parallèle et l'alimentation positive a un double rôle :

1° Diminuer l'effet des variations de température.

2° Introduire une contre-réaction améliorant la stabilité et supprimant le manque de linéarité de la caractéristique de sortie par la résistance commune d'émetteur disposée dans le circuit push-pull.

Le circuit de sortie est classique. La tension de sortie est prélevée aux bornes de deux résistances symétriques en série R_7, R_8 et R_9, R_8 reliées aux collecteurs de V_1 et V_2 avec re-

Les variations de température ne modifient pas la précision de l'étalonnage et l'équilibrage si ces modifications concernent simultanément les deux transistors. C'est la raison pour laquelle il est conseillé d'utiliser un radiateur commun pour les deux transistors.

Le câblage peut être classique ou réalisé à partir d'une plaquette à circuit imprimé.

EQUILIBRAGE ET ETALONNAGE

Pour l'équilibrage, relier le contrôleur sur

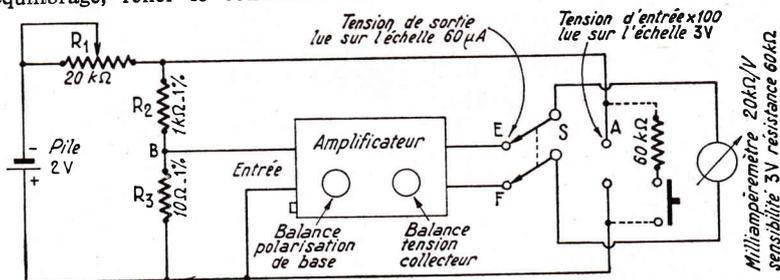


Fig. 2

la sensibilité 60 μ A-4 k Ω à la sortie de l'amplificateur, appuyer sur le bouton poussoir et régler R_1 . Pendant ce premier essai les bornes d'entrée sont laissées en circuit ouvert. Court-circuiter ensuite les bornes d'entrée et corriger le déséquilibre à l'aide du potentiomètre R_6 . S'il était impossible d'obtenir le zéro, diminuer la valeur de la résistance R_3 ou R_5 en la shuntant par une résistance de valeur plus élevée (5 à 20 k Ω).

En supprimant à nouveau le court-circuit des points de touche d'entrée on constate un déséquilibre plus faible. La correction est réalisée à l'aide de R_1 . Répéter cette opération de court-circuit et d'ouverture du circuit d'entrée en réajustant les potentiomètres de sortie et d'entrée aussi souvent que nécessaire jusqu'à l'obtention d'un équilibrage parfait avec circuit d'entrée ouvert ou court-circuité.

température comprise entre 50 et 90° F modifie l'étalonnage de moins de $\pm 5\%$.

L'utilisation de cet amplificateur ne sert pas seulement à mesurer les faibles tensions continues. Il permet également la mesure des faibles courants.

La résistance d'entrée étant de l'ordre de 2 k Ω /V et la tension d'entrée couvrant la gamme de 5 à 12 mV, le courant traversant la résistance d'entrée varie entre 0

12×10^{-3} et 2×10^{-3} = 6 μ A. L'entrée de l'amplificateur est en conséquence semblable à celle d'un microampèremètre avec gamme de 0 à 6 μ A et résistance interne de 2 k Ω .

Par l'adjonction d'un probe détecteur des mesures de tensions alternatives de faibles valeurs sont également possibles.

ENSEMBLE DE BALAYAGE A TRANSISTORS POUR TÉLÉVISEURS MONO, BI OU MULTISTANDARDS

(Suite - Voir numéro 1076)

BALAYAGE HORIZONTAL

NOUS donnons ci-après la suite de l'analyse des circuits de l'ensemble complet de balayage mis au point par Vidéon et dont la première partie a été publiée dans notre précédent article.

Il nous reste à analyser le schéma de la base de temps lignes donné par la figure 8 ci-contre.

Cette base de temps utilise 3 transistors, 6 diodes semi-conductrices et une diode à vide D_7 pour la THT.

En suivant la conception générale des téléviseurs à lampes, ce montage à transistors fournit, outre les courants de balayage horizontal, la THT appliquée à l'anode finale du tube cathodique.

recevoir, ce qui ferait disparaître du montage quelques composants.

Les 3 transistors ont les fonctions suivantes : Q_8 est l'oscillateur blocking, Q_9 est l'amplificateur driver et Q_{10} l'amplificateur final de puissance.

On notera les branchements suivants de cette base de temps : point A vers le point A du comparateur de phase auquel est appliqué le signal « local » de comparaison ; point B, entrée du signal de correction de phase et de fréquence lignes fourni par le comparateur de phase ; alimentation + et - 13 V ; + THT vers anode finale du tube cathodique ; +500 V à l'anode 1 du tube cathodique ; + 120 V à appliquer à la VF en tenant compte de son schéma et de ses exigences exactes ; - 40 V au

pendant le stade expérimental, il est préférable de prévoir un commutateur indépendant.

ANALYSE DU BLOCKING

Le transistor Q_8 est monté en oscillateur bloqué avec couplage entre le circuit de base avec celui de collecteur.

Comme bobinage oscillateur, on utilise un transformateur-oscillateur TBH type H 2 002 Vidéon. Ce bobinage possède 6 points de branchement numérotés de 1 à 6 et indiqués sur le schéma de la base de temps (figure 8) et sur la figure 9 A. Il va de soi qu'une erreur de sens de branchement pourrait empêcher l'oscillation.

Le troisième enroulement 3-4 est destiné à transmettre le signal en-

La résistance R est une résistance de garde, de l'ordre de 100 Ω permettant de réduire la résistance en circuit du potentiomètre P_9 , de pallier l'insuffisance de la résistance totale (250 Ω) de ce potentiomètre.

Il faut donner à R une valeur telle que l'on puisse régler aisément avec P_9 sur une large plage de fréquences au-dessous et au-dessus de 20 475 c/s (819 lignes).

On ne réglera sur 625 lignes qu'après avoir bien déterminé un valeur convenable pour R qui pourrait être provisoirement un potentiomètre de 250 Ω afin de trouver la valeur qui convient le mieux.

Au cas où l'on ne pourrait régler sur 625 lignes avec P_9 , il conviendrait de retoucher R et de régler ensuite sur 819 lignes et régler à nouveau, puis sur 625 lignes j

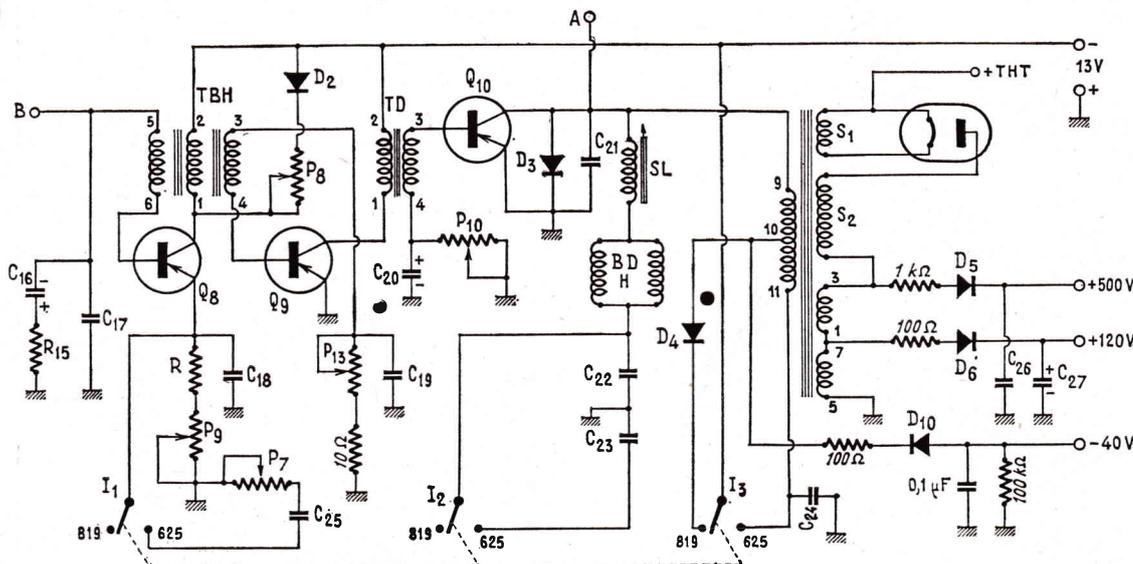


Fig. 8

De plus, cette même base de temps alimente :

1° Le filament du redresseur à vide D_7 pour la THT.

2° L'anode 1 du tube cathodique (+ 500 V).

3° Le circuit - 40 V.

4° Le circuit + 120 V, normalement le circuit vidéo-fréquence.

Il en résulte que toute source de 13 V continu, qu'elle soit constituée par des batteries ou par une alimentation sur secteur (décrite précédemment) conviendra pour un téléviseur à transistor utilisant le système de balayage et de synchronisation préconisé dans la présente étude.

La commutation 819-625 est extrêmement simple et peut être supprimée si un seul standard est à

circuit diviseur de tension du wehnelt du tube cathodique.

Le commutateur $I_1 - I_2 - I_3$ doit être placé, en principe, aussi près que possible des circuits qu'il commute mais pratiquement un certain éloignement de 10 cm ou un peu plus, de ces circuits peut être nécessaire car le commutateur doit être accessible à l'utilisateur.

L'expérimentateur commencera par le placer dans le voisinage immédiat des circuits associés et par la suite il allongera les fils autant que nécessaire tout en s'efforçant de maintenir le bon fonctionnement du montage.

Pour des bistandards UHF-VHF, de construction définitive, il est tout indiqué de se servir, pour $I_1 - I_2 - I_3$ des galettes de commutation placées sur le rotacteur, mais

généralisé par Q_8 au transistor driver Q_9 .

Le réglage de fréquence est doublé dans ce montage destiné aux bistandards.

P_9 est à régler en position 625 lignes et P_8 en position 819 lignes. Si l'on examine le système de commutation 819-625 lignes de ce circuit d'émetteur de Q_8 , réalisé avec I_1 (voir figure 8) on voit qu'en position 819 sont en service R en série avec P_9 shuntés par C_{25} , tandis qu'en position 625, les éléments R, P_9 et C_{25} , restent en circuit, mais sur leur ensemble vient se monter en parallèle le circuit $P_7 - C_{25}$.

Il en résulte l'ordre suivant des réglages de fréquence :

1° Se placer d'abord en position 819 lignes et régler P_9 .

2° Se placer en 625 lignes et, sans toucher à P_9 , régler avec R.

qu'à obtention des réglages constants sur les deux positions.

La fréquence du blocking est réglée également par la tension de phase au point B. La variation de polarisation de la base de temps agit sur la fréquence d'oscillation et sur la phase.

En raison du choix des transistors parmi plusieurs types de modèles différents, on a disposé de ce montage quelques réglages indispensables dans un montage définitif comme P_{13} dans le circuit de base du driver Q_9 . On ajustera P_{13} de façon que son réglage convienne aussi bien dans les bistandards et on procédera de même avec P_8 qui avec D_2 amortit le roulement de collecteur de l'oscillateur.

ELEMENTS DU BLOCKING

Le transistor Q_8 peut être choisi parmi les suivants :

La Radiotechnique type OC46.
Cosem-Belvu type SFT 307 A.
Sesco type 2 N 404.

Texas type 2 N 404.

Résistances : $R_{15} = 150 \Omega$; les autres résistances ont leurs valeurs indiquées sur le schéma.

Potentiomètres : $P_8 = 1 \text{ k}\Omega$,
 $P_9 = 250 \Omega$, $P_7 = 500 \Omega$, $P_{12} = 100 \Omega$.

Condensateurs : $C_{16} = 25 \mu\text{F}$ 12 V, $C_{17} = 0,5 \mu\text{F}$, $C_{18} = 30\,000 \text{ pF}$ à 47 000 pF valeur non critique, $C_{20} = 0,5 \mu\text{F}$, $C_{25} = 47\,000 \text{ pF}$. Diode : $D_2 = \text{SFD 106 Cosem}$.

Bobinage : Vidéon H 2 002 (transformateur-oscillateur TBH).

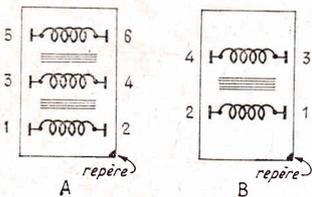


FIG. 9

ETAGE DRIVER

Le montage de cet étage est extrêmement simple, l'émetteur est à la masse et le collecteur est relié au primaire du transformateur de liaison TD avec l'étage final.

Le transistor peut être choisi parmi les suivants :

La Radiotechnique : AC 128 ou OC 80.

Cosem-Belvu : SFT 288 T.

Texas : 2 N 1924.

Sesco : 2 N 524.

Le branchement des points 1 - 2 - 3 - 4 de ce transformateur est indiqué en B figure 9.

ETAGE FINAL

Le secondaire 3 - 4 du transformateur TD de sortie de driver transmet le signal à la base du transistor final de puissance Q_{10} dont l'émetteur est à la masse.

La diode D_3 montée entre collecteur et émetteur est shuntée par le condensateur C_{21} . Au collecteur on prélève également le signal local appliqué au comparateur de phase (point A). Ce signal reçoit la forme convenable grâce au circuit $R_{28} C_{23}$ que l'on trouvera sur le schéma de la figure 4.

La bobine de déviation lignes BDH est réalisée avec le bobinage de déviation Vidéon type D 2 002 qui comprend aussi évidemment les bobines de déviation image.

Les deux demi-bobines lignes sont montées en parallèle. Leur branchement et celui des bobines d'image est indiqué par les figures 10 (points de branchements) et 11 (mode de branchement). Pour la déviation verticale, on adoptera le branchement série figure 11 A et pour la déviation horizontale celui de la figure 11 C. Le branchement parallèle des bobines de déviation verticale est donné à titre documentaire en figure 11-B.

En série avec les bobines de déviation horizontale, on a monté la bobine SL (vidéon type S 2 001) qui possède un noyau réglable. Elle sert au réglage de linéarité valable pour les deux standards.

Du côté « inférieur » des bobines de déviation, on trouve deux condensateurs, C_{22} relié à son autre extrémité à la masse et C_{23} . En position 819 lignes, seul C_{22} est en service, tandis qu'en position 625 lignes, le commutateur I_2 met C_{23} en parallèle sur C_{22} . Ces condensateurs réalisent la correction de linéarité dite correction en S pour tubes de 110°.

Le transformateur de sortie TL (Vidéon type T 2 002) possède un primaire 9 - 10 - 11 servant à plusieurs fins :

1° Comme bobine d'arrêt pour le collecteur du transistor final Q_{10} .

2° Comme enroulement permettant de produire à l'aide de la diode D_1 une tension d'alimentation augmentée en position 819 lignes.

3° Comme enroulement produisant, avec la diode D_5 , la tension - 40 V.

Considérons I_3 en position 625 lignes. Dans cette position, le point 11 du primaire est relié à la ligne - 13 V et le collecteur de Q_{10} est alimenté sur cette tension.

En position 819 lignes, la ligne - 13 V est reliée à la diode D_1 dont l'anode est au point 10. Les impulsions lignes sont redressées par D_1 qui produit une tension supplémentaire de 5 V environ dont le pôle + est à la ligne - 13 V et le pôle - au point 10, c'est-à-dire, par l'intermédiaire de l'enroulement 10-9, au collecteur de Q_{10} , qui est ainsi alimenté sur 13 + 5 = 18 V environ, en 819 lignes.

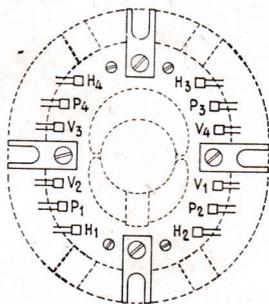


FIG. 10

On notera aussi, dans ce dispositif de redressement, le condensateur « emmagasiné » C_{21} , homologue de celui des dispositifs de HT augmentée (dite « gonflée ») des circuits à lampes.

En tant que bobine d'arrêt, le primaire est utilisé en entier pour 625 lignes et en partie (enroulement 9-10) en 819 lignes, ce qui

est normal car il faut moins de self-induction lorsque la fréquence des signaux est augmentée.

Le circuit - 40 V est classique. La diode D_{10} avec l'anode vers la sortie fait apparaître une tension négative de - 40 V entre la ligne +13 V (masse) et le point - 40 V après filtrage par le condensateur de 0,1 μF .

Passons aux secondaires du transformateur de sortie. Un premier secondaire S_1 donne la tension filament de la diode à vide D_7 , dont l'anode reçoit la THT à impulsions fournie par S_2 . Il en résulte, après redressement, la THT continue de 18 kV dont le condensateur de filtrage, de l'ordre de 1 000 pF, est constitué par la capacité entre la couche intérieure et la couche extérieure de l'enduit conducteur du ballon du tube cathodique.

Rappelons que la couche extérieure est reliée à la masse et la couche intérieure à l'anode finale donc au point + THT.

Remarquer que l'enroulement THT se compose en réalité de S_2 auquel s'ajoute l'enroulement 1-7-5, ce dernier point étant à la masse.

L'enroulement 5-3 donne une HT à impulsions importantes, appliquée à l'anode de la diode D_5 qui la redresse. Le condensateur C_{26} sert au filtrage. On dispose entre masse et point + 500 V d'une tension continue de 500 V destinée à l'anode 1 du tube cathodique et éventuellement à l'anode de concentration. La tension de 120 V est obtenue de la même manière avec la diode redresseuse D_6 , l'enroulement 7-5 et le condensateur de filtrage C_{27} .

VALEURS DES ELEMENTS DE L'ETAGE FINAL

Résistances : toutes les résistances de cet étage ont leurs valeurs indiquées sur le schéma.

Condensateurs : $C_{20} = 1\,000 \mu\text{F}$ 12 V élec., $C_{21} = 0,15 \mu\text{F}$, tension de service 125 V modèle spécial au polystyrène, $C_{22} = 10 \mu\text{F}$ au papier tension de service 60 V modèle spécial, $C_{23} = 6 \mu\text{F}$ au papier, tension de service 60 V modèle spécial, $C_{24} = 500 \mu\text{F}$ 25 V élec., C_{25} mentionné au paragraphe blocking, $C_{26} = 0,1 \mu\text{F}$ 500 V service, $C_{27} = 50 \mu\text{F}$ 150 V service électrochimique. Le condensateur du circuit - 40 V est de 0,1 μF au papier.

Potentiomètre : $P_{10} = 10 \Omega$ bobiné réglage de la polarisation de Q_{10} .

Semi-conducteurs : ils peuvent être choisis parmi plusieurs types dont nous donnons la nomenclature au tableau ci-après.

Le transformateur de balayage lignes TL (Vidéon type T 2 002)

se branche d'après les indications du schéma figure 8 et celles de la figure 12 : en A les points de branchement numérotés de 1 à 11, en B les enroulements 9 - 10 - 11, 1 - 3 - 7 - 5, le secondaire filament D_7 , dont une extrémité est accessible par le câble à haut isolement à relier par le chapeau rouge à l'anode finale. Le support du tube redresseur D_7 est fixé sur le transformateur et câblé et il ne reste qu'à placer le tube dans ce support.

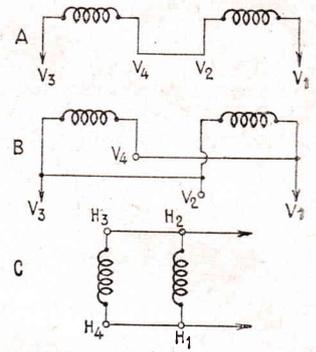


FIG. 11

L'enroulement « sec. THT » (S_2 sur la figure 8) a une extrémité à relier à l'anode de D_7 par le fil à chapeau blanc. L'anode est au sommet de l'ampoule. L'autre extrémité du secondaire THT est reliée par le fabricant au point 3.

En résumé, pour les secondaires S_1 et S_2 il n'y a aucun travail de câblage, il suffira de connecter les chapeaux rouge et blanc aux anodes du tube et de la diode après avoir fixé cette dernière dans son support prévu sur le transformateur TL.

TECHNOLOGIE

Pour expérimenter pratiquement un schéma, il faut le matériel nécessaire. Dans le présent montage les bobinages, indiqués au cours de l'analyse des divers circuits, sont **obligatoirement** des Vidéon (95, rue d'Aguesseau, Boulogne - Seine). Les potentiomètres ne présentent aucune particularité, ceux au graphite (carbone) seront linéaires et sans interrupteur. On utilisera des modèles normaux, de préférence aux modèles miniatures.

Les résistances sont de types courants, mais d'excellente qualité, avec tolérance $\pm 5 \%$ ou mieux. Toutes de 0,25 W, sauf mention différente.

Les condensateurs électrochimiques doivent être de valeur correcte, tolérance maximum $\pm 10 \%$, de fabrication récente. Leur tension de service ne doit en aucun cas être inférieure à celle indiquée. Elle ne doit pas non plus être très

Marque	Q_{10}	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_{10}
La Radiotechnique ..	—	—	—	OA 211	OA 202	DY 86	—
Cosem-Belvu	—	SFR 105 A SFR 125	SFR 105 A SFR 125	SFR 156	SFR 162	—	—
Motorola-Belvu	MP 939	—	—	—	—	—	—
Sesco	—	12 R 2 B 211 B 203	12 R 2 B 211 B 203	1 N 1096	13 P2	—	—
Bendix-Belvu	B 1181	—	—	—	—	—	—
Texas	2 N 1907 ou GP 826	—	—	1 N 649	1 N 459	—	1 N 646

supérieure. On admettra par exemple qu'un condensateur électrochimique de 16 V service pourrait remplacer un modèle de 12 V (c'est-à-dire un dépassement de 40 % environ), mais il ne faut absolument pas placer un modèle 150 V et même 50 V là où il est

mais ayant bien des caractéristiques indiquées notamment 2 fois 18 V efficaces à vide, courant redressé 2 A sous 13 V à la sortie régulée et filtrée. Le secondaire 6,3 V pourrait être prévu pour plus de 0,3 A si le tube cathodique disponible en nécessitait.

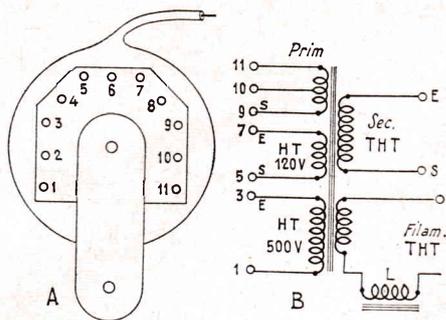


FIG. 12

indiqué 12 ou 6 V. On n'a d'ailleurs aucun intérêt à acheter un modèle de tension supérieure, car il est plus cher et plus encombrant. Les condensateurs peuvent être choisis dans les marques suivantes : Coprim, LCC, SIC, SIRE.

Les modèles spéciaux seront obligatoirement :

C₂₂ et C₂₃ : LCC, SIC ou SIRE.

C₂₁ : LCC.

Adresses de ces fabricants dans l'annuaire des téléphones. En ce qui concerne les transistors, et les diodes, Vidéon, qui a étudié ce montage, a essayé des modèles de différentes marques afin de répondre d'avance aux demandes habituelles « d'équivalences ».

Nous conseillons de choisir tous les semi-conducteurs du montage, dans la limite du possible de la même marque.

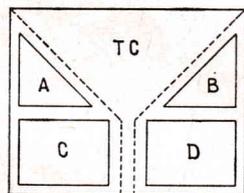


FIG. 13

Ne pas oublier d'exiger des notices techniques donnant les caractéristiques et le **branchement** des bobinages et des semi-conducteurs.

Le tube cathodique essayé par Vidéon est le 23DEP4 qui se caractérise par un écran rectangulaire de 59 cm de diagonale, angle diagonal 110°, THT. 18 kV, filament 6,3 V 0,3 A, tension anode 1 : + 500 V, tension anode de commutation électrostatique — 400 à + 1 000 V. Pratiquement, cette dernière anode peut être reliée à la masse ou au point + 120 V ou + 500 V. La tension n'est pas critique.

Tout autre tube de 110° à 140° présentant les mêmes caractéristiques peut convenir, même avec écran plus petit pourvu que la THT soit de 18 kV mais il ne faut absolument pas essayer un tube de 90°.

Le transformateur d'alimentation peut être de toute bonne marque,

Eloigner le transformateur d'alimentation de tous les bobinages du montage et **du tube cathodique**.

Câbler les lignes ± 13 V avec du gros fil, par exemple 2 mm de diamètre.

Utiliser soit un châssis métallique et dans ce cas la ligne + 13 V sera constituée par la masse du châssis, soit une platine en matière isolante et on prévoiera alors une ligne de masse (+ 13 V) en gros fil comme indiqué plus haut.

La disposition des circuits doit comporter une entrée et une sortie, déterminées par le fonctionnement du montage : à l'entrée le circuit synchro et comparateur de phase suivi des bases de temps, celle de lignes étant à la sortie. Ainsi, la disposition indiquée par la figure 13 nous semble rationnelle : A = circuit de synchronisation, C et D : bases de temps avec les sorties vers le col du tube, B = circuits d'alimentation et de réglage du tube cathodique, TC = tube 110°.

Il restera aussi à loger, dans une réalisation complète de téléviseur, les deux récepteurs et le haut-parleur.

Pour la mise au point de cet ensemble de déviation, le moyen le plus pratique consiste à utiliser des récepteurs image et son d'un téléviseur quelconque bistandard même à lampes.

Il sera utilisé de la manière suivante :

1° Le tube cathodique 110° sera celui du téléviseur mais on remplacera son bloc de déviation par celui du présent montage. De même, on lui appliquera la THT de 18 kV fournie par TL et D₇.

2° La VF du téléviseur sera appliquée à la cathode du tube cathodique d'après le schéma adopté dans cet appareil.

3° Pour l'attaque du comparateur de phase, il faut une VF inversée, c'est-à-dire positive pour la lumière et négative pour les impulsions synchro de lignes, on la prendra sur la grille de la dernière lampe VF. Ne pas oublier de monter certains transistors de puissance avec les radiateurs de dissipation thermique fournis avec eux par le fabricant.

F. JUSTER.



BIBLIOGRAPHIE

ETUDE DES CIRCUITS ELECTRIQUES

par Jean LAGASSE
Professeur à la Faculté
des Sciences de Toulouse

Tome II Régimes de fonctionnement

UN volume 16 × 25, 316 pages, 214 figures, 4 tableaux, 2 dépliant hors texte. Relié plastique sous jaquette en couleurs. Port, emballage et taxes inclus (France) 54,10 F

En vente à la Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris (2°).

Le deuxième tome de cet ouvrage constitue tout naturellement l'application des méthodes générales d'analyse, qui avaient fait l'objet du premier volume, à la détermination des régimes de fonctionnement des circuits.

Trois grandes parties découpent l'ouvrage :

Dans la première partie (chapitre VI) l'auteur rappelle brièvement la méthode générale d'étude des régimes transitoires, qui s'appuie sur l'écriture des équations intégrodifférentielles caractéristiques du système. Il développe ensuite la méthode basée sur l'emploi de la transformation de Laplace et en déduit les différents types de régimes libres et forcés que l'on peut rencontrer dans les circuits électriques.

La fin de ce chapitre est consacrée à la définition de la stabilité des systèmes et au rappel de critères algébriques qui permettent d'en apprécier l'existence.

La deuxième partie (chapitre VII) traite du comportement des circuits ou systèmes à fréquence variable. Une place importante est réservée aux fonctions correctrices des circuits. Revenant enfin sur la stabilité, l'auteur en étudie les conditions par le rappel des principaux critères géométriques.

La troisième partie (chapitre VIII) concerne l'étude de la réponse en régime permanent des circuits alimentés par une excitation sinusoïdale à fréquence constante, problème familier de l'électronicien.

Pour l'analyse des circuits en régime permanent non sinusoïdal, l'auteur précise les méthodes d'analyse des phénomènes électriques dans le cas où ils sont périodiques : décomposition en série de Fourier, ou dans le cas de phénomènes non périodiques : intégrale de Fourier.

Complété par des exercices, cet ouvrage constitue un apport important dans la littérature technique consacrée aux disciplines fondamentales, électronique, électrotechnique et automatique et doit rencontrer une large audience auprès du public scientifique.

ELIMINATION DES CHARGES STATIQUES QUI PEUVENT DETRIERER LES TRANSISTORS DANS LES RECEPTEURS POUR AUTOMOBILE

L'ETAGE haute fréquence d'un poste auto à transistors peut être détérioré par des impulsions haute tension induites dans l'antenne par les orages ou des charges statiques.

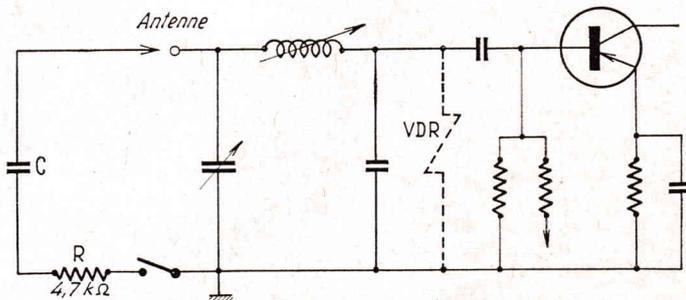
Les pneumatiques de la voiture isolent le châssis du sol et ce châssis constitue la terre pour le récepteur, une masse qui est différente de celle qu'est le sol.

La capacité de l'antenne par rapport au sol est relativement importante, de l'ordre de 1 000 pF,

ses pour limiter la valeur de la tension indésirable.

Différents moyens sont employés comme protection, par exemple, une résistance en série avec la base, ou bien, en parallèle sur l'entrée un tube à gaz ou une résistance dont la valeur diminue quand la tension à ses bornes augmente. C'est cette dernière formule qui paraît la plus utilisée.

La résistance VDR (Transco type E 299 DD/P216) est d'un type prévu pour tension basse (Em



elle peut accumuler une charge de 1 000 à 2 000 volts avant décharge à travers des lignes de fuite possibles qu'on a représentées par R sur la figure. On a mesuré sur des voitures des charges négatives qui atteignent 2 000 volts. L'impulsion appliquée au circuit antenne peut être positive et apparaître aux bornes de la jonction base-émetteur du transistor haute fréquence. La tension développée peut dépasser la valeur limite permise pour le transistor et celui-ci sera détérioré si des précautions ne sont pas pri-

= 10 volts) et à 1 MHz, elle présente une capacité de 100 à 200 pF en parallèle avec une résistance de 5 à 10 kΩ. Il est pourtant possible de connecter une telle résistance à l'entrée d'un étage haute fréquence sans qu'elle apporte de perturbation au circuit d'antenne ou qu'elle augmente la distorsion de modulation.

Un circuit tel que celui de la figure a servi à faire des essais avec des impulsions positives atteignant 15 kV sans dommage pour le transistor AF 117.

VÉRIFICATION DES TRANSISTORS EN CIRCUIT

La recherche d'un transistor défectueux sur un montage n'est pas toujours aisée. Sur un circuit à câblage imprimé, il est délicat de dessouder un transistor que l'on risque de détériorer par suite de la chaleur du fer à souder ou par coupure d'un de ses fils de sortie.

Beaucoup d'appareils de vérification des transistors ne sont utilisables que lorsque le transistor est déconnecté de son circuit. Il existe pourtant des procédés simples permettant de vérifier le fonctionnement d'un transistor en circuit, sans appareil de mesure spécial.

Les deux éléments les plus usuels sont les circuits ouverts ou les court-circuits d'un transistor. Dans le premier cas, il suffit de mesurer la chute de tension aux bornes de résistances reliées aux différentes électrodes. Considérons par exemple le schéma de la figure 1 qui représente un amplificateur moyenne fréquence de récepteur avec transistor NPN. Si l'on débranche la résistance R_1 du pont d'alimentation de base, le seul courant traversant R_2 sera le courant émetteur base du transistor. Si la base est en circuit ouvert, aucun courant ne traverse R_2 . En mesurant à l'aide d'un voltmètre électronique la tension entre la masse et chacune des extrémités de R_2 , on constate qu'elle est identique.

Si le circuit émetteur est ouvert, la conduction cesse complètement et aucune chute de tension n'apparaît aux extrémités de R_2 , R_3 ou R_4 .

Si le circuit collecteur est ouvert, il n'y a pas de chute de tension aux extrémités de R_4 bien que l'on mesure une certaine chute de tension aux bornes de R_2 et R_3 .

TRANSISTORS EN COURT-CIRCUIT

Dans le cas d'un court-circuit émetteur-base, aucune tension n'est mesurée aux extrémités de R_2 de la figure 1, car le transistor n'est pas polarisé, ce qui réduit à zéro son courant collecteur. S'il y a un court-circuit entre émetteur et collecteur, la chute de tension aux extrémités de R_2 et R_3 est plus élevée que la normale, en raison de l'augmentation de conduction du transistor.

Le dernier court-circuit possible est celui entre collecteur et base. Cette anomalie est décelée par une diminution de tension aux extrémités de R_2 et une augmentation aux bornes de R_3 et R_4 . Une vérification de la tension collecteur et base par rapport à la masse permet de déceler rapidement un court-circuit base collecteur. En

raison de la résistance extérieure élevée dans le circuit base, les tensions collecteur et base sont à peu près les mêmes et dépendent de la résistance effective du court-circuit.

GAIN

Avec l'une des résistances R_2 d'émetteur ou R_4 de collecteur en circuit, il est possible de détermi-

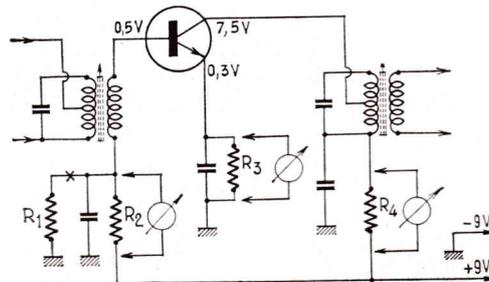


Fig. 1

ner qualitativement le gain du transistor.

Tout d'abord, mesurer la tension aux bornes de la résistance R_4 . Court-circuiter ensuite l'émetteur et la base. La chute de tension aux bornes de R_4 doit tomber à zéro ou à une valeur voisine en raison de la suppression de la polarisation de base qui détermine la conduction. Si l'on constate que la tension aux extrémités de R_4 n'est pas pratiquement nulle, le transistor est défectueux. On a ainsi une indication de la possibilité de commander le courant collecteur en agissant sur la tension de base. Plus la tension aux extrémités de R_4 est voisine de zéro avec l'émetteur relié à la base, meilleur est le transistor. On remarquera que cette mesure peut s'effectuer entre les deux extrémités de la résistance de collecteur R_4 et non obligatoirement entre chaque extrémité de R_4 et la masse.

Pour l'essai de gain de courant, on peut également mesurer la tension émetteur (tension aux extrémités de R_2 de la fig. 2). Disposer en parallèle sur R_2 une résistance de même valeur, ce qui divise par deux sa résistance et mesurer à nouveau la tension d'émetteur. Si le transistor est bon, la tension d'émetteur doit à peu près doubler. Plus cette tension est élevée par rapport à la première lecture, meilleur est le transistor. En disposant une résistance de même valeur en parallèle sur R_2 , on double en effet la tension de base et le transistor est rendu plus conducteur. Le courant supplémentaire traverse ainsi R_2 et la chute de tension aux bornes de cette résistance passe ainsi de 0,3 à 0,6 V.

AUTRES METHODES

La méthode du signal tracing peut être avantageusement employée également pour localiser un étage défectueux. On applique un signal de fréquence correspondant à celle de travail de l'étage d'abord sur le collecteur et ensuite sur la base en remontant de l'étage de sortie à l'antenne. On doit consta-

ter pour le collecteur. Avec ces tensions la polarisation est correcte et l'amplification est assurée normalement. Supposons que l'on relève les tensions entourées d'un cercle, la tension d'émetteur étant égale à celle de base. Le signal peut encore passer, mais il n'est pas amplifié. On commencera bien entendu par mesurer les valeurs de R_1 , R_2 et R_3 . Si ces valeurs sont correctes on peut suspecter le transistor.

Les transistors peuvent présenter en effet des variations de caractéristiques avant d'être court-circuités. C'est probablement le cas de la figure 2. En diminuant la valeur de R_3 , on peut rétablir la tension d'émetteur correcte de 0,3 V en laissant la base à une tension de 0,4 V ce qui rétablit la polarisation à une valeur inférieure de 0,1 V à la normale. Pour que la polarisation soit la même qu'initialement, c'est-à-dire égale à 0,5 - 0,3 = 0,2 V, on peut shunter R_3 par une résistance. On peut, dans ces conditions, retrouver un point de fonctionnement correct.

Si la fuite du transistor est trop importante, la modification de R_2 et de R_3 par la mise en parallèle de résistances destinées à diminuer leurs valeurs ne permet pas d'obtenir la différence de potentiel désirée de 0,2 V entre émetteur et base. Au contraire, en diminuant R_3 pour réduire la tension d'émetteur, la tension de base diminue également et demeure à peu près la même que celle de l'émetteur. Si l'on shunte R_3 par une autre résistance pour augmenter la tension de base et la porter à une valeur supérieure à celle de l'émetteur, on constate que la tension d'émetteur monte et que la différence recherchée ne peut être obtenue. Si ces deux opérations ne permettent pas de rétablir une polarisation correcte, le transistor doit être modifié.

Dans le cas où les modifications de caractéristiques du transistor ne sont pas très importantes on peut encore rétablir un fonctionnement correct, même si la polarisation n'est pas exactement la même. On peut, dans l'exemple précité, porter la base à 0,4 V par exemple et l'émetteur à 0,2 V ou la base à 0,6 V et l'émetteur à 0,4 V.

Les deux étages des figures 1 et 2 sont équipés de transistors n-p-n dont le collecteur est alimenté par une tension positive par rapport à la masse, le moins de la pile étant la masse. Ces méthodes examinées restent bien entendu valables avec

La figure 2 représente un autre circuit type de transistor amplificateur. Les tensions correctes sont mentionnées : 0,3 V pour l'émetteur ; 0,5 V pour la base et 8,5 V

(Suite page 58.)

VÉRIFICATION DES TRANSISTORS EN CIRCUIT

(Suite de la page 56.)

des transistors p-n-p dont le collecteur est relié au négatif de la pile et avec le positif de la pile à la masse. Dans ce cas la base se trouve portée à une tension plus

pointe de touche rouge n'est pas obligatoirement reliée au positif de la pile de l'ohmmètre. Le tableau ci-contre indique pour trois modèles courants de voltmètres élec-

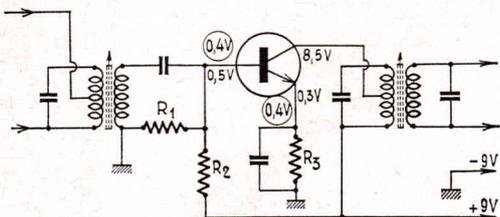


FIG. 2

négative que celle de l'émetteur, la différence correspondant à la polarisation.

VERIFICATION RAPIDE DE TRANSISTORS HORS CIRCUITS

Si les essais précités d'ajustage des tensions de polarisation du transistor ne permettent pas de rétablir des conditions à peu près normales de fonctionnement, le transistor peut à juste titre être suspecté. Il est alors conseillé de vérifier rapidement ce transistor hors circuit. Une méthode classique consiste à utiliser un ohmmètre (contrôleur universel ou voltmètre électronique commuté sur la position ohmmètre). Il est toutefois conseillé de s'assurer au préalable des polarités de tensions qui seront appliquées au transistor par les pointes de touches de l'appareil et en particulier de l'amplitude de ces tensions et des intensités maxima correspondant aux différentes sensibilités.

Les tensions peuvent être en effet trop élevées. D'autre part, la

troniques américains, commutés sur différentes sensibilités, les tensions en circuit ouvert et l'intensité maximum.

Il est conseillé d'établir le tableau correspondant à l'appareil de mesure que l'on utilise.

En principe une sensibilité de l'ohmmètre correspondant à une tension inférieure à 1,5 V en circuit ouvert et à une intensité inférieure à 1 mA en court-circuit n'est pas dangereuse pour le transistor quelle que soit la polarité appliquée. La lecture du tableau montre qu'il n'en est pas de même pour certaines sensibilités telles que $R \times 1$ du Triplett 630 sur laquelle l'intensité de court-circuit est de 320 mA ou sur la sensibilité $R \times 100\,000$, qui applique une tension de 22,5 V en circuit ouvert.

MODE OPERATOIRE

Après avoir choisi la sensibilité de « sécurité » de l'ohmmètre, les essais ci-après peuvent être réalisés, avec au moins deux des fils de sortie des transistors déconnectés des circuits et l'alimentation hors service. Les vérifications indiquées

ci-dessous correspondent à un transistor p-n-p. Dans le cas d'un n-p-n, le mode opératoire est le même; il suffit d'inverser les polarités appliquées, c'est-à-dire les pointes de touche, dont on a vérifié au préalable la polarité.

Transistors au germanium pour faibles signaux : Relier la pointe de touche positive à l'émetteur et la négative à la base. On doit mesurer environ 300 à 400 Ω . Relier la pointe de touche négative au collecteur : la résistance entre émetteur et collecteur est dans ces conditions de 10 000 à 50 000 Ω .

vée qu'il est nécessaire de passer à une autre sensibilité plus élevée de l'ohmmètre, cette sensibilité correspondant toujours à une valeur de sécurité.

Ces essais sont particulièrement simples pour vérifier si un transistor est bon ou mauvais. On peut encore utiliser l'ohmmètre pour déterminer le type (n-p-n ou p-n-p) d'un transistor inconnu.

Pour ce faire, on commute l'ohmmètre sur une sensibilité de sécurité et l'on essaye différents branchements des pointes de tou-

Marque et sensibilité	Tension en circuit ouvert	Intensité max en circuit fermé	Polarité des pointes de touche
SIMPSON 260 $R \times 1$ $R \times 100$ $R \times 10\,000$	1,5 1,5 7,5	100 mA 1 mA 60 μ A	Rouge positif Noir négatif
TRIPLETT 630 $R \times 1$ $R \times 10$ $R \times 100$ $R \times 1\,000$ $R \times 100\,000$	1,5 1,5 1,5 1,5 22,5	320 mA 32 mA 3,25 mA 325 μ A 70 μ A	Rouge négatif Noir positif
TRIPLETT 310 $R \times 1$ $R \times 10$ $R \times 100$ $R \times 10\,000$	1,5 1,5 1,5 15,0	7,5 mA 750 μ A 75 μ A 75 μ A	Rouge négatif Noir positif

Si l'une de ces lectures est voisine de zéro ou très élevée, le transistor est défectueux.

Transistors de puissance au germanium : La résistance émetteur base est de 30 à 50 Ω et la résistance émetteur collecteur de quelques centaines d'ohms. Ces modèles supportent sans détérioration des intensités suffisantes pour qu'il soit possible de court-circuiter rapidement base et collecteur afin de vérifier si ce court-circuit provoque, comme il convient, une brusque diminution de résistance entre émetteur et collecteur.

Transistors au silicium : la résistance émetteur base varie entre 1 000 et 2 000 Ω . La résistance émetteur-collecteur peut être si éle-

che jusqu'à ce que l'on trouve le fil de sortie dont la résistance est à peu près la même par rapport aux deux autres. Ce fil est la base. Si cette résistance est d'environ 400 Ω , le transistor est au germanium et si elle est de 1 500 Ω , le transistor est au silicium. Si c'est la pointe de touche positive qui est en contact avec la base pour obtenir cette résistance le transistor est un n-p-n; si c'est la pointe négative, il s'agit d'un p-n-p.

Relier ensuite les deux pointes de touches aux deux autres fils de sortie du transistor et noter la résistance. Inverser les liaisons et lire à nouveau. Choisir le branchement qui indique la résistance minimum. Si l'on a trouvé comme indiqué plus haut que le transistor est un p-n-p, la pointe de touche positive indique alors l'émetteur, et la pointe de touche négative le collecteur. C'est l'inverse dans le cas d'un transistor n-p-n:

Bien qu'un ohmmètre ne puisse remplacer un bon vérificateur de transistors, il peut servir à déterminer le coefficient β relatif, en continu, de plusieurs transistors du même type.

Dans le cas de transistors n-p-n, relier la pointe de touche positive à l'émetteur et la pointe négative au collecteur en laissant libre la connexion de base. Plus la résistance est faible plus le coefficient β est élevé. Cette vérification permet dans une certaine mesure d'appairer des transistors ou de choisir éventuellement le meilleur transistor.

(D'après Radio-Electronics)

UNIVERSAL

electronics

OUVERT EN AOUT

DEMONSTRATION PERMANENTE

FREDDY BAUME SPÉCIALISTE EN ÉLECTRONIQUE ET

MAGNÉTOPHONES DEPUIS 35 ANS

VOUS RAPPELLE :

MARCO 2

MARCO 302 ET 304

COMPLÉT OU EN KIT DEPUIS 546 F

COMPLÉT
OU EN KIT DEPUIS **428,00**

3 VITESSES - 2 ET 4 PISTES
5 W HI-FI - 2 H.-P.

PLATINES DE MAGNÉTOPHONES 1 ET 3 VITESSES DEPUIS 240 F

MAGNÉTOPHONES GRANDES BOBINES DEPUIS 385 F ● TOUTES TÊTES MAGNÉTIQUES

DISTRIBUTEUR OFFICIEL

GOODMANS

H.-P. IMPORTÉS DE GRANDE-BRETAGNE

Documentation et tarif confidentiels contre 1 F

117, RUE SAINT-ANTOINE - PARIS (4^e)

(Entrée par le Cinéma Studio Rivoli - 1^{er} étage)

de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h. 30

Fermé dimanche et lundi

ALLONS-NOUS AVOIR DES MAGNETOSCOPES D'AMATEURS ?

LES amateurs de photo et de cinéma utilisent souvent des magnétophones à bande magnétique qui leur permettent de sonoriser leurs films réduits, sinon les diapositives en couleurs, avec un synchronisme plus ou moins absolu entre les images et les sons. Ces appareils sont également utilisables d'une manière indépendante pour la chasse aux sons de tous genres ; ils assurent, en particulier, l'inscription des radio-concerts, des informations et de tous les « faits sonores » de caractère artistique, politique et économique, des paroles et de la musique, qui accompagnent les images télévisées sur le petit écran.

Ces appareils, faciles à manœuvrer, de plus en plus perfectionnés, sont ainsi précieux ; grâce à eux, on peut réaliser de véritables « rubanothèques » suivant ses préférences personnelles, et dans les meilleures conditions. Les enregistrements défectueux ou présentant un moindre intérêt peuvent être effacés immédiatement et la bande est prête pour un nouvel emploi.

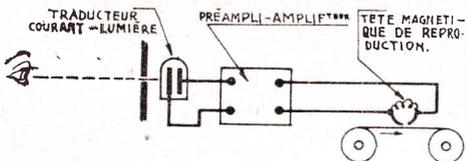
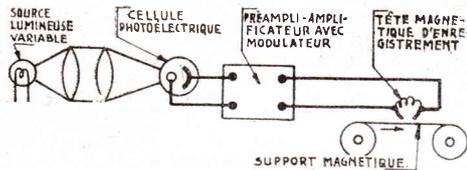


FIG. 1

Les images télévisées, qui nous parviennent par l'intermédiaire des ondes hertziennes, constitueraient aussi de très intéressants documents que nous aimerions conserver. Il est possible, en principe, de les photographier et plus difficilement de les filmer, mais, par les moyens d'amateur, il est malaisé d'obtenir une qualité assurant une projection agréable et artistique.

L'inscription sur une bande magnétique ordinaire et sans avoir recours à un procédé ou à un intermédiaire photographique quelconque, des images reçues sur notre petit écran aussi facilement que nous enregistrons désormais les sons accompagnant ces images constituerait une solution attrayante.

Cette possibilité pourrait, dans bien des cas, modifier la technique de la télévision d'amateur, en attendant, d'ailleurs, de transformer le cinéma réduit, comme elle permet aussi d'envisager l'avènement du **cinéma magnétique**.

L'INSCRIPTION MAGNÉTIQUE DES IMAGES

Un tel problème semble pour certains relever de la Science Fiction ; il n'en est rien, en réalité. On enregistre et on reproduit quotidiennement déjà dans les studios de télévision les images animées au moyen d'un appareil magnétique de prix élevé et de haute qualité, qu'on appelle un **magnétoscope** ou magnétophone à enregistrer les images.

Dans un magnétophone ordinaire, les oscillations électriques transmises à la tête d'enregistrement pour assurer l'aimantation du

support magnétique peuvent déjà provenir de sources très diverses, microphone, radio-récepteur, pick-up, poste téléphonique, etc. On peut en principe inscrire sur la bande aimantée toutes les oscillations électriques provenant de n'importe quel générateur ou transducteur, à condition que l'amplitude de ces oscillations présente un niveau minimum, et que sa fréquence ne dépasse pas une certaine fréquence limite, déterminée par les caractéristiques de la machine magnétique et du support d'enregistrement.

Il ne s'agit pas évidemment pour l'inscription des images de faire agir directement les phénomènes lumineux sur le support magnétique, mais d'avoir recours à un intermédiaire électrique de façon à obtenir sur le support une sorte **d'image magnétique** comparable à la piste sonore des films parlants, mais qui demeure complètement invisible et peut être effacée immédiatement.

Les phénomènes optiques sont d'abord transformés en phénomènes électriques, et l'on obtient des oscillations électriques d'amplitude et de fréquence correspondant aux intensités d'éclairage et aux tonalités lumineuses des différents éléments optiques de l'image. Ces oscillations sont enregistrées sur le support magnétique ; elles peuvent être reproduites et transmises à un téléviseur quelconque, qui assure la restitution des images initiales (figure 1).

Il faut ainsi faire appel à la technique actuelle de la télévision. Les images ne sont pas enregistrées « en bloc » comme dans un appareil de cinématographie ordinaire ; on les décompose, on les analyse en un grand nombre d'éléments distincts en les balayant, en quelque sorte, par lignes successives, contiguës ou entrelacées, généralement horizontales et parallèles formant ce qu'on appelle **la trame des images**. Plus le nombre de ligne est grand, plus la trame est fine, plus l'image présente de détails ; les transmissions de télévision actuelles s'effectuent en France, par exemple, avec des trames de 819 et 625 lignes, pour la première et la deuxième chaîne respectivement.

Ces oscillations électriques à très haute fréquence sont fournies au moment de l'émission par un appareil capteur d'images ou caméra électronique, qui transmet les signaux au téléviseur par l'intermédiaire de câbles convenables, ou d'un poste émetteur à ondes très courtes.

Les oscillations reçues sont amplifiées par le récepteur, transformées, et agissent sur un dispositif **d'intégration** relié en synchronisme au système d'analyse de l'émetteur, pour assurer finalement la restitution successive des différents éléments de l'image avec leurs caractéristiques optiques convenables, dans leur ordre normal et à la position convenable (fig. 2).

Telle est la base du **cinéma magnétique** ; les images sont traduites, en quelque sorte, en oscillations électriques qui sont enregistrées sur une bande magnétique et cette inscription permet ensuite une retraduction, puis la restitution des images initiales, au moyen d'un téléviseur convenable.

LES DIFFICULTÉS DU PROBLÈME ET SES DIVERSES SOLUTIONS

Les magnétophones ordinaires sont destinés à l'enregistrement des sons, parole et musique, dont les fréquences sur la gamme audible sont comprises généralement entre 30 et 16 000 Hz. On utilise déjà de nombreuses machines magnétiques industrielles pour en-

registrer non plus des sons, mais ce qu'on appelle des **informations**, pour le contrôle de la commande des machines dans les installations d'automatisme, ce qui amène à étudier la possibilité d'inscription de signaux de fréquence beaucoup plus élevée, et qui peuvent largement dépasser 100 000 Hz.

Mais pour l'enregistrement des images et du cinéma magnétique, il faut considérer des fréquences d'un ordre encore plus élevé, de millions de hertz.

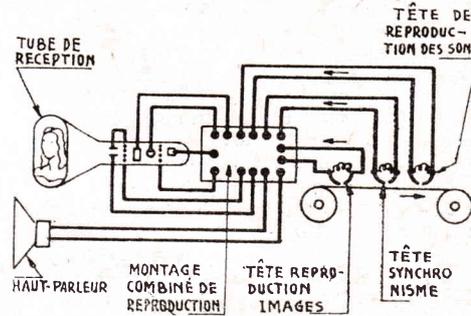


FIG. 2

Il ne s'agit pas d'enregistrer normalement une seule surface ou un seul point lumineux mais la multitude des éléments qui forment l'image complète.

Les magnétophones sonores actuels à deux ou quatre pistes, dont la vitesse de défilement de la bande ne dépasse plus 19 cm/seconde et peut même s'abaisser à 9,5 cm/seconde, si non à 4,75 ou 2,4 cm/seconde, ne sont pas destinés à enregistrer des signaux électriques en dehors d'une bande de fréquences comprise, la plupart du temps, entre 30 et 16 000 Hz. Les appareils simplifiés ne permettent guère pratiquement que d'enregistrer des signaux sur une gamme de 100 à 8 000 Hz ; la qualité musicale de l'audition est cependant la plupart du temps très satisfaisante, et même suffisante pour les mélomanes.

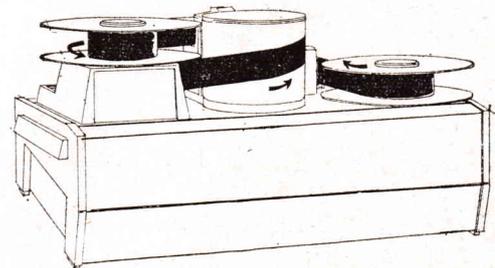


FIG. 3

Peut-on employer un magnétophone ordinaire d'amateur pour enregistrer les images, c'est-à-dire inscrire des signaux de fréquences extrêmement élevées, supérieures au million de hertz ?

Cela est évidemment impossible, en principe. Une première solution vient pourtant à l'esprit ; elle consiste à transformer les signaux de télévision, qui parviennent de la caméra électronique ou qui sont recueillis par le téléviseur, de façon à **réduire leur fréquence réelle** à une valeur correspondant à la gamme audible. Ces signaux peuvent ainsi être enregistrés sous cette forme sur la bande magnétique ; mais, pour reproduire ensuite l'image enregistrée, il faut effectuer une transformation inverse, de façon à transmettre à un appareil téléviseur les signaux sous la forme qui peuvent l'actionner.

LES SOLUTIONS SIMPLES

Si l'on ne veut pas transformer les signaux d'images, il est indispensable d'avoir recours à une machine magnétique spéciale, étudiée dans ce but, ou magnétoscope, réalisée d'après trois principes essentiels :

a) Augmentation de la vitesse de défilement de la bande magnétique, par rapport à la tête magnétique d'inscription et de lecture ;

b) Réduction de la largeur de la fente magnétique de la tête d'enregistrement et de lecture ;

c) Emploi simultané de ces deux procédés combinés.

La fréquence maximale que l'on peut enregistrer est, en effet, limitée, en partie, par la largeur effective de la fente de la tête d'inscription. Plus cette fente est réduite, et plus on peut enregistrer un signal de fréquence élevée, correspondant à une longueur d'onde magnétique plus courte. Il en est de même pour la fréquence maximale de reproduction, pour une vitesse de défilement donnée de la bande.

Les premiers magnétophones étaient pourvus d'une tête comportant une fente de l'ordre de 12 microns, ce qui permettait théoriquement l'inscription et la lecture d'un signal d'une fréquence maximale de 7 500 Hz à la vitesse de 19 cm/seconde ; avec une tête comportant une fente de 6 microns, on peut enregistrer et reproduire à la même vitesse un signal d'une fréquence de 15 000 Hz.

Déjà, sur beaucoup de magnétophones très récents, la largeur des fentes magnétiques des têtes n'est plus que de 3 à 5 microns ; sur certains modèles professionnels, on utilise encore des vitesses de défilement de 38 cm/seconde sinon de 76 cm/seconde. La fréquence limite reproduite est, dans doute, directement proportionnelle à la vitesse linéaire, mais cela ne suffit pas pour inscrire des signaux d'une fréquence de 3 millions à 4 millions de hertz.

Comment obtenir alors l'inscription et la reproduction d'une bande de fréquences aussi considérable d'une manière pratique ? Il paraît extrêmement difficile de réduire encore la largeur de la fente de la tête magnétique au-dessous d'une limite effective de 2 à 3 microns. Avec une fente de 6 microns, il faudrait une vitesse de l'ordre de 50 mètres à la seconde pour pouvoir enregistrer un signal d'une fréquence maximale de 4 MHz, c'est-à-dire permettre l'inscription des images animées ; avec 2 ou 3 microns, il faut envisager une vitesse théorique du ruban de l'ordre de 180 mètres à la seconde, soit approximativement de 65 km à l'heure.

Cette vitesse pose évidemment des problèmes divers et difficiles ; une bobine de bande magnétique d'épaisseur normale, d'un diamètre de 36 cm, ne permettrait alors l'inscription et la reproduction des images que pendant 29 secondes. Pour enregistrer un programme télévisé de trente minutes, et même avec une machine comportant des têtes magnétiques à fente très étroite, il faudrait employer ainsi plus de 30 km de ruban, si une telle machine était réalisable sous d'autres points de vue.

Il y a encore à considérer l'usure et les difficultés de construction des têtes magnétiques. Déjà la précision nécessaire pour établir un élément dont les faces de la fente sont séparées sur toute leur longueur par une distance de 2 à 3 microns devient extrême ; il faut envisager un contrôle par la lumière, l'étude des plus petites variations de température, et l'utilisation d'outils de très haute précision. Le matériel employé devient fragile et coûteux.

Cette réduction de la largeur de la fente n'a pas seulement des inconvénients de caractère mécanique ; elle peut produire une réduction du niveau du signal de sortie, ou une diminution du rapport signal/parasite, c'est-à-dire une augmentation du souffle et une diminution de la durée de service effective des têtes. Le signal de sortie est, en effet, proportionnel approximativement à la largeur de la

fente et inversement proportionnel à sa profondeur ; au fur et à mesure de la réduction de la largeur de fente, le signal diminue de niveau.

Il y a aussi à considérer la largeur des pistes. Sur les magnétophones ordinaires, la largeur de la piste est de l'ordre de 2 à 4 mm et s'abaisse à 1 mm environ sur les appareils à 4 pistes ; lorsqu'on réduit cette largeur, on diminue en même temps le rapport signal/bruit de fond.

Sur les machines sonores, on envisage un intervalle de puissance de l'ordre de 40 à 60 dB ; dans le cas de l'inscription des images, on pourrait se contenter d'une valeur beaucoup trop faible et, en théorie, d'une largeur de piste de quelques microns. En pratique, on se contente de 0,5 à 1 mm au maximum.

LES MAGNETOSCOPES PROFESSIONNELS

Les premiers appareils magnétiques d'enregistrement des images étaient des machines à grande vitesse presque cent fois plus grande que dans les appareils ordinaires, et de l'ordre de 9 à 10 mètres à la seconde, soit une trentaine de kilomètres à l'heure. Une bobine magnétique de 2 000 mètres ne permettrait qu'une durée d'inscription de l'ordre de quatre minutes ; il fallait employer des bobines de 48 cm de diamètre pour un enregistrement de quinze minutes.

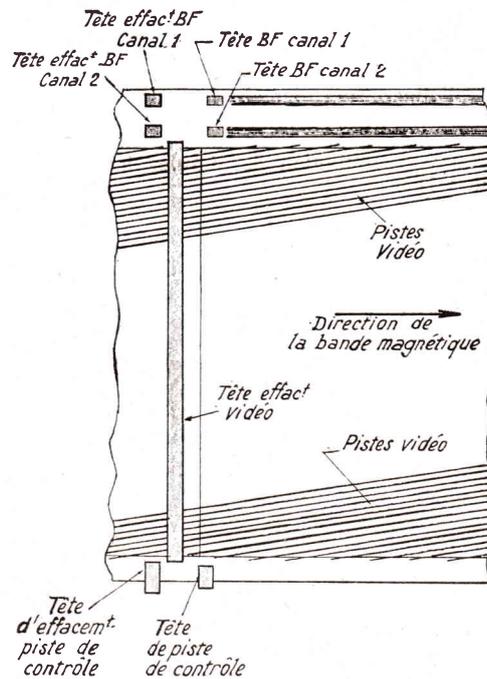


FIG. 4

Mais les difficultés rencontrées pour la construction des appareils professionnels ont été surmontées, en partie, grâce à une solution ingénieuse adoptée par les techniciens américains des Ets Ampex, d'après, d'ailleurs, un principe présenté en France, par un technicien connu du cinéma, M. André Clément Coutant, en collaboration avec J. Mathot.

Il fallait obtenir, en fait, un déplacement très rapide de la bande magnétique par rapport aux têtes d'inscription et d'enregistrement, car ce n'est pas la vitesse absolue du défilement de la bande magnétique qui joue le rôle essentiel. Ces techniciens ont eu l'idée, pour la première fois, d'employer des têtes magnétiques mobiles et non plus fixes, en les plaçant à la périphérie d'un tambour rotatif, tournant à grande vitesse perpendiculairement à la surface du ruban (fig. 7).

Les signaux d'images sont ainsi inscrits sous la forme de pistes parallèles successives, oblique par rapport à l'axe de la bande, dont la largeur est augmentée jusqu'à 51 mm, et

dont le support est constitué par du polyester Mylar. Ce procédé permet de diminuer dans une grande proportion la longueur de bande nécessaire pour une même durée de projection, en réduisant la vitesse de défilement, tout en augmentant la bande des fréquences enregistrées.

Quatre têtes magnétiques identiques sont montées sur un disque perpendiculaire à l'axe du ruban et qui tourne à une vitesse de l'ordre de 14 400 tours/minute en inscrivant des pistes obliques sur la bande d'une épaisseur de quelques dizaines de microns ; celle-ci se déplace elle-même à la vitesse relativement faible de 38 cm/seconde. Cette vitesse est encore adoptée sur les machines magnétiques sonores de haute qualité.

Les magnétoscopes de studio adoptés dans les stations de télévision pour inscrire les images, en vue d'une transmission différée, sont des appareils dont la qualité a été constamment améliorée, mais qui sont complexes et coûteux ; leur prix de vente est de l'ordre de 25.000 francs aux Etats-Unis, et leur poids est de l'ordre de 1 000 kg. Ils permettent l'inscription des sons sur une gamme de 50 à 10 000 Hz, avec un intervalle de puissance ou rapport signal/bruit de 42 dB pour l'inscription des images. Malgré leur complexité et leur poids, ces appareils rendent désormais des services quotidiens importants dans toutes les stations de télévision.

L'AVENEMENT DES MAGNETOSCOPES PORTATIFS

Comme on l'a constaté dans d'autres industries, les études entreprises pour la réalisation de ces magnétophones professionnels devaient permettre la réalisation de machines simplifiées plus réduites et plus portatives, destinées aux usages semi-professionnels, et même d'amateurs. Nous avons vu ainsi apparaître récemment un nouveau modèle de magnétoscope Ampex destiné à la télévision industrielle et à la réalisation du cinéma magnétique, sinon aux usages d'amateurs.

C'est un appareil beaucoup moins encombrant, dont le poids est déjà inférieur à 100 kg, et dont le prix est de l'ordre de quelques centaines de milliers de francs. Il permet cependant d'enregistrer une bande de fréquence de 10 Hz à 3 MHz avec un niveau signal/bruit de 38 dB.

La vitesse de défilement de la bande magnétique ne dépasse plus 9,4 à 13 cm par seconde, et les bobines n'ont plus qu'un diamètre d'environ 25 cm. Il est possible ainsi d'obtenir un enregistrement de 90 minutes sur une bobine de 20 cm de diamètre contenant 500 mètres de bande. Les têtes magnétiques s'usent également beaucoup moins rapidement ; elles peuvent servir pour 250 passages, au lieu de 100 passages, dans les appareils de studio. On obtient ainsi un enregistrement d'une heure avec 450 mètres de ruban, au lieu de 1 350 mètres dans les modèles habituels de studio (fig. 2 et 3).

Le disque rotatif ne comporte que deux têtes magnétiques et l'inscription s'effectue en hélice, et non plus sous forme de bandes transversales ; les têtes magnétiques se déplacent diagonalement par rapport à l'axe de la bande avec un angle de 9°, et le balayage d'une tête s'effectue sur une longueur de 25 cm (fig. 4).

Chaque piste élémentaire tracée par chaque tête correspond à l'inscription et à la reproduction d'une image complète, ce qui permet d'effectuer une sorte de cadrage ; malgré la vitesse réduite du défilement de la bande, la vitesse de déplacement de la tête par rapport à la surface de la bande est encore de l'ordre de 150 mètres par seconde.

Cet appareil relativement portatif peut être comparé à la caméra standard de 16 mm, alors que le magnétoscope de studio est analogue à la caméra de cinéma 35 mm professionnelle. Déjà, cet appareil permet cependant des applications fort intéressantes ; il assure l'enregistrement des images de télévision

nabituellen, mais il est surtout destiné à être placé dans les circuits de télévision industrielle pour l'enseignement, l'industrie, les applications musicales ou chirurgicales, les transmissions d'actualité, etc... (fig. 5 et 6).

En le reliant simplement à une caméra électronique, dont il existe des modèles très réduits, grâce à la transistorisation, et pouvant être manœuvrés par un opérateur non exercé, il devient possible d'enregistrer des séquences de vues animées dans des conditions très diverses, uniquement par un procédé électronique, et sans avoir recours à aucun appareil de traitement photographique. L'inscription peut avoir lieu partout, aussi bien dans une salle de conférences que dans un studio, une salle de théâtre ou un ring de boxe, etc...

Il y a là les premières possibilités d'une véritable installation de cinéma magnétique sonore.

Les téléviseurs utilisés avec le Telcan doivent être des appareils récents, mais l'adaptation est facile. Une prise effectuée sur le côté du téléviseur près des étages d'amplification vidéo est simplement reliée au magnétophone, de même qu'on peut adapter une prise de haut-parleur supplémentaire sur un électrophone ou un radio-récepteur.

Que faut-il penser du principe de cet appareil ? Il est évidemment très simplifié et ne présente, en réalité, aucune innovation spectaculaire. L'inscription des signaux à très haute fréquence est obtenue simplement grâce à l'emploi de têtes magnétiques convenablement établies, et surtout d'un défilement de la bande magnétique à grande vitesse. La qualité de l'appareil dépend donc uniquement de sa réalisation mécanique et électronique. On nous dit sans doute que les résultats obtenus sont satisfaisants. Nous espérons pouvoir en rendre compte bientôt à Paris.

de qualité grande vitesse de grande largeur ; il faudrait pouvoir établir des bandes standard fabriquées avec le même soin.

DE NOUVELLES IDEES AMERICAINES

L'emploi d'une tête fixe plus ou moins classique et d'un défilement de bande à grande vitesse peut constituer, en principe, une solution pratique de l'enregistrement des images par l'amateur, mais les difficultés de construction et d'emploi ne demeurent pas moins extrêmement grandes.

De nombreux techniciens, en particulier aux Etats-Unis, continuent donc à étudier le problème en envisageant l'emploi de têtes magnétiques spéciales permettant, pour une même fréquence d'enregistrement, de réduire dans de grandes proportions la vitesse de défilement du ruban.

Citons ainsi, parmi les recherches très récentes, celles du spécialiste bien connu Marvin Camras, de l'Institut de Technologie de l'Illinois, qui ont permis de réaliser des têtes d'enregistrement assurant une qualité professionnelle, mais de prix beaucoup plus réduit (fig. 8).

Il s'agit, en réalité, d'obtenir des résultats analogues à ceux qu'on réalise avec les magnétoscopes professionnels à tambour, portant les quatre têtes habituelles d'enregistrement et de lecture ; Mais, cette fois, en utilisant des têtes fixes, avec il est vrai une bande magnétique de 50 mm.

Dans le système Camras, on emploie 250 têtes d'enregistrement minuscules, réparties sur toute la largeur de la bande. Le signal d'image enregistré est transmis à l'une de ces têtes miniatures à la fois, avec une commutation rapide, de telle sorte que les têtes sont excitées suivant une séquence déterminée.

Ces têtes sont formées de 500 boucles de fil de tungstène adaptées dans les fentes d'un noyau de mumétal, non magnétique. Chaque trait de scie minuscule constitue un entrefer électro-magnétique et chaque paire de fils joue le rôle d'une tête individuelle d'enregistrement.

Pour assurer une commutation presque instantanée le long de la rangée de têtes miniatures, les fils de tungstène sont disposés sur la paroi d'un tube à rayons cathodiques. Un pinceau électronique servant de support au signal d'image balaye cette série de fils, cons-

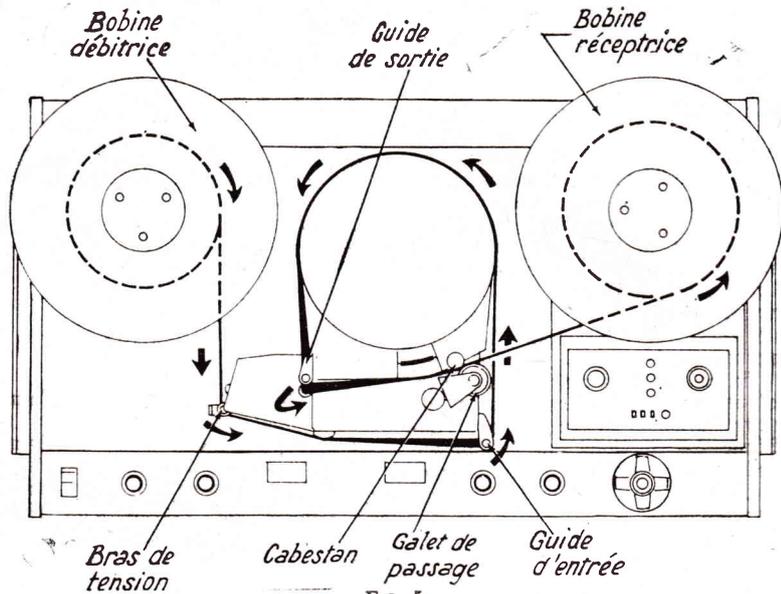


FIG. 5

LES MAGNETOSCOPES D'AMATEURS

Le premier appareil d'amateur anglais Telcan peut être comparé au matériel de cinéma 8 mm essentiellement réservé aux amateurs ; il peut être considéré comme une variante spécialisée d'un magnétophone ordinaire, mais comportant des circuits spéciaux d'amplification et de contrôle. Il présente, en particulier, deux avantages importants, qui le rendent très attrayant pour les usages d'amateurs.

Il utilise, en effet, le ruban magnétique classique de 6,35 mm et ne comporte pas de têtes rotatives. La vitesse de défilement est de 3 mètres à la seconde, et on utilise seulement une demi-piste, à chaque inscription. Une bobine de ruban à triple durée de 2 700 m enroulée sur une bobine de 28 cm de diamètre permet d'obtenir ainsi un enregistrement d'environ 15 minutes ; en utilisant les deux pistes successivement, la durée de l'enregistrement s'élève à 30 minutes. Le prix de revient d'une minute d'enregistrement est ainsi analogue à celui du film en couleurs de 8 mm.

Cette vitesse de 3 mètres par seconde paraît évidemment encore très élevée à l'amateur habitué à des vitesses normales de 4,75 cm/seconde, 9,5 - 19 cm/seconde, et au maximum de 38 cm/seconde. La bande peut supporter sans inconvénients plus de 200 passages dans l'appareil avant toute détérioration ; cette durée varie suivant la proportion d'enregistrements et de reproductions car l'enregistrement produit une usure plus accentuée. C'est surtout l'usure des têtes qu'il convient d'envisager ; la tête d'enregistrement dure, en pratique, environ 200 heures et son remplacement est facile et analogue à celui d'une capsule de pick-up.

Le seul secret de fabrication consiste dans la réalisation des têtes et du circuit électronique associés, sur lesquels nous ne possédons pas encore de détails. La qualité de la bande employée, la résistance mécanique et

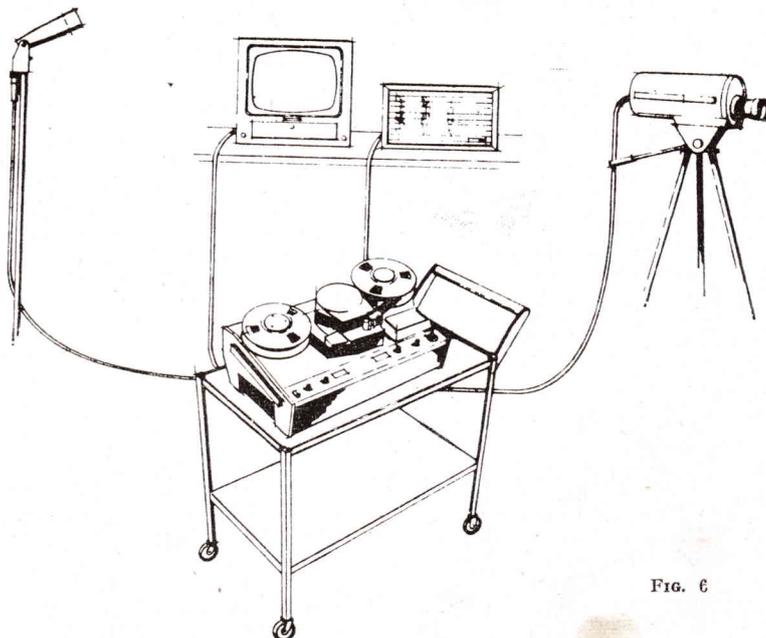


FIG. 6

la régularité du support, et surtout de l'enduit magnétique ont une grande influence sur la qualité finale de l'image, et il semble difficile d'utiliser les bandes habituelles pour la parole et la musique, à vitesse de défilement relativement faible. Il existe déjà des bandes

tituant des sortes de cibles, et met en action chaque paire de fils successivement.

Pour obtenir la reproduction, on utilise un système de tube différent. Les bobines de tungstène sont remplacées par une sorte de peigne perméable au point de vue magnétique,

c'est-à-dire aisément magnétisé, formé par une série de fils. Ce peigne vient en contact avec la bande magnétique et fait jaillir dans l'ampoule un tube ; ces fils permettent de transmettre le champ magnétique correspondant à chaque piste d'enregistrement.

Ce champ dévie un pinceau électronique qui balaye le peigne et saute vers le haut ou vers le bas, suivant la polarité de magné-

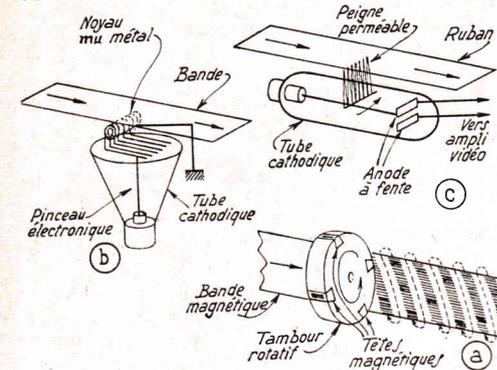


Fig. 7

tisation de chaque fil ; le rayon vient ensuite frapper une des deux anodes ou plaques chargées positivement du tube, comme on le voit sur la figure 7. Une impulsion est produite lorsque le pinceau frappe une des anodes et le train d'impulsions forme le signal d'image, qui est envoyé à l'amplificateur du téléviseur.

Une platine équipée avec ces deux tubes cathodiques peut constituer un appareil complet d'enregistrement et de reproduction à bande magnétique. Il s'agit ainsi d'une méthode tout à fait nouvelle, mais aussi très complexe, qui intéressera certainement les techniciens.

DES SOLUTIONS ORIGINALES : L'EMPLOI D'UN MAGNÉPHONE ORDINAIRE

Mais ne pourrait-on envisager, tout au moins dans des buts particuliers, des solutions plus simples permettant d'enregistrer les images dans certaines conditions au moyen de magnétophones du type habituel étudié pour les paroles et la musique.

Pour obtenir ce résultat, il faut réduire la bande des fréquences à enregistrer ou à transmettre, ce qui implique un sacrifice sur la cadence de transmission des images, ou sur la finesse ou trame de cette image, ce qu'on appelle le nombre de lignes de balayage. Avant la guerre de 1939, à l'âge héroïque de la télévision, on recevait ainsi à Paris des images assez grossières et de petites dimensions, transmises par les postes émetteur anglais, au moyen simplement d'un radio-récepteur ordinaire.

Dans ce domaine, des recherches très récentes permettent d'envisager aussi de remarquables possibilités ; c'est ainsi qu'une installation de télévision simplifiée de prix abordable, mais permettant d'enregistrer et de transmettre plutôt des images fixes que des images animées a été étudié et présenté récemment par la Westinghouse Electric Corporation.

Dans ce système, on utilise une nouvelle caméra électronique très réduite à balayage lent, qui capte seulement une image toutes les huit secondes, et fournit des signaux à fréquence réduite sur la gamme de balayage.

Ces signaux peuvent être enregistrés au moyen d'un magnétophone ordinaire, transmis sur des lignes téléphoniques radio, ou diffusés par un poste émetteur radiophonique ordinaire, capable de transmettre les paroles et la musique. On peut envisager l'inscription et la transmission d'images télévisées pour l'enseignement, l'industrie, le commerce ou la presse, avec un équipement réduit et facile à installer.

Une caméra électronique très simple permet de capter l'image initiale, et un système électronique à mémoire permet en quelque sorte de fixer l'image choisie, qui est balayée pendant huit secondes ; à la fin de ce balayage, une autre image vient prendre sa place sur l'écran. Ce dernier possède, bien entendu, une rémanence suffisante pour assurer une vision continue agréable, sans gêne pour l'observateur.

DES IMAGES SUR DISQUES

Un constructeur allemand bien connu, les Ets Siemens, ont étudié le même problème et réalisé un magnétophone associé avec une caméra électronique et permettant, cette fois, l'inscription des signaux en haute fréquence, non pas sur une bande, mais sur un disque recouvert d'enduit magnétique.

Ce disque de 40 cm de diamètre est entraîné à une vitesse de 3 000 tours à la minute ; il tourne en face d'un plateau, dans lequel sont fixées les têtes magnétiques d'enregistrement, d'une part, d'enregistrement et de lecture, d'autre part. Le disque portant l'enduit magnétique est appliqué sur la surface des têtes, grâce à un système pneumatique, comme, d'ailleurs, dans les magnétoscopes Ampex professionnels.

La vitesse de défilement relative des têtes par rapport au disque est ainsi de l'ordre de 50 mètres/seconde, et il est possible d'enregistrer une bande de fréquences s'étendant jusqu'à 10 MHz. La distance entre la feuille et la tête magnétique est de l'ordre du micron.

Il s'agit ainsi d'un appareil permettant d'obtenir spécialement, en combinaison avec une caméra électronique, des images de très haute qualité, mais pendant un temps limité, destinées, par exemple, à l'industrie, à l'enseignement, à la médecine, en particulier pour la microscopie, l'endoscopie, la radioscopie, etc... Il s'agit surtout non pas d'obtenir des images animées, mais des images fixes, qui peuvent être observées à volonté pendant une longue durée (fig. 8).

LE CINEMA MAGNETIQUE D'AMATEUR

Ces différentes recherches permettent dentrevoir l'intérêt et les possibilités, non seulement de l'enregistrement et de la reproduction des images télévisées, mais du cinéma magnétique, professionnel ou d'amateur (tableau 1).

Il suffit, en premier lieu, d'employer une caméra électronique, dont il existe maintenant de nombreux modèles transistorisés, de manœuvre même plus simple que celle d'une caméra cinématographique. Le poids de cet appareil peut être réduit à 1,5 kg, grâce à l'emploi de circuits imprimés, ce qui correspond au poids approximatif d'une caméra de 8 mm comportant un objectif à distance focale variable.

Les constructeurs de l'appareil Telcan signalé plus haut ont ainsi réalisé un modèle de caméra commerciale, de 25 cm de long, 10 cm de large, 7,5 cm de haut, pesant initialement 2,5 kg, mais dont le poids pourrait être réduit à 1,5 kg, grâce à l'emploi de circuits imprimés de montage. C'est le poids approximatif d'une caméra de 8 mm munie d'un objectif à focale variable Zoom ; la forme peut être étudiée pour rendre le maniement facile au moyen, par exemple, d'une poignée pistolet ; normalement, la caméra est cependant placée sur un trépied.

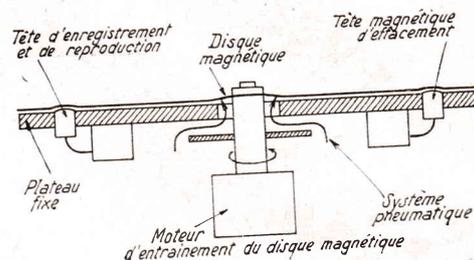


Fig. 8

En fait, sur ces appareils d'amateur, l'objectif peut être plus simple que celui d'une caméra de cinéma, le réglage du diaphragme et la mise au point sont facilités, car on peut contrôler à tout instant la qualité de l'image sur l'écran d'un téléviseur. La caméra Telcan par exemple, comporte un objectif très simple à monture à long filtrage permettant la mise au point jusqu'à une distance de 15 cm, et un adaptateur permet d'ailleurs l'utilisation de objectifs ordinaires de caméra 8 mm.

L'intérêt de l'appareil consiste aussi dans sa grande sensibilité, d'excellentes images sont obtenues en principe avec un éclairage très faible, de l'ordre de 50 lux, ce qui correspond approximativement à l'éclairage d'une chambre.

Sur les caméras simplifiées, il n'y a pas de viseur, l'appareil peut être utilisé dans la même pièce que le téléviseur, ce qui permet d'effectuer la visé en observant l'écran du téléviseur ; On peut ainsi effectuer le cadrage ou la mise au point et le réglage de la brillance.

Une caméra électronique de ce genre ne permet pas de capter les sons ; on les enregistre directement sur le magnétophone de la manière habituelle. Cette séparation entre les images et les sons peut aussi susciter des difficultés ; il en est de même, la plupart du temps, en cinématographie pour le film de 8 mm. Il faudra évidemment connaître exactement les relations entre les pistes d'image et de son inscrites sur le ruban pour effectuer le montage synchronisé d'une manière correcte. Etant donné la grande vitesse de défilement de la bande, dans ce magnétophone spécial, chaque image balayée en 1/50 de seconde occupe une piste aimantée d'une longueur de l'ordre de 5 cm. Cette longueur réduit les difficultés apparentes du montage.

Dès à présent, le cinéma magnétique peut ainsi offrir d'intéressantes possibilités, même pour l'amateur, mais il n'est pas question d'une élimination même partielle du film réduit ; dans un lointain avenir seulement, on pourra l'envisager, lorsque le procédé à ruban magnétique permettra de réaliser des installations aussi compactes et aussi portatives que des appareils de 8mm.

R.S.

TABLEAU 1
Avantages comparés du cinéma réduit ordinaire et du cinéma magnétique.

Avantages	Inconvénients
Reproduction immédiate des images. Aucun délai de développement	Images seulement en blanc et noir de le moment
Observation de l'image sous sa forme définitive avant la prise de vue.	Appareil difficilement portable : alimentation par le secteur nécessaire
Son synchrone.	Format de l'image limité par le téléviseur.
Pas besoin de projection ; écran de télévision utilisé pour observation agréable.	Montage précis difficile ; image invisible directement sur la bande.
Effacement possible des images inutiles.	Trucages impossibles sans un matériel très perfectionné.
Bande plus résistante que le film.	

UN MODULOMÈTRE A TRANSISTORS

LORSQU'IL faut contrôler le volume sonore sans avoir à sa disposition un dispositif de contrôle direct du son, il est nécessaire d'utiliser un indicateur de volume, ou **modulomètre**; il en est ainsi dans les enregistreurs, les amplificateurs de toutes sortes, les installations de « public address », aussi bien que dans les montages émetteurs et transmetteurs de tous genres.

Parmi les différents moyens permettant de vérifier ainsi le volume sonore, le meilleur consiste à utiliser un type spécial d'appareil de mesure, qu'on appelle un **vu-mètre** ou dispositif de contrôle du volume (Volume Unit Meter, comme disent les Anglo-Saxons!).

Dans ce but, on peut utiliser à la rigueur un genre « d'œil magique », « ruban magique », sinon un tube élémentaire au néon, ou un appareil de mesure du type classique; mais le vu-mètre proprement dit est le meilleur dispositif établi spécialement pour cet usage.

Dans les appareils professionnels, on trouve presque toujours un dispositif de ce type; mais ce sont des éléments de prix élevé et qui sont, en général, relativement peu sensibles. C'est pourquoi ils sont rarement utilisés sur la plupart des enregistreurs d'amateurs, et

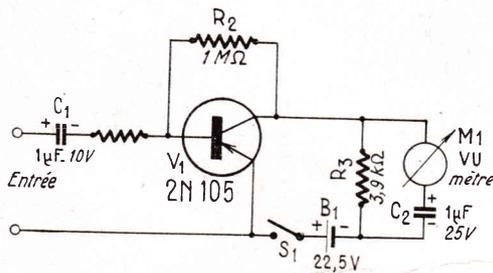


FIG. 1

même sur le petit matériel à haute fidélité. Il est donc bon d'étudier la possibilité de réaliser des appareils de ce genre d'une sensibilité suffisante.

DEFINITION ET CARACTERISTIQUES DES VU-METRES

Les vu-mètres sont, en fait, des voltmètres spécialement établis pour la « lecture » du volume, et les appareils employés diffèrent, en particulier au point de vue mécanique, par les systèmes de suspension de l'équipage mobile. Ces différences mécaniques peuvent avoir une influence sur les caractéristiques de réponse de ces éléments vis-à-vis des transitoires, qui jouent un si grand rôle pour assurer la qualité des enregistrements musicaux.

Les propriétés électriques et balistiques sont désormais plus ou moins standardisées, de telle sorte qu'avec un appareil quelconque on peut toujours obtenir à peu près la même mesure. Il est très important, cependant, que la lecture effectuée sur ces appareils donne des indications exactes sur la distorsion audible dans les amplificateurs, les enregistreurs, et les machines musicales quelconques. Le point critique de production de la distorsion audible doit être indiqué pour une lecture effectuée sur le même vu-mètre, exactement au même point, quelle que soit la nature de l'enregistrement sonore considéré.

Dans d'autres appareils de contrôle destinés à des mesures électro-acoustiques, cette qualité n'est pas toujours obtenue; c'est ainsi que pour des appareils de la mesure de la puissance, la distorsion est indiquée pour une certaine valeur de la graduation lorsqu'il s'agit de paroles, pour une autre valeur pour la musique de chambre, et ainsi de suite. Avec le vu-mètre, cette différence doit être toujours beaucoup plus faible.

Des mesures pour des notes musicales constantes peuvent aussi être effectuées avec cet appareil, comme avec un voltmètre à courant alternatif; mais le vu-mètre est le meilleur dispositif utilisable pour le contrôle des enregistrements.

Il présente, cependant, des inconvénients plus ou moins difficiles à faire disparaître; tout d'abord, il comporte généralement un aimant assez important, et c'est pourquoi il ne doit pas être placé à côté d'une masse de fer ou d'acier. Il est utile d'employer des plaquettes en aluminium ou en bois, et ensuite sa sensibilité est assez faible; il peut ainsi, par exemple, avoir une sensibilité pour toute l'échelle d'environ 1,2 volt efficace, avec une résistance interne de 7 500 ohms. Cette faible sensibilité n'a pas d'inconvénient pour les postes émetteurs de la radiophonie, les grandes installations de public-address, mais l'emploi du système peut être plus difficile dans certains appareils électro-acoustiques, si le signal à contrôler n'est pas suffisamment intense pour l'impédance correcte d'utilisation en direct.

Un amplificateur peut alors permettre d'augmenter la sensibilité, sans perdre aucun des avantages du dispositif, et on peut employer dans ce but un transistor, comme nous allons le montrer.

Indiquons, d'abord, quelques propriétés standardisées des vu-mètres habituels; ils doivent d'abord assurer une réponse en fréquence uniforme, à 0,2 dB près, depuis une valeur de 1 000 Hz entre 35 et 10 000 Hz et à 0,5 dB près, entre 25 et 16 000 Hz.

La résistance interne de l'appareil de mesure est de 3 900 ohms; pour obtenir un effet balistique correct, il doit fonctionner à partir d'une impédance extérieure de 3 900 ohms. Au point de vue balistique, sous l'action d'une tension brusque sinusoïdale, l'aiguille doit atteindre 99 % de la gamme repérée, entre 0,27 et 0,33 seconde.

Le vu-mètre doit supporter des pointes de surcharge égales à dix fois la tension nominale pendant 0,5 seconde, et une surcharge continue égale à cinq fois le voltage nominal. Le vu-mètre ne doit pas non plus introduire plus de 0,3 % de distorsion harmonique dans une ligne de 600 ohms, lorsqu'il est relié à un circuit standard.

L'AMPLIFICATEUR A EMPLOYER

Il n'est pas nécessaire d'utiliser des éléments spéciaux pour constituer un système d'amplification, et on peut employer un vu-mètre quelconque, de dimensions également quelconques.

Le circuit du transistor est très simple, et la liaison est directe, comme on le voit sur la figure 1. Pour assurer un fonctionnement normal au point de vue balistique, l'appareil de mesure doit, par exemple, fonctionner en étant relié à une source d'une impédance d'environ 3 900 ohms, et ce résultat est obtenu approximativement en employant, comme on le voit sur le schéma, une résistance de charge R_3 de cette valeur.

La batterie utilisée dans l'exemple considéré, et qui dépend, bien entendu, du type de transistor employé a une tension de 22,5 volts, ce qui permet d'obtenir des impulsions suffisantes pour les pointes de tension, au moment des variations d'amplitude de la parole ou de la musique.

La résistance d'entrée R_1 de 4 700 ohms permet un compromis entre la sensibilité la meilleure que l'on peut obtenir et le risque de ronflement. En pratique, une résistance extérieure plus grande peut être ajoutée, pour diminuer la sensibilité, et pour éviter une charge excessive du circuit.

La résistance de polarisation de la base reliée au collecteur permet d'améliorer la stabilité; elle assure une amélioration de l'ordre de 15 % bien que le système soit encore un peu sensible à la température, effet qui varie évidemment suivant le type de transistor.

Le condensateur d'entrée C_1 bloque le passage du courant continu dans le circuit d'entrée, et on peut employer une capacité de valeur quelconque qui laisse passage à la fréquence la plus faible qui doit être utilisée.

LE MONTAGE DE L'APPAREIL DE MESURE

Ce vu-mètre transistorisé peut être monté dans le circuit B.F. de tout appareil électro-acoustique, et à des emplacements très divers,

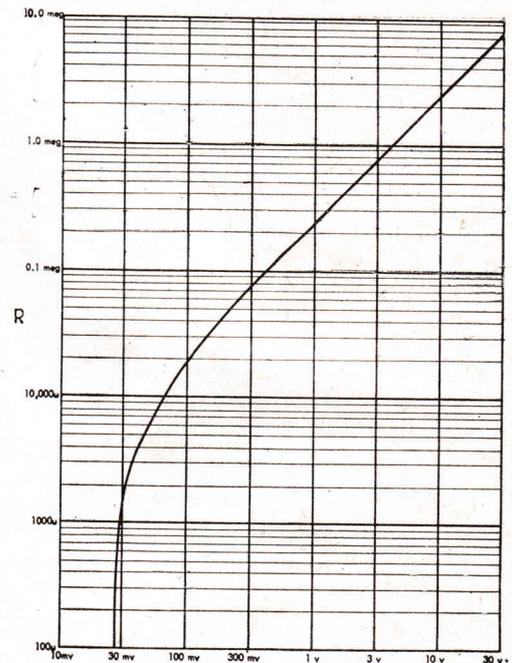


FIG. 2

sur la ligne du haut-parleur, à l'intérieur des amplificateurs, etc... Il ne faut cependant pas le monter en dérivation sur la tête magnétique d'enregistrement d'un magnétophone, parce que la polarisation ultrasonore pourrait agir sur lui, tout aussi bien que les signaux musicaux utiles, et fausserait la mesure.

On peut cependant le disposer à l'intérieur d'un amplificateur à un endroit quelconque, en le reliant à une grille ou à une plaque; par exemple, si cela est possible, on utilise la grille d'un déphaseur ou de l'étage final. On emploie une plaque seulement lorsque cela est nécessaire, parce qu'il est alors utile d'employer un condensateur en série avec la borne d'entrée pour arrêter la composante continue.

On peut généralement employer une résistance en série dans le circuit d'entrée, et le système complet donne des indications sur la totalité de l'échelle avec 5 microampères. La résistance nécessaire pour laisser passage à 5 microampères seulement, en tenant compte de la résistance d'entrée de l'amplificateur, est indiquée par exemple sur le graphique de la figure 2 d'une manière expérimentale.

Pour régler la sensibilité du vu-mètre, on applique sur l'appareil une modulation quelconque ou, de préférence, une tonalité constante, et on règle la résistance d'entrée en série, jusqu'à ce qu'on obtienne la sensibilité désirée.

APPAREIL POUR LE RÉGLAGE DES MONTRES

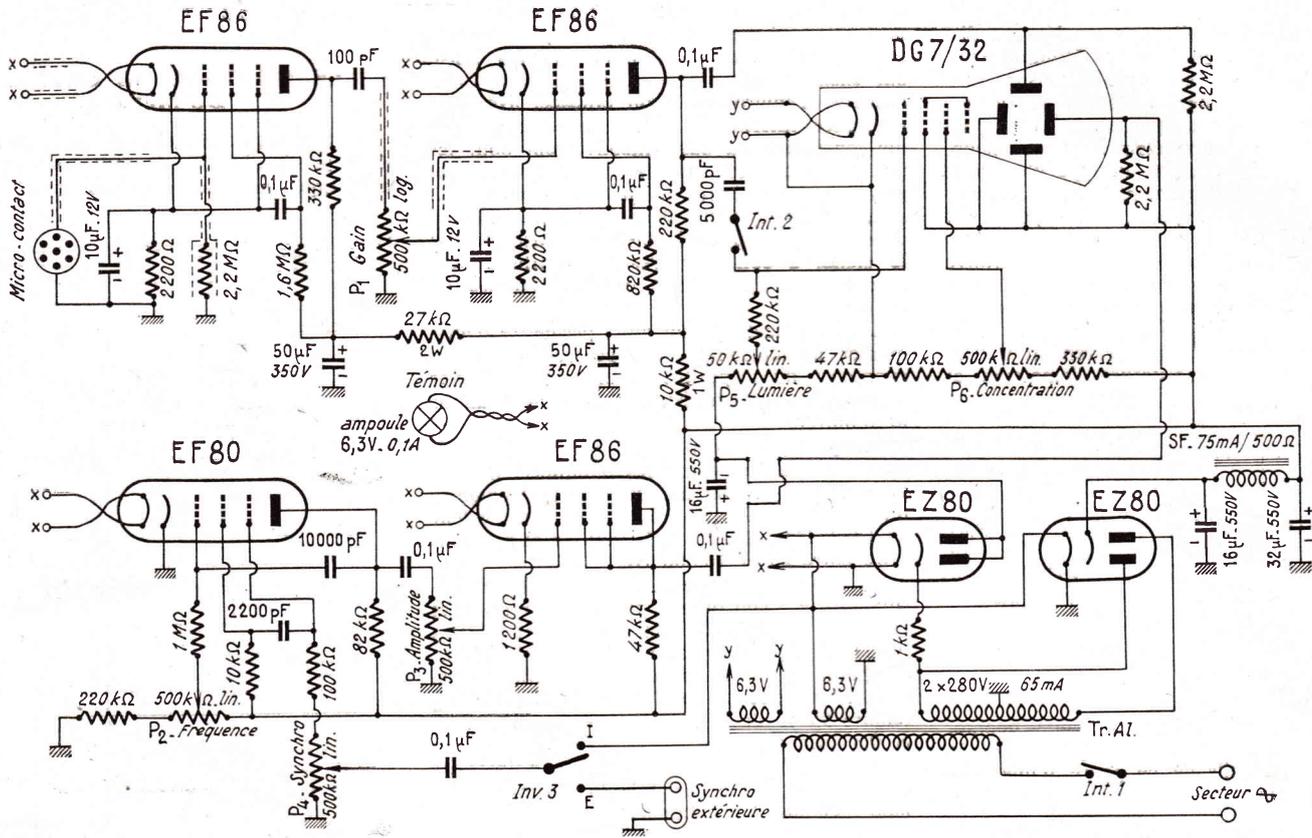


FIG. 1

Il existe plusieurs types d'appareils électroniques destinés au réglage rapide des montres et mouvements d'horlogerie en général. Nous pouvons citer le modèle où le diagramme du mouvement s'inscrit sur une bande de papier qui se déroule, à l'aide d'un stylet encreur. Dans le même genre, il y a aussi le modèle où le diagramme du mouvement s'inscrit par perforations à l'aide d'étincelles, toujours sur une bande de papier qui se déroule.

D'autre part, nous avons les appareils à écran oscilloscopique utilisant un petit tube cathodique.

Dans tous les cas, les bruits de la montre (impulsions) sont recueillis par un microphone de contact, mais la suite du schéma diffère notablement d'un type d'appareil à l'autre.

Avec un appareil oscilloscopique, on peut concevoir un amplificateur d'impulsions et une base de temps déclenchée. Sur l'écran, nous verrons apparaître les oscillogrammes détaillés des bruits de la montre. Avec une bonne habitude dans l'interprétation des os-

cillogrammes de l'échappement, il est déjà possible de tirer de nombreux enseignements. Malheureusement, un appareil aussi simplifié ne renseigne pas sur la « marche » de la montre, c'est-à-dire sur son avance ou son retard.

Un autre type d'appareil oscilloscopique comporte un amplificateur d'impulsions; puis, celles-ci, sont appliquées sur une paire de plaques de déviation du tube cathodique, et en même temps, débloquent la grille-wehnelt. La base de temps attaque l'autre paire de plaques de déviation (balayage); cette base de temps est synchronisée par un oscillateur à quartz suivi d'étages diviseurs de fréquence, ou par un oscillateur à diapason-étalon de fréquence. A chaque impulsion, le wehnelt étant débloquent, une tache lumineuse apparaît sur l'écran. Lorsque les impulsions sont en synchronisme avec le balayage, l'apparition de la tache lumineuse aura lieu au même endroit de l'écran; par contre, l'avance ou le retard du mouvement feront que le point lumineux apparaîtra en se déplaçant dans un sens ou dans l'autre, et ce, avec une rapidité plus ou moins

importante selon l'écart de marche de la montre examinée.

L'appareil que nous proposons, bien que simple, permet toutes les observations souhaitées. Son schéma général est représenté sur la figure 1.

L'amplificateur d'impulsions comporte deux tubes pentodes EF86; un gain très important est ainsi obtenu, quoique réglable par le potentiomètre Pot. 1. On notera la faiblesse de la capacité de liaison entre les deux étages. Les connexions à effectuer en fil blindé (blindages réunis à la masse) sont indiquées sur le schéma; on remarquera que les fils de chauffage du premier tube EF86 sont blindés ainsi que la résistance de fuite de grille de 2,2 MΩ. En outre, dans la réalisation pratique, on soude une petite plaque de fer blanc sur le canon central du support de cette lampe, afin d'assurer une parfaite séparation entre les cosses filamment d'une part et la cosse de grille de commande d'autre part. Cette plaquette soudée par ailleurs au châssis, est le point de raccordement de tous les retours à la masse de ce premier

étage. Toujours pour ce premier tube EF86, les résistances de cathode, de grille, d'écran et de plaque sont du type « à couche ». Enfin, les deux tubes EF86 sont blindés par des blindages cylindriques extérieurs de 22 mm de diamètre. Toutes ces précautions sont nécessaires pour éviter le souffle et le ronflement qui risqueraient de gêner les observations en perturbant les oscillogrammes.

En ce qui concerne le microphone, il ne saurait être question d'utiliser une capsule piézoélectrique ordinaire ou un microphone quelconque qui « ramasserait » non seulement les bruits de la montre posée sur lui, mais également tous les bruits perturbateurs ambiants. Il faut employer un microphone spécial dit « de contact »; nous préconisons le « stéthoscope électronique » piézoélectrique appelé aussi « chercheur de bruit » muni de l'aiguille spéciale pour horlogerie de « Ronette-France » (Herbay). Ce microphone est monté sur un pied muni d'une potence avec rotule réglable, car l'auscultation d'une montre doit pouvoir être faite dans toutes les positions de celle-ci.

La sortie de l'amplificateur d'impulsions est reliée par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,1 μ F à une paire de plaques de

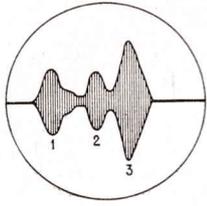


FIG. 2

déviations de tube cathodique DG 7/32.

La base de temps est du type transistor intégrateur avec tube EF80; cet étage est suivi d'un tube EF86, connecté en triode assurant l'amplification pour l'obtention de l'amplitude nécessaire du balayage. La tension de balayage est appliquée à l'autre paire de plaques de déviation du tube cathodique. Le potentiomètre Pot. 2 permet de régler la fréquence de balayage; le potentiomètre Pot. 3 ajuste l'amplitude de ce balayage. Cette base de temps est synchronisée par le secteur 50 c/s (synchronisation intérieure obtenue par l'inverseur Inv. 3 en position I); le dosage à la tension requise pour cette synchronisation s'effectue par le potentiomètre Pot. 4.

En général, la précision apportée par la fréquence à 50 c/s du secteur est suffisante, nos réseaux EDF étant très stables à ce point de vue.

Toutefois, on peut faire appel à une synchronisation issue d'un générateur étalon extérieur (position E de Inv. 3); dans ce but, on peut utiliser un oscillateur commandé par un diapason étalon de fréquence « Time and Frequency » type T/F 60 fréquence 50 Hz (distribué par Europelec).

L'alimentation de l'ensemble de l'appareil est assurée à partir d'un transformateur tout à fait ordinaire de poste radio: un enroulement HT de 2x280 V—65 mA et deux enroulements de 6,3 V. L'enroulement de chauffage ne pouvant fournir que la plus petite

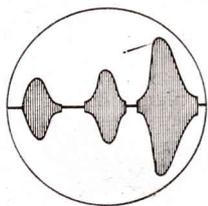


FIG. 3

intensité, est réservé pour le filament du tube cathodique DG 7: connexions yy. L'enroulement pouvant fournir la plus forte intensité (gros fil) assure le chauffage des deux valves EZ80 et des quatre autres lampes (connexions xx).

On remarquera le montage particulier des deux valves EZ80 qui permet d'obtenir, d'une part, une

haute tension de l'ordre de 260 volts pour l'alimentation de l'amplificateur d'impulsions et de la base de temps, et d'autre part, une haute tension de l'ordre de 550 volts entre les extrémités de l'échelle potentiométrique pour l'alimentation du tube cathodique DG7/32. Le potentiomètre Pot. 5 permet de régler la luminosité de la trace sur l'écran; le potentiomètre Pot. 6 ajuste la concentration de cette trace ou du spot.

Toutes les caractéristiques des éléments sont indiquées directement sur le schéma. Sauf mention spéciale, toutes les résistances sont du type 0,5 W.

Les impulsions disponibles à la sortie de l'amplificateur peuvent être appliquées également, si on le désire, à la grille-wehnelt du tube cathodique par la fermeture de l'interrupteur Int. 2.

Pour le moment, laissons l'interrupteur Int. 2 ouvert. En fixant une montre contre le microphone d'entrée, nous pouvons examiner la forme des oscillogrammes produits par les bruits du mouvement, ou si l'on préfère par son « tic-tac ». Comme nous l'avons dit l'examen de ces oscillogrammes est déjà très instructif pour le professionnel horloger.

Ces bruits sont produits par les différentes pièces de l'« échappe-

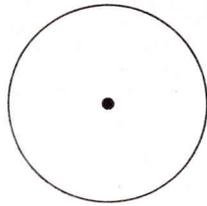


FIG. 4

ment » qui se heurtent durant le fonctionnement. Par cycle qui se renouvelle sans cesse, ces bruits sont au nombre de trois et dans l'ordre suivant:

1° *Dégagement*. — Il est provoqué par le balancier; sa position sur l'axe des temps dépend de la position angulaire dudit balancier.

2° *Impulsion*. — Il est produit par le choc entre la roue d'échappement et la fourchette.

3° *Chute*. — Il est dû à la fourchette qui est projetée par le balancier contre une goupille. Ce bruit est le plus intense des trois.

Ces trois bruits composants sont représentés par leur oscillogramme sur la figure 2; les numéros correspondent à la classification ci-dessus.

Le « tic-tac » d'une montre est donc en fait une suite de bruits qui se répètent tous les 1/5 de seconde pour un mouvement classique; le total de ces bruits (fig. 2) dure entre 20 et 25 millisecondes pour un fonctionnement à amplitude normale.

En conséquence, si l'amplitude du balancier est faible, l'oscillogramme sera étalé: voir figure 3.

La plupart des montres actuelles donnent 18 000 battements à l'heure, soit 5 battements par seconde. Nous devons donc faire cet examen avec la base de temps réglée à 5 c/s. Cette dernière étant synchronisée par une source extérieure étalon ou par le secteur à

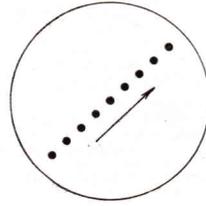


FIG. 5

50 Hz considéré comme étalon, sa fréquence sera particulièrement stable et nous pouvons nous en servir comme référence.

En d'autres termes, durant une observation (fig. 2 ou 3), si l'oscillogramme se déplace à droite, cela indique que la montre avance; si l'oscillogramme se déplace à gauche, la montre retarde.

D'autres observations d'éventuels défauts d'un mouvement peuvent être faites sous la forme de points (ou spots) successifs se déplaçant sur l'écran. Pour cela, on règle le potentiomètre Pot. 5 afin de tout juste éteindre la trace du balayage sur l'écran; puis, on ferme l'interrupteur Int. 2 de façon à appliquer les impulsions amplifiées sur le wehnelt. En l'absence d'impulsion, le tube cathodique est bloqué; mais pour chaque impulsion, l'alternance positive débloque le tube cathodique et un point lumineux apparaît sur l'écran.

Lorsque les impulsions sont en synchronisme avec le balayage-étalon, la succession des points lumineux se fait au même endroit de l'écran; le spot ne se déplace pas (fig. 4). Si la montre avance, les points lumineux apparaîtront successivement en allant de gauche à droite; pour une montre qui retarde, les points lumineux succes-

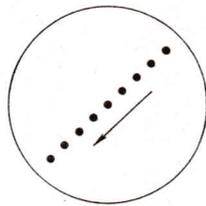


FIG. 6

sifs iront de droite à gauche: voir respectivement fig. 5 et 6.

D'autres exemples sont donnés ci-dessous:

Mouvement qui boîte et avance (fig. 7).

Mouvement qui boîte et retarde (même observation, mais le spot se déplace dans l'autre sens).

Dans le cas d'un freinage sporadique par un corps étranger, le spot se déplace plus rapidement

vers la gauche au moment de la manifestation du défaut.

Pour une dent mauvaise sur la roue d'ancre, l'oscillogramme accusera un fonctionnement erratique, un spot sur quinze.

L'examen d'une montre fixée sur le microphone doit se faire dans toutes les positions, et de toutes façons à plat et au pendu. Si l'oscillogramme est correct à plat, mais accuse un retard au pendu, il s'agit d'un mauvais équilibre du balancier.

Si la marche de la montre est correcte avec le ressort désarmé (ou peu armé), mais avance le ressort armé à fond, c'est le mouvement qui rebat.

Pour une observation inverse, c'est-à-dire fonctionnement exact avec ressort armé et avance avec ressort peu armé, il s'agit d'un défaut d'isochronisme.

Mais nous n'irons pas plus loin dans cette voie, car nous n'avons nullement l'intention de donner des leçons de mécanique horlogère dans cette revue. Bien entendu, il faut un certain temps pour inter-préter avec exactitude les rensei-

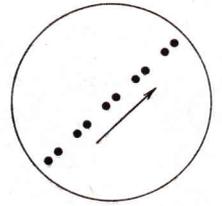


FIG. 7

gnements fournis par les oscillogrammes; mais c'est une expérience qui s'acquiert très vite. Pour nous faire comprendre, sur nos figures, nous avons dû représenter tous les spots simultanément; mais précisons bien qu'en réalité, on ne voit qu'un ou deux spots à la fois (selon la persistance de l'écran du tube cathodique). Ce qu'il faut surtout observer c'est le tracé suivi par le déplacement éventuel du spot.

Nous n'ignorons pas qu'il existe des appareils oscilloscopiques pour le réglage des montres beaucoup plus complexes et perfectionnés que celui que nous décrivons ici. Mais nous pensons justement que sa simplicité aura su retenir l'attention de nos amis horlogers. De toutes manières, une observation de quelques secondes suffit à renseigner sur la marche d'une montre (avance ou retard); il n'est pas nécessaire d'attendre le lendemain... pour effectuer une correction si besoin est.

Roger A. RAFFIN.

Le Directeur de la Publication :
J.-G. POINCIGNON
 Société Parisienne d'Imprimerie
 2 bis, impasse du Mont-Tonnerre
 Dépôt légal N° 280 - 3^e trimestre 1964
 Distribué par
 « Transports-Presse »

LES MONTAGES RÉALISABLES

AVEC LES ANCIENS TÉLÉVISEURS

(Voir notre numéro 1 075)

RAPPEL

DANS le précédent article, nous avons montré qu'un ancien téléviseur, non transformable en bistandard VHF 819 lignes-UHF 625 lignes, pouvait encore permettre à un technicien expérimentateur de réaliser certains montages intéressants.

Comme premier exemple, nous avons indiqué l'emploi du matériel de l'amplificateur BF et de celui de la base de temps verticale pour réaliser un amplificateur BF bicanal, pouvant être utilisé en stéréophonie ou en système 2D (canal graves et canal aiguës).

Il reste, pour la partie BF, à compléter nos projets de transformation en montrant comment réaliser les entrées avec dispositifs de tonalité, à disposer en tête de chaque canal.

ENTRÉES D'AMPLIFICATEURS

Nous supposons que le réemploi du matériel a permis de construire deux amplificateurs BF, dont le niveau d'entrée est d'environ 0,4 V.

Le circuit de tonalité sera double, mais les potentiomètres destinés aux réglages d'un canal seront indépendants de ceux de l'autre canal.

Le montage du circuit de tonalité est donné par la figure 1.

La lampe peut être une double triode ou deux triodes ou deux pentodes type amplificatrice de tension HF, MF et BF (sauf lampes finales). Il est recommandé d'utiliser deux lampes identiques en V_{1A} et V_{1B} .

Les pentodes seront montées en triodes: grille 2 réunie à la plaque et grille 3 à la cathode.

Le schéma est classique, les deux canaux sont identiques et les éléments homologues ont la même désignation.

Les valeurs des éléments, sauf R_k sont valables avec toutes les lampes de type amplificatrice de tension. Les voici: $R_1 = 500 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 220 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 22 \text{ k}\Omega$. Les potentiomètres sont tous de $500 \text{ k}\Omega$, $R_k = 1,2 \text{ k}\Omega$ avec ECC83, 6EU7, 12AX7. Pour d'autres lampes, monter à la place de R_k un potentiomètre bobiné monté en résistance, de 5000Ω et déterminer expérimentalement la résistance qui donne les meilleurs résultats caractérisés par:

- 1° minimum de distorsion;
- 2° gain suffisant;
- 3° courant plaque modéré, de l'ordre de 8 mA max. pour les pentodes et les triodes à faible résistance interne de l'ordre de 10 k Ω , et 1 à 3 mA pour les triodes à forte résistance interne, de l'ordre de 100 k Ω .

La bonne valeur de R_k étant trouvée, remplacer le potentiomètre par une résistance fixe.

Sur un téléviseur, on trouve des lampes qui conviennent à ce montage dans les parties suivantes:

1° Sur le rotacteur (double triode, triode pentode).

2° Sur les amplificateurs MF (pentodes).

3° Sur les circuits synchro (triodes, doubles triodes, triodes pentodes).

4° Sur les oscillateurs de relaxation (doubles triodes, triodes pentodes).

Les valeurs des condensateurs sont: $C_1 = 50000 \text{ pF}$, $C_2 = 25 \mu\text{F}$ 10 à 25 V électrochimique (attention aux condensateurs usés n'ayant plus de capacité), $C_3 = 50000 \text{ pF}$, $C_4 = 470 \text{ pF}$, $C_5 =$

Il n'y a donc rien à changer sur la platine. Pour les barrettes des canaux, des modifications très simples seront à effectuer.

Comparons les systèmes d'accord en TV avec ceux adoptés dans les tuners FM.

En TV, il y a une barrette par canal, autrement dit, une barrette par station à recevoir. L'accord en HF et entrée mélangeur est fixe, s'effectuant à l'aide des noyaux de ferrite des bobines accordées. Celui de l'oscillateur est fixe aussi, mais peut être rectifié avec le petit condensateur variable, dont le bouton

un circuit sur f_a et le second sur f_b déterminés comme suit: soit B la bande totale et f la limite inférieure de la bande. On prendra $f_a = f + 0,33 B$ et $f_b = f + 0,66 B$.

Le mieux est toutefois d'accorder exactement, ce qui est facile avec le rotacteur.

En effet, on dispose de plusieurs positions, 6 à 12. On peut donc prévoir pour chaque station FM une position de rotacteur avec:

Accords fixes exacts en HF et mélangeur.

Accord fixe avec dispositif de correction en oscillateur. On reçoit rarement plus de 5 ou 6 stations et le plus souvent on n'en reçoit que 3.

Si le téléviseur ne possède pas de rotacteur, mais des bobinages fixes pour un seul canal, cas assez fréquent sur des téléviseurs anciens, la solution sera la suivante: accords fixes pour la HF et la mélangeuse, choisis comme indiqué plus haut et accord variable pour l'oscillateur.

EXEMPLE DE TRANSFORMATION DE ROTACTEUR

La figure 2 donne le schéma d'un rotacteur, pris à titre d'exemple.

Le montage est le suivant: V_1 est une double triode montée en cascode, l'élément d'entrée est V_{1A} et celui de sortie V_{1B} ce qui constitue la lampe de l'étage HF. Le changement de fréquence est réalisé avec V_2 pentode triode. V_{2A} est la mélangeuse et V_{2B} l'oscillatrice.

Les bobinages de chaque canal sont sur la barrette correspondante. Voici leur fonction:

L_1 est l'autotransformateur adaptateur d'antenne à grille de la triode V_{1A} . On accorde la totalité de L_1 avec l'ensemble des capacités parasites. Le réglage de l'accord se fait avec le noyau de L_1 .

L_2 est la bobine de neutrodyne de la lampe V_{1A} montée entre plaque et grille par l'intermédiaire des condensateurs isolateurs C_1 et C_2 .

L_3 est une bobine accordée série, entre plaque de V_{1A} et cathode de V_{1B} . Son accord est très flou en raison du fort amortissement du circuit de cathode de V_{1B} .

L_4 est la bobine accordée du circuit de plaque de V_{1B} . Elle est montée entre la plaque de V_{1B} et un point de + HT réduite. En effet, le point 10 de L_4 est relié: à C_{11} qui la met, en HF à la masse, puis à R_5 , ensuite à R_6 reliée au point + 210 V.

L_5 est la bobine accordée de grille 1 de la pentode mélangeuse V_{2A} : point 13 à la grille, point 12 à C_3 qui est relié à la masse.

Les bobines L_4 et L_5 constituent un filtre de bande entre plaque de V_{1B} et grille de V_{2A} à primaire et secondaire accordés.

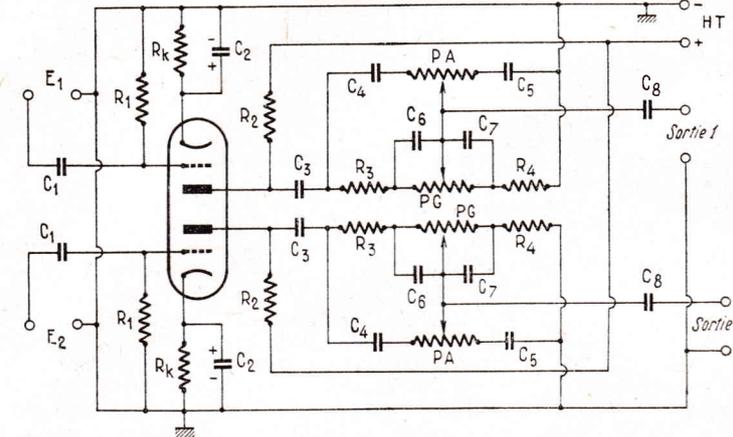


FIG. 1

4700 pF, $C_6 = 1000 \text{ pF}$, $C_7 = 10000 \text{ pF}$, $C_8 = 50000 \text{ pF}$. Des valeurs voisines conviennent aussi sauf en ce qui concerne C_4 à C_8 . Si l'on modifie ces valeurs les tonalités en positions limites seront plus ou moins prononcées que prévu. On peut considérer que ce dispositif de tonalité amplifie à peine, 1 à 2 fois. Il faut donc compter, avec ce montage placé avant les amplificateurs, sur le même niveau que celui de leur entrée, soit 0,4 V environ, ce qui convient pour les sources suivantes: radio AM, radio FM, son TV, pick-up piezo, pick-up céramique. Ne donnent pas assez de tension: les microphones et les pick-up à réluctance variable, qui nécessitent, d'ailleurs, un préamplificateur correcteur.

ROTACTEUR DANS TUNER FM

La transformation d'un montage HF - changeur de fréquence à rotacteur, prévu pour la TV en montage analogue pour FM est possible pour les raisons suivantes:

1° Toute la partie fixe du rotacteur comportant la petite platine sur laquelle sont montées les lampes donc tout le montage sauf les bobinages, convient parfaitement pour la FM. En effet le montage TV est étudié pour les bandes I et III, c'est-à-dire pour des fréquences comprises entre 42 Mc/s et 220 Mc/s. Il convient donc parfaitement pour la bande II située vers 100 Mc/s.

de réglage est concentrique de celui de commutation des canaux.

En FM, dans un circuit HF - changeur de fréquence, on adopte une des solutions suivantes:

1° Accord HF variable, accord mélangeur variable, accord oscillateur variable.

2° Un des accords HF ou mélangeur variable, l'autre fixe, sur le milieu de la bande FM à recevoir.

3° Les deux accords, HF et mélangeur sont fixes et celui d'oscillateur variable.

Il est utile de se rappeler qu'en MF, la bande totale (bande II) comprenant l'ensemble des stations FM, se situe vers 100 Mc/s et que sa largeur est, suivant les pays, de 15 à 25 Mc/s.

Les deux premiers accords étant assez flous, il n'est pas indispensable que ces circuits soient exactement accordés sur la station à recevoir, il suffit d'accorder le circuit sur une fréquence convenable de la bande II.

Cette fréquence « convenable » est choisie de la manière suivante: si les stations reçues sont situées dans la totalité de la bande, la fréquence choisie est le milieu de la bande comprise entre f_1 et f_2 , f_1 étant la fréquence la plus faible et f_2 la plus élevée des stations reçues; si l'on veut donner la préférence à une station déterminée, on accordera les circuits sur cette station; on peut aussi prévoir des accords décalés s'il y a deux circuits à accords fixes, par exemple

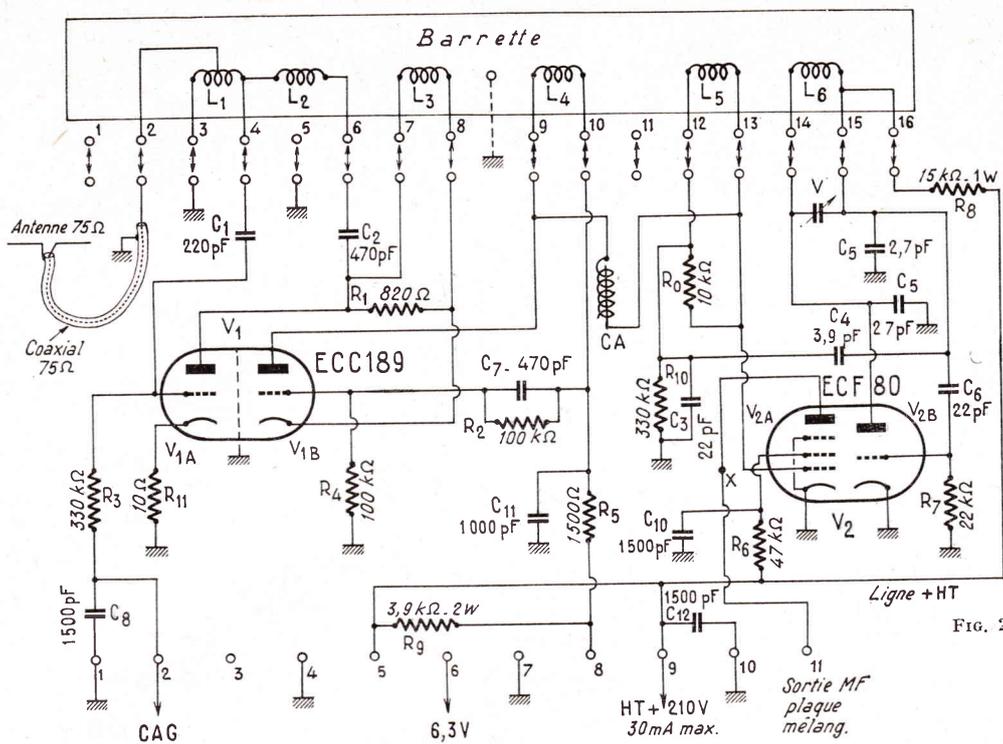


FIG. 2

Toutes ces bobines accordées ne sont shuntées que par les capacités parasites, toutes de l'ordre de 10 pF, remarque importante qui nous servira pour établir le mode de transformation TV-FM.

Le couplage entre L_4 et L_5 s'effectue par le condensateur en tête, CA qui est réalisé par un dispositif dit « queue de cochon » qui se compose d'un fil isolé de 2 mm de diamètre environ constituant une des armatures du condensateur et quelques spires de fil plus fin enroulées sur le premier, constituant l'autre armature, ce qui crée une capacité de quelques picofarads.

L_6 est la bobine d'oscillateur, montage Colpitts monté entre plaque et grille de la triode V_{2B} , avec C_6 comme isolateur.

L'accord fixe s'effectue avec les capacités C_5 et C_3 et le noyau réglable et l'accord de correction éventuelle avec V, le petit condensateur variable du rotacteur mentionné plus haut.

La sortie MF est sur la plaque de la mélangeuse, au point 11 de la plaquette de branchement du rotacteur.

Il y a aussi un point CAG qui peut être utilisé si l'on prévoit le CAG sur l'amplificateur MF du tuner FM. On peut aussi, mettre ce point CAG à la masse, le réglage automatique de gain n'étant pas indispensable sur un récepteur FM.

Remarque que la HT est de 210 V environ sous 30 mA mais la plaque mélangeuse nécessite environ 10 mA sous 210 V environ, appliqués par l'intermédiaire du premier transformateur MF.

TRANSFORMATION DES BARRETTES

En ce qui concerne la partie antenne - HF - changement de fréquence, une émission FM peut être traitée exactement comme une émission de son TV qui serait accordée sur la même fréquence, c'est-à-dire vers 100 Mc/s.

Sur un rotacteur TV on dispose de deux catégories de barrettes,

celles pour la bande I et celles pour la bande III.

Rappelons la formule de Thomson :

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

dans laquelle L et C apparaissent au dénominateur sous le radical. Soit à obtenir un accord sur $f_2 = 100$ Mc/s.

Considérons un canal de la bande I avec $f_1 = 50$ Mc/s. Avec un bobinage accordé sur $f_1 = 50$ Mc/s, on peut réaliser l'accord sur $f_2 = 100$ Mc/s en diminuant L ; car C ne peut être modifié étant un ensemble de capacités parasites.

Diminuer L signifie enlever des spires à la bobine considérée, ce qui n'est pas difficile. On peut aussi, augmenter le pas de l'enroulement.

Si l'on considère un canal de la bande III, accordé, par exemple, sur $f_3 = 200$ Mc/s, la formule de Thomson montre qu'il faut augmenter L ou C ou les deux.

Augmenter L veut dire ajouter des spires, c'est peu pratique et nous préférons augmenter C en montant aux bornes de la bobine une capacité fixe ou ajustable. Il est toutefois possible de diminuer le pas en serrant les spires.

En supposant que C (parasite) est de 10 pF, il faut que la capacité ajoutée C_a soit égale à 3 C pour passer de $f = 200$ Mc/s à $f = 100$ Mc/s, c'est-à-dire quatre fois plus de capacité, à cause de la racine carrée de la formule de Thomson.

Finalement nous retenons deux solutions :

1° Enlever ou écarter les spires sur les bobines de canaux de la bande I.

2° Ajouter des capacités sur les bobines des canaux de la bande III ou serrer les spires des enroulements. Le travail de mise au point des bobinages doit être fait avec appareils de mesure : générateur HF accordable entre 50 et

200 Mc/s et indicateur, pouvant être tout simplement le haut-parleur du récepteur complet ou un voltmètre pour alternatif branché sur le secondaire du transformateur de sortie, le H-P. étant remplacé par une résistance de quelques ohms : 2,5, 4, 8, 16, etc, valeur égale à l'impédance de la bobine mobile.

Le montage de mesures est celui de la figure 3. C'est le générateur, modulé en amplitude sur une BF de 50 à 1000 c/s. Un générateur ordinaire convient, mais il faut qu'il soit précis à $\pm 5\%$ près ou mieux en étalonnage en fréquence. Il sera muni d'un atténuateur qui dans cette opération n'a pas besoin d'être étalonné. Les points terminaux du coaxial venant du générateur seront connectés en divers points du rotacteur comme nous le montrerons plus loin, la gaine

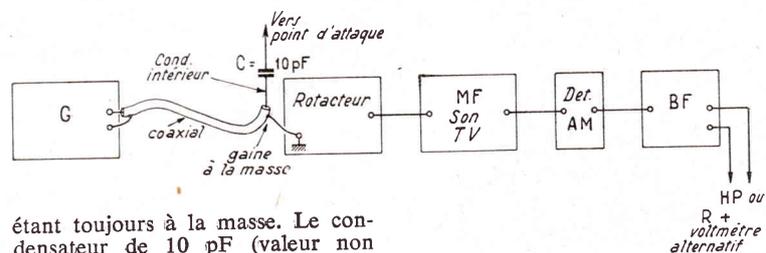


FIG. 3

étant toujours à la masse. Le condensateur de 10 pF (valeur non critique) sert d'isolateur.

Le reste du montage est celui du téléviseur non modifié encore. Nous ne perdons pas de vue que l'amplificateur MF son n'est pas accordé sur 10,7 Mc/s mais sur une fréquence plus élevée, 20 à 40 Mc/s.

Deux cas sont à considérer à ce point de vue :

1° On se propose de laisser accordé, le futur amplificateur MF du tuner FM, sur la fréquence MF son, ce qui n'est nullement une mauvaise solution, car l'appareil fonctionnera aussi bien que sur $f_m = 10,7$ Mc/s mais elle présente l'inconvénient de nécessiter un transformateur MF spécial, placé avant le discriminateur, accordé

sur f_m et que l'on ne trouve pas dans le commerce.

2° Ramener la MF son à 10,7 Mc/s en remplaçant les bobinages existant par un jeu pour FM, c'est la solution à adopter et nous nous baserons sur celle-ci. Donc, les MF sont accordées sur 10,7 Mc/s.

Que l'on utilise une barrette de bande I ou une barrette de bande III, l'ordre des réglages de mise au point des bobinages est le même, indiqué ci-après (voir figure 2).

1° Réglage de l'oscillateur.

Soit f_0 la fréquence de l'émetteur FM pour lequel on désire adapter la barrette. Cette fréquence est comprise entre 80 et 110 Mc/s. Soit f_c la fréquence du canal de la barrette :

a) accorder le générateur sur f_c et le brancher à la prise antenne ;

b) régler L_6 (bobine oscillatrice) à l'aide de son noyau jusqu'à obtention de l'accord, décelé par l'indicateur de sortie. On sait ainsi que notre ensemble fonctionne sur le canal TV avec la nouvelle MF de 10,7 Mc/s ;

c) connecter le générateur sur la grille de l'élément V_{2A} ; l'accorder sur f_0 , fréquence de l'émetteur FM considéré. Agir sur L_6 jusqu'à obtention de la réponse (son ou déviation) de l'indicateur ;

d) connecter le générateur sur la plaque de V_{1B} (lampe enlevée) et accorder L_5 sur f_0 ;

f) connecter le générateur sur la grille de V_{1A} et accorder L_3 sur f_0 ;

g) connecter le générateur sur la prise d'antenne et accorder L_1 . Réajuster aussi L_2 pour obtenir la meilleure stabilité.

Avant d'enlever des spires ou d'ajouter des capacités, tenter d'obtenir l'accord en serrant ou en desserrant les écartsments des spires.

Procéder de la même manière sur d'autres barrettes pour d'autres stations FM.

En cas d'instabilité, on pourra simplifier le montage comme suit :

1° Remplacer L_3 , bobine placée

entre plaque de V_{1A} et cathode de V_{1B} par une simple connexion.

2° Remplacer le filtre de bande L_4-L_5 par un circuit à un seul accord au lieu de 2, de la manière suivante : supprimer L_5 sur la barrette ainsi que le condensateur CA « queue de cochon ». Remplacer celui-ci par un condensateur de 100 pF (valeur non critique).

Dans ce cas, la résistance R de 10 kΩ servira de circuit de grille Sa valeur pourrait augmenter jusqu'à 100 kΩ.

Nous recommandons ces simplifications.

F. J.

notre COURRIER TECHNIQUE



RR - 3.77. — M. Marc Fillastre, à Laslades (Hautes-Pyrénées), nous demande des précisions complémentaires concernant le « micro sans fil » décrit à la page 25 du numéro 1 042.

1° Le schéma représente un condensateur variable de 200 pF; en fait, on peut utiliser un condensateur ajustable de 50 ou 60 pF connecté en parallèle avec un condensateur fixe de 150 pF.

Le réglage sur la fréquence désirée peut s'effectuer soit par ce condensateur ajustable, soit par le noyau de bobinage.

2° Le mandrin du bobinage a un diamètre de 12 mm (et non pas 63 mm comme indiqué par erreur dans le texte). De tels mandrins sont courants chez nos annonceurs; choisir de préférence un mandrin lisse de façon à réaliser un bobinage jointif (mandrin avec noyau réglable). Etant donné la fréquence de fonctionnement, ce mandrin n'est d'ailleurs pas critique, et un simple tube de carton de 12 mm de diamètre (avec noyau) peut convenir.

3° Le tout peut être monté dans un coffret métallique, pourvu que l'antenne-fouet (tige verticale) soit extérieure et bien isolée.

4° La portée d'un tel micro est de quelques dizaines de mètres.

5° CK722 = OC71 = SFT352.

RR - 3.63. — M. Gilbert Montillet, à Sallanches (Haute-Savoie).

La lampe TT 21 semble être d'origine anglaise. Malheureusement, nous n'avons pas trouvé ses caractéristiques, toutes nos documentations s'arrêtent à TT20!

RR - 3.64. — M. Paul Lebecq, à Mons-en-Bareuil (Nord).

1° L'antenne troika pour TV est constituée par deux nappes Yagi connectées électriquement en parallèle et en phase pour les signaux normaux. Mais ces deux nappes ne sont pas installées l'une au-dessous de l'autre comme à l'ordinaire; elles sont placées l'une à côté de l'autre, dans le même plan.

La distance entre les deux nappes doit être judicieusement déterminée, ainsi que l'orientation de l'ensemble de l'antenne. De ce fait, si les signaux normaux désirés recueillés par les deux nappes restent en phase et s'ajoutent, par contre le signal perturbateur (écho, par exemple) est en opposition de phase à la sortie des deux nappes; d'où l'annulation.

2° Dans le montage que vous nous soumettez pour examen, il est bien évident qu'il y a une erreur de dessin. En fait, le point commun des résistances de 300 Ω et de 1,2 k Ω doit être connecté à la masse; il en est de même pour le point commun « froid » des deux condensateurs variables.

D'autre part, une résistance de 1 k Ω environ doit être intercalée dans le fil amenant la tension sur la base du premier transistor.

3° Il est certain que votre idée de générateur est excellente. Toutefois, nous ne pouvons pas vous établir un tel schéma dans le cadre de cette rubrique, et vous donner toutes les valeurs des éléments. Il nous faudrait d'abord réaliser un prototype préalable et en faire la mise au point.

RR - 4.05. — M. Jean Solinskar, à Paris (17°).

1° Il est possible de remplacer une vieille lampe chauffée à 2,5 V par une lampe moderne chauffée à 6,3 V; mais il faut prévoir un petit auto-transformateur élevant la tension de 2,5 à 6,3 V, cela est évident. De tels auto-transformateurs se trouvent dans le commerce; ils sont peu encombrants et trouvent facilement leur place sur les châssis des anciens récepteurs. Un auto-transformateur de ce genre peut convenir pour l'alimentation d'une lampe, ou deux lampes au maximum.

Mais un ancien récepteur équipé de lampes 2,5 volts mérite-t-il de tels frais?

2° On peut remplacer une EL3 par une 6V6, mais il faudra aussi changer le transformateur du haut-parleur (impédance primaire de 5 000 Ω au lieu de 7 000 Ω).

Une 5Y3 peut être remplacée par une GZ41, une 6E8 par une ECH3, une EF41 par une 6M7.

Il est également possible de remplacer une CY2 par une UY42. Mais dans ce cas, comme il doit s'agir d'un récepteur « tous courants », il faudra shunter les broches « chauffage » de la valve UY42 par une résistance de 300 Ω , 3 à 4 watts.

Bien entendu, dans tous les cas ci-dessus, il faudra changer les supports de lampe, les brochages des tubes de remplacement étant différents.

RR - 4.06. — M. André Koebel, à Colmar (Ht-Rhin).

1° Bobine d'antenne sur mandrin Lipa de 6 mm de diamètre.

2° C_1 (sortie de T10) = 2 200 pF;

C_2 = 30 pF ajustable (en parallèle C_3 = 130 pF).

3° Bobines d'arrêt: type R 100 ou similaire.

4° Il est possible de régler vos transformateurs MF 480 kHz sur 455 kHz en ajoutant un petit condensateur fixe auxiliaire au mica de 30 pF environ sur chaque enroulement primaire et secondaire.

Pour le récepteur, une autre solution consiste à conserver vos transformateurs sur 480 kHz et à utiliser un quartz oscillateur ayant

une fréquence supérieure de 480 kHz à celle de l'émetteur (au lieu de 455).

5° Les résistances ohmiques pures, c'est-à-dire en courant continu, des enroulements primaire et secondaire d'un transformateur BF ne présentent presque pas d'intérêt. Ce qui importe est l'adaptation des impédances primaire et secondaire, c'est-à-dire le rapport de transformation.

6° Il semble que le transistor 2N1158 puisse être remplacé par un SFT357 ou 258, bien que nos tableaux de correspondance n'indiquent pas de renseignement concernant ledit transistor.

RR - 4.02. — M. Péan (?), à Sannois (S.O.).

1° Il est certain que le petit récepteur à super-réaction décrit à la page 39 du n° 980 donne d'excellents résultats sur VHF (disons de 100 à 200 MHz) pour un appareil de ce type.

2° En ce qui concerne son utilisation sur UHF (bande 432 MHz) c'est autre chose et nous devons à la vérité de dire que nous ne l'avons pas expérimenté dans de telles conditions.

Pour cette bande de fréquences, le condensateur variable sera réduit à 1,5 pF (ou split-stator, ou papillon, de 2×3 pF). Quant à la bobine B 2, elle sera constituée par une simple boucle en épingle à cheveux (ou en U).

Sur ces fréquences, les dimensions sont très critiques et très influencées par les capacités parasites diverses de câblage et de montage; cette bobine sera donc déterminée par expériences successives.

3° Dans ce cas, les bobines d'arrêt UHF peuvent être constituées simplement par une trentaine de tours de fil sous soie de 2/10 de mm bobinés jointifs sur le corps d'une résistance servant de support.

4° Un condensateur variable à stator coupé est un condensateur dont le stator se présente en deux parties distinctes (avec rotor commun), deux parties côte à côte dans le « split stator » classique, ou opposées diamétralement dans le modèle papillon. La société « Aréna », 35, avenue Faidherbe, à Montreuil-sous-Bois (Seine) réalise des condensateurs de ces types et pour diverses valeurs de capacité.

RR - 4.03. — M. Guillaumont - SP 69 179/E.

1° Est-ce la même et unique tête qui permet l'enregistrement et la lecture sur les quatre pistes différentes? Dans ce cas, le défaut constaté (faible audition de la piste

voisine simultanément avec l'audition de la piste normale) peut être dû à des fuites ou à des couplages internes de la tête, ou à une mauvaise qualité de la bande magnétique.

2° Par contre, si deux têtes distinctes sont utilisées, outre les mêmes causes qui peuvent être rencontrées, il convient d'ajouter le risque d'un mauvais positionnement mécanique des têtes, l'une par rapport à l'autre.

RR - 4.21. — M. A. Hochet, à Reffuveille (Manche).

Les bandes verticales plus lumineuses que vous constatez à gauche de votre écran sont dues à ce que l'on appelle l'effet de rideau. Cet effet est généralement provoqué par un mauvais amortissement du transformateur de sortie « lignes » et THT, ou à une mauvaise adaptation entre ce transformateur et les bobines de déviation horizontale.

Notre diagnostic est d'ailleurs bien confirmé par votre lettre, puisque vous avez constaté le défaut après le remplacement du transformateur lignes et THT.

Rapidement, voici quelques remèdes possibles:

Vérifier les réglages des bobines de linéarité horizontale et d'amplitude « lignes »; éventuellement amortir ces bobines en les shuntant par des résistances de l'ordre de 10 k Ω .

Essayer un autre tube de puissance « lignes » et une autre diode de récupération (amortissement).

Agir sur la valeur du condensateur qui doit shunter l'une des deux bobines de déviation horizontale (côté « chaud » du déflecteur « lignes »); on peut utiliser un condensateur ajustable sur céramique, ce qui facilite le réglage.

Intercaler une bobine de correction (petit nid d'abeille de 200 μ H environ shunté par une résistance au carbone de 10 k Ω) entre l'anode de la diode de récupération et le + HT, au ras de la broche d'anode (type SC30 ou SC54 de Vidéon, par exemple).

Pour plus de détails, veuillez consulter l'ouvrage « Dépannage, Mise au point, Améliorations des Téléviseurs » de Roger-A. Raffin (Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris-2°).

Si aucun des remèdes proposés n'apporte un résultat valable, cela indique que votre nouveau transformateur de lignes et THT ne convient absolument pas, notamment pour son utilisation avec le déflecteur actuel. Il faudra donc dans ce cas, vous procurer un transformateur rigoureusement conforme au modèle d'origine.

JH 301 F. — M. Solivan, à Paris, désire le schéma d'un clignotant fonctionnant avec deux ampoules de 40 W, à partir d'une tension d'alimentation de 12 V, pour alimenter les feux de position d'un avion de tourisme.

Le schéma demandé est représenté à la figure JH 301. Il s'agit

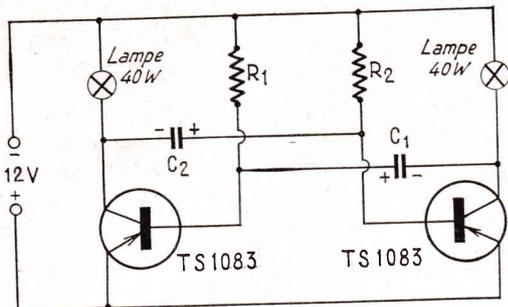


FIG. JH-301

d'un multivibrateur équipé de deux transistors TS1083 ou équivalent. Le circuit fonctionne avec deux ampoules de 40 W et provoque l'éclairage alterné de celles-ci. Un point particulier : si l'une des ampoules vient à claquer, l'autre restera éclairée de façon permanente.

Valeur des éléments pour une alimentation 12 V :

$R_1 = R_2 = 150 \Omega$ (2 W).
 $C_1 = C_2 = 2\,000 \mu\text{F}$ (15 V).

JH 202 F. — M. Samert, à Paris, nous demande le schéma d'un clignotant à transistors permettant d'actionner une lampe d'une quinzaine de watts.

Le schéma d'un clignotant de puissance est donné à la figure JH202. Il comporte deux transistors montés en multivibrateur et un étage supplémentaire de puis-

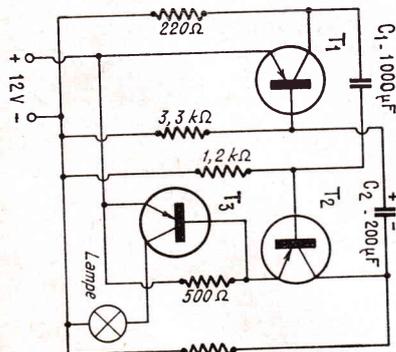


FIG. JH-202

sance. Avec les valeurs indiquées, la durée d'un éclat est de 0,46 s et la durée d'une extinction de 0,84 s. Avec une tension de 12 V, le courant collecteur du transistor de puissance dépasse 1 A.

$T_1 = T_2 = \text{OC26, SFT251}$.
 $T_3 = \text{OC30, SFT213}$.

JH 203. — M. A Leroux, à Nantes, nous demande si le schéma proposé dans le numéro 1064 est le même pour la réception des autres émetteurs de télévision de province.

Le schéma reste bien entendu le même ; seule la self doit être adaptée au grid-dip pour la fréquence à recevoir qui varie d'un émetteur à l'autre.

JH 204. — M. Bellanger, à Eu (Seine-Maritime) se plaint de parasites dus à une ligne très haute tension qui perturbe les images de télévision.

S'il s'agit d'un mauvais isolement des isolateurs comme vous le pensez, c'est de ce côté qu'il faut agir pour supprimer ou atténuer

les parasites. Sur votre récepteur, vous ne pouvez rien faire. C'est à la source qu'il faut prendre les dispositions nécessaires.

RR - 4. 24. — M. D. Turchi, à Aubervilliers (Seine).

1° Votre récepteur manque de sensibilité et de puissance... Hélas, ce n'est pas avec ces seules indications qu'il nous est possible de vous dire d'où vient le mal.

Il faut faire des observations méthodiques, procéder par élimination étage par étage, en effectuant quelques élémentaires mesures.

2° Nous n'avons publié le schéma que de deux récepteurs à piles à faible consommation équipés des lampes de la série D-96 ; voyez nos numéros 980 et 1003. En effet, cette série de lampes a presque été détrônée aussitôt par l'arrivée sur le marché courant des transistors.

RR - 4. 25. — M. Claude Blanc à Marseille (14°), nous demande les caractéristiques et le brochage des tubes 3S4, 6J5, 6C5 et 6V6.

Il s'agit là de tubes tout à fait classiques et très courants ; nous vous prions de bien vouloir vous reporter à n'importe quel lexique de tubes radio sur lequel vous trouverez les renseignements souhaités.

En effet, pour ne pas alourdir cette rubrique déjà très chargée, nous sommes obligés de limiter la publication de tels renseignements à des lampes rares, ou peu connues, ou d'origine militaire, et en tout cas ne figurant pas sur des lexiques courants. Que nos aimables lecteurs veuillent bien en prendre note.

RR - 4. 26. — M. Baerwanger, à Villers/Nancy, nous demande des renseignements concernant l'émetteur de radiocommande décrit à la page 46 de notre Numéro Spécial du 1^{er} décembre 1963.

1° Il n'est pas possible, avec les éléments indiqués dans cette description, d'obtenir des notes BF de modulation de 1050, 1610 Hz, etc. En effet, comme il est dit dans le texte, la bobine à fer (marquée Ch 10 H/50 mA) oscillant seule, four-

nit une note de 700 Hz. Il est bien évident que les organes connectés en parallèle (condensateurs et potentiomètres) utilisés pour l'ajustage des diverses notes de modulation, ne font que diminuer encore ces fréquences. Le texte précise d'ailleurs bien la possibilité de réglage entre 100 et 500 Hz.

En conséquence, pour atteindre des fréquences de l'ordre de 1 600 Hz, il vous faudra utiliser une bobine à fer beaucoup plus petite, c'est-à-dire comportant beaucoup moins de tours, le mieux étant de déterminer la bobine convenable expérimentalement.

Ensuite, il reste bien entendu que la mise en fréquence exacte aux valeurs requises se fait par l'ajustage des quatre potentiomètres (par comparaison avec un générateur BF ou par composition de figures de Lissajous sur un oscilloscope).

2° Vous pouvez utiliser des tubes 3S4 à la place des 3Q4 préconisés ; mais il sera alors prudent de réduire la haute tension à 90 V.

JH 201 F. — M. G. Froideval, à Lyon, désire le schéma d'un simple appareil à deux ou trois transistors lui permettant de recevoir l'émetteur FM et le son de la télévision.

Le schéma de l'appareil récepteur représenté à la figure JH201 est adapté à la réception des ondes courtes et des VHF suivant la valeur de la self L_1 .

Le transistor Tr1 sera du type OC171 ou AF102.

Pour la réception de la FM, la self L_1 comportera de 3 à 3 spires 1/2 en fil argenté de 1 mm de diamètre. Les caractéristiques exactes seront fixées au grid-dip ou par expérience. On prendra un support de 10 mm de diamètre avec noyau.

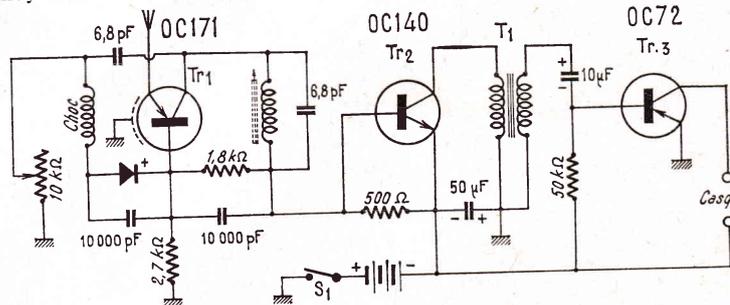


FIG. JH-201

Le transistor Tr2 sera du type OC140 et Tr3 un OC72.

Au cours du montage, on devra observer toutes les précautions habituelles pour les montages VHF.

La self de choc sera constituée en enroulant environ 30 spires de fil de cuivre de 3/10 isolé sous coton ou émaillé, sur un support isolant de 5 mm de diamètre.

Le transformateur est du type interétage pour transistors.

Pour recevoir le son de la télévision, on réalisera une self de 4 spires environ, de 12 mm de diamètre, réalisée en l'air.

RR - 4. 31. — M. Georges Catenot, à Lyon (8), nous demande des renseignements concernant

l'amplificateur BF à transistors décrit p. 49 n° 1067, amplificateur qu'il voudrait réaliser en monocal pour audition monophonique ordinaire.

1° Il est, en effet, possible de ne construire qu'un seul canal pour audition monophonique en partant du schéma prévu pour stéréophonie. Dans ce cas, les deux potentiomètres volume-balance peuvent être remplacés par un seul de 100 k Ω (variation logarithmique).

2° La sortie de votre magnétophone pourra être connectée à l'entrée marque « FM » (liaison par fil blindé).

3° Les éléments indiqués dans votre lettre n'ont pas de correspondant. Tout le matériel nécessaire (y compris le transformateur d'alimentation) peut vous être fourni par les établissements Radio-Voltaire, 155, avenue Ledru-Rollin, à Paris (11°).

4° Pour un seul canal, vous pouvez utiliser également des redresseurs BYY21.

RR - 4. 27. — M. Claude Dodu, à Montataire (Oise).

Si vous avez respecté les indications et dimensions données à la page 69 du numéro 1069 pour la fabrication d'une antenne UHF 2^e chaîne TV, ladite antenne doit fonctionner normalement.

Qu'est-ce qui vous fait dire que votre antenne ne fonctionne pas correctement ?

Avez-vous fait la comparaison avec une antenne identique du commerce ?

Mais si vous faites la comparaison avec la réception de la chaîne 1, ne serait-ce pas plutôt les conditions locales de réception de la chaîne 2 qui sont tout simplement moins bonnes ? Car, une telle comparaison n'est pas valable !

RR - 4. 28. — Radio-Club 61^e B.T.A.P., à Bayonne (Basses Pyrénées).

Vous pouvez trouver les caractéristiques et brochages des tubes électroniques d'origine anglaise américaine (Armée) sur les Vannes de Mecum Brans et sur les manuels de B.B. Babani. Vous pouvez vous procurer ces ouvrages à la librairie Brentano's, 37, avenue de l'Observatoire, à Paris (2^e).

RR - 4. 29. — M. Lucien Leraud, à Sens (Yonne).

Le montage que vous nous soumettez est bien connu ; il s'agit simplement d'un auto-oscillateur BF.

Néanmoins, votre schéma comporte une erreur et c'est la raison pour laquelle la note générée

audible en permanence. En effet, les bornes 1 et 2 de votre schéma doivent être reliées. C'est sur la connexion qui comporte un condensateur de 0,05 μ F (entre 3 et 4) que l'on doit prévoir une coupure (ou une fermeture) qui commandera l'auto-oscillation du montage.

RR - 4.30. — M. Blodin, à Paris (19^e), possède un téléviseur à transistors Sharp avec lequel, par la manœuvre du bouton « oscillateur », il peut recevoir le son ou l'image, mais pas les deux à la fois!

Il n'est pas question de « filtres » à ajouter, comme vous le supposez. Il s'agit là d'une panne bien connue due à des très importants dérèglages des circuits de votre appareil : bande passante globale et MF « son ».

Pour remettre tout cela en état, il faut nécessairement un minimum d'appareils de mesure tels que générateur HF/VHF, marqueur, wobblateur et oscilloscope. En conséquence, nous vous donnons le sage conseil de faire appel à votre radioélectricien.

RR - 5.01. — M. R. J..., Méridac (Gironde).

1° Les futurs émetteurs TV 2° chaîne de Bordeaux et du Pic du Midi ne figurant pas sur la liste de la R.T.F. 1964. Nous ne pouvons donc pas vous renseigner. Ce sera sans doute pour l'année prochaine.

2° Les boules d'aluminium peintes en rouge et en blanc, et placées de loin en loin sur certains fils de ligne électrique de distribution haute tension, sont une sorte de balisage destiné à attirer l'attention des pilotes d'avion, afin d'éviter les accidents. On rencontre aussi ce même genre de balisage sur les fils de ligne traversant à basse hauteur des cours d'eau navigables (fleuves, rivières, canaux); il s'agit là d'attirer l'attention du marinier et de l'inviter à baisser le mât de son bateau, le cas échéant.

RR - 5.02. — M. B. Peca, à Colombiers (Vienne).

Le défaut constaté sur votre téléviseur a bien son siège, en effet, dans l'appareil lui-même puisqu'il se manifeste également lorsque l'antenne est débranchée.

Les tâches blanches sur l'écran accompagnées de crachements peuvent provenir de nombreux circuits du téléviseur; il nous est impossible de vous renseigner avec précision sans pouvoir examiner l'appareil. Au hasard, nous vous signalons quelques éventualités:

Amorçages dans les circuits soumis à la THT, ou dans les circuits de sortie de la base de temps « lignes » (étincelles, aigrettes).

Amorçages intermittents entre cosses ou organes de ces mêmes circuits.

Amorçages à l'intérieur du déflecteur.

Mauvais contact du clip de connexion de la THT sur le tube cathodique (à l'intérieur de la ventouse).

Amorçages possibles de la HT générale dans tout autre circuit ou

étage, sans omettre les débuts de claquage intermittent d'un condensateur électrochimique de filtrage ou de découplage.

Pour plus de détails, vous pouvez vous reporter à l'ouvrage « Dépannage, Mise au point, Amélioration des Téléviseurs », 2^e édition de Roger A. Raffin (Librairie de la Radio, 21, rue Réaumur, Paris-2^e).

RR - 5.03. — M. Robinier à Metz.

1° Les transistors 2N484 et 2N485 sont sensiblement équivalents et correspondent au transistor OC44.

2° Le transistor 2N483 correspond au transistor OC45.

3° Le transistor 37T1 correspond au transistor OC44.

4° Le matériel pour l'ensemble de réverbération à transistors décrit dans notre numéro 1074, page 48, peut vous être fourni par les établissements « Magnétic-France », 175, boulevard du Temple, Paris-3^e.

5° Dans le cas d'un amplificateur stéréophonique, donc à deux voies d'amplification, il faut prévoir deux unités de réverbération, une sur chaque voie. Si vous ne montez qu'une seule unité de réverbération, sur l'une ou l'autre des voies, l'effet d'espace sera moindre et ne se produira pas pour tous les instruments.

Si vous faites un mélange des deux voies aboutissant simultanément à la même et seule unité de réverbération, l'effet stéréophonique sera détruit.

RR - 5.04. — M. Lefebvre à Suresnes (Seine).

1° L'émetteur de TV du Mans (Mayet) fonctionne sur le canal 12 (polarisation verticale).

2° Nous avons publié les dimensions des antennes de TV en vue de leur construction par l'amateur, selon le canal d'émission et selon le nombre d'éléments désigné dans nos numéros 1044 (page 29), 1045 (page 31), 1046 (page 33) et 1047 (page 23): rectificatifs. Veuillez vous y reporter.

RR - 5.05. — M. Paul Audineau à Thomery (Seine-et-Marne).

Vous avez un microphone offrant plusieurs valeurs d'impédance de sortie; mais vous ne nous dites pas quelles sont ces impédances. De ce fait, nous sommes fort embarrassés pour vous répondre avec précision.

En principe, l'impédance du microphone doit s'approcher le plus possible de l'impédance d'entrée de l'amplificateur auquel il est connecté.

Lorsque le désaccord d'impédances est trop important, il est nécessaire d'intercaler un transformateur-adaptateur.

RR - 5.06. — M. Michel Reichembach, à Belfort.

1° Il est possible d'alimenter un récepteur fonctionnant sur 6 V avec votre chargeur de batterie de 6 V délivrant 2 ampères et même davantage. Néanmoins, il est pru-

dent de laisser un accumulateur de 6 volts en tampon (en parallèle à la sortie du chargeur), ceci afin que la tension délivrée par le chargeur ne « monte » pas au-dessus de 6 volts.

Ou alors, il faudra limiter la tension de sortie du chargeur à 6 volts par un rhéostat ou des résistances appropriées, le récepteur étant relié au chargeur et fonctionnant normalement.

2° Il est possible d'utiliser votre galvanomètre de 300 μ A pour la mesure de tension de plusieurs milliers de volts. Il suffit de monter en série des résistances de valeurs adéquates. Ces résistances peuvent se calculer par simple application de la loi d'Ohm si vous connaissez par ailleurs la résistance interne propre de votre galvanomètre.

RR - 5.07. — M. Castella à Toulouse (Haute-Garonne), reçoit le son de la TV sur un récepteur à transistors aux environs de 18 m sur OC et nous en demande l'explication.

Rassurez-vous, il n'y a aucun mystère! L'oscillateur du changeur de fréquence de votre récepteur génère des harmoniques; l'un de ces harmoniques interfère avec la fréquence fondamentale du son TV pour donner naissance, par battement, à une oscillation de fréquence égale à la MF de votre récepteur, oscillation qui se trouve ensuite amplifiée et détectée normalement.

Le battement est possible avec la fréquence fondamentale du son TV parce que vous devez vous trouver dans un endroit où le champ de l'émetteur de télévision est intense et parce que la présélection de votre récepteur avant le changement de fréquence est pratiquement inexistante (manque de sélectivité des circuits d'accord OC d'entrée).

RR - 5.08. — M. R. Richard, à Amiens (Somme).

1° Il est bien évident que la différence de consommation relevée sur votre interphone à piles lorsque celui-ci est sur « écoute » ou sur « parole », est tout à fait anormale. En effet, l'inversion « écoute-parole » ne repose que sur une commutation des deux hauts-parleurs; l'amplificateur BF proprement dit fonctionne toujours dans les mêmes conditions et la consommation de courant sur la pile ne doit pas varier. Il y a donc certainement une erreur dans le câblage des inverseurs ou dans le câblage général de l'ensemble, erreur qui doit provoquer un court-circuit partiel de la pile en position « parole ».

Il aurait fallu nous joindre le schéma complet de votre installation, non seulement le schéma des fils de liaison, mais aussi celui de l'amplificateur proprement dit.

2° Nous n'avons pas les correspondances des transistors japonais cités dans votre lettre.

3° Utilisations des transistors AF114: amplificateur HF pour récepteurs FM;

AF115: amplificateur HF et convertisseur pour récepteurs AM et FM;

AF116: amplificateur MF pour récepteurs à AM et FM.

4° Le transistor OC603 correspond au transistor OC71.

JH - 303. — M. Herrera, à Paris désire le schéma d'un détecteur de métaux à transistors d'une puissance de 5 W.

Une telle puissance ne peut être atteinte avec des transistors dans ce genre d'appareil.

JH - 304. — M. Boisière, à Nantes (L.-A.), demande le plan d'un récepteur simple à transistors.

Voyez « Petits montages simples à transistors », de F. Huré, en vente à la Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, à Paris.

JH - 305. — M. Neveux, à Villers-sur-Thère, par Beauvais (Oise) nous signale qu'il a réalisé le petit montage à deux transistors permettant d'entendre au casque le son TV de la Tour Eiffel, donné dans le courrier technique du numéro 1064, page 84, et se plaît à reconnaître le bon fonctionnement. La réception a pu se faire en petit haut-parleur. Notre correspondant signale que la self doit comporter 5 spires au lieu de 4. Quant au potentiomètre, il n'est pas forcément de type bobiné. Nous remercions M. Neveux des compliments qu'il veut bien nous adresser à cette occasion.

JH - 306. — M. Champion nous demande par quels transistors peut-on remplacer les transistors 2G109 équipant le détecteur à métaux décrit dans le « H.P. », n° 1069.

Prenez des OC44 ou équivalents.

JH - 307. — M. Maas, à Autreau nous signale un mauvais fonctionnement du temporisateur décrit dans le courrier technique du numéro 1064.

Ce schéma a été établi par le département semi-conducteur de la Thomson et un d'un fonctionnement certain. Mais il a été prévu pour une tension de 24 V et non de 9 V. Conformez-vous scrupuleusement aux indications données. D1 est du type 1324.

JH - 308. — M. Gerbaux, à Sanit-Denis sollicite quelques précisions au sujet du transformateur équipant le klaxon électronique décrit dans le numéro 1069.

En effet, l'indication P₂ doit être portée sur le second enroulement primaire, et non sur la seconde moitié de P₁ comme l'a indiqué une erreur de notre dessinateur.

P₁: 40 spires, prise à 20;
P₂: 100 spires, prise à 50.

JH - 309. — M. Casquil, à Tarbes demande:

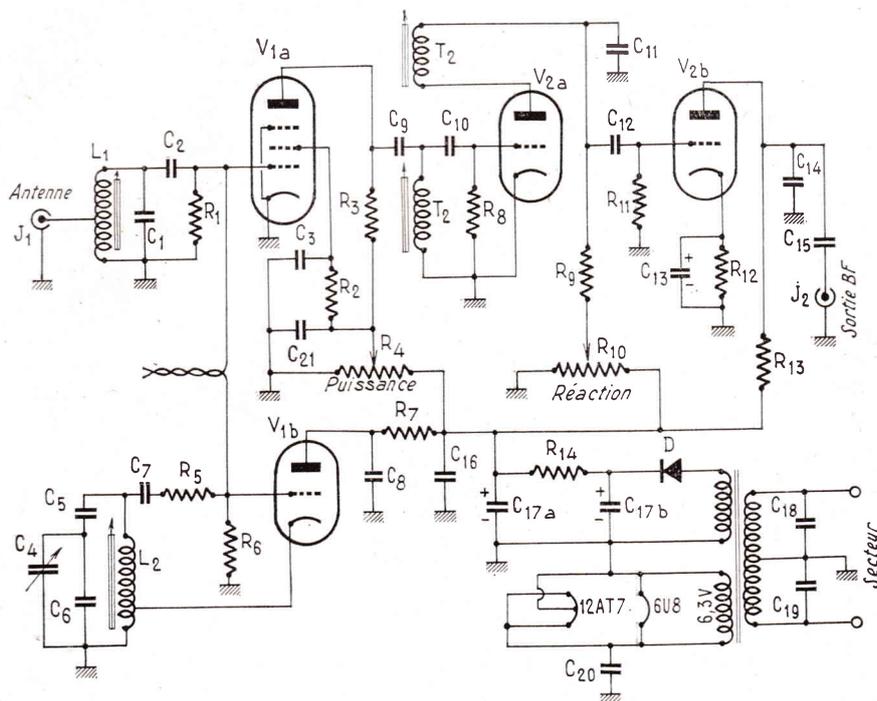
1° Courant collecteur maximum du transistor OC45;

2° Gain en courant des transistors AF114 et OC170.

1° 10 mA.

2° AF114: 100; OC170: 150.

RÉCEPTEUR OC A 2 TUBES



Le signal détecté est ensuite envoyé à travers la capacité C_{12} sur la grille de l'autre 1/2 12AT7 qui l'amplifie et permet ainsi une écoute très confortable au casque.

L'alimentation utilisée est un redresseur élémentaire à diode à une seule alternance avec filtre à résistance-capacité.

Pour terminer cette description succincte, signalons que l'ensemble tient facilement dans un boîtier de $200 \times 150 \times 120$ mm et que les bobinages peuvent être interchangeables, ce qui nous permet de rester dans le domaine de la simplicité. On sera étonné des résultats obtenus avec un petit appareil aussi simple.

J.-Cl. PIAT.

VALEURS DES ELEMENTS

C_1 : 100 pF papier. $C_3, C_8, C_{12}, C_{15}, C_{16}, C_{18}, C_{19}, C_{20}, C_{21}$: 4 700 pF céramique. $C_2, C_7, C_9, C_{10}, C_{11}$: 330 pF céramique. C_4 : condensateur variable 490 pF. C_5 : 220 pF mica. C_6 : 270 pF mica. C_{13} : 10 μ F 25 V. C_{14} : 1 000 pF céramique. C_{17} : $2 \times 50 \mu$ F 150 V. D_1 : diode 400 V, 450 mA - SFR 154 - COSEM. J_1 : jack ou fiche coaxiale. J_2 : jack. L_1 : bobine d'antenne. L_2 : bobine de l'oscillateur (voir tableau).

R_1, R_{11} : 1 M Ω . R_2 : 470 k Ω . R_3, R_9, R_{13} : 100 k Ω . R_4 : potentiomètre 1 M Ω linéaire avec interrupteur. R_5 : 68 Ω . R_6 : 47 k Ω . R_7 : 4,7 k Ω . R_8 : 2,2 M Ω . R_{10} : potentiomètre 50 k Ω linéaire. R_{12} : 1 k Ω . R_{14} : 1,8 k Ω 2W. T_1 : transformateur d'alimentation secondaire, 125 V 25 mA, 6,3 V 600 mA. T_2 : transformateur MF 455 kHz. V_1 : 6U8. V_2 : 12 AT7.

C E récepteur, inspiré de la revue « Popular Electronics », est de réalisation très simple, peu coûteux, et constitue pour l'OM débutant un excellent appareil aux performances très honnêtes, donc tout indiqué pour entrer dans la « carrière » de radio-amateur. Il ne comporte que deux lampes courantes et bon marché.

L'entrée se fait, par une fiche coaxiale, sur le circuit accordé L_1 , C_1 et sur la grille du tube mélangeur V_{1a} , qui est la partie pentode d'une 6U8, dont la triode est l'oscillateur. Le condensateur variable C_4 est placé en parallèle sur C_5 , le tout étant en série avec C_6 , dont la valeur a été choisie pour couvrir une largeur de bande suffisante. Les valeurs que nous donnons pour C_4, C_5 et C_6 permettent d'étaler la bande 80 mètres sur 180 degrés d'un cadran demi-circulaire. L'oscillateur est un montage à réaction cathodique et la grille de la lampe oscillatrice (partie triode de la 6U8) est couplée à la grille de la mélangeuse par deux fils isolés torsadés (connexion dite « queue de cochon »). Les signaux résultant du mélange, dont la fréquence est 455 kHz, sont envoyés à travers C_9 au transformateur moyenne fréquence T_2 .

Le potentiomètre R_4 est le contrôle de puissance qui fait varier le gain de l'étage mélangeur afin que le signal ne sature pas l'étage détecteur constitué par une 1/2 12AT7 (V_{2a}) montée en détectrice à réaction. Pour ce faire, on utilise comme moyen de liaison entre les deux étages, un transformateur moyenne fréquence 455 kHz dont le primaire seul est utilisé en couplage self-capacité (T_2, C_9, C_{10}). Le secondaire, inséré dans le circuit plaque, lui étant couplé, si le sens de couplage est positif et la relation de phase convenable, cet étage va entrer en oscillation.

Nous nous réservons de contrôler cette réaction par la manœuvre du potentiomètre R_{10} , de manière à nous tenir juste à la limite d'accrochage. A ce moment, nous bénéficions d'un amortissement des plus réduits, d'où, sélectivité accrue et sensibilité extrêmement poussée. Nous notons que la position d'écoute des stations en téléphonie se situe un peu en deçà de la limite d'accrochage et que, légèrement au delà, en position « accroché », nous recevons toutes les stations travaillant en télégraphie non modulée ainsi que les stations employant la modulation à bande latérale unique (BLU ou SSB).

TABLEAU DES BOBINAGES

Bande	L_1	L_2	
80 m ...	46 spires jointives prise à 5 spires fil 40/100 mm émaillé	26 spires jointives prise à 6 spires fil 40/100 mm émaillé	Mandrin Metox Ø 14 mm noyau
40 m ...	15 spires jointives prise à 3 spires fil 40/100 mm émaillé	11 spires jointives prise à 3 spires fil 40/100 mm émaillé	Mandrin Metox Ø 14 mm noyau
20 m ...	10 spires jointives prise à 2 spires fil 80/100 mm émaillé	6 spires jointives prise à 2,5 spires fil 80/100 mm émaillé	Mandrin Lipa Ø 10 mm noyau

RÉGULATION D'UNE TENSION ALTERNATIVE

PAR DIODES ZENER

De nombreux appareils nécessitent plusieurs tensions d'alimentation ce qui impose, soit autant de blocs séparés, soit un ou plusieurs transformateurs à enroulements multiples. Si de surcroît, on exige de ces tensions une grande stabilité, la solution pratique du problème risque d'être onéreuse. Mais le fait d'utiliser un transformateur à secondaires multiples est avantageux, car en stabilisant la tension primaire par diodes Zener on stabilise, du même coup, toutes les tensions secondaires.

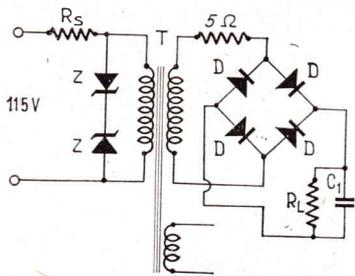


FIG. 1

D = diodes silicium 1N539 Motorola
Z = diodes Zener 50M56Z5

Le montage que nous proposons ci-dessus et à partir duquel on pourra extrapoler est extrêmement intéressant (fig 1).

Les éléments du circuit proposé sont :

- la tension en charge,
- le courant en charge,
- le taux de variation admissible,
- les variations de la source d'entrée,
- la température ambiante de fonctionnement maximale.

Pour calculer la résistance limitative R_s , les caractéristiques du transformateur T et la résistance de charge R_L , on procède de la manière suivante :

1. Détermination du rapport de transformation N du transformateur T :

$$N \approx \frac{\text{Tension de sortie}}{\text{Tension de Zener nominale}}$$

2. Détermination du courant primaire minimum :

$$I_{p \min} = \frac{\text{Tension de Zener} + \text{Tolérance}}{\text{Facteur de forme} \times N^2}$$

Rendement de transformateur $\times R_L$

3. Calcul du courant de Zener minimum :

$$I_{z \min} = \frac{I_{p \min}}{10}$$

4. Calcul du courant dans R_s pour la tension alternative minimale :

$$I_{R_s} = I_{p \min} + I_{z \min}$$

5. Calcul du courant de pointe à travers R_s pour $V_{s \min}$:

$$I_{R_s \max} = \frac{I_{R_s}}{Q_{\min}}$$

q est le rapport du courant Zener normal au courant Zener de crête lorsque les diodes sont montées en opposition comme figure 1 sur une source alternative.

Q_{\min} est la valeur à $V_{s \min}$.

— Détermination de R_s :

$$R_s = \frac{V_{s \min} \times \sqrt{2} - \text{Tension Zener nominale} (1 + \text{Tolérance})}{I_{R_s \max}}$$

— Détermination du courant Zener maximum :

$$I_{z \max} = \frac{V_{s \max} \times \sqrt{2} - V_z (1 - \text{Tolérance})}{R_s}$$

Q_{\max} est la valeur de q pour $V_{s \max}$.

— Détermination de la puissance à dissiper par chaque diode Zener :

$$P_z = \frac{V_z (1 - \text{Tolérance}) I_{z \max}}{2}$$

— Détermination de la puissance à dissiper par R_s :

$$P_{R_s} = R_s (I_{z \max} + I_{p \min})^2$$

EXEMPLE PRATIQUE

Pour illustrer toutes ces équations qui peuvent paraître très savantes nous avons pensé qu'un exemple pratique s'imposait. Nous nous sommes donc fixé pour cela les valeurs suivantes, les diodes Zener utilisées étant des diodes Motorola 50M56Z5 appairées, de 56 V, 5 %.

Tension de sortie : 110 volts.

Courant de sortie : 200 mA.

Taux de variation maximum de la tension de sortie : 1 %.

Variations de la tension d'entrée : 80 à 130 volts - (V_s).

Température ambiante : 25° C.

Efficacité du transformateur : 0,9.

— Courant à travers R_s :

$$I_{R_s} = 439 + 44 = 483 \text{ mA}$$

— Courant maximum à travers R_s :

$$I_{R_s \max} = \frac{483}{0,55} = 880 \text{ mA}$$

en prenant la valeur minimale de q à 80 V.

— Valeur de R_s :

$$R_s = \frac{80 \times \sqrt{2} - 56 (1 + 0,5)}{0,88} = 61 \Omega$$

— Courant Zener maximum :

$$I_{z \max} = \frac{130 \times \sqrt{2} - 56 (1 - 0,5)}{60} = 1,3 \text{ A}$$

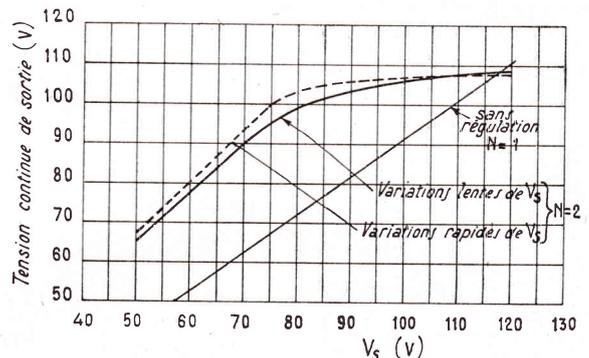


FIG. 3

Facteur de forme : 0,95.

— Résistance de charge :

$$\frac{110}{0,2} = 550 \Omega$$

— Rapport de transformation :

$$N = \frac{110}{56} = 1,97$$

en prenant la valeur maximale de q à 130 V.

— Puissance à dissiper par les diodes :

$$P_z = \frac{56 (1 - 0,5) \times 1,3}{2} = 35 \text{ Watts}$$

il est bon en conséquence d'utiliser des diodes Zener de 50 Watts.

— Puissance à dissiper par R_s :

$$P_{R_s} = 61 (1,3 + 0,44)^2 = 183 \text{ Watts}$$

Pour déterminer C_1 , nous conseillons pour un taux de variation de la tension de sortie de 1 à 2 % de compter 1 μF de capacité par milliampère de courant de charge, c'est-à-dire que dans le cas présent (un courant de 200 mA), il faut utiliser un condensateur de 200 μF .

La figure 2 montre les variations de q lorsqu'on utilise une diode Zener de 56 V, 20 %, courbe dont nous nous sommes servis pour les calculs effectués, alors que la figure 3 indique les variations de la tension de sortie en fonction de la tension d'entrée.

(Adapté de Silicon Zener Diode and Rectifier Handbook.)

J.-Cl. PJAT.

PETITES ANNONCES

(Suite de la page 73)

ATTENTION ! Revendeurs, artisans, amateurs, groupez vos achats au **DIAPASON DES ONDES** Nouvelle raison sociale : « AU MIROIR DES ONDES » 11, cours Lieutaud, MARSEILLE

Le spécialiste de la chaîne Haute-Fidélité Agents pour le Sud-Est Film et Radio - Platines Professionnelles GARRARD, etc. Stock très important en permanence de matériel - Pièces détachées pour TV - Electrophones - Sonorisation - Outillage - Lampes anciennes et nouvelles - Tous les Transistors - Toutes les pièces nécessaires à l'exécution des différents montages transistors - Régulateurs de tension automatique « DYNATRA » pour TV - Tous les appareils de mesure - Agents « HEATHKIT » pour le Sud-Est.

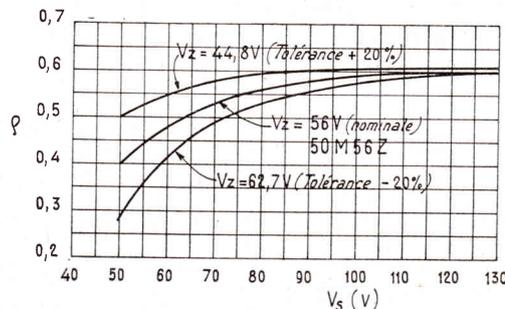


FIG. 2

— Détermination de la puissance à dissiper par chaque diode Zener :

$$P_z = \frac{V_z (1 - \text{Tolérance}) I_{z \max}}{2}$$

— Détermination de la puissance à dissiper par R_s :

$$P_{R_s} = R_s (I_{z \max} + I_{p \min})^2$$

— Courant primaire :

$$I_{p \min} = \frac{56 + 56 \times 0,05}{0,95} = 60,5 \text{ mA}$$

— Courant Zener minimum :

$$I_{z \min} = \frac{439}{10} \approx 44 \text{ mA}$$