

1,50

BELGIQUE : 21 F.B.
SUISSE : 2 F.S.
ITALIE : 400 Lires
MAROC : 173 D.H.
ALGERIE : 1,70 Dinar

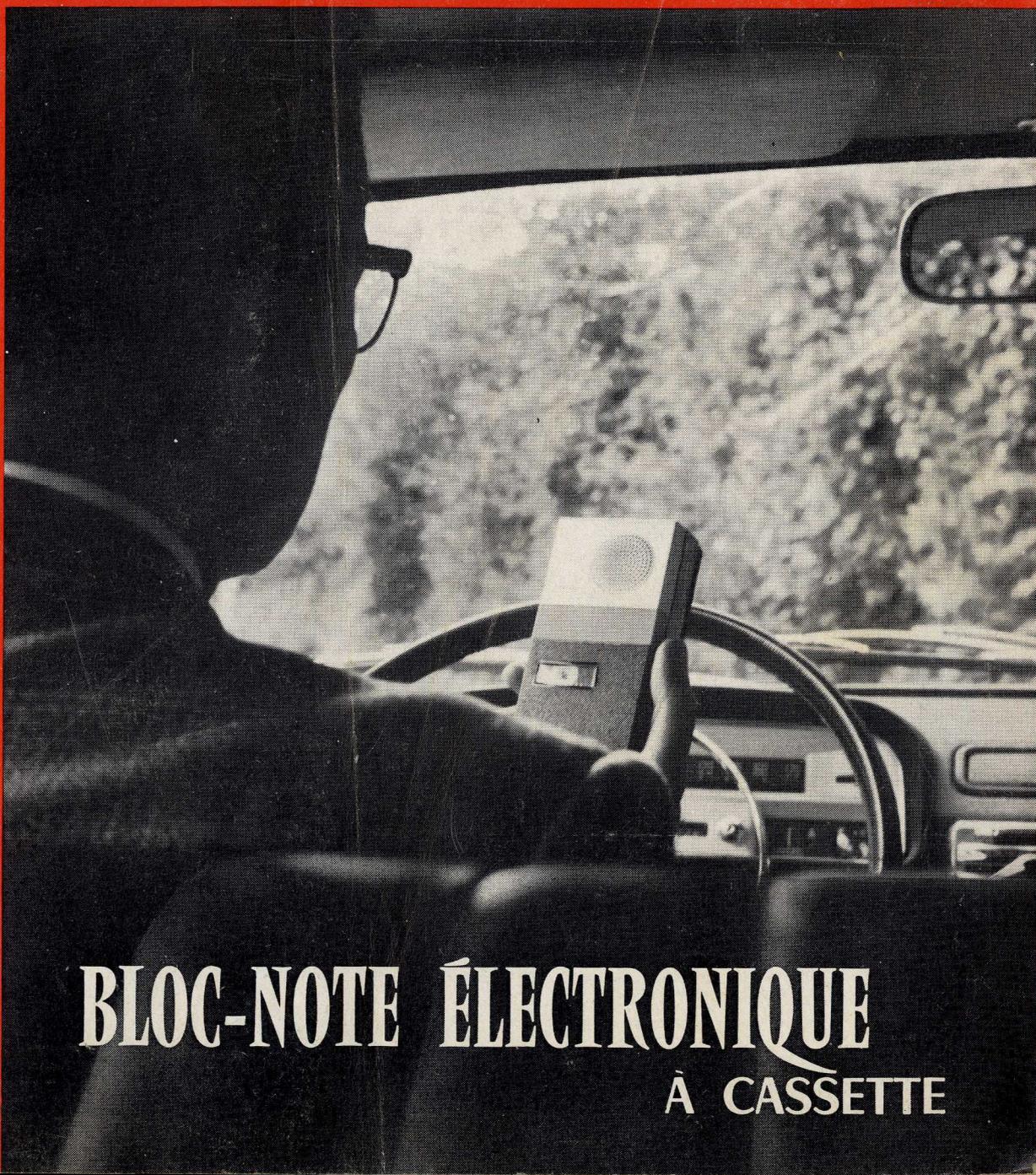
LE HAUT-PARLEUR

Journal de vulgarisation

RADIO TÉLÉVISION

Dans ce numéro

- L'emploi des circuits intégrés.
- Interphone HF sans fils.
- Générateur BF de 10 Hz à 1 MHz.
- Télécommande d'un téléviseur par faisceau lumineux.
- Tuner amplificateur stéréophonique 2 x 12 W.
- Compte-tours électronique pour voiture.
- Alimentation à transistors pour mobiles et éclairage fluorescent.
- La télévision en couleurs.
- Récepteur 144 MHz à transistors.



116 PAGES

BLOC-NOTE ÉLECTRONIQUE

À CASSETTE

Informations

LE SALON INTERNATIONAL RADIO-TELEVISION ELECTROACOUSTIQUE

Le Salon International Radio-Télévision Electroacoustique se tiendra cette année à la Porte de Versailles du 1^{er} au 10 septembre dans le Hall monumental et ceux qui l'entourent ; il groupera plus de 200 exposants français et étrangers.

Le Salon de Paris fait connaître et apprécier les extraordinaires progrès qui ont été réalisés dans le domaine des matériels radioélectriques.

Il permet au public de pénétrer dans les coulisses des émissions de radio et de télévision, et d'apprécier ainsi le difficile travail des artistes, des réalisateurs et des techniciens. Exprimant très exactement les tendances actuelles de l'économie mondiale qui favorisent la confrontation des réalisations les plus évoluées, le Salon de Paris constitue pour le Grand Public une incomparable source d'informations qui lui garantit la plus complète satisfaction.

La Radio Télévision Française (Office de Radiodiffusion - Télévision Française) participe directement à l'organisation de ce Salon par la réalisation continue dans les studios spécialement équipés, d'émissions de radio et de télévision avec le concours des vedettes internationales les plus appréciées du public.

Dans la plus grande salle de spectacles de Paris, le Palais de Sports, les visiteurs pourront assister à des spectacles de grande qualité qui donneront un panorama très complet des différents genres d'émissions télévisées.

Des émissions permanentes seront transmises sur les deux définitions en service en France, afin de permettre au Public de constater la qualité des réceptions dans chacun des standards 819 et 625 lignes.

En avant-première, la 2^e chaîne recevra un programme spécial diffusé alternativement en noir et blanc et en couleurs. Le public sera donc à même de juger, en vraie grandeur, de l'application du principe de la double compatibilité.

CSF VA REALISER LES EQUIPEMENTS RADAR POUR LE CONTROLE DU TRAFIC AERIEN DE LA REGION DE LISBONNE

La C.S.F. a été retenue pour la fourniture d'une nouvelle station de radar contrôle régional destinée au Centre de Contrôle de Lisbonne, ainsi que pour la fourniture de deux systèmes de visualisation en lumière du jour, destinés au Centre de Contrôle Régional et au Contrôle d'aérodrome de Lisbonne. Le Radar sera équipé du système d'antenne à double cornet développé par CSF.

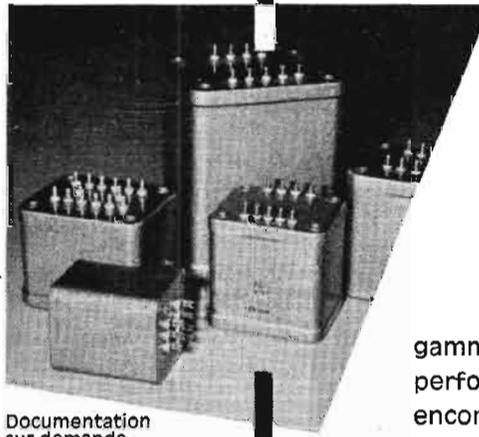
Plus de 70 radars de ce type ont été vendus dans le monde entier.

VISITE DE L'USINE « TUBES CATHODIQUES COULEUR » DE DREUX

La Direction de la Radiotechnique vient de convier récemment les journalistes de la Presse technique à une très intéressante visite des ateliers de fabrication des tubes image couleur de son usine de Dreux. La Radiotechnique a déjà produit, en dix ans, six millions de tubes cathodiques noir et blanc, ce qui la met de loin au premier rang de la production française. Pour la couleur, la pre-

transformateurs BF

haute fidélité mono et stéréophoniques



Documentation sur demande

nouvelle série

gamme très complète performances accrues encombrement réduit

ETS P. MILLERIOUX

187-197, ROUTE DE NOISY-LE-SEC, ROMAINVILLE (SEINE) - VIL 36.20 et 21

HAUT-PARLEUR

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

Direction-Rédaction :
142, rue Montmartre
PARIS

GUT. 93-90 - C.C.P. Paris 424-19

ABONNEMENT D'UN AN :
12 numéros plus 3 numéros
spécialisés :

- Radio et Télévision
- Electrophones et Magnétophones
- Radiotélécommande

France 25 F
Etranger : 31 F

— 27 numéros comprenant la totalité des exemplaires ci-dessus, plus les 12 numéros du Haut-Parleur « Radio-Télévision Pratique » : 35 F Etranger : 45 F

— 52 numéros, comprenant la totalité des numéros ci-dessus, plus 25 numéros du Haut-Parleur « Documentation » : 50 F Etranger : 65 F

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



CE NUMERO
A ÉTÉ TIRÉ A
98.419
EXEMPLAIRES

PUBLICITE
Pour la publicité et les petites annonces s'adresser à la SOCIETE AUXILIAIRE DE PUBLICITE
43, rue de Dunkerque, Paris (10^e)
Tél. : 526 08-83
C.C.P. Paris 3793-60

SOMMAIRE

- Circuits vidéofréquence à transistors 27
- L'emploi des circuits tutégrés 32
- Interphone HF sans fils .. 34
- Module amplificateur de 12 W 37
- Le générateur BF Centrad BEM 004 40
- Les potentiomètres originaux et leurs progrès 43
- Code des couleurs pour résistances et condensateurs 48
- Un récepteur VHF simple 51
- Télécommande d'un téléviseur par faisceau lumineux 52
- Principes de base des transistors 55
- Transistors microdisques subminiatures 58
- Tuner amplificateur stéréophonique de 2 x 12 W : 66
- Emetteur proportionnel à 6 commandes 77
- Compte-tours électronique pour voiture 80
- La TV en couleurs : Etage final bistandard de base de temps lignes 83
- Système de TV couleur à projection 88
- Etude et réalisation d'un récepteur 144 MHz à transistors 100
- Alimentation à transistors 105

mière chaîne pilote a été mise en service en 1966 et le premier tube est sorti dans la nuit du 31 décembre 1966.

La production des tubes couleur à la fin de 1967 sera de 50 000 et le potentiel de production de 100 000 tubes par an. L'usine de tubes cathodiques de Dreux, déjà largement exportatrice pour le noir et blanc, le sera aussi pour la couleur.

Nous publierons dans notre prochain numéro un reportage concernant la visite de cette usine ultramoderne.

Notre cliché de couverture :

BLOC-NOTE ELECTRONIQUE A CASSETTE

PHILIPS sortira, au mois de septembre prochain, un petit bloc-note électronique de la grandeur d'une lampe de poche. Equipé d'une cassette de 5 cm sur 3 cm, contenant une bande magnétique, il vous permettra de « noter », à n'importe quel endroit et immédiatement, vos idées, vos rendez-vous, vos numéros de téléphone, un film à voir ou un cocktail à ne pas manquer.

Toutes les manœuvres possibles sur le bloc-note peuvent se faire d'une pression du pouce : marche et arrêt, enregistrement et reproduction de la parole, retour accéléré.

- Durée d'enregistrement 2 fois 10 minutes (double piste).
- Dimensions : hauteur 12 cm, largeur 6 cm, épaisseur 3 cm.
- Alimentation : 1 pile de 9 V.

LA MISE AU POINT ET LA VÉRIFICATION DES TÉLÉVISEURS A TRANSISTORS

Circuits vidéo-fréquence

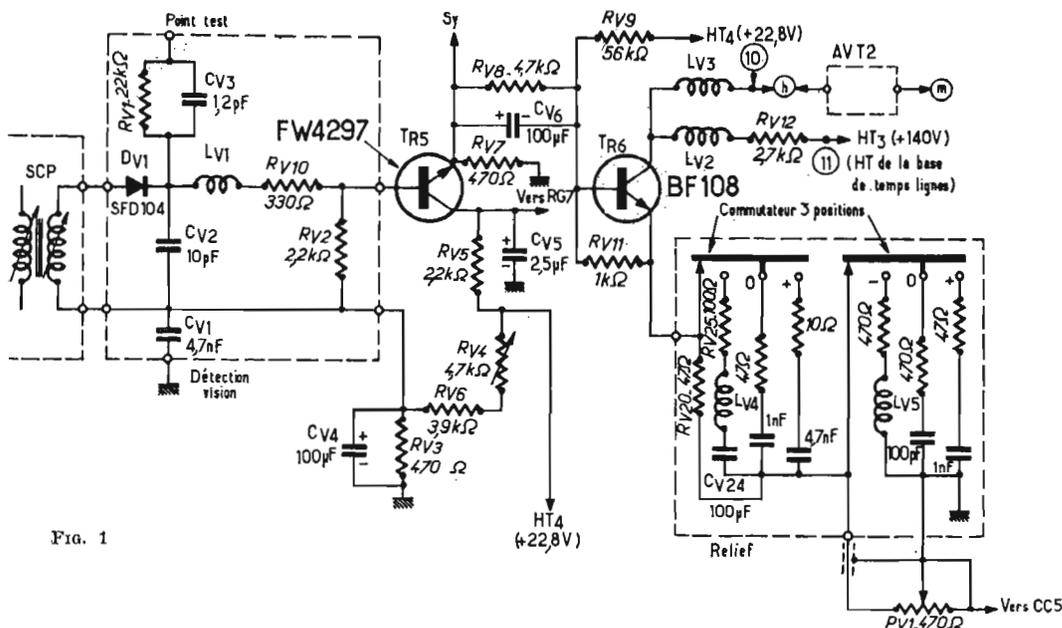


FIG. 1

La tension VF composite, fournie par la sortie du détecteur qui suit l'amplificateur MF image, contient les signaux VF de luminance combinés avec ceux de synchronisation lignes et trame.

De plus, dans le cas des appareils multistandards recevant les émissions CCIR, dites aussi « européennes », le signal de sortie détectrice image, contient également la MF son à modulation de fréquence, avec accord sur $\Delta f = (f_{u.s} - f_{m}) = 5,5 \text{ MHz}$, différence positive entre les MF « porteuses » image et son obtenues à la sortie du changement de fréquence.

Finalement, on peut trouver à l'entrée de la partie VF d'un téléviseur à transistors deux ou trois signaux : luminance, synchronisation et éventuellement MF son FM à 5,5 MHz. Les fonctions de l'amplificateur VF sont les suivantes : amplification, séparation des différents signaux et leur mise en sens convenable pour attaquer les circuits de luminance (tube cathodique) et de synchronisation (séparateurs disposés avant les oscilateurs de relaxation des bases de temps).

Malgré la multiplicité des fonctions et de leur importance, les circuits VF sont relativement simples en tant que schémas, cependant si dans les montages à lampes, il n'y a généralement qu'une seule lampe VF, dans ceux à transistors, il y en a généralement deux. Parfois, on trouve aussi des amplificateurs VF à deux lampes et même trois, et des amplificateurs VF à transistors à trois transistors, rarement plus.

Le type le plus répandu est celui où le premier transistor est monté avec entrée sur

la base et une ou deux sorties sur l'émetteur et sur le collecteur. Celle sur émetteur est presque toujours utilisée pour l'attaque du transistor final monté en émetteur commun. La sortie sur le collecteur du premier transistor VF peut servir pour la synchronisation et pour la MF à modulation de fréquence, mais ces deux sortes de signaux peuvent être également sur l'émetteur.

De nombreuses variantes existent, l'électronique permettant des combinaisons en nombre infini grand, des circuits donnant les mêmes résultats.

L'amplificateur VF du téléviseur Thomson, à transistors, dont nous avons analysé les circuits HF, MF image, MF son, détecteur et BF, utilise un amplificateur VF de schéma que l'on peut qualifier de classique, à deux transistors NPN, le premier monté avec sortie luminance sur l'émetteur et le deuxième en émetteur commun.

ANALYSE DU CIRCUIT VF

La figure 1 donne le schéma de la partie VF. TR5 est le transistor d'entrée disposé entre le détecteur DV1 type SFD 104 et le transistor final TR6.

L'appareil considéré est un bistandard français 625-819 lignes donc le son est à modulation d'amplitude dans les deux standards et n'intervient pas dans la partie VF. Le transistor TR5, type FW4297, est monté en collecteur commun, avec entrée sur la base et sortie unique sur l'émetteur donnant le signal VF amplifié contenant la modulation de luminance et les impulsions de synchroni-

sation. La modulation de luminance est encore amplifiée par TR6 et est transmise à la cathode, à partir du point h — 10.

Comme on le sait, un transistor monté en collecteur commun, cas de TR5, ne fournit pas un gain de tension, au contraire, la tension à la sortie, sur émetteur est inférieure à celle appliquée sur la base, tout comme dans le montage à lampe à plaque commune connu sous le nom de cathodyne ou cathode-follower.

Ces deux montages, cathodyne et son homologue à transistor nommé aussi émettodyne, possèdent la propriété d'être abaisseurs d'impédance, avec, à l'entrée sur la base (ou grille) une impédance relativement élevée par rapport à celle sur l'électrode de sortie, émetteur (ou cathode).

Il est nécessaire, en effet, d'adapter l'impédance relativement élevée de la sortie de détectrice image, de l'ordre de 2000 Ω , à celle très basse du circuit de base de TR6 qui est de l'ordre de 20 Ω .

Si l'on avait monté TR6 directement sur la sortie du détecteur, celui-ci aurait été très amorti, d'où amortissement de dernier circuit MF image avec les conséquences qui en

Devenez RADIO-ELECTRONICIEN

MONTEUR-DEPANNEUR SOUS-INGENIEUR ou INGENIEUR
et vous vous ferez
une brillante situation

en apprenant par correspondance

L'ÉLECTRONIQUE La RADIO et la TÉLÉVISION

sans aucun paiement d'avance, avec une dépense minimale de 40 F par mois et sans signer aucun engagement.

VOUS RECEVREZ plus de 120 LEÇONS plus de 400 PIÈCES DE MATÉRIEL plus de 500 PAGES DE COURS

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures

STAGES PRATIQUES GRATUITS

Diplôme de fin d'études délivré conformément à la loi

Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous LA DOCUMENTATION ainsi que

LA PREMIÈRE LEÇON GRATUITE d'Électronique

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VII)

résultent sur l'accord, la sélectivité et le gain du dernier étage MF image.

Dans un montage collecteur commun ou émettodyne comme celui de TR5, la résistance d'entrée est égale au produit du coefficient d'amplification β multiplié par la résistance de charge globale de l'émetteur.

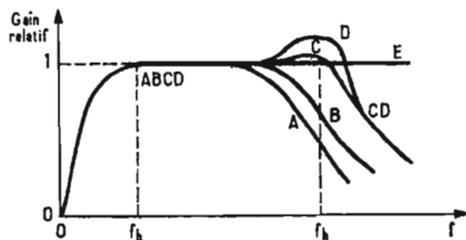


FIG. 2

Dans le cas présent, β est de l'ordre de la centaine (100 à 400 fois) tandis que la charge globale de l'émetteur de TR5 est la résistance de 470 Ω , en parallèle avec celle d'entrée de 20 Ω environ de TR6. On voit que dans ces conditions si $\beta > 100$, on aura à l'entrée sur la base de TR5, $100 \cdot 20 = 2000 \Omega$ au moins, valeur qui convient normalement à la sortie d'un détecteur diode pour MF image.

LE CIRCUIT DETECTEUR

Ce circuit est monté sur une petite plaque imprimée. Le schéma du circuit détecteur est inclus dans un rectangle pointillé de la figure 1, en haut à gauche.

L'examen du schéma complet de la VF indique que la composante continue est transmise, depuis la sortie détectrice diode, sur la cathode de la diode, jusqu'au point 10-h, d'où le signal sera transmis à la cathode du tube cathodique, aucun condensateur n'étant interposé dans les éléments de liaison entre les étages du montage détecteur et VF.

Le détecteur est polarisé, sur ses deux électrodes, à partir de la même tension positive, déterminée par le diviseur de tension, disposé entre masse et + HT4, composé des résistances RV3 - RV6 - RV4, avec découplage par CV4 de 100 μ F shunté par le condensateur CV1 de 4700 pF.

Il est clair que pour les émissions françaises à polarisation dite « positive » de la luminance, le signal VF fourni par le détecteur, sur la cathode est « positif », ce qui signifie que l'on obtient l'enveloppe supérieure du signal MF, donc luminance positive et impulsions synchro de lignes négatives.

CIRCUITS VF

Le signal de sortie détectrice est appliqué à la base de TR5. En raison du montage de ce transistor en émettodyne, le signal n'est

pas inversé et il apparaît ainsi sur la base de TR6. Ce transistor inverse le signal et on voit que la cathode du tube cathodique recevra le signal selon la polarité qui lui convient, c'est-à-dire négative pour la luminance.

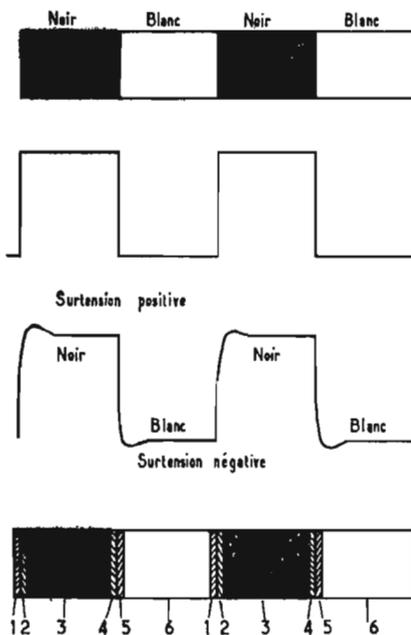


FIG. 3

D'autre part, le signal synchro, sur l'émetteur de TR5 est, évidemment, « positif », donc à impulsions négatives de lignes.

Le transistor final est alimenté comme suit : la base est polarisée par un diviseur de tension composé de RV9 vers + HT4 et RC11 vers l'émetteur.

L'émetteur est polarisé par RV20 et PV1. Ce potentiomètre, relié à la masse, permet de régler le gain du transistor final par variation de contre réaction, ce qui représente le réglage de contraste. Il est clair que ce réglage n'agit que sur la partie VF, donc n'altère pas le fonctionnement des parties HF et MF image ni celles de son.

Dans le circuit collecteur, on trouve le correcteur dit « shunt » composé de LV2 et RV12 et « série » à bobine LV3.

L'alimentation du collecteur du transistor final est à tension élevée (+ 140 V) obtenue de la base de temps lignes, donc, si la base de temps lignes ne fonctionne pas, TR6 ne reçoit pas de haute tension et il n'y a pas de signal VF sur la tube cathodique.

L'effet de relief se rapporte, comme son nom l'indique, à la possibilité de donner une impression de relief aux utilisateurs, en mettant à leur disposition une commande progressive continue ou par bonds.

On sait que pour la photo en relief, on prend deux images d'un même objet captées par deux objectifs distants de quelques centimètres. Chaque œil regarde l'image correspondante, à l'aide d'un appareil spécial. En TV, on ne peut pas utiliser ce procédé, aussi se contente-t-on d'accroître les contrastes aux points où il y a brusque passage d'une luminance intense à un noir ou inversement.

Pour obtenir ce résultat, il faut donner à la courbe de réponse VF une forme telle qu'il y ait une certaine suramplification aux fréquences les plus élevées.

La figure 2 montre plusieurs sortes de courbes de réponse VF.

La fréquence élevée considérée étant f_h (par exemple 8 MHz), la courbe parfaite est la courbe E qui, à partir d'une certaine fréquence basse f_b , est une droite.

Comme les circuits VF ont tendance à donner aux fréquences élevées un gain décroissant avec la fréquence, on obtient normalement des courbes comme A et B.

En introduisant dans les liaisons entre étages VF des circuits correcteurs aux fréquences élevées, pouvant être du type shunt, série ou à résistances, capacités ou bobines

UN MAGNIFIQUE OUTIL DE TRAVAIL

PISTOLET SOUDEUR IPA 930

au prix de gros

25 % moins cher

Fer à souder à chauffe instantanée

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

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

RADIO-VOLTAIRE

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

ROQ. 98-64

RAPH

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 numéros ordinaires sont fournis sur demande accompagnée de 1,50 F en timbres par exemple.

Les numéros spéciaux « Hi-Fi » et « Radio-TV » sont fournis contre 4 F par exemplaire.

Les numéros spéciaux « Télécommande » sont fournis contre 2,50 F par exemplaire.

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, 768, 776, 777, 778, 796, 797, 808, 816, 818, 917, 933, 934, 937, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 953, 957, 959, 961, 962, 963, 964, 965, 967, 968, 980, 988, 995, 996, 998, 999, 1 003, 1 023, 1 024, 1 035, 1 036, 1 75, spécial Hi-Fi Avril 1957, spécial Hi-Fi Avril 1961, spécial Télécommande Décembre 1961 et spécial Télécommande Décembre 1962.

R.A.M.

CONGÉS PAYÉS

FERMETURE EN AOUT

dans les circuits d'émetteurs (cathodes dans le cas des lampes), on fait « remonter » la courbe, en passant d'une courbe A à une courbe B.

Si l'on augmente encore l'effet de correction une « bosse » se crée dans la zone des fréquences élevées comme celle de la courbe C, ou plus accentuée comme celle de la courbe D.

Ce sont ces « bosses » qui donnent l'effet de relief. Si elles sont exagérées, l'image donne l'impression de comporter des échos, d'aspect analogue à ceux produits par une antenne mauvaise ou mal installée. En réglant cet effet convenablement, on obtient une certaine impression de relief.

Ceci est montré à la figure 3.

En A, on indique des bandes alternativement noires et blanches parfaitement limitées, de telles bandes étant visibles sur les mires transmises par l'O.R.T.F.

En réalité, le passage brusque du noir au blanc ou du blanc au noir, n'est pas parfaitement reproduit car pour le réaliser il faudrait que la VF ait une courbe linéaire jusqu'à $f = \infty$.

Pratiquement, il y a passage progressif du noir au blanc et du blanc au noir, donc défaut de contraste. Ceci est visible surtout lorsque la bande passante VF est réduite, par exemple se limite à 5 MHz (en 819 lignes) au lieu de 10 MHz.

En B de la figure 3, on montre la forme du signal VF qu'il faudrait appliquer à la cathode du tube cathodique. Ce signal rectangulaire idéal ne peut être obtenu comme on le rappelle plus loin.

Si l'on réalise des dispositifs correcteurs à surgain aux fréquences élevées (courbes C et D fig. 2), la tension « rectangulaire » de sortie peut avoir la forme C (fig. 3). On voit que la montée de la tension se poursuit au-delà de la valeur normale, pendant un temps très court mais non nul. Après la surtension la tension revient à la valeur normale. La descente se fait comme la montée.

L'alternance positive correspond bien au noir, car la cathode du tube devient très positive par rapport au wehnelt, donc forte polarisation et absence de lumière (ou lumière très faible). L'alternance négative réduit la tension entre cathode et wehnelt donc du blanc.

En D, on montre l'image qui correspond au signal C. Nous l'avons divisée en zones 1, 2 6 - 1, 2 6.

La zone 1 est un fondu du blanc au noir et correspond à la montée progressive de la tension. La zone 2 est un infra-noir (noir très prononcé) et correspond à la surtension positive. La zone 3 est le noir normal. La zone 4 est un fondu du noir au blanc. La zone 5 est un ultra-blanc, c'est-à-dire un blanc plus brillant que le blanc normal qui correspond à la zone 6.

Pratiquement on obtient, grâce aux zones très étroites 1-2 et 4-5, des contours plus contrastés, malgré les fondus, grâce aux zones 1-2 et 4-5.

Pour obtenir cet effet de relief on agit sur les circuits correcteurs pour obtenir les surtensions après le passage du clair à l'obscur et inversement.

Le réglage permettra d'augmenter ou de diminuer les surtensions.

En n'abusant pas de ce réglage, on obtient pratiquement une nette amélioration de l'aspect général de l'image.

Il s'agit, techniquement, de faire varier l'ampleur de la bosse D ou C (fig. 2). Dans de nombreuses réalisations commerciales, on agit par amortissement de l'une des bobines de correction « shunt » ou « série » comme

LV2 et LV3, en montant à ses bornes une résistance variable que l'utilisateur pourra régler selon ses goûts.

La figure 4 donne un exemple de circuit de « relief » ou « contour » disposé dans un appareil de grande marque.

Inséré dans le circuit émetteur, il agit par contre réaction variable. En effet, la bobine L a une impédance qui augmente avec la fréquence, donc son effet est de diminuer le gain aux fréquences élevées. Lorsque P est en court-circuit, il en est de même de L et l'effet produit par celle-ci est nul, le gain aux fréquences élevées est maximum. Si, au contraire, P est entièrement en circuit, le gain aux fréquences élevées est réduit par la présence de L shuntée par P et R, en circuit.

Le montage du dispositif de relief dans un circuit d'émetteur (ou de cathode) est préférable à celui du montage dans un circuit de collecteur (ou de plaque), car le circuit d'émetteur (ou de cathode) est à faible impédance et autorise des capacités parasites plus élevées et des résistances de P (de l'ordre de 300 Ω) plus faibles.

La résistance R limite l'effet de L.

Dans l'appareil Thomson, le dispositif de reliaer (ou contour) est à réglages fixes que l'on peut choisir entre trois positions. Il est également inséré dans le circuit d'émetteur du transistor et comprend des bobines ou des condensateurs d'une bobine, car plus la fréquence du courant qui le traverse est grande, plus l'impédance de la capacité est faible donc diminution de la contre réaction

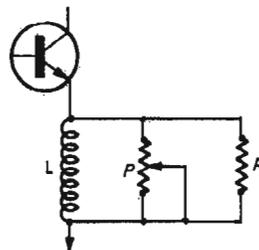


FIG. 4

et augmentation du gain. De même, un circuit LC série peut agir en sens inverse de celui d'un circuit L seul car son impédance diminue lorsque la fréquence se rapproche de celle de résonance série. Si celle-ci est convenablement choisie, on a une surtension dans son voisinage car la contre réaction est réduite. La contre réaction est modifiée par la résistance en série avec L et C.

VERIFICATION

La notice du constructeur indique sur le schéma général du téléviseur diverses tensions en divers points du montage. La vérification de la valeur réelle de ces tensions donnera d'excellents renseignements sur l'état du montage.

Dans celui de la figure 1, on donne les valeurs suivantes : base de TR5 : + 2,5 V, émetteur : + 1,9 V ; collecteur : + 13,5 V, base de TR6 : + 0,85 à + 1,2 V, émetteur + 0,27 à + 0,67 V. Tension au point +HT3 : + 140 V. Les valeurs des tensions d'émetteur et de base de TR6 sont variables, car elles dépendent de la position du curseur du potentiomètre de contraste PVI qui modifie

VOUS RÉPONDREZ A TOUTES LES QUESTIONS



... LORSQUE VOUS AUREZ LU CE LIVRE MERVEILLEUX QUI ENRICHIRA L'ESPRIT DE CEUX QUI LE POSÈDERONT

● Les sujets traités dans ce premier volume sont divers et d'actualité :

- Histoire de France et autres pays
- Les Musiciens
- La Bible
- Le Costume dans le monde
- Les Sciences
- Les Inventeurs
- Les Arts
- Formation de la terre
- Aventures, voyages, exploration, etc...

● A CHAQUE SUJET CORRESPOND UNE SÉRIE DE QUESTIONS SUIVIE DE RÉPONSES.

● CE VOLUME EST TOUT INDIQUÉ COMME CADEAU A FAIRE A UN ÉCOLIER, UN ÉTUDIANT DONT IL AGRANDIRA LES CONNAISSANCES, CE QUI N'EMPÊCHERA PAS LES PARENTS DE LE LIRE AVEC INTÉRÊT.

LE LIVRE MERVEILLEUX

DES

1001

QUESTIONS et RÉPONSES

COMPORTE 70 PAGES AVEC PLUS DE 250 ILLUSTRATIONS EN COULEURS, TIRÉES EN OFFSET SOUS FORTE COUVERTURE CARTONNÉE.

(FORMAT 240 X 305 mm - POIDS 695 GRAMMES)

↓ DECOUPER ET ADRESSER CE BON

à **LA PRESSE**

142, rue Montmartre à Paris (2^e)
C.C. Postaux Paris 3882-57

BON SPÉCIAL

POUR ACHAT A PRIX DE FAVEUR DU VOLUME 1001 QUESTIONS

Nom

Rue

Ville, dépt

Joindre un chèque de 15 F

en même temps la contre-réaction et la polarisation d'émetteur donc le courant d'émetteur et celui de collecteur.

On pourra aussi constater une variation de la tension sur le collecteur de TR6 due à celle de la variation de la chute de tension dans RV12.

Comme la composante continue est transmise depuis le détecteur jusqu'à la sortie par le collecteur de TR6, toute variation de polarisation de TR5 influe sur les polarisations et courants de TR6. On règlera les points de fonctionnement de deux transistors en agissant sur le potentiomètre RV4 monté en résistance variable (4,7 kΩ) qui fait varier la tension et le courant de la base de TR5, par l'intermédiaire de RV6 et RV2.

Il faut obtenir du détecteur un signal détecté de 2 V crête à crête.

Pour régler convenablement le point de fonctionnement de TR5, on réalisera un montage de mesures à oscilloscope comme nous l'avons indiqué dans notre article paru en mai 1967.

ESSAIS DE L'AMPLIFICATEUR VF

Deux sortes d'essais sont possibles, le premier se rapporte à la courbe de réponse VF et se fait en signaux sinusoïdaux, le second est l'essai en signaux rectangulaires. On peut aussi examiner la réponse par les mires.

Comme entrée des signaux on prendra le point-test spécialement prévu par le constructeur, relié par RV1-CV3 à la sortie du détecteur.

On remarquera que la partie détection et VF n'est pas modifiée pour passer d'un standard à l'autre (819 et 625), ce qui implique

que cette partie possède la bande la plus large, c'est-à-dire celle convenant à un téléviseur à 819 lignes.

Pour le téléviseur considéré ici, le constructeur ne donne pas la courbe de fréquence VF. La vérification de conformité n'est donc pas possible, mais on peut quand même établir la courbe de réponse à l'aide des procédés classiques.

On notera aussi qu'il doit exister trois courbes selon la position du secteur de relief (figure 1 en bas et à droite).

Le montage (fig. 5) se compose évidemment d'un générateur VF, c'est-à-dire BF et HF,

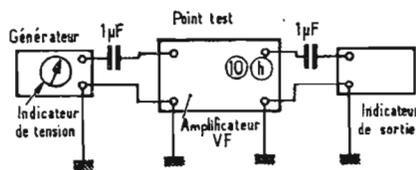


FIG. 5

jusqu'à 10 MHz au moins. On appliquera les signaux sinusoïdaux du générateur, au point test. Les signaux amplifiés seront relevés à l'oscilloscope ou au voltmètre électronique, sous forme de tension entre le point 10-h et la masse, avec un condensateur isolateur du continu.

Le générateur doit posséder un indicateur de tension qui permettra de la maintenir constante à toutes les fréquences sur lesquelles il sera réglé, par exemple 20, 50, 100, 1 000, 10 000, 100 000 Hz, 1 MHz, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 MHz.

Comme indiqué précédemment, la tension d'entrée ne doit pas dépasser 2 V crête à crête, ce qui en signaux sinusoïdaux correspond à $2/2,82 = 0,707$ V efficaces.

Pratiquement, il faut adopter une valeur plus faible de signal sinusoïdal, de l'ordre de 0,4 V efficace car les 2 V crête à crête sont prévus normalement par des signaux VF composés de la partie luminance et la partie synchro, cette dernière étant écrétée par le transistor final, opération nécessaire, car ceci diminue le signal de sortie le limitant à la partie luminance, seule nécessaire pour la modulation de lumière du tube cathodique.

Plus simplement, on effectuera d'abord un essai indiquant le maximum de tension sinusoïdale (à 1 000 Hz par exemple), pouvant être appliquée à l'entrée pour obtenir une sinusoïde non déformée à la sortie. Les courbes de réponse seront alors relevées avec un signal un peu inférieur au maximum trouvé.

En raison des distorsions possibles, il est préférable d'utiliser comme indicateur de sortie un oscilloscope et non un voltmètre électronique.

La tension de sortie étant de plusieurs dizaines de volts, il est possible de l'appliquer directement aux plaques de déviation du tube de l'oscilloscope sans passer par l'amplificateur « vertical ».

La base de temps de l'oscilloscope permettra d'obtenir plusieurs branches de sinusoïde afin de bien voir la forme du signal de sortie.

En signaux rectangulaires, les essais se feront avec le même montage de mesures mais le générateur donnera des signaux rectangulaires au lieu de signaux sinusoïdaux.

LIBRAIRIE DE LA RADIO

OUVRAGES TECHNIQUES

CIRCUITS IMPRIMÉS (P. Lemeunier et F. Juster). — Fabrication des circuits imprimés : Méthodes générales. Le dessin, l'impression. La gravure et le placage électrochimique. Les circuits estampés. Métallisation directe. Le stratifié. Métal isolant. Méthodes et matériels utilisés dans la production des circuits à plat. La soudure des éléments sur les circuits imprimés à plat. Fabrication en série des récepteurs. Circuits imprimés à trois dimensions. Applications générales : Technologie. Radio-récepteurs. Téléviseurs imprimés. Amplificateurs B.F. Modules : Technique générale. Téléviseur à modules. Circuits électroniques divers. Prix 17,50

TRANSISTORS-SERVICE (W. Schaff). — Montages élémentaires des transistors. Analyse des circuits. Appareils de dépannage, méthodes de travail. Mesures et vérifications. Pannes mécaniques. Pannes électriques. Notes sur l'alignement des circuits. Tableau de correspondance des piles. Prix 5,70

APPLICATIONS PROFESSIONNELLES DES TRANSISTORS (Maurice Cormier). — Alimentations stabilisées. Convertisseurs statiques. Appareillage de mesure. Applications diverses. Circuits complémentaires. Prix 11,50

MOTEURS ELECTRIQUES (P. Mathivet). — Moteurs à courant continu, à courant alternatif polyphasé et monophasé. La spécification des moteurs électriques. Technologie. Protection. Modes de démarrage. Choix des moteurs électriques. Problèmes divers. L'utilisation de la machine asynchrone en transformateur universel. Prix 5,70

SELECTION DE MONTAGES BF STEREO HI-FI (Maurice Cormier). — Montages à lampes. Monophonie. Montages à transistors. Montages complémentaires. 4,70

LA PRATIQUE DE LA STEREOPHONIE, par P. Hemardinquer. — Dans cet ouvrage de 160 pages, illustré de nombreuses figures, nous trouvons un rappel des bases de la stéréophonie et des possibilités et limitations de ce procédé d'enregistrement et de restitution des sons. D'importants chapitres sont consacrés aux disques stéréophoniques et aux tourne-disques. Prix .. 8,70

PRATIQUE DE LA MODULATION DE FREQUENCE, par W. Schaff. — La modulation de fréquence en théorie et en pratique. Analyse des circuits. Les récepteurs à transistors. Circuits FM en télévision. Schémas pratiques. Parasites et déparasitage. Les antennes. La radiostéréophonie. Bobinages. Les blocs HF/changement de fréquence. Prix 15,50

COURS PRATIQUE DE TELEVISION (F. Juster). — Toutes ondes. Tous standards 405, 441, 525, 625, 819 lignes. Méthodes de construction de téléviseurs. Détermination rapide des éléments. Schémas d'application.
Vol. I : Amplificateurs MF et HF directs à large bande 5,80
Vol. II : Amplificateurs vidéo-fréquence. Bobinage HF, MF, VF 4,90
Vol. III : La télévision à longue distance - Amplificateurs et préamplificateurs VHF - Souffle - Propagation - Antennes - Blocs multicanaux - Bobinages 8,90
Vol. IV et V : épuisés.
Vol. VI : Méthodes de construction de téléviseurs - Détermination rapide des éléments - Schémas pratiques 6,90
Vol. VII : Méthodes de construction des téléviseurs - Détermination rapide des éléments - Schémas pratiques - Alimentation des filaments et haute tension - Alimentation THT - Tubes de projection - Systèmes optiques de projection - Téléviseurs complets 7,20

LES CONDENSATEURS ET LEUR TECHNIQUE (R. Besson). — Les progrès sensationnels enregistrés dans la technologie des condensateurs a conduit R. Besson, le spécialiste bien connu, à écrire un ouvrage qui ne laisse rien dans l'ombre concernant cette nouvelle technologie des condensateurs. En prenant connaissance de la copieuse table des matières on s'en rend aisément compte. Un volume de 180 pages 14 x 21 couché, sous couverture cartonnée, 170 figures. Prix 17,50

LES RESISTANCES ET LEUR TECHNIQUE. Les résistances fixes et variables (R. Besson). — Généralités. Les résistances bobinées. Les résistances non bobinées. Le comportement des résistances fixes en haute fréquence. Les résistances variables bobinées. Les résistances variables non bobinées. 22,00

OUVRAGES EN VENTE

LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur, PARIS (2^e) - C.C.P. 2026.99 Paris

Pour la Belgique et Bénélux : SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES, 131, avenue Dailly, Bruxelles 3. - C.C. Postal : Bruxelles 67.007

Ajouter 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,70 F. Aucun envoi contre remboursement

L'EMPLOI DES CIRCUITS INTÉGRÉS

C'EST la technique de diffusion épitaxiale, permettant la réalisation d'un circuit électronique complet sur une lame de silicium (circuit intégré monolithique) qu'est dû l'essor des circuits intégrés qui trouvent leurs applications non seulement sur des réalisations professionnelles, mais encore sur des appareils grand public. Leur utilisation se justifie par certains avantages vis-à-vis des composants classiques discrets : plus grande fiabilité,

cuit intégré (CI) à utiliser et son mode d'association selon le résultat désiré. En raison de la diversité des circuits intégrés, de leurs différents circuits et tensions d'alimentation, ce problème n'est pas aussi simple qu'on peut le penser.

CIRCUITS INTÉGRÉS LINEAIRES

Il serait difficile aux constructeurs spécialisés de réaliser des

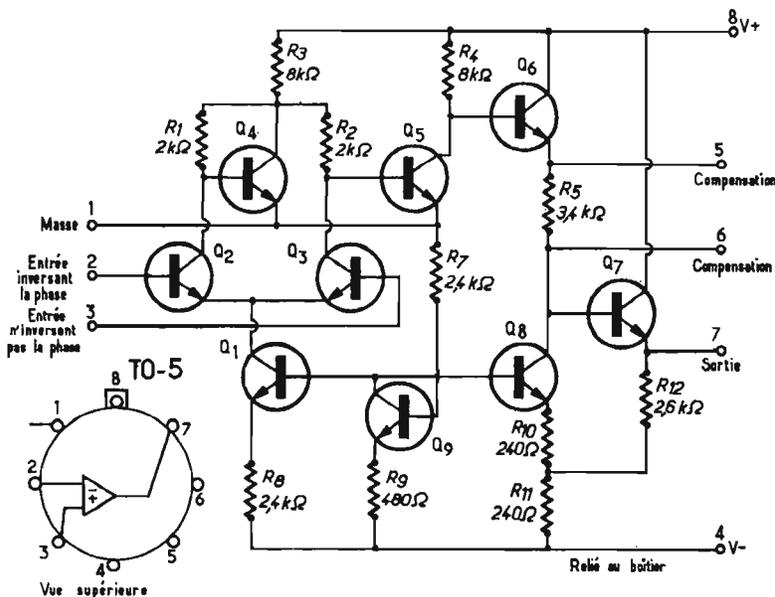


Fig. 1

Le circuit intégré $\mu A 702-C$

lité, volume et poids moindres, prix moins élevé.

Avec de tels circuits, la conception d'un montage est bien différente. Il n'est plus nécessaire de calculer des polarisations, de déterminer des résistances de charge avec des transistors choisis pour une fonction particulière. Le circuit intégré correspond à une fonction déterminée : il délivre, dans certaines conditions de fonctionnement, une tension de sortie déterminée pour une tension d'entrée également déterminée et sa largeur de bande est connue. Il faut donc déterminer l'entrée à utiliser, ajuster la compensation de contre-réaction selon la tension de sortie et la bande passante requises. Le problème essentiel est de choisir le type de cir-

condensateurs de forte capacité ou des résistances élevées sur une lame de silicium de dimensions aussi réduites. Bien que la tolérance des valeurs de résistances soit assez large et de l'ordre de 20 % et que ces valeurs soient assez faibles, le plus souvent inférieures à 10 k Ω , il est cependant possible d'apparier deux résistances disposées à proximité l'une de l'autre sur la même lame. Les amplificateurs différentiels avec des résistances de faibles valeurs mais appariées et des transistors appariés sont faciles à réaliser. C'est la raison pour laquelle des entrées différentielles sont utilisées sur les amplificateurs linéaires à circuits intégrés plus souvent que des entrées simples (single-ended inputs).

Un amplificateur différentiel nécessite deux transistors travaillant en opposition de phase. Si un signal est appliqué aux deux bases d'un amplificateur différentiel à émetteur commun, la sortie est nulle. Le rapport de réjection définit pour un circuit la qualité d'équilibrage (tension de sortie nulle) dans le cas où un signal est appliqué simultanément aux deux entrées. Sur ce même circuit, si l'une des entrées est por-

tée à une tension fixe et si le signal est appliqué à l'autre, une sortie « différence », égale au signal d'entrée \times le gain, apparaît entre les collecteurs.

La plupart des circuits intégrés sont à liaisons directes entre étages afin de supprimer les condensateurs de liaison et de permettre également leur fonctionnement en continu.

CONSEILS D'UTILISATION

Certaines précautions doivent être prises avec les circuits intégrés. Il faut éviter de couder exagérément les fils de connexion, de les chauffer trop et les connexions correspondant aux circuits de compensation et de contre-réaction doivent être aussi courtes que possible. Il faut tenir compte, en effet, des oscillations parasites dues aux capacités parasites et aux inductances des connexions, par suite du gain élevé.

Le mode d'alimentation des CI est, dans certains cas, un peu particulier. Parfois, il est nécessaire de disposer d'une alimentation négative et d'une alimentation positive. La plupart nécessitent des tensions égales (par exemple + 9 et - 9 V) par rapport à la masse. Peu de modèles fonctionnent avec une alimentation unique. Il est donc conseillé de spécifier la tension par rapport à un point de référence (voir figure 2).

Certains fabricants de circuits intégrés linéaires utilisent les symboles V_{EE} et V_{CC} pour représenter les signes d'alimentation négative et positive par rapport à la masse, alors que d'autres utilisent les symboles $V+$ et $V-$. En conséquence, s'il est mentionné sur les caractéristiques d'appliquer + 9 V sur une sortie et

avec des fils de longueurs minimum aux connexions de sortie correspondantes. Ils sont de 0,01 ou 0,1 μF du type céramique disque et employés pour le découplage de l'alimentation afin d'éviter des couplages parasites par l'alimentation, entraînant motor-boating et oscillations parasites.

En raison de l'emploi d'un amplificateur différentiel sur de nombreux circuits, ces derniers ont deux entrées et une seule sortie. Ces entrées sont souvent appelées « + » et « - ». L'entrée « + » est celle pour laquelle les tensions de sortie sont en phase et l'entrée « - » celle pour laquelle elles sont déphasées de 180°.

Un autre facteur à considérer est la réaction qui commande le gain d'un amplificateur. Cette réaction est négative et réduit le gain si elle est appliquée entre la sortie et l'entrée - et positive et provoque des oscillations si elle est appliquée à l'entrée +.

Certaines connexions de sortie permettent éventuellement la compensation de la courbe de réponse en fréquence pour obtenir la millieure stabilité.

EXEMPLE DE CONCEPTION D'UN MONTAGE A CIRCUIT INTÉGRÉ

Les tensions d'alimentation étant précisées sur les caractéristiques, la compensation en fréquence doit être faite afin d'obtenir la courbe de réponse désirée. Le gain est déterminé d'après les caractéristiques. Sur de nombreux circuits intégrés du type amplificateurs différentiels, le fonctionnement dépend essentiellement des circuits de réaction d'entrée et de sortie. On peut les considérer comme des amplificateurs opérationnels et utiliser des formules simplifiées pour

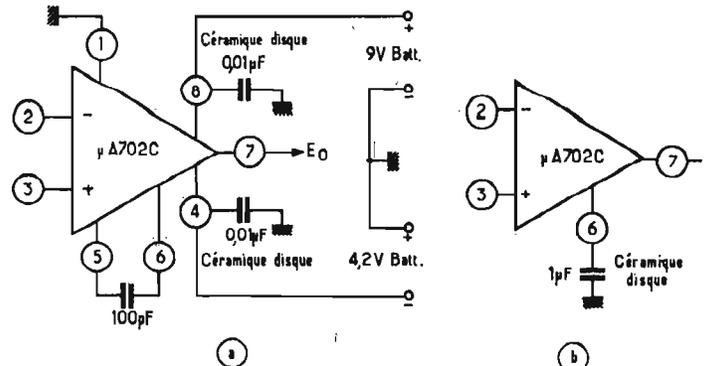


Fig. 3

- 9 V sur une autre, deux sources sont nécessaires avec le négatif de la première et le positif de la seconde reliés à la masse. Une alimentation de 18 V, avec prise médiane à la masse peut également convenir.

Les condensateurs indiqués sur les schémas doivent être soudés

la détermination des éléments extérieurs.

Supposons qu'il soit nécessaire d'amplifier un signal alternatif de 10 mV tel que celui qui est délivré par un pick-up, à un niveau de 1 V permettant l'attaque d'un amplificateur de puissance. Deux ou trois transistors pour-

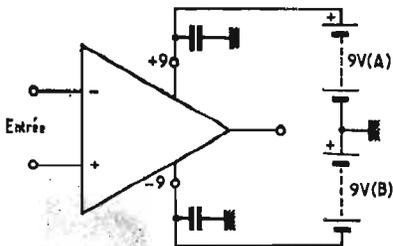


Fig. 2

raient être utilisés, mais un circuit intégré est tout indiqué.

La courbe de réponse de l'amplificateur doit s'étendre jusqu'à 200 kHz pour une bonne réponse aux signaux carrés.

Le circuit intégré choisi est le Fairchild $\mu A702C$ ou $\mu A7702C$ amplificateur à large bande et grand gain. Avec les circuits de compensation, on peut le considérer comme un amplificateur opérationnel.

D'après les spécifications du constructeur, on doit appliquer $-9 V$ à la connexion de sortie n° 8 et $-4,2 V$ à la connexion 4 (fig. 3 a). Les connexions 4 et 8 sont découplées par deux condensateurs céramique disque de $0,01 \mu F$. Le boîtier du circuit in-

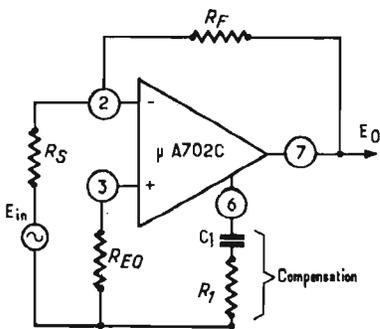


FIG. 4

tégré $\mu A7702C$ est relié à la connexion 4 qui se trouve à $-4,2 V$ par rapport à la masse. La connexion 1 est à la masse d'après les indications du constructeur. Les connexions 5 et 6 servent à la compensation en vue d'obtenir la stabilité. Un condensateur de $0,1 \mu F$ relié entre la connexion 6 et la masse est utilisé pour la compensation aux fréquences basses. Un condensateur de 50 à $100 pF$ entre les connexions 5 et 6 élargit la courbe de réponse du côté des fréquences élevées jusqu'à $30 MHz$.

La réponse désirée pour le préamplificateur est de 0 à $200 kHz$ avec un gain de 100 . Les valeurs des éléments compensateurs indiquées sur les caractéristiques sont de 2000Ω pour R_1 et $100 pF$ pour C_1 (fig. 4). Il a été nécessaire, toutefois, de réduire R_1 à 100Ω en raison de la tendance de l'amplificateur à osciller aux fréquences basses. Pour obtenir la compensation, la formule simplifiée suivante a été utilisée :

$$R_1 = 20 (1 + \text{gain}) (\Omega)$$

$$C_1 = \frac{1}{0,01 (1 + \text{gain})} (\mu F)$$

Pour une bande passante de $200 kHz$:

$$R_1 = 20 (1 + 100) \Omega = 20 \times 101 = 2020 \Omega, \text{ soit } 2 k\Omega.$$

$$C_1 = \frac{1}{101} \mu F = 100 pF \text{ environ.}$$

Le gain dépend de la résistance de contre-réaction R_F (fig. 4). On a les relations :

$$\text{Gain de tension } A_V = \frac{R_F + R_F'}{R_F'}$$

$$R_s = \frac{R_F R_F'}{R_F + R_F'} \text{ pour une tension résiduelle d'écart minimum.}$$

$$\text{Tension résiduelle d'écart de sortie } A_{E0} = V_D \left(1 + \frac{R_A}{R_F'} \right)$$

+ $I_D R_F$ dans lesquelles :
 A_V = gain de tension
 E_o = tension de sortie
 E_s = signal d'entrée
 R_s = résistance de la source
 R_F = résistance de contre-réaction

V_D = tension résiduelle d'écart d'entrée

I_D = courant résiduel d'écart d'entrée

Si l'impédance d'entrée est de $1 k\Omega$, le gain est égal à 10 avec une résistance de contre-réaction de $10 k\Omega$ et à 100 avec une résistance de $100 k\Omega$.

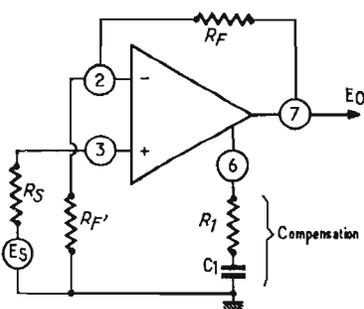


FIG. 5

La variante de montage de la figure 6 peut également être utilisée mais il y a déphasage de 180° à la sortie étant donné que l'entrée - est attaquée au lieu de l'entrée. On a les relations :

$$\text{Gain de tension } A_V = \frac{R_F}{R_s}$$

$$R_{s0} = \frac{R_F R_s}{R_F + R_s} \text{ pour une tension résiduelle d'écart minimum.}$$

Tension résiduelle d'écart de

$$\text{sortie } \Delta E_o = V_D \left(1 + \frac{R_F}{R_s} \right)$$

+ $I_D R_F$.

Ces deux préamplificateurs peuvent précéder un amplificateur de puissance et leur gain est suffisant pour l'emploi d'un pick-up à réluctance variable. Dans le cas d'un pick-up céramique, la résistance de contre-réaction est à diminuer pour ne pas surcharger l'étage.

(D'après « Radio-Electronics », mars 1967.)

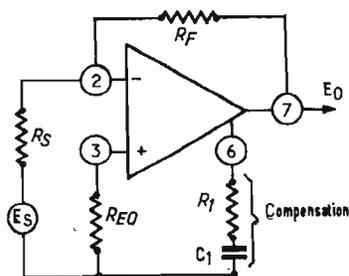


FIG. 6



désormais
toute la gamme
des

microphones

et accessoires



MELODIUM

y compris

le vrai

76 A

le microphone
indiscuté

est en vente dans les meilleures maisons

AU PIGEON VOYAGEUR

252 BIS, BD SAINT-GERMAIN, PARIS 7^e - 548.74.71

PAUL BEUSCHER

27, BD BEAUMARCHE, PARIS 4^e - 887.09.03

CENTRAL-RADIO

35, RUE DE ROME, PARIS 8^e - 522.12.00

CIBOT-RADIO

1 & 3, RUE DE REUILLY, PARIS-12^e - 343-13-22

MATÉRIEL SIMPLEX

4, RUE DE LA BOURSE, PARIS 2^e - 742.43.19

PARINOR-PIÈCES

104, RUE DE MAUBEUGE, PARIS 10^e - 878.65.55

TERAL

26 ter, RUE TRAVERSIÈRE, PARIS 12^e - 307-87-74

UNIVERSAL ELECTRONICS

117, RUE SAINT-ANTOINE, PARIS-4^e - 887-64-12

VOLTOR

4, IMPASSE SAINT-CLAUDE, PARIS 3^e - 887.39.76

INTERPHONE HAUTE FRÉQUENCE TMC 503

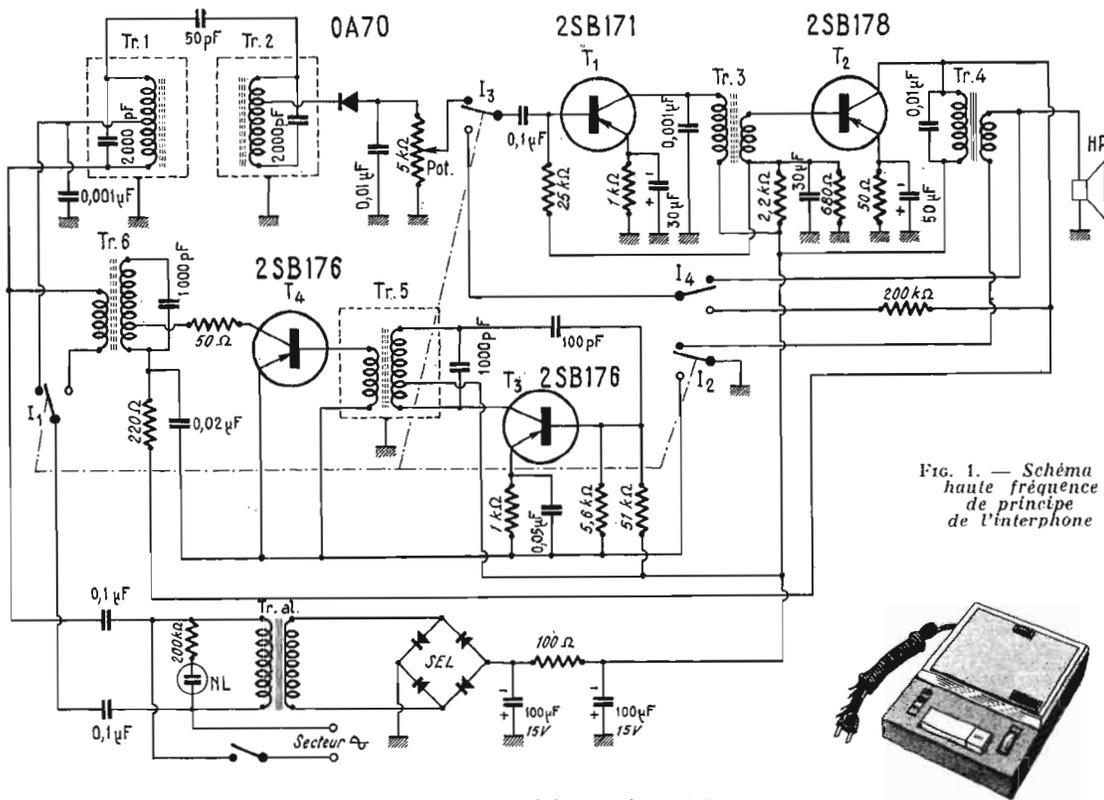
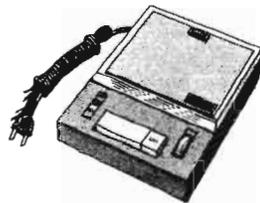


Fig. 1. — Schéma de haute fréquence de principe de l'interphone



sont appliquées sur le primaire d'un transformateur à secondaire accordé sur la même fréquence de 110 kHz. Un deuxième transformateur avec primaire accordé améliore la sélectivité et une diode reliée au secondaire détecte les tensions HF modulées.

Les tensions BF détectées sont ensuite amplifiées par l'amplificateur utilisé comme amplificateur de modulation sur la position « parole ».

Le mode d'emploi de l'interphone TMC 503 est très simple.

Branchement de l'appareil sur le réseau : L'appareil étant conçu pour fonctionner sur les secteurs 220 et 110 V, sans ajustage particulier, il suffit donc d'introduire la fiche dans une prise disponible du courant-secteur. Actionner ensuite l'interrupteur « Source » sur la position « on » pour mettre l'appareil en état de fonctionnement.

Le voyant rouge est alors allumé.

Opérations : Branché comme indiqué, l'appareil est en position « Ecoute ».

Pour appeler en ligne, le ou les correspondants, presser sur la touche marquée « Call », action qui provoque l'émission d'un signal sonore par les autres postes faisant partie de l'installation.

L'INTERPHONE haute fréquence, décrit ci-dessous, a été conçu pour procurer des liaisons phoniques instantanées puissantes et claires, entre locaux composant un appartement, une maison, une propriété et ses dépendances, un bureau ou une usine, à condition que ces locaux dépendent d'un même réseau privé de distribution de courant électrique, c'est-à-dire qu'ils soient alimentés en courant à la sortie d'un même compteur. Le nombre de postes pouvant être reliés entre eux n'est alors pas limité.

Lorsque la condition précitée est remplie, il est intéressant d'utiliser un interphone haute fréquence

sans fils de préférence à un interphone classique basse fréquence. L'installation est, en effet, immédiate : il suffit de relier l'interphone à une prise de courant quelconque du local et l'appareil est prêt à fonctionner. Il peut donc être déplacé plus facilement qu'un interphone classique, ce qui présente des avantages.

Le principe de fonctionnement d'un interphone HF est très simple. Un oscillateur HF est accordé sur une fréquence de l'ordre de 110 kHz sur la position « parole ». Ce signal est modulé par la parole grâce à un amplificateur microphonique. Sur la position écoute, les tensions HF du secteur

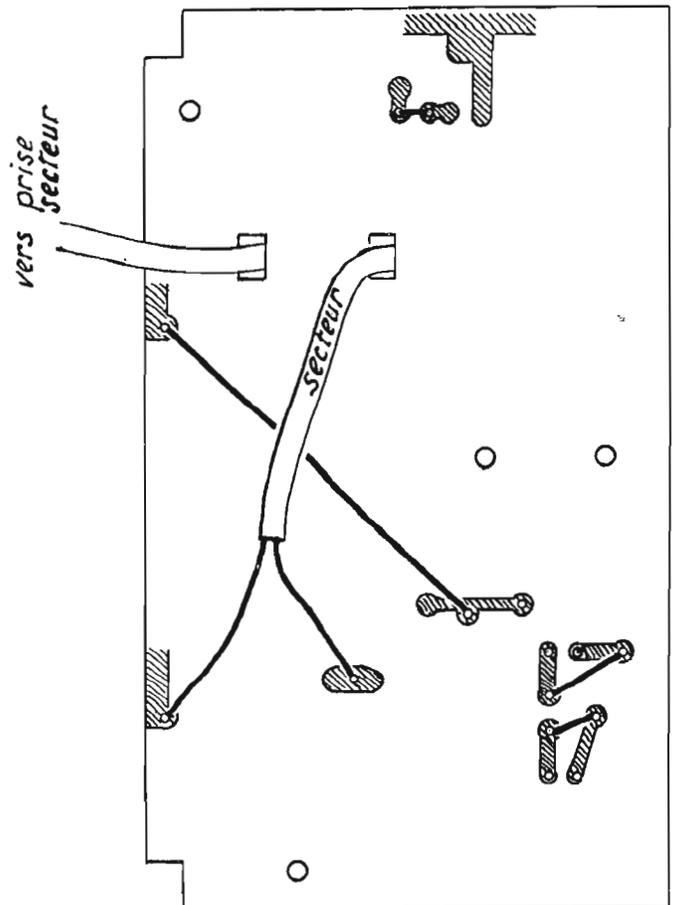


Fig. 2 bis. — Câblage à réaliser du côté circuit imprimé (échelle : 1)

INTERPHONES SANS FIL TMC 503
 Appel sonore sur les 2 postes - Grande puissance - Alimentation secteur 110/220 volts - Dimensions: 170 x 130 x 40 mm.
 En Kit, complet, la paire 250,00
 En ordre de marche, la paire 330,00

MINI ELECTROPHONE
 Le plus petit des Electrophones 33 et 45 tours, sur piles. Dim.: 180x100x55 mm. Prix 135,00

Le réveil en musique avec le nouveau poste Pocket muni d'une pendule (importé d'U.R.S.S.). Prix 149,00

Le Porte-Plumier (PO-GO)
 Coloris noir ou ivoire, pour bureau, avec 4 stylos. Prix 125,00

Poste 2 gammes PO-GO - 6 transistors - Grande musicalité, avec housse et écouteur. Prix 85,00

C'EST LE TEMPS DES GUITARES
 Ampli Guitare Spécial BASSE W 40 (110/220) 40 watts, en OM, avec housse. Prix 740,00
 Baffle W 40 Spécial Basse, avec HT, diam. 34, en OM, avec housse. Prix 410,00
 Baffle contre-basse, 2 HP diam. 34. Prix 360,00
 Micro magnétique pour Guitare GP 3, à poser sous les cordes - 2 cellules magnétiques impéd. 3,4 K - 2 potenf. volume et tonalité - Poids: 230 g - Dim. 140 x 32 x 10 mm. Prix avec cordon 3 m et fiches 44,00

S.A. TERAL-26^{bis}, 26^{ter}, rue Traversière-PARIS-12^e

et deux électrochimiques de 100 μ F - 15 V.

MONTAGE ET CABLAGE

Un circuit imprimé de 70x120 mm est fourni pour la réalisation de cet interphone. Ce circuit supporte tous les éléments, sauf l'interrupteur, le commutateur à deux poussoirs et le potentiomètre de volume. Tous les éléments sont fixés sur le socle en matière plastique, sauf le haut-parleur, vissé sur le couvercle. Le circuit imprimé est fixé par 3 vis à ce socle. Il se trouve à une hauteur d'environ 5 mm. Une pièce métallique relie la masse du circuit imprimé à la base métallique du commutateur à poussoir. Cette pièce est disposée sur la partie supé-

rieure du circuit, le contact étant assuré par la vis inférieure de fixation. Elle se trouve également fixée sur la partie supérieure de la base du commutateur.

L'interrupteur est monté incliné sur le côté gauche à 20 mm de hauteur du socle par deux vis avec entretoises de 15 et 20 mm. Le potentiomètre est monté à droite, de telle sorte que sa molette de commande, verticale, soit accessible sur la partie supérieure du boîtier.

Le premier travail consiste à câbler les éléments du circuit imprimé, représentés par la figure 2, montrant ce circuit vu par-dessus.

Les boîtiers de T1, T2 et T5 étant identiques, leur différenciation sera faite en tenant compte des indi-

cations marquées sur un côté de ces boîtiers :

- pour T1 : FHN 7854.
- pour T2 : FHN 7855.
- pour T5 : FHN 9584.

Le transformateur T6 est sans blindage. Il est monté sur mandrin de polystyrène et comporte à sa base 5 cosses de sortie qu'il suffit d'enfoncer dans les trous correspondants du circuit imprimé sans aucun risque de mauvaise disposition.

Le transformateur BF driver T3 est rouge, alors que le transformateur de sortie T4, de dimensions plus importantes, est vert.

Le transformateur d'alimentation est le plus gros.

Les deux ouvertures rectangulaires du circuit imprimé servent

au passage des fils du secteur qui arrivent sous le circuit imprimé, côté câblage imprimé, traversent ce circuit et le retraversent de la partie supérieure à la partie inférieure avant d'être soudés du côté câblage imprimé au voisinage du transformateur d'alimentation, aux emplacements indiqués par la vue de dessous du circuit imprimé (fig. 2 bis). On remarque sur cette figure que certaines liaisons sont à ajouter.

L'ampoule au néon, alimentée par le primaire est montée à l'intérieur d'un petit tube en plastique supporté à 20 mm de hauteur environ, en face du voyant rouge du couvercle du coffret par deux spires de fil nu dont les deux extrémités sont soudées au circuit imprimé.

RADIO-F.M.

CICOR S. A.

TÉLÉVISION



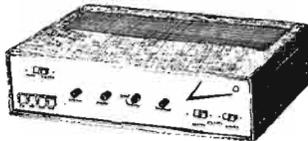
MESUREUR DE CHAMP

- Entièrement transistorisé
- Tous canaux français
- Bandes I à V
- Sensibilité 100 μ V
- Précision 3 db
- Coffret métallique très robuste
- Sacoche de protection
- Dim. : 110 x 345 x 200



PREAMPLI D'ANTENNE TRANSISTORS

- Al. 6,3 V alternatif et 9 V continu
- Existe pour tous canaux français
- Bandes I à V



AMPLI BF "GOUNOD"

- Tous transistors - STEREO
- 2 x 10 W efficace sur 7 Ω
- 4 entrées connectables
- Sortie enregistrement - Filtres de coupure aiguës graves
- Correcteur graves aiguës (Balance)

TUNER FM "BERLIOZ"

- Tous transistors
- 87 à 108 Mhz - CAF - CAG
- Mono ou stéréo



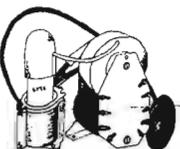
ENSEMBLE DÉVIATION 110°

- Déviateur nouveau modèle
- Fixation automatique des sorties

NOUVEAU :

THT 110°

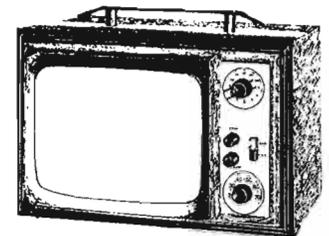
- Surtension auto-protégée



Tous nos modèles sont livrés en pièces détachées ou en ordre de marche.

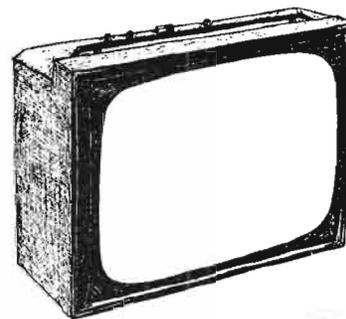
"TRAVELLER"

- Téléviseur portatif
- Secteur - Batterie
- Contraste automatique
- Ecran de 28 cm
- Equipé de tous les canaux français et Luxembourg.
- Antennes télescopiques incorporées
- Coffret gainé noir
- Dimensions : 375 x 260 x 260 mm



"PROMENADE" TÉLÉVISEUR PORTABLE 41

- Téléviseur mixte - Tubes - Transistors.
- Le Récepteur idéal pour votre appartement et votre maison de campagne.
- Antennes incorporées - Sensibilité 10 μ V
- Poids 14 kg - Poignée de portage
- Ebénisterie gainée luxueuse et robuste.

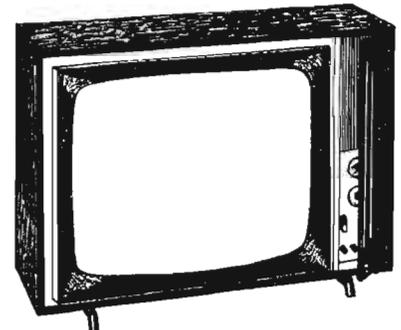


HACIENDA"

Téléviseur 819-625 lignes
Ecran 59 et 65 cm

Tube auto-protégé en dochromatique assurant au téléspectateur une grande souplesse d'utilisation.

- Sensibilité 15 μ V
- Commutation 1^{re} - 2^e chaîne par touches.
- Ebénisterie très belle présentation noyer, acajou palissandre.



- Dimensions :
- 59 cm 720 x 515 x 250
- 65 cm 790 x 585 x 300



Ets P. BERTHELEMY et Cie
5, rue d'Alsace

PARIS - X^e

BOT. 40-88 NOR. 14-06

Disponible chez tous nos Dépositaires RAPHY

Pour chaque appareil DOCUMENTATION GRATUITE comportant schéma, notice technique, liste de prix.

LE MODULE AMPLIFICATEUR « SINCLAIR Z 12 »

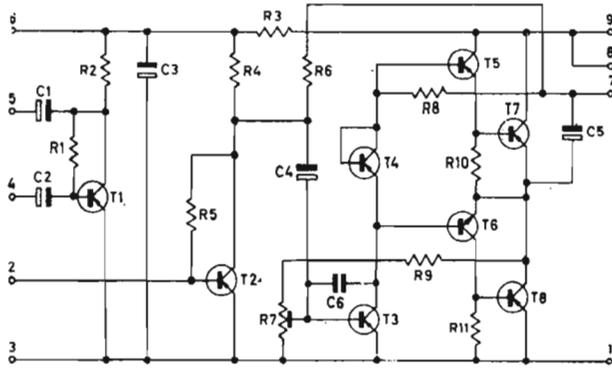


Fig. 1

Ce module 12 watts sur circuit imprimé, de fabrication anglaise, utilise 8 transistors spéciaux pour haute fidélité, dont deux transistors de puissance montés sur radiateurs. Son intérêt réside dans sa miniaturisation, sa compacité, sa grande facilité d'utilisation.

Dimensions : 76 × 44 × 32 mm.
Poids : 85 g.

Son alimentation haute tension est prévue entre 6 et 20 volts, ce qui le rend utilisable dans les stations mobiles. Sa sensibilité d'entrée de 2 mV permet son utilisation en pré-amplificateur micro, auto-radio, interphone et partout où les besoins de puissance sont liés à la qualité sous un faible volume.

entretenu en régime permanent (24 watts crête). 15 watts efficaces en signal musical (30 watts crête). 8 transistors.

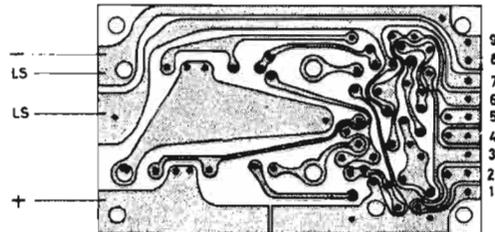


Fig. 2. -- Les deux sorties LS ou 7 et 8 correspondent au branchement du haut-parleur.

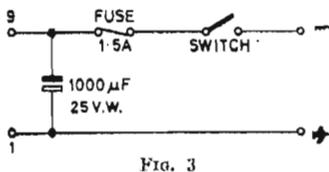


Fig. 3

La partie préampli est prévue pour être attaquée par tous les PU y compris ceux à tête magnétique, les microphones, les tuners radio et les têtes magnétiques de magnétophones.

Il est d'autre part très simple d'ajouter une commande graves/aiguës.

Cet amplificateur délivre une puissance de 12 watts efficaces lorsqu'il est attaqué par une onde entretenue en régime permanent (24 watts crête) 15 watts efficaces par une onde mu-

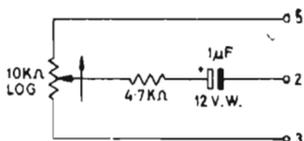


Fig. 4

sicale (30 watts crête). L'utilisation des transistors permet son emploi dans tous les endroits où les lampes ne peuvent être utilisées (échauffement, ventilation, place, etc...).

Tous les modules Z 12 sont tous essayés et garantis en parfait état de fonctionnement.

CARACTERISTIQUES

— Amplificateur classe B ; Ultra linéaire avec négatif à la masse. Puissance : 12 watts efficaces onde

Puissance de sortie sur une impédance de 3 ohms :

5 watts avec une tension de 12 V consommation : 0,5 A.

8 watts avec une tension de 16 V consommation : 0,75 A.

12 watts avec une tension 20 V consommation : 1 A.

Facteur d'amortissement : 15 sur 15 ohms - 150 sur 15 ohms. La sortie sur une impédance de 1,5 ohm doublera les consommations ci-dessus.

— Réponse en fréquence : 15 à 50 000 Hz ± 1 dB.

— Sensibilité d'entrée : 2 mV sur 2 000 ohms.

Signal/bruit : mieux que 60 dB.

Taux de distorsion : < à 1 %.

Impédance de sortie : entre 3 et 15 ohms.

Les principales puissances sont fournies avec une alimentation comprise entre 6 et 20 volts.

Consommation : entre 0,5 et 1 A.

Le schéma complet fourni par le constructeur, sans valeurs d'éléments est indiqué par la figure 1. La figure 2 montre le circuit imprimé vu par dessous, les numéros et lettres de référence correspondant au schéma de principe.

UTILISATION DU Z 12

Toutes les connexions du Z 12 ont été faites sur un côté du module amplificateur pour faciliter le montage. On peut utiliser un connecteur femelle.

Pour certains montages où les connexions doivent être réduites au minimum, on peut directement souder sur le circuit imprimé (v. fig. 2).

Le haut-parleur est relié entre les sorties 7 et 8. L'impédance conseillée est de 3 ohms. Si une puissance supérieure est requise, deux haut-

parleurs de 3 ohms peuvent être reliés en parallèle.

Il est également possible d'utiliser un haut-parleur de 7,5 ou 15 ohms, mais la puissance modulée est plus réduite.

L'alimentation peut s'effectuer de 6 à 20 volts maximum sans modification de gain, la puissance de sortie pour laquelle l'écrêtage commence à se produire étant plus faible pour les tensions d'alimentation les moins élevées. Le positif de l'alimentation est appliqué à la sortie 1 et le négatif à la sortie n° 9. Il est conseillé de disposer un fusible en série avec le négatif et un condensateur de découplage de 1 000 µF-25 V (voir fig. 3).

Un potentiomètre de volume peut être relié comme indiqué par la figure 4, le maximum de volume étant obtenu lorsque le curseur est à la partie supérieure dans le sens de la

guës est de 12 dB à 10 kHz et celui des graves de 10 dB à 100 Hz.

Cet amplificateur « Sinclair Z 12 », d'un prix intéressant, est disponible aux Ets Magnétic France.

VOUS SAUREZ TOUT

C'est le titre de la nouvelle revue dont le premier numéro vient de paraître et qui sera trimestrielle.

Dans ses 68 pages, grand format, elle justifie amplement son sous-titre : ENCYCLOPEDIE POUR TOUS, en présentant toute une série d'articles divers.

La pièce maîtresse de ce n° 1 est consacrée, en 25 pages et 70 illustrations en couleurs, à TOUT ANKH AMON et à l'EGYPTE ANTIQUE, ses grandioses pyramides, ses temples mystérieux et ses chefs-d'œuvre d'habileté technique.

Puis, tous les lecteurs qui désirent s'instruire en se divertissant, trouveront leur compte d'enrichissement dans les autres pages où ils trouveront les sujets suivants : Beethoven et sa V^e Symphonie ; Auguste Rodin, le grand sculpteur ; le peintre Botticelli, avec une superbe reproduction de son tableau « Vénus et Mars » ; la merveilleuse artiste de cinéma Greta Garbo. Qui était Machiavel ? La révolution bolchevique et le quotidien russe « La Pravda ».

Un peu de science : l'origine des éléments : l'atome, le noyau, la cellule. La mémoire et les machines à enseigner. Le Déluge et l'Arche de Noé. Qu'est-ce que la vie ? La personnalité. Les maîtres de l'absurde, etc.

En tout plus de 120 illustrations en couleurs.

« VOUS SAUREZ TOUT » deviendra certainement votre revue favorite car elle augmentera agréablement vos connaissances. Pour 5 F par numéro, ce n'est pas cher, avouez-le ! Et vous conserverez la collection de « VOUS SAUREZ TOUT » qui constituera pour tous une indispensable encyclopédie.

Un conseil : si vous ne trouvez pas « VOUS SAUREZ TOUT » chez votre libraire, envoyez un chèque postal de 5 F à « La Presse », 142, rue Montmartre, 75-Paris (2^e) (C.C. Postaux Paris 3882.57), il vous sera envoyé par retour du courrier.

N'oubliez pas de lire

VOUS SAUREZ TOUT

flèche. Si l'on utilise pas de potentiomètre de volume, relier les sorties 5 et 2. L'entrée de l'amplificateur

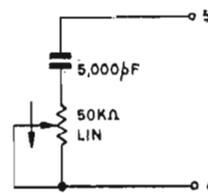


Fig. 5

est constituée par les connexions 4 et 3 (masse).

L'attaque de l'amplificateur nécessite un courant de 1 µA. Elle doit donc ne pas être faite à partir d'une source de faible impédance. Dans le cas d'un pick-up céramique ou cristi-

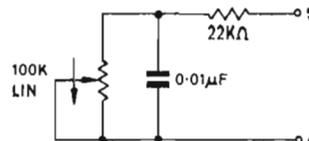


Fig. 6

tal, disposer une résistance série R de 100 à 470 kΩ entre la sortie du pick-up et l'entrée n° 4 de l'amplificateur. Cette résistance est également nécessaire pour éviter une saturation dans le cas de l'attaque à partir des tensions de sortie d'un tuner.

Commande de tonalité : Une commande séparée des graves et des aiguës peut être ajoutée en utilisant les schémas des figures 3 (circuit d'aiguës) et 6 (circuit des graves). Un seul des deux circuits peut être utilisé. L'efficacité du réglage al-

A Lyon - SUD - EST - ÉLECTRONIQUE

30, Cours de la Liberté - 3^e

Tél. 60-59-14

TOUS LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES !

QUELQUES EXEMPLES DE PRIX !

RESISTANCES A COUCHE 1/2 W F 0,20
 » » 1 W F 0,25
 Par 10 par valeur : baisse 20 %

RESISTANCES BOB. FAIBLE VAL. 2 W
 0,15 à 1 Ω .. F 1,50 - 1 à 15 Ω F 1,30

POTENTIOM. Simples - SS inter. Lin. et Log. F 1,90
 » Doubles » » F 4,60

CONDENSAT. CHIMIQUES, 2 à 5 000 μF -
 6 V à 70 V :
 2 à 100 μ F 1,00 | 2 000 μF - 50 V F 7,90
 200 à 1 000 μF F 1,00 |
 à 5,00 | 4 000 μF - 70 V F 28,00

CONDENSAT. CHIM. SUBM. pour Circuit Imprimé.

TRANSISTORS (100 types différ.) :
 AC121 (AC126 - 72 A, etc.) F 2,80
 AC153 (AC128 - 74 A, etc.) F 4,50
 AD149 F 9,80 - BC107 et 109 .. F 6,80

DIODES SILIC. 50 V à 1 000 V (0,1 à 20 A)
 PONTS REDRESS. SILIC. 80 V - 2,5 A .. F 18,00

MODULES FM GOERLER (choix profess.)
 Tête HF à CV 4 cages + FI F 212,00
 Décodeur .. F 147,00 - Démultipli. .. F 18,00

MODULES FM INFRA
 Tête TH55 F + FI PM46 F F 165,00
 Décodeur PS 54 F F 91,00

AMPLI-PREAMPLI 2 x 10 W (Modèles Radio-Techn.)
 Toutes les pièces et modules câblés .. F 620,00
 Châssis pour d° F 60,00

HP SUPRAVOX T 215 F 69,00

MERLAUD HFM 10 W - kit F 235,00

MERLAUD 2 x 6 W - kit F 375,00

TRANSFOS ALIM. 110/220 V - 2 x 36 V -
 1,5 A F 34,00

OUVERT PENDANT LES VACANCES !

Expédition minimum : 20,00 F
 50 % à la commande
 C.C.P. 6321-35

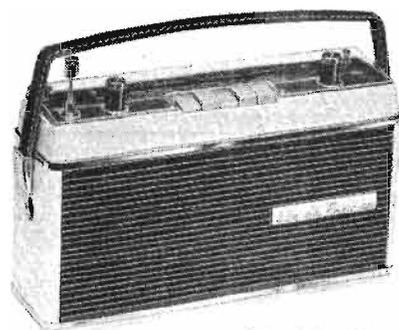
A CONSTRUIRE SOI-MÊME

Sans connaissances spéciales
 grâce à leur notice détaillée

KIT "ILE DE FRANCE" PRIX CHOC

P O
G O
O C

129 F



FRANCO 135 F

270 x 160 x 75 mm

Commutation antenne intégrale par bobinages séparés
 Alimentation 2 piles plates 4,5 V
 Prise écouteur et HPS
 Puissance sortie 500 mW

autres modèles :

MELBOURNE .. 79,90 F - PICARDIE OC .. 159,00 F
 PICARDIE MF .. 269,00 F - BERRY 99,00 F



EN VENTE :
 124, ad MAGENTA
 PARIS 10^e
 TEL : 878-53-11

Règlement à votre choix. A la commande mandat chèque
 C.C.P. Paris 19.800-82 ou contre remboursement
 RAPHY

THT

universelle

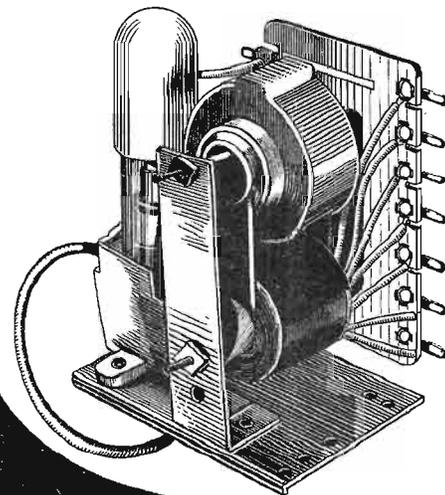
SÉCURITÉ TOTALE

avec la
T.H.T.

universelle

819/625 I.
N° 9164

valve EY86
 14 - 16 - 18 Kv
 70° - 90°
 110° - 114°



TBE TOUS LES BOBINAGES
 POUR L'ÉLECTRONIQUE

ETS D. PIERRE

17, RUE JEAN-BOULIN • VINCENNES (SEINE) • OAU. 11-35

LE GÉNÉRATEUR BASSE FRÉQUENCE CENTRAD BEM 004 ONDES SINUSOIDALES ET CARRÉES DE 10 Hz A 1 MHz

DISPONIBLE en kit, le générateur basse fréquence Centrad BEM004 est présenté dans un coffret dont les dimensions sont les suivantes : largeur 255 mm, hauteur 190 mm, profondeur 165 mm. Une poignée sur la partie supérieure facilite le transport. Le panneau avant comporte au centre un grand cadran à deux échelles concentriques directement étalonnées en fréquence. Sur sa partie supérieure gauche, un commutateur à 5 positions A, B, C, D et E sélectionne la sous-gamme désirée : A : 10-100 Hz ; B : 100-1 000 Hz ; C : 1-10 kHz ; D : 10-100 kHz ; E : 100-1 000 kHz. La gamme de fréquences s'étend donc de 10 Hz à 1 MHz.

Sur la partie inférieure gauche est disposé le commutateur à deux positions : signaux sinusoïdaux ou rectangulaires.

A droite, un appareil de mesure à cadran rectangulaire, gradué de 0 à 10 permet la mesure de la tension de sortie dosée par un potentiomètre pour les tensions sinusoïdales. Sous ce potentiomètre, un commutateur à 4 positions indique les 4 gammes de tensions de sortie sinusoïdales : 10 V - 1 V - 100 mV, 10 mV efficaces, la tension étant réglable de façon continue dans chaque gamme. Sur la position tensions rectangulaires, les positions 10 V - 1 V et 100 mV du commutateur précité correspondent à trois tensions de sortie fixes, de crête à crête, sans réglage continu.

Sur la partie inférieure droite sont disposées la prise coaxiale de sortie et une prise de masse.

Sur le couvercle arrière du coffret, une fenêtre donne accès au répartiteur de tension du secteur 110/220 V et au fusible.

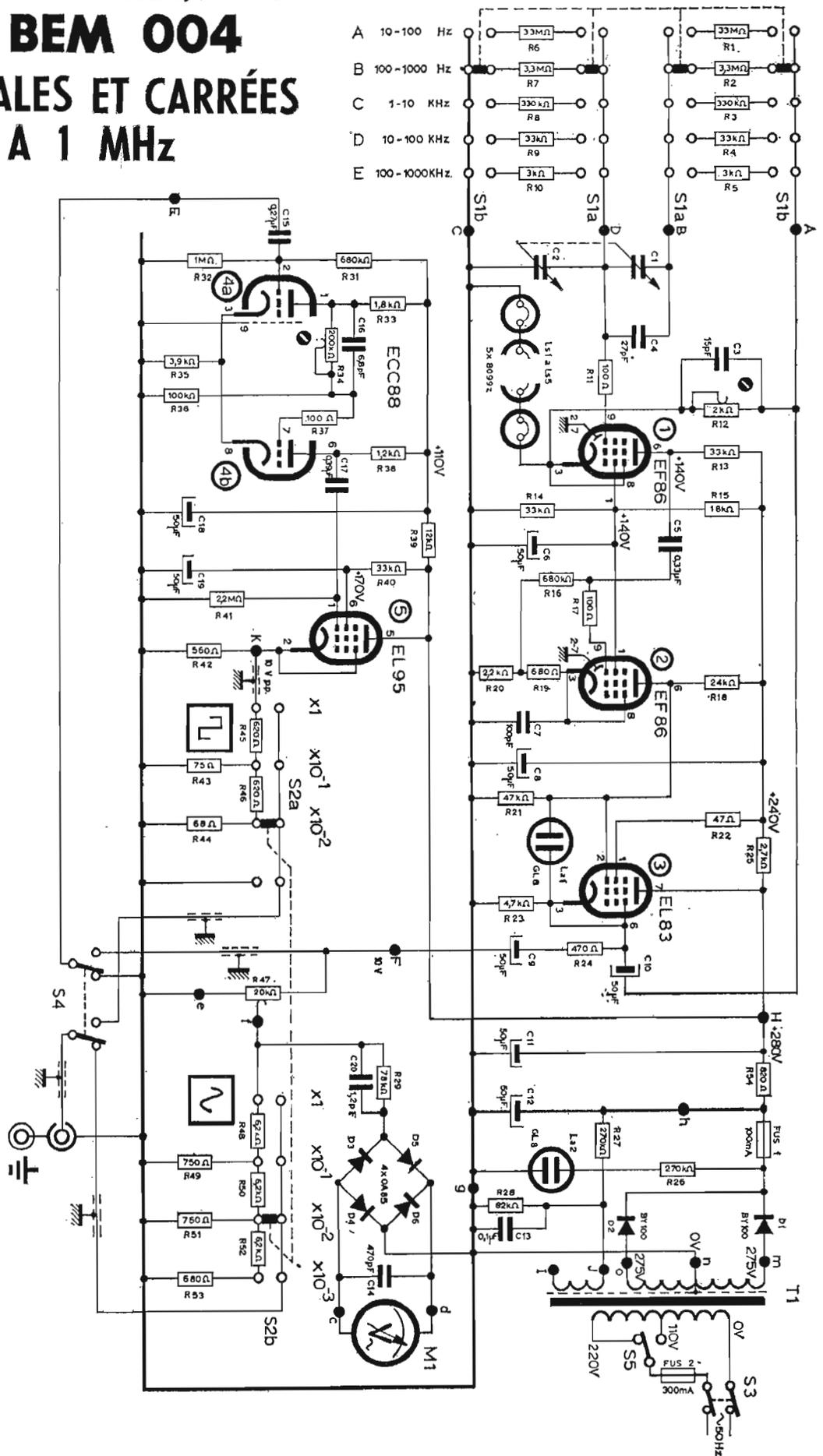
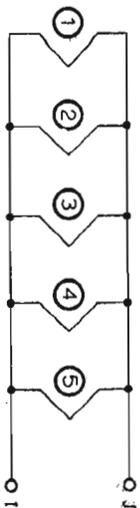


FIG. 1. — Schéma de principe du générateur

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

Fréquences :

L'appareil produit des ondes sinusoïdales et carrées de 10 Hz à 1 MHz en cinq gammes :

- 10 Hz — 100 Hz
- 100 Hz — 1 kHz
- 1 kHz — 10 kHz
- 10 kHz — 100 kHz
- 100 kHz — 1 MHz

Précision de fréquence : L'écart en fréquence est inférieur à 5 % pour la gamme A et inférieur à 3 % pour les gammes B, C, D, E. Après un préchauffage de 15 minutes, on constate après 4 heures de fonctionnement une variation de 3 Hz pour une fréquence de 1 kHz soit une variation de 0,2 %.

Pour 100 Hz une variation de 0,5 % est constatée. Le glissement de fréquence provoqué par une variation de ± 10 % de la tension du secteur est inférieure à 0,5 %.

Tension de sortie :

a) **ondes sinusoïdales :** L'appareil fournit 4 gammes de tensions de sortie : 10 V, 1 V, 100 mV, 10 mV. La tension est réglable d'une façon continue dans chaque gamme.

La tension de sortie non atténuée peut se lire en volts efficaces sur le voltmètre.

La variation de tension de sortie en fonction de la fréquence est inférieure à 0,5 dB pour les gammes de 10 Hz à 100 kHz et est inférieure à 1 dB pour la gamme de 100 kHz à 1 MHz.

La variation de la tension de sortie pour une variation de ± 10 % de secteur est inférieure à 5 %.

b) **ondes carrées :** Trois tensions fixes sont disponibles : 10 V, 1 V et 100 mV pointe à pointe, à vide, sélectionnées par un combinatoire.

Aucun réglage fin de ces tensions n'est prévu.

Impédance de sortie : L'impédance de sortie des ondes sinusoïdales est pratiquement constante et vaut 620 ohms pour les échelles 1 V, 100 mV, 10 mV. Sur l'échelle de 10 V, elle varie suivant la position du potentiomètre entre 300 et 2 800 ohms.

L'impédance de sortie des ondes carrées vaut 120 ohms sur l'échelle de 10 V et 68 ohms sur l'échelle de 1 V et de 100 mV. Pour la tension de sortie non atténuée (10 V), la charge résistive ne peut être inférieure à 20 Ω et la charge capacitive ne peut dépasser 200 pF.

Temps de montée : Le temps de montée de l'onde carrée est inférieur à 0,075 microseconde.

Distorsion : La distorsion pour les ondes sinusoïdales est inférieure à 0,3 % (pour $f = 100$ Hz à 20 kHz).

Alimentation : Secteur alternatif 50 Hz - 110 ou 220 V. Sur 220 volts, l'appareil consomme 200 mA (environ 45 W).

APPLICATIONS

Grâce à ses propriétés (grande stabilité de fréquence et faible

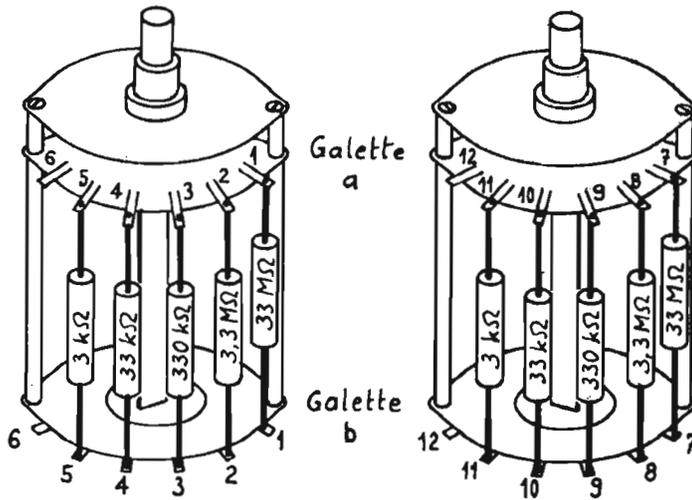


FIG. 2. — Câblage du commutateur de gammes (côté avant et arrière)

distorsion de la tension de sortie) le générateur BEM004 a un grand nombre d'applications telles que :

— mesure de la courbe de réponse d'un amplificateur basse fréquence ou d'un filtre ;

— mesure du gain d'un amplificateur ;

— alimentation de divers ponts de mesure (tels que R, C, L) ;

— mesure de fréquence ; courbes de Lissajous sur oscilloscope ;

— modulation de tensions haute-fréquence ;

— déclenchement du balayage d'un oscilloscope (trigger externe).

EXAMEN DU SCHEMA

Le schéma de principe de l'oscillateur est donné sur la figure 1. L'oscillateur est formé par les tubes 1, 2 et 3. Une boucle de réaction positive assure l'oscillation. L'anode du tube 1 est reliée à la grille du tube 2 par un couplage RC ; l'anode du tube 2 est couplée directement à la grille du tube 3, qui est monté en cathode follower. Le tube 3 est couplé au tube 1 par C10 et un circuit sélectif R1 à R5-C1 et R6 à R10-C2 (combinatoire S1a et S1b) ; c'est

ce circuit sélectif qui détermine la fréquence d'oscillation.

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 C_1 \times R_2 C_2}}$$

si $R_1 = R_2 = R$ et $C_1 = C_2 = C$ on a :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

La réaction positive ainsi provoquée est beaucoup plus grande que la réaction minimale nécessaire pour amorcer les oscillations. Ceci nous permet d'appliquer une forte contre-réaction négative pour garder constante l'amplitude des oscillations. La boucle de réaction négative part de la cathode du tube 3 et envoie un signal de contre-réaction à la cathode du tube 1, par le pont diviseur R12 - LS1 à LS5.

Si l'amplitude des oscillations augmente, le courant passant par R12 - LS augmente et la tension de cathode du tube 1 augmente fortement par suite du coefficient de température positif des ampou-

les ($\frac{\Delta R_a}{\Delta I}$ grand).

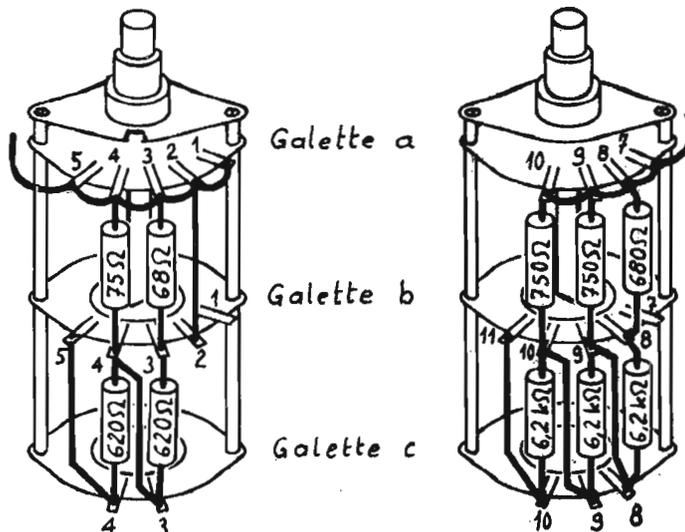


FIG. 3. — Câblage du commutateur de lecture des tensions de sortie (côté avant et arrière)

La grille du tube 1 devient plus négative par rapport à la cathode et l'amplitude des oscillations diminue. En fait, ce type d'oscillateur ne nécessite que deux tubes, mais le montage choisi à l'avantage de rendre l'oscillateur indépendant de la charge.

D'où une garantie de stabilité supplémentaire. Les condensateurs C3 et C7 diminuent la contre-réaction aux fréquences les plus élevées de l'oscillateur. La résistance de fuite R16 est raccordée à une prise sur la cathode du tube 2 en vue d'augmenter l'impédance d'entrée de ce tube et donc de réduire les pertes aux basses fréquences dues au couplage RC.

Le néon La1 évite une trop grande tension entre grille et cathode lors de l'allumage, lorsque les tubes ne conduisent pas encore.

Les condensateurs de découplage C6 et C8 ont été choisis de grande valeur pour ne pas introduire d'atténuation ni de déphasage aux fréquences très basses. Afin de rendre les tensions de grille écran des tubes 1 et 2 plus stables, celles-ci sont alimentées par un diviseur de tension R14 R15. La tension sinusoïdale recueillie sur la cathode du tube 3 passe par un commutateur qui permet soit d'envoyer la tension sinusoïdale à la sortie par un at-

Chez TERAL

DISTRIBUTEUR OFFICIEL DE

CENIRAD Kit

FRANCE

Générateur BF BEM 004

décrit ci-contre

Prix en kit : 585,00

Autres kits disponibles :

Oscilloscope 377 K (décrit dans le numéro 1114)	585,00
Oscilloscope BEM 009	725,00
Oscilloscope BEM 005	1 095,00
Oscilloscope BEM 003	1 595,00
Voltmètre électronique BEM 002	350,00
Voltohmètre électronique 442 K	450,00
Boîte de substitution BEM 008	275,00
Alimentation haute tension BED 002	570,00
Alimentation stabilisée BED001	570,00

TERAL

26 ter, r. Traversière, Paris-12^e

Tél. : DOR. 87-74

ténuateur, soit de l'envoyer vers un multivibrateur monostable qui la transformera en onde carrée.

Obtention des ondes carrées : La formation des ondes carrées se fait par un multivibrateur monostable à couplage cathodique, encore appelé « Trigger de Schmitt » (discriminateur d'amplitude).

Le temps de montée de l'onde carrée ainsi obtenue est très faible car, grâce à la très forte pente du tube employé (ECC88), le montage bascule très rapidement.

Le condensateur « speed up » C16 augmente la vitesse de commutation du multivibrateur.

La tension carrée ainsi obtenue est amplifiée par un cathode follower, afin de séparer le « trigger » de la charge et de rendre aussi faible que possible la capacité en parallèle sur la sortie du tube 4b. L'onde carrée est envoyée à un atténuateur de sortie.

Circuit de mesure : La tension sinusoïdale de sortie est redressée par un pont de 4 diodes ; la résistance R29 limite la consommation du circuit de mesure. La capacité C20 corrige l'indication de l'appareil de mesure en haute fréquence. En ondes carrées la tension de sortie n'est pas indiquée par l'appareil.

Alimentation : L'alimentation est prévue pour des secteurs de 110 V 50 Hz. La tension continue est obtenue par un redressement double alternance, à capacité d'entrée suivi d'un filtre R54 C11.

Les deux diodes au silicium employées, et le transformateur de construction spéciale donnent une très faible impédance d'alimentation.

On superpose à la tension alternative de chauffage des filaments une tension positive de l'ordre de 80 V pour diminuer la tension cathode — filament du tube de puissance EL83.

Le transformateur et l'appareil sont protégés par deux fusibles, l'un dans le primaire du transformateur, l'autre après redressement. Un indicateur lumineux constitué par une ampoule néon La2 avec R26, est branché en parallèle sur l'alimentation.

Atténuateurs : La sortie sinusoïdale est pourvue d'un atténuateur à 4 décades ($\times 1$, $\times 10^{-1}$, $\times 10^{-2}$, $\times 10^{-3}$) et d'un atténuateur progressif.

La sortie de l'onde carrée est pourvue d'un atténuateur à 3 décades ($\times 1$, $\times 10^{-1}$, $\times 10^{-2}$).

MONTAGE ET CABLAGE

La tôleie comprend un côté avant et inférieur, deux côtés latéraux vissés sur le côté avant et le côté inférieur et un côté intermédiaire constituant un blindage, qui a également pour but de renforcer la rigidité de l'ensemble. Deux pattes sur le côté avant, à 20 mm de hauteur du côté inférieur supportent un circuit imprimé principal perpendiculairement au côté avant et à une hau-

teur de 25 mm du côté inférieur. Cette fixation est assurée par les deux pattes précitées avec vis et entretoises de 6 mm afin de surélever le circuit imprimé et par trois autres vis de 40 mm avec deux entretoises de 13 mm, fixées au côté inférieur.

Commencer par fixer sur le côté avant du châssis le commutateur tensions sinusoïdales - tensions rectangulaires, le commutateur de gammes, le commutateur de lecture de tensions de sortie, la prise coaxiale de sortie, le potentiomètre de niveau et l'axe d'entraînement de la poulie multiplicatrice du CV.

Les commutateurs de gammes et de lecture seront fixés après câblage de leur éléments (voir figures 2 et 3). L'interrupteur et la prise de masse sont fixés sur le côté droit.

Le panneau avant avec indications gravées est fixé parallèlement au côté avant du châssis à 3 mm environ de ce dernier par un deuxième écrou sur les vis de fixation des commutateurs, du potentiomètre, de l'interrupteur et de l'ensemble d'entraînement du CV. L'appareil de mesure à cadran rectangulaire est monté directement sur le panneau avant.

Le côté droit du châssis supporte le transformateur d'alimentation, un condensateur électrochimique de $4 \times 50 \mu\text{F}$, monté sur rondelle isolante de carton baké et un deuxième circuit imprimé de $75 \times 68 \text{ mm}$, comprenant les diodes redresseuses HT et le pont de 4 diodes redresseuses BF. Ce circuit imprimé est fixé du côté extérieur à 6 mm de la tôleie par 4 vis avec entretoises.

Le plan de câblage de la figure 4 montre l'arrière du côté avant du châssis, le circuit imprimé avec ses différentes liaisons et les deux vues du côté droit du châssis.

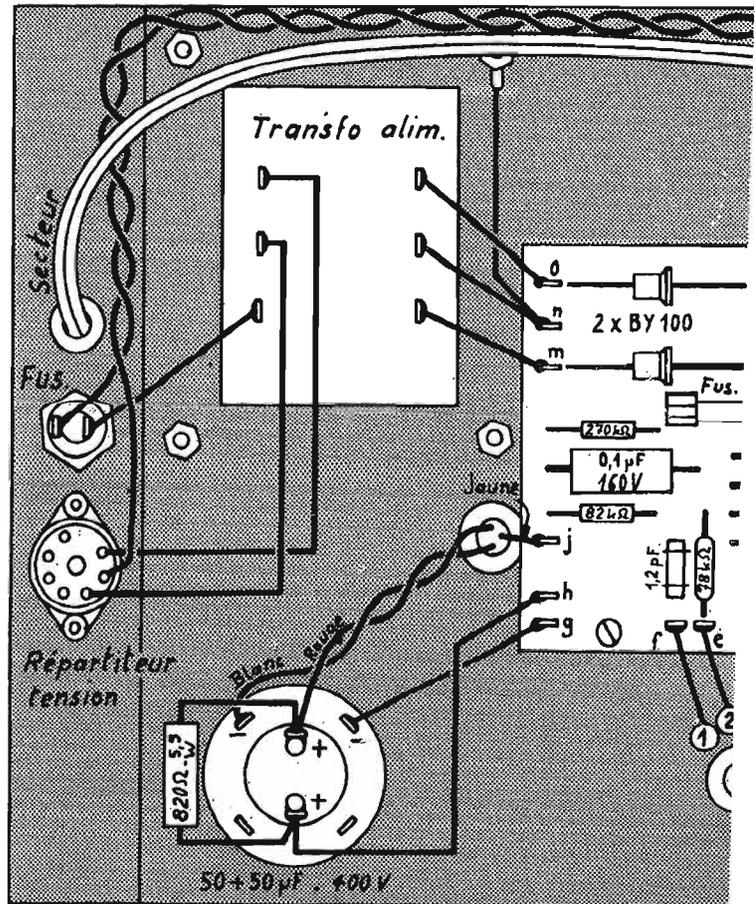
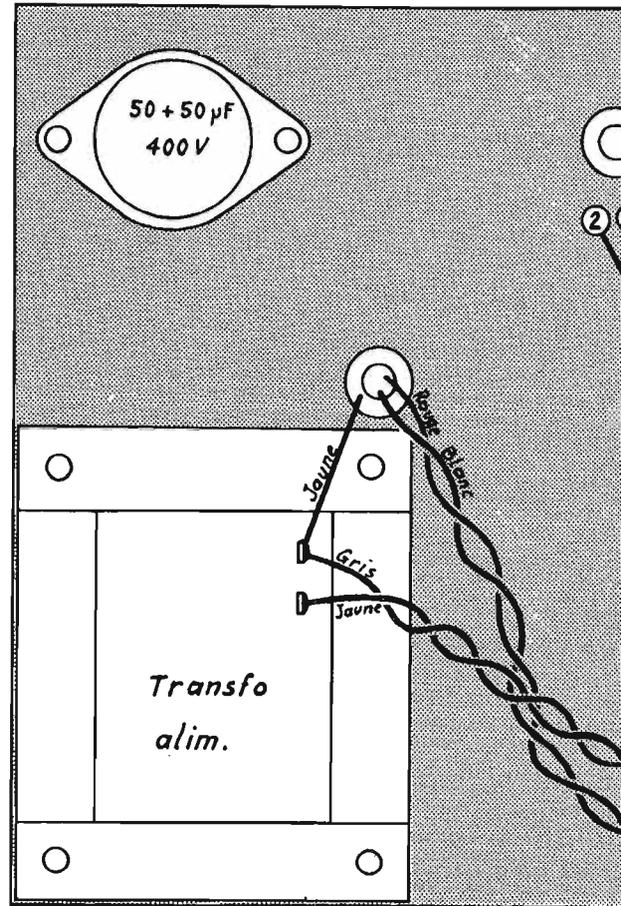
Le bâti du condensateur variable à air C1 + C2 est fixé directement au circuit imprimé principal à l'emplacement indiqué. La figure 5 montre la disposition de la ficelle d'entraînement de la poulie du condensateur variable.

Chaque appareil livré en kit est fourni avec une notice très complète décrivant tous les composants du générateur, photographiés sur planches séparées. Toutes les opérations de montage et de câblage, avec cases à cocher après chaque opération, sont mentionnées. Les deux circuits imprimés comportent sur leur partie supérieure la numérotation des éléments conforme à celle du schéma de principe.

ETALONNAGE ET REGLAGE

A) Zéro mécanique :

Placer l'appareil en position verticale, sans le raccorder au secteur ; si l'aiguille du voltmètre ne se trouve pas à zéro, l'y amener en retouchant légèrement la



(suite page 76)

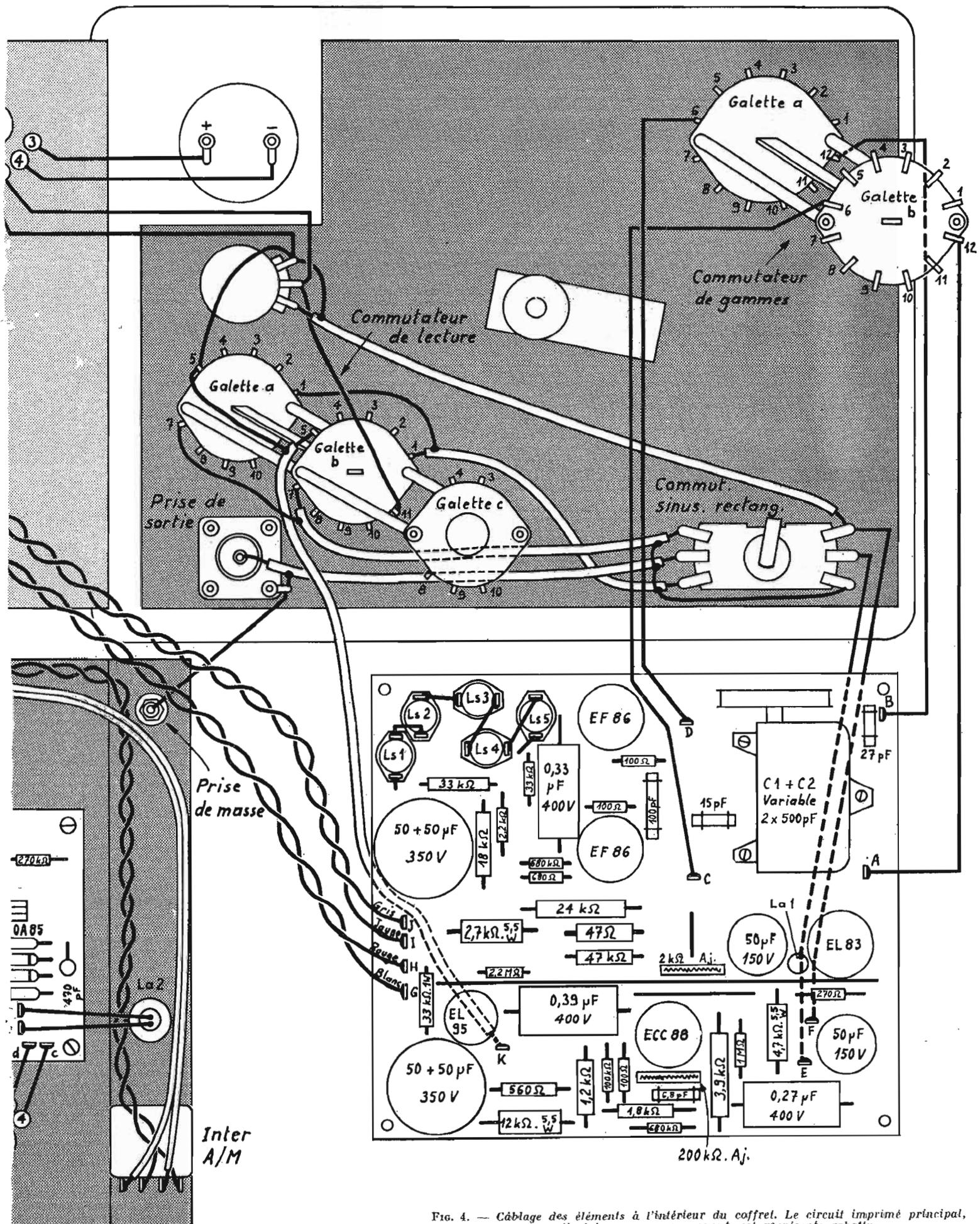


FIG. 4. — Câblage des éléments à l'intérieur du coffret. Le circuit imprimé principal, perpendiculaire au panneau avant, est représenté rabattu

PRIX DES

CENTRAD
FRANCE *Kit*

Générateur BF
BEM 004 en « KIT » **585,00**
(décrit ci-contre)

Alimentations stabilisées :
Basse Tension (HP n° 1119)
BED 001 en « KIT » **570,00**

Haute Tension
BED 002 en « KIT » **570,00**

Oscilloscopes :
377K (HP n° 1114)
en « KIT » **585,00**
en ordre de marche **700,00**

BEM 009
en « KIT » **725,00**

BEM 005
en « KIT » **1.095,00**

BEM 003
en « KIT » **1.595,00**

Voltmètre électronique
BEM 002 en « KIT » **350,00**

Volt-ohmmètre
électronique 442 K
en « KIT » **450,00**

Millivoltmètre
électronique BEM 012
en « KIT » **355,00**

Boîte de substitution
BEM 008 en « KIT » **275,00**

Catalogue « CENTRAD-KIT »
gratuit sur demande à

**NORD
RADIO**

139, rue La Fayette
PARIS (10^e)

Tél. : 878-89-44
C.C.P. Paris 12 977.29
(voir annonces pages 8 et 9)

LE GÉNÉRATEUR BF CENTRAD BEM 004

(Suite de la page 42)

vis transparente à l'avant du volt-
mètre.

B) Réglages.

a) Réglage de l'amplitude de la
sinusoïde :

Mettre le potentiomètre « ni-
veau » au maximum et l'atténua-
teur sur la position 10 V.

Placer le sélecteur sur la gam-
me C et régler la fréquence à
1 kHz.

Modifier éventuellement la po-
sition du curseur de R12 sur le
circuit principal afin de provo-
quer l'oscillation (présence d'une
tension de sortie).

Retoucher ce potentiomètre pour
ajuster la tension de sortie à
10 V.

b) Réglage de l'onde carrée :

Ce réglage nécessite un oscillo-
scope.

Raccorder la sortie du généra-
teur sur l'entrée verticale de l'os-
cilloscope et ajuster le potentio-
mètre R34 se trouvant sur le cir-
cuit imprimé principal de façon
à obtenir sur le tube cathodique
une tension de forme symétrique.

C) Etalonnage de l'appareil :

Deux méthodes sont possibles
pour étalonner cet appareil, sui-

vant que l'on dispose d'un oscil-
loscope ou non.

a) Etalonnage à l'aide d'un os-
cilloscope (fig. de Lissajous).

Injecter un signal de fréquence
50 Hz, provenant par exemple de
l'enroulement 6,3 V d'un transfor-
mateur d'alimentation aux pla-
ques de déviations horizontales du
tube à rayons cathodiques. Posi-
tionner le cadran de votre géné-
rateur sur 50 Hz, l'atténuateur de
sortie sur 10 V.

Raccorder la sortie du généra-
teur aux plaques de déviation
verticale.

Desserrez les vis de fixation de
la poulie du CV et manœuvrer
cette poulie à la main de façon
à obtenir sur l'écran de votre os-
cilloscope, soit un cercle, soit une
ellipse. Cette différence provenant
de la différence entre les deux
signaux. Lors de ces opérations,
s'assurer que le cadran du géné-
rateur reste bien sur la gradu-
ation 50 Hz.

b) Etalonnage sans oscillo-
scope :

Cet étalonnage peut se faire à
l'aide d'un poste de radio, gran-
des ondes accordé sur Droitwich
(150 kHz).

Positionner le cadran du géné-
rateur sur 150 kHz, l'atténuateur
de sortie sur 1 V, et raccorder la
sortie du générateur à la borne
antenne.

Desserrez les vis de fixation de
la poulie du CV et manœuvrer
cette poulie à la main de façon
à obtenir le battement zéro.

Lorsque le battement zéro est
obtenu serrer les vis et s'assurer
que le cadran est toujours posi-
tionné sur 150 kHz.

Glisser l'appareil dans la virole.
Les trous d'aérations doivent se
trouver à l'arrière de l'appareil.

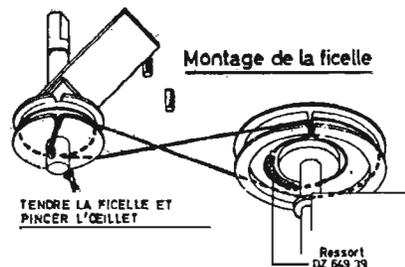
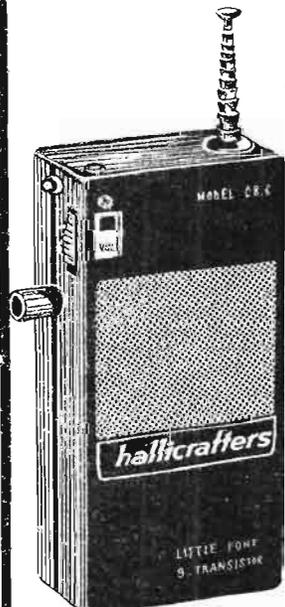


Fig. 5

Sélectionner le couvercle AR.
4 vis V 4 x 6, 4 rondelles, faire
passer le cordon secteur par la
découpe prévue à cet effet et
fixer le couvercle AR sur l'appa-
reil.

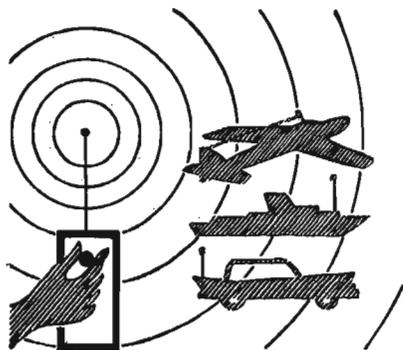
TÉLÉ-RADIO-COMMERCIAL

Vous présente les meilleurs Walkies - Talkies



HALLICRAFTERS CB 6	27 MC 085 657 grammes — Homologué 298 PP 9 Transistors — 1 Diode	666,00 la paire
TOKAI TC 500	27 MC 185 et 27 MC 275 1 kg 100 — Homologué 308 PP 13 Transistors — 1 Diode 1 Varistor — 1 Thermistor	1100,00 la paire
TOKAI TC 130 G	27 MC 275 1 kilogramme — Homologué 186 PP 12 Transistors — 1 Diode	1050,00 la paire
TELECON TMC 404	27 MC 275 360 grammes — Homologué 328 PP 9 Transistors — 1 Diode 1 Thermistor — Permet l'écoute des stations petites ondes	510,00 la paire
TELECON TMC 214 M	27 MC 275 780 grammes — Homologué 324 PP 13 Transistors — 2 Diodes	1400,00 la paire

TÉLÉ-RADIO-COMMERCIAL : 27, rue de Rome, PARIS-VIII^e - Tél. 522-14-13



La Page des F.1000

RADIO COMMANDE

★ des modèles réduits

ENSEMBLE ÉMETTEUR-RECEPTEUR PROPORTIONNEL 27,12 MHz - 500 mW
A 6 COMMANDES POUR MODÈLES RÉDUITS D'AVIONS

NOUS vous proposons de publier la description d'un ensemble émetteur - récepteur double proportionnel, spécialement conçu pour la commande de modèles réduits d'avions. Nous commencerons, dans ce numéro, par la description de l'émetteur. Celui-ci est présenté dans un coffret luxe givré noir de dimensions 190 x 140 x 50 mm.

Il comporte une poignée nickelée pour le transport et une antenne avec self au centre permettant une très grande portée

(supérieure au kilomètre au sol), la puissance antenne étant supérieure à 500 mW.

La face avant du coffret comprend un interrupteur, un manche de commande proportionnelle pour la direction, un manche de commande proportionnel pour la profondeur, un manche de commandes deux positions pour les commandes de gaz du moteur, deux boutons pour les trims de direction et profondeur.

Pour obtenir deux commandes proportionnelles simultanées l'on

agit sur le rapport signal BF/silence et la fréquence de découpage de la BF.

Le neutre de la direction sera donné pour un rapport signal BF/silence de 50 %.

La droite maximum pour un rapport de 70 % ;

La gauche maximum pour un rapport de 30 %.

Le neutre de profondeur sera déterminé pour un découpage de

6 Hz, le maximum piqué pour 12 Hz et le maximum cabré pour 4 Hz. On obtient ainsi pour des valeurs intermédiaires deux commandes proportionnelles simultanées indépendantes.

Le ralenti moteur sera effectué par un top d'ondes pures non modulées et plein gaz par un top d'ondes modulées. On peut aussi régler le régime du moteur suivant la longueur du top envoyé.

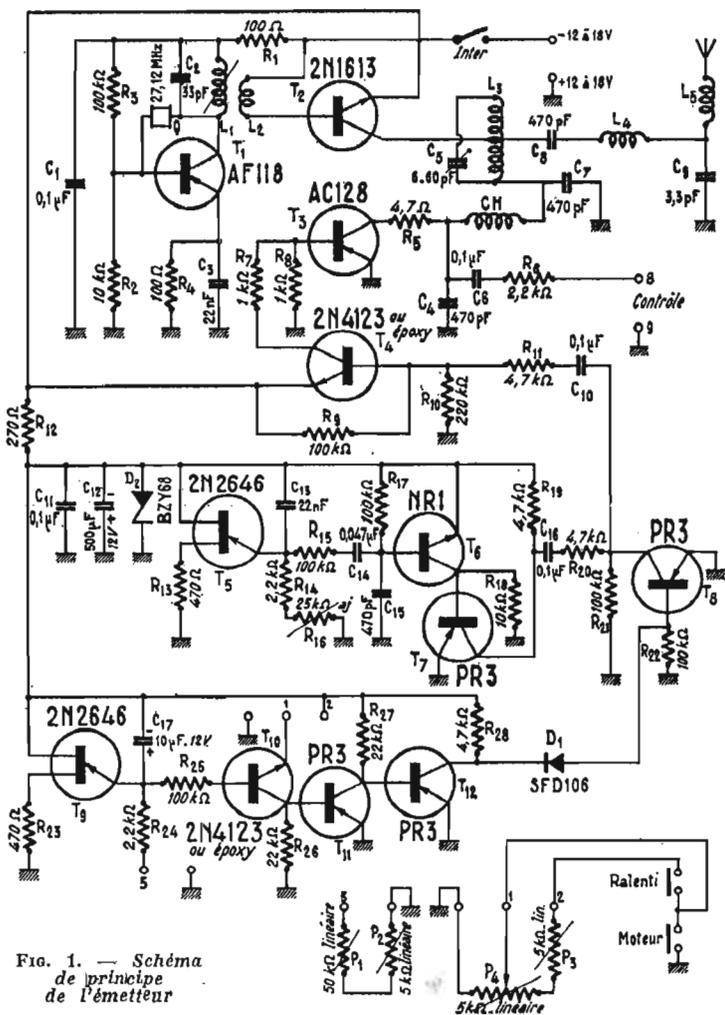


FIG. 1. — Schéma de principe de l'émetteur

RADIO

RAPID-RADIO
NOUVELLE DIRECTION

COMMANDE

FERMETURE ANNUELLE : DU 1^{er} AU 27 AOUT

PRIX DE L'ÉMETTEUR PROPORTIONNEL décrit ci-contre :
 Platine seule en « KIT » **172,00**
 Platine câblée et réglée **222,00**
 Emetteur complet, avec boîtier et accessoires, en « KIT » **322,00**
 Câblé et réglé **422,00**
 L'ensemble complet : émetteur proportionnel, récepteur, servo, accu, etc., câblé et réglé, prêt à fonctionner **875,00**

RECEPTEUR « MICROFIX »
 en « KIT » **67,90**
 Câblé et réglé **77,90**

BOITIERS POUR ÉMETTEURS
 Tôle givrée, avec poignée (dim. : 190 x 140 x 50 mm) ... **30,00**

QUARTZ miniature
 Type HC 6U
 27,120 et 27,125 Mc/s. Prix **21,90**
 72 Mc/s **39,00**

Subminiature toutes fréquences. Prix et délais sur demande.

CHAMPMETRE, en ordre de marche. Prix **49,50**

MANCHES DE COMMANDE, 2 et 4 positions. Prix **11,00** et ... **15,00**

RELAIS miniatures KACO, 300 ohms 1 RT. **14,00** - 2 RT. **16,00**

ANTENNES TELESCOPIQUES
 1,25 mètre **12,00**
 Antenne CLC **25,00**

MODULES A RELAIS
 En « KIT » par canal **35,00**
 Monté **40,00**

TRANSISTORS
 Silicium, Mesa, Epitaxial, Planar, NPN
 2N1986/7 **7,50** - 2N706. **7,50**
 2N696/7 **9,90** - 2N2926. **4,50**
 2N2646 unijonction **9,90**
 2N1613 **9,90**

Germanium :
 AF125 (AF115) **5,40**
 AF124 (AF114) **5,40**
 AF118 **7,20** - AF102 **6,80**
 AC125 **4,00** - AC128 **4,00**
 AC126, 127, 132 **4,00**

AMPLI à 3 transistors .. **29,90**
AMPLI à 4 transistors .. **32,90**

ÉMETTEUR 500 mW HF
 (décrit HP n° 1114)
 Platine en « KIT » **118,00**
 Platine câblée et réglée **143,00**
 Ensemble complet av. boîtier luxe givré noir, poignée, antenne CLC, manches de commande, etc. Prix **235,00**
 Ensemble monté et réglé **278,00**

OSCILLATEUR 1 à 8 conaux pour émetteur 1 W (décrit HP n° 1114)
 Platine en « KIT » **62,00**
 Platine câblée et réglée **85,00**
 (Préciser les fréquences BF.)

ENSEMBLE OSCILLATEUR BF pour commande proportionnelle (décrit dans le H.-P. du 15 avril).
 En « KIT » **92,00**
 Câblé et réglé **107,00**

ÉMETTEUR 1 WATT décrit dans les numéros 1 082 et 1 083 du « H.-P. » avec transos, transistors, etc., complet en « KIT » **150,85**

DECOUPEUR UNIVERSEL pour double proportionnel. En kit **69,50**
 Câblé et réglé **79,50**

FILTRES BF **11,50**

DOCUMENTATION CONTRE 2,50 F EN TIMBRES
RAPID-RADIO, 64, rue d'Hauteville - PARIS (10^e) 1^{er} étage - Tél. 824-57-82
 Démonstration permanente de nos ensembles - (Magasin ouvert le samedi)
 Expédition contre mandat à la commande (Port en sus : 4,50 F)
 ou contre remboursement (Métropole seulement)
Pas d'envois pour commandes inférieures à 20 F

Le récepteur tout transistors est disposé dans un boîtier aluminium de dimensions 46 x 25 x 80 mm.

Le servo-moteur est de dimensions à peu près identiques au Bellamatic II, mais réalise à lui seul les trois commandes. L'alimentation du récepteur s'effectue uniquement par deux accus de 2,4 V - 500 mA. La description sera détaillée dans un prochain numéro du « Haut-Parleur ».

DESCRIPTION DE L'ÉMETTEUR

Le schéma de principe est indiqué figure 1 ; il se compose de plusieurs étages bien distincts. Un étage HF composé d'un transistor T1 = AF118, oscillateur à quartz piloté sur 27,12 MHz suivant la fréquence désirée. La polarisation de base est réalisée par R3 de 100 kΩ et R2 de 10 kΩ. Une résistance de stabilisation en température R4 = 100 Ω est disposée dans l'émetteur et découplée par C3 = 22 nF. Le circuit collecteur est accordé par L1 et C2 de 33 pF sur 27,12 MHz. La HF produite par cet étage attaque la base de T2 = 2N1613 par le couplage L2. Un découplage entre les deux étages est réalisé par R1 = 100 Ω et C1 = 0,1 μF. Un bobinage d'accord est disposé dans le collecteur ; il est accordé sur la fréquence par C5 = 60 pF ajustable céramique. Une prise d'adaptation d'impédance est prévue. La HF est transmise par C8 de 470 pF, L4 formant avec C9 de 3,3 pF un filtre d'harmoniques. La bobine L5 est celle de l'antenne accordée permettant une très grande portée.

Le modulateur est toujours par « tout ou rien » donne de très bons résultats. Il se compose de deux transistors T3 et T4, AC128 et 2N4123.

Au repos, sans signal BF, le transistor T3 est conducteur. Lorsque la base de T4 est attaquée par un signal BF, la HF est commutée au rythme de la BF ; on obtient ainsi un train d'impulsions HF, c'est-à-dire une modulation à 100 %. Un découplage sérieux est assuré entre l'étage HF et le modulateur ; il se compose de C7 = 470 pF, une self de choc CH et C4 = 470 pF (on notera la valeur réduite de ce découplage afin de ne pas discriminer la fréquence BF, celle-ci étant de 4 300 Hz). Une résistance R5 = 4,7 Ω protège les transistors T2 et T3 d'un emballement thermique. La polarisation de T3 est assurée par R8 = 1 kΩ et R7 = 1 kΩ. La polarisation de T4 est formée par un pont de R9 = 100 kΩ et R10 = 220 kΩ.

La partie oscillateur BF proprement dite se compose d'un oscillateur unijonction T5 = 2N2646 dont la fréquence est déterminée par C13 = 22 nF et R14 = 2,2 kΩ en série avec R16 = 25 kΩ ajustable permettant de se caler exactement sur la fréquence du filtre BF du récepteur (la gamme de fréquence BF couvre de 2000 Hz à 8.000 Hz) ; cette fréquence

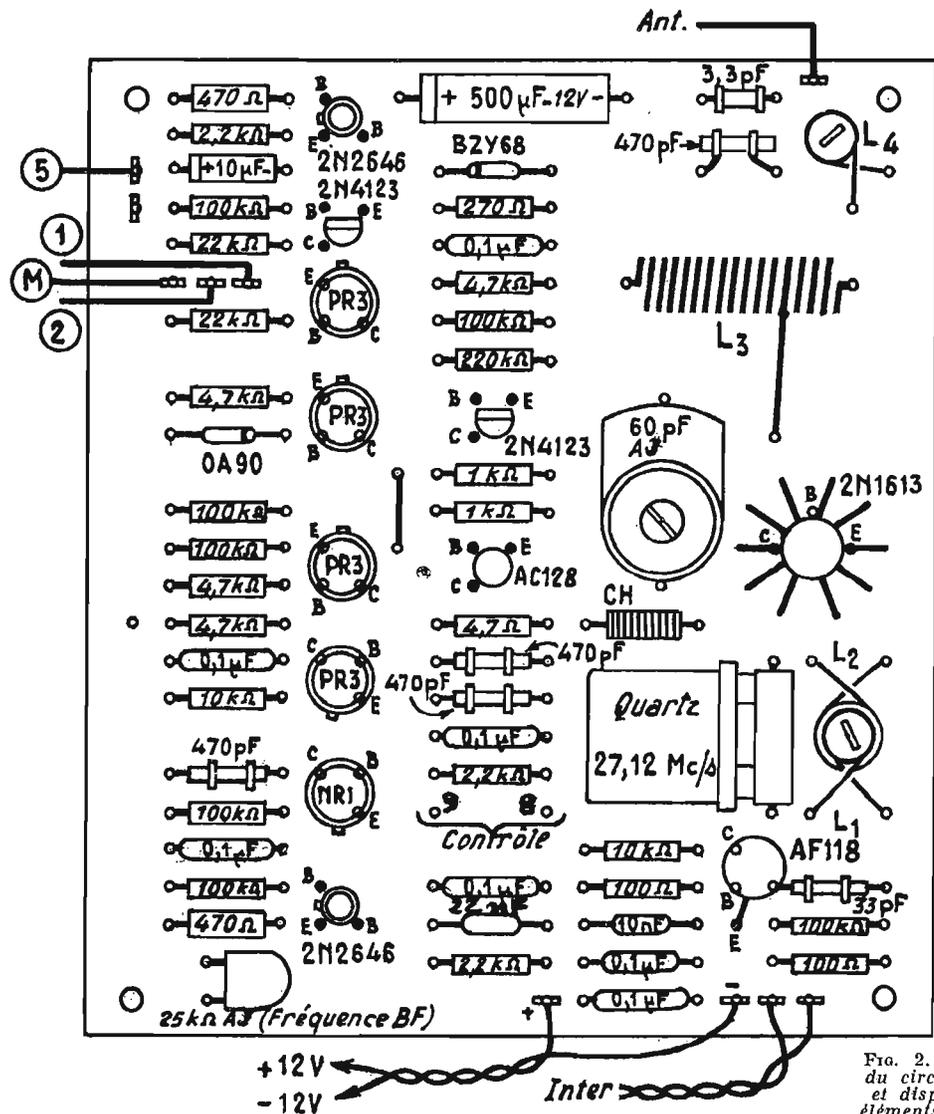
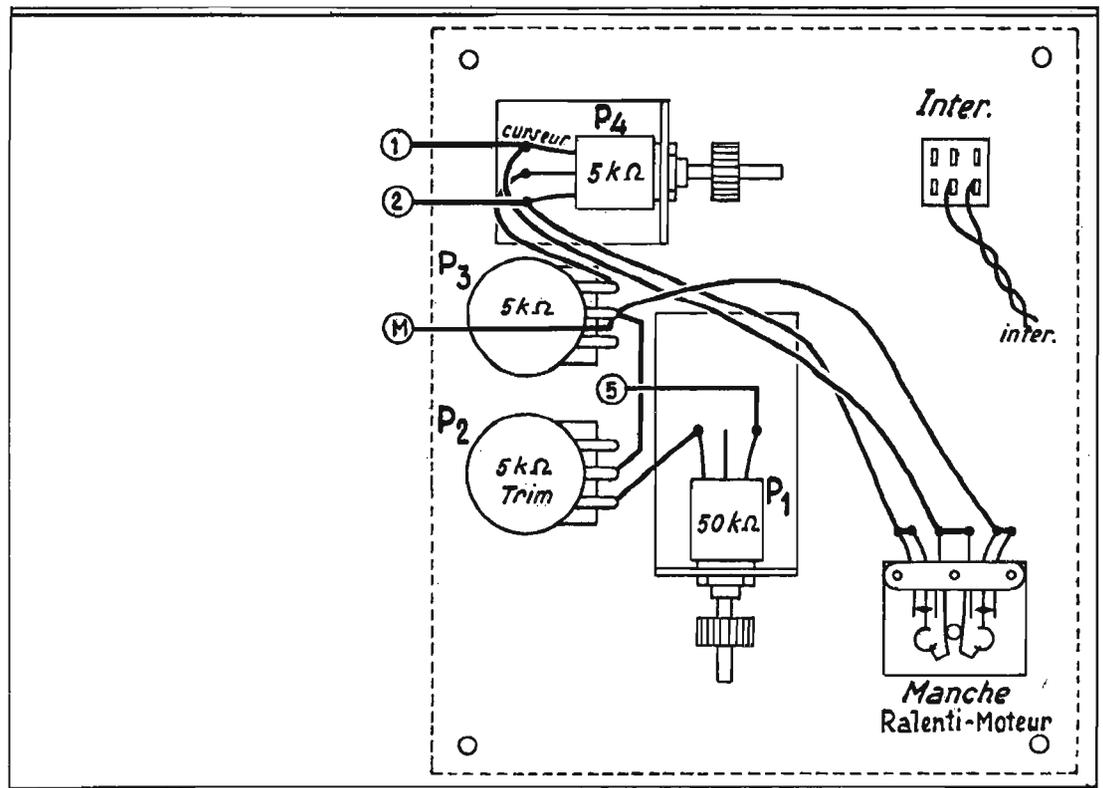


Fig. 2. — Câblage du circuit imprimé et disposition des éléments du coffret



sera de 4 300 Hz; valeur assez élevée afin de décoder au récepteur des signaux corrects. Les signaux en forme de dents de scie seront transmis à un amplificateur écreteur afin de les transformer en crêteaux utilisables pour la modulation. Cet étage écreteur se compose de T6 = NR1 et T7 = PR3. La liaison est directe. Le collecteur de T6 est alimenté par R18 de 10 kΩ et le collecteur de T7 par R19 de 4,7 kΩ. On obtient ainsi sur le collecteur de T7 une tension rectangulaire de fréquence 4 300 Hz. On remarquera que le transistor T6 n'est pas polarisé, il est bloqué et débloquent par les tensions provenant de l'oscillateur unijonction transmises par R15 = 100 kΩ et C14 = 47 nF. Un condensateur C15, de 470 pF, découpe l'entrée de toute tension HF qui pourrait s'introduire dans l'amplificateur.

Le transistor T8 est alimenté uniquement par les tensions BF négatives recueillies aux bornes de R21 = 100 kΩ. Une résistance de fuite de base est disposée entre base et masse. Le principe de commutation est très simple.

Si la base de T8 est au potentiel de la masse, le transistor ne réagit pas sur la tension BF appliquée aux bornes de R21, la résistance interne entre base et masse étant très élevée.

Si la tension sur la base de T8 est à un potentiel négatif par rapport à la masse, la résistance interne entre le collecteur et la masse tombe à quelques ohms et court-circuite la tension BF. On voit donc que le train d'impulsions BF sera fonction du crêteau de la tension appliquée sur la base de T8. Cette tension en crêteau de largeur réglable et de fréquence réglable sera fournie elle aussi par un oscillateur en dent de scie avec un étage écreteur à niveau réglable; c'est le rôle des trois transistors T10 = 2N4123, T11 = T12 = PR3. Le fonctionnement exact de ce découpage a déjà été décrit dans le « H.-P. » n° 1110. A noter que tous les étages BF sont alimentés en tension régulée par une diode Zener D2 = BZY68 découplée par un

condensateur C12 de 500 μF - 12 V, en parallèle sur C11 de 0,1 μF. On obtient ainsi un ensemble très stable quelle que soit la tension d'alimentation qui pourra varier de 12 à 18 V. La portée sous 12 V étant déjà largement suffisante pour un avion. Il n'y a aucune retouche à faire du neutre même après plusieurs vols. A noter qu'en absence d'émission, toutes les commandes reviennent à une position neutre et le moteur au régime ralenti.

CABLAGE

Tous les éléments seront soudés le plus près possible de la plaquette imprimée. Les transistors seront eux aussi soudés à 4 ou 5 mm du circuit. Certaines précautions devront être prises néanmoins pour la soudure (ne pas trop chauffer les fils des transistors et des diodes).

Le boîtier est livré avec les deux manches de commandes, ainsi que les deux potentiomètres de trim. La plaquette imprimée est livrée avec les bobinages soudés sur cette plaquette.

REGLAGES

Le circuit étant câblé et vérifié, disposer sur la sortie « contrôle » un émetteur. Effectuer les différentes connexions aux potentiomètres et antennes ainsi qu'à l'interrupteur. On pourra laisser une trentaine de centimètres de longueur de fils pour faciliter les réglages.

L'émetteur étant mis sous tension, on doit entendre une note BF découpée dans l'écouteur.

Le seul réglage consiste à régler le neutre des manches de commande avec les neutres du servomoteur.

On réglera la partie HF pour le maximum de puissance au champ-mètre.

Vérifier le bon fonctionnement du manche de commande du moteur pour le ralenti (aucune note BF) et plein gaz (note BF continue).

Les potentiomètres étant correctement calés, tous les fils de sortie seront soudés au plus court.

CINÉ-PHOTO-RADIO - J. MULLER

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

METRO ALESIA. Magasin fermé samedi après-midi et lundi

FERMETURE ANNUELLE EN AOUT - MAIS UN SERVICE SPECIAL D'EXPEDITIONS PROVINCE SERA ASSURE

Avant de partir profitez de notre affaire du mois

PROJECTEUR

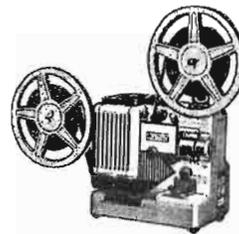
EUMIG

« Automatic-Novo »
8 mm

POUR 495 F

(Franco : 515 F)

Supplément pour lampe
de rechange 30,00



Chargement automatique de bobine à bobine - Marche avant et arrière - Arrêt sur image - Vitesse variable par rhéostat - Lampe quartz-iodé 12 V, 100 watts - Objectif EUPRO-ZOOM 1:1,3 de 15 à 25 mm - Bras pour bobine de 120 m - Réembobinage automatique - Voltage : 110/220 volts.

Pour tous autres articles, veuillez vous reporter à nos publicités précédentes, et en particulier au « Haut-Parleur » du 17 juin

Expéditions rapides contre mandat. Pas d'envois contre remboursement

La Maison vous souhaite de très bonnes vacances !

TÉLÉCOMMANDE PROPORTIONNELLE

ENSEMBLE DIGITAL MULTIPLEX - comprenant :

- 1 Emetteur.
 - 1 Récepteur.
 - 1 Servo avec son ampli.
 - 3 Servos avec ampli groupés sur socle.
 - 1 Batterie alimentation émetteur.
 - 1 Batterie alimentation récepteur et servos.
- L'ensemble, en état de marche (nouveau prix) **2.800,00**
Notice sur demande.

ENSEMBLE SIMPROF. DIGITAL. - comprenant :
— émetteur, récepteur, batteries, 4 servos, prêts à l'emploi. **3.100,00**
— Valise spéciale pour le transport **68,00**
Notice sur demande.

MANCHE DE COMMANDE DOUBLE PROPORTIONNELLE.
Permet de commander simultanément 2 servos Bellomatic par découpage mécanique. S'adapte sur tous les émetteurs y compris le GRUNDIG. Décrit dans le « HAUT-PARLEUR » du 1^{er} décembre 1965 **250,00**

RECEPTEUR SANS RELAIS RD-SR II
Récepteur ultra-réduit sans relais.
Prix en pièces détachées **58,00**
En état de marche **65,00**

R.D. JUNIOR I -
Ensemble monocal tout transistors, comprend 1 récepteur et 1 émetteur. En état de marche sans pile **200,00**

R.D. JUNIOR II -
Appareil identique en 2 canaux. En état de marche. Prix **275,00**

R.D. JUNIOR IV -
Ensemble identique en 4 canaux. En état de marche. Prix .. **400,00**

EMETTEUR R.D. 1-12 -
Emetteur à transformation pouvant être équipé de 1 à 12 canaux. Décrit dans le numéro 1096 du « HAUT-PARLEUR ». Puissance HF : 250 mW. Emetteur complet en pièces détachées sans oscillateur BF **258,00**

HO.TG.10
En état de marche **35,00**

RECEPTEUR A TRANSFORMATION TE-10 KS.
Constitué par des modules enfichables comme le Grundig comporte :
Un élément de base TE-10 KS. Prix en pièces détachées **87,50**
Un élément de base TE-10 KS. Prix en état de marche **100,00**
Et des éléments BF 2 canaux à relais R.S. 2 KS ou sans relais

TS-2 KS
Peut être monté jusqu'à 12 canaux.
Prix du RS - 2KS en pièces détachées **95,00**
Prix du RS - 2KS en état de marche **105,00**
Prix du TS - 2KS en pièces détachées **108,00**
Prix du TS - 2KS en état de marche **120,00**

Antenne C.I.C. **25,00**
Filtre BF (21 F. Disponible) **12,00**
Et tout le matériel miniature et microminiature.

Nouveau catalogue GEANT : 140 PAGES, 2 100 articles, 215 PHOTOS
CONTRE **5,00**

R. D. ÉLECTRONIQUE

4, rue Alexandre-Fourtanier
31-TOULOUSE

ALLO ! 22-44-92

C.C.P. 2.278.27

BANDES MAGNÉTIQUES

qualité Son professionnel

(Studios d'enregistrement, Radio-diffusion, etc.)

GALETTE 750 m **15,00** - Bobine 18 cm (360 m.) **10,00**
Bobine 15 cm (240 m.) **9,00** - Bobine 13 cm (180 m.) **7,50**

L'affaire du moment : PROJECTEURS 8 mm.
Valeur courante 960,00 F soldés **320,00**

SPÉCIALITÉS DE FILMS ÉDITÉS

pour amateurs et collectionneurs

8 - 9,5 - 16 mm muets ou sonorisés

Vente avec possibilités d'échange permanent, prix minimes

Conditions et catalogue sur simple demande à :

G. GAYOUT 4, bd St-Martin, Paris - Tél. : 607-61-10

Occasions : photo, ciné, radio, télé, disq. AVEC LA GARANTIE DU NEUF

COMPTÉ-TOURS ÉLECTRONIQUE POUR VOITURE

Il est toujours utile, en particulier lorsque l'on dispose d'une voiture automobile équipée d'un moteur dont le régime de rotation est élevé, ce qui est le cas de la plupart des voitures modernes de faible cylindrée, de connaître la vitesse de rotation de ce moteur, cela pour deux raisons : d'une part on évite de dépasser les vitesses de rotation dangereuses, lorsque l'on force les vitesses intermédiaires ; d'autre

transformations nécessaires. Le problème ne se pose plus avec un compte-tours ou tachymètre électronique, qu'il suffit de disposer sur le tableau de bord et de relier au rupteur de la bobine du moteur et éventuellement à l'alimentation positive de la batterie d'accumulateurs. Dans certains cas, deux fils sont suffisants : un fil de masse et un fil relié au rupteur.

Le principe de fonctionnement

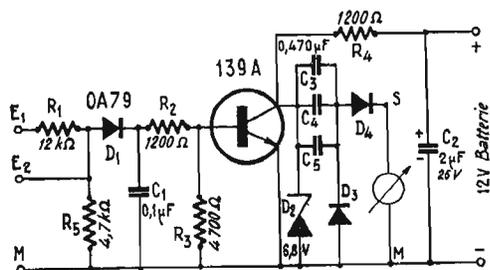


Fig. 1

part on a la possibilité de manœuvrer le changement de vitesse, de façon à tirer le maximum de puissance au régime de rotation maximum, ou de conduire économiquement en adoptant un régime voisin de celui qui correspond au couple maximum du moteur.

La plupart des conducteurs évaluent le régime en écoutant leur moteur. Cette évaluation n'est bien entendu que très approximative et il est préférable d'utiliser un compte-tours.

L'installation des premiers modèles de compte-tours mécaniques était assez onéreuse en raison des

des tachymètres à transistors les plus simples destinés à mesurer la vitesse de rotation des moteurs à explosion de voitures automobiles est le suivant : les impulsions d'entrée, dues à l'extra-courant de rupture au moment de l'écartement des vis platinees du rupteur, c'est-à-dire au moment où doit se produire l'explosion du mélange gazeux de l'un des cylindres, sont prélevées sur ce rupteur, filtrées et redressées. Le courant moyen redressé est amplifié par un transistor et un microampèremètre disposé en série dans le circuit collecteur sert d'indicateur.

La relation entre le nombre d'impulsions et la vitesse de rotation est simple :

Sur un moteur à quatre temps, chaque bougie produit une étin-

- un moteur 4 cylindres, 6
— = 3 impulsions par tour pour 2
- un moteur 6 cylindres, 8
— = 4 impulsions par tour pour 2
- un moteur 8 cylindres.

La fréquence des impulsions d'entrée est en conséquence :

- f4 = nombre de tours minute / 30 pour un 4 cylindres,
- f6 = nombre de tours minute / 20 pour un 6 cylindres,
- f8 = nombre de tours minute / 15 pour un 8 cylindres.

Le nombre de tours minute d'un moteur 4 temps à 4 cylindres est donc égal à $f4 \times 30$.

SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe complet du compte-tours électronique est indiqué par la figure 1. Il est équipé d'un transistor n-p-n 139 A et de 4 diodes dont une diode zéner D2 de 6,8 V. Il a été conçu pour une alimentation sur batterie de 12 V et une vitesse de rotation de 100 à 6 000 tours minute. En raison de la stabilisation par diode zéner, la plage de fonctionnement est de 10 à 16 V.

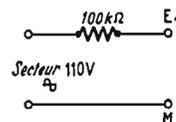
Les impulsions prélevées aux bornes du rupteur sont appliquées au point E1 et par l'intermédiaire d'un pont diviseur et d'un intégrateur sur la base du transistor 139 A. Les impulsions sont redressées et un appareil de mesure gradué en tours minute indique directement le régime de rotation. Cet appareil comporte un cadran de 80 x 50 mm de grande visibilité avec miroir de parallaxe. Les dimensions hors tout de l'appareil de mesure sont de 95 x 95 x 50 mm. Tous les autres élé-

et à l'appareil de mesure sont réalisés à l'aide d'une barrette à cosses fixée sur l'un des côtés du boîtier métallique.

MONTAGE ET CABLAGE

Le câblage est réduit à celui du circuit imprimé 403 dont la vue supérieure est indiquée par la figure 2.

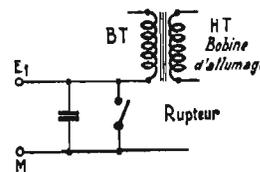
Les valeurs d'éléments et leur numérotation correspondent à celles du schéma de principe.



(B) Montage pour réglage

Fig. 3

Toutes les résistances sont de 0,25 W. Les condensateurs C1, C3, C4, C5 sont au papier, isolés à 400 V. C2 est un électrochimique de 2 μ F-25 V. Le sens de branchement des diodes est à respecter. Les valeurs d'éléments sont les suivantes :



(A) Raccordement sur le véhicule

Fig. 4

R1 : 12 k Ω ; R2 : 1 200 Ω ; R3 : 4 700 Ω ; R4 : 1 200 Ω ; R5 : 4,7 k Ω .

C1 : 0,1 μ F ; C2 : électrochimique : 2 μ F — 25 V ; C3 : 0,47 μ F ; C4, C5 : voir plus bas, le paragraphe étalonnage.

La tension nominale de la diode zéner est de 6,8 V. La plage de régulation est de 0,1 V avec un courant zéner de 1,5 mA à 9 V et de 8 mA à 18 V. Le courant collecteur du transistor est de 250 μ A environ en l'absence d'impulsions et de 5 mA à la fréquence maximum correspondant à 6 000 tours minute.

Les points de raccordement inscrits sur la partie supérieure du circuit imprimé sont les suivants :

E1 : vers la bobine d'allumage, côté relié au rupteur.

M : vers la masse (— 12 V).

S et M : vers l'appareil de mesure.

+ : vers le + 12 V de la batterie.

ÉTALONNAGE

Tous les éléments étant soudés au circuit imprimé, sauf les condensateurs C4 et C5 :

**SCHEMA N° 403
COMPTÉ-TOURS
ÉLECTRONIQUE
12 V**

Circuit imprimé, résistances, condensateurs, transistors et diodes... **32,75**
Coffret, visserie et divers... **7,92**
Compteur 6 000 TM. Galvanomètre 3 cadre... **50,00**
Compteur 6 000 TM. Galvanomètre 3 cadre Grande marque... **150,00**

RADIO-PRIM

Ouverts sans interruption de 9 h à 20 h sauf dimanche

Gare ST-LAZARE, 18, r. de Budapest PARIS (9^e) - 744-26-10
GARE DE LYON : 111, bd Diderot PARIS (12^e) - 628-91-54
GARE DU NORD : 3, r. de l'Aqueduc PARIS (10^e) - 607-05-15

Tous les jours sauf dimanche de 9 à 12 h et 14 h à 19 h
GOBELINS (MJ) - 19, r. Cl-Bernard PARIS (5^e) - 402-47-69
PARKING GRATUIT ASSURÉ

Pte DES LILAS - 296, r. de Belleville PARIS (20^e) - 636-40-48

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

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

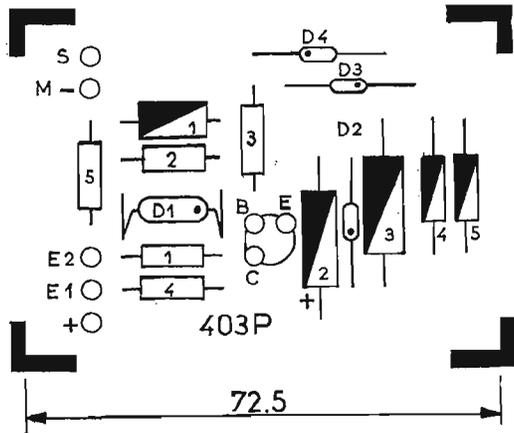


Fig. 2

celle tous les deux tours du vilebrequin, c'est-à-dire du moteur. On a donc :

- 4
— = 2 impulsions par tour pour 2

ments du compte-tours sont montés sur un circuit imprimé de 72,5 x 50 mm, fixé à l'intérieur d'un petit coffret métallique de 80 x 65 x 30 mm. Les raccordements à l'alimentation, au rupteur

1) Alimenter le circuit avec une pile de 12 V. Une tension de 13,5 V (3 piles de lampe de poche en série, de 4,5 V) peut convenir. Il est également possible d'utiliser une batterie 12 V.

2) Vérifier que les intensités sont normales (voir plus haut) avec un milliampèremètre.

3) Raccorder l'appareil de mesure en S et M.

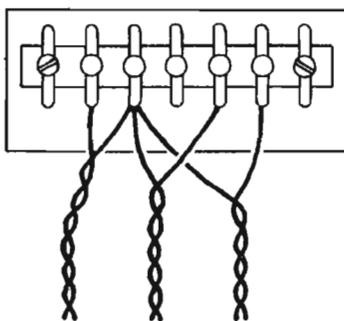
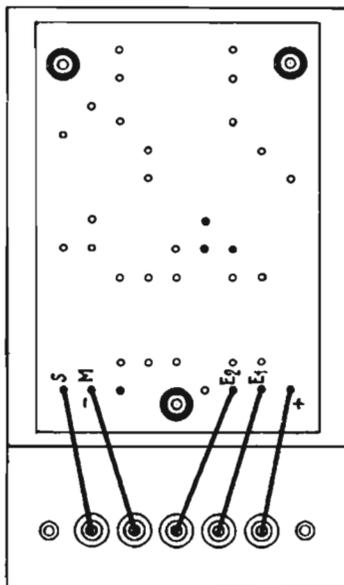


Fig. 5
Disposition du circuit imprimé dans le coffret.

4) Appliquer le secteur alternatif 110 V entre E1 et M par l'intermédiaire d'une résistance série de 100 k Ω dans la liaison E1 (voir figure 3).

5) A l'aide des condensateurs au papier complémentaires à mettre aux emplacements de C4 et C5 sur le circuit imprimé, chercher les capacités qui donneront sur le cadran l'indication 1500 tours-minute. Nous avons vu en effet que $f4 = \text{nombre de tours-minute} / 30$ pour un moteur 4 cylindres. A la fréquence du secteur de 50 Hz correspond donc 1500 tours-minute.

Soudier définitivement les condensateurs C4 et C5. L'appareil est alors réglé.

Il ne restera plus qu'à fixer le circuit imprimé à l'intérieur du petit coffret métallique à l'aide de 4 vis et écrous, sans oublier les rondelles de carton bakélisé qui maintiennent ce circuit à 5 mm de hauteur, afin d'éviter tout court-circuit accidentel.

AMPLIFICATEURS D'ÉLECTROPHONES A CIRCUITS INTÉGRÉS

Puissances modulées : 550 mW et 1 W

DANS notre numéro 1110, nous avons publié les caractéristiques essentielles et les schémas d'utilisation du circuit intégré linéaire RCA CA 3020, à 7 transistors, permettant la réalisation d'amplificateur BF de faible encombrement. Le schéma de la figure 1 est une variante de celui qui a été publié. Il a été expérimenté sur un électrophone à piles. La puissance modulée BF est de 550 mW, c'est-à-dire convenable pour un électrophone à alimentation autonome.

Le circuit intégré CA 3020 est représenté par un triangle et les numéros sont ceux des fils de sortie de son boîtier TO5 qui comprend tous les étages d'amplification sous un volume équivalent à celui d'un seul transistor. Quelques éléments extérieurs : résistances, condensateurs, potentiomètres et transformateur de sortie d'une impédance primaire de 130 Ω et d'une impédance secondaire de 3 Ω , sont suffisants pour la réalisation de l'amplificateur.

La figure 1 bis rappelle la numérotation des fils de sortie du boîtier TO5, vu par dessous, du circuit intégré CA 3020.

ELECTROPHONE SECTEUR EQUIPE D'UN AMPLIFICATEUR DE 1 WATT

Cet électrophone secteur, équipé d'un amplificateur dont le schéma est celui de la figure 2, comprend le circuit intégré General Electric « GE PA 222 » délivrant une puissance modulée de 1 watt. Ce circuit intégré, disponible en France, se présente sous l'aspect d'un boîtier parallélépipédique en matière plastique de 19x6,35 mm, avec 8 connexions, de sortie et une languette métallique servant de radiateur (fig. 3). Il est déjà utilisé outre Atlantique sur un électrophone fabriqué en grande série, le « Micro Mustang ». Les raisons de cet emploi ne sont pas la diminution d'encombrement de l'électrophone, la platine du tourne-disques constituant l'élément le plus volumineux, mais une plus grande fiabilité et surtout une plus grande rapidité de montage.

Le circuit intégré PA 222 :

Avant d'examiner le schéma complet de l'électrophone dans le-

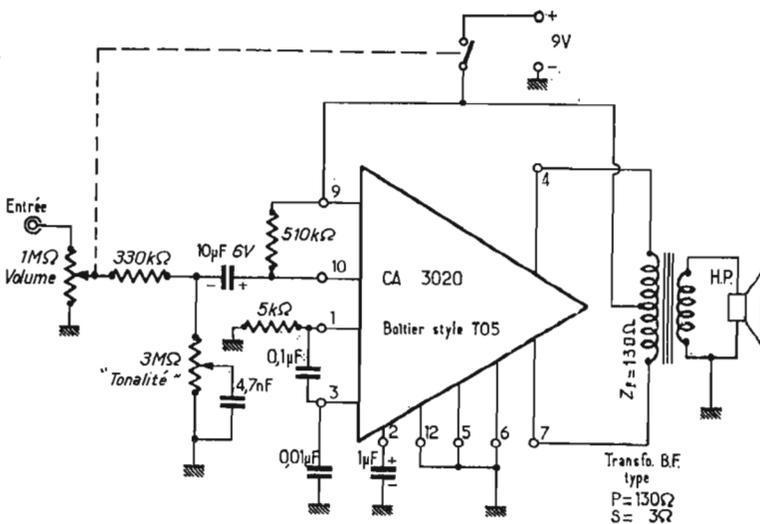


Fig. 1 a

quel le circuit intégré est remplacé par un rectangle, il est utile de publier le schéma du circuit intégré lui-même (figure 4). Les numéros en regard des connexions de sortie de la figure 3 représentant le boîtier du CI, correspondent à ceux du schéma de principe de la figure 4.

Le transistor Q1 est un amplificateur à émetteur commun avec une contre-réaction BF appliquée à son émetteur. Le transistor Q2 est monté en émetteur follower avant le transistor Q3 monté en déphaseur. Q4 et Q5 sont montés en émetteurs follower qui actionnent le haut-parleur pendant les alternances positives des tensions de sortie de Q3. Le transistor Q6, étage à émetteur commun actionne le même haut-parleur pendant les alternances négatives. Les transistors Q5 et Q6 constituent ainsi un étage push-pull de sortie à alimentation série. La diode D1 permet l'attaque complète pendant les alternances négatives des tensions de sortie. Le condensateur C4 (voir figure 2) extérieur au CI, permet l'attaque complète pendant les alternances positives des tensions de sortie du déphaseur Q3.

Schéma complet de l'amplificateur :

Le schéma complet de l'amplificateur, avec son circuit intégré

PA 222 vu par dessous, est celui de la figure 2. La résistance R1 du schéma de la figure 2, entre les sorties 7 et 5, qui joue le rôle

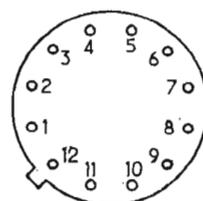


Fig. 1 b

de résistance de charge de collecteur du transistor d'entrée Q1, sert à régler le courant de repos des étages de sortie. Le tableau ci-dessous indique la valeur de R1 selon le numéro de référence mentionné sur le boîtier du circuit intégré PA 222 :

Numéro de référence du boîtier	Valeurs de R1
R 68K	68 k Ω
R 100K	100 k Ω
R 150K	150 k Ω

En raison de l'excellente réponse aux fréquences élevées de cet amplificateur équipé de transistors épitaxiaux, il est néces-

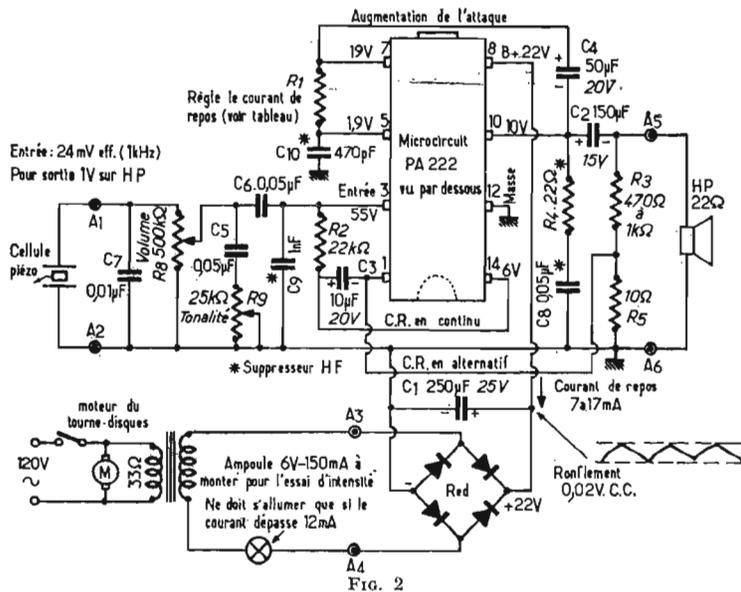


FIG. 2

saire de réduire la réponse aux fréquences supérieures à 500 kHz. C'est le rôle des éléments avec astérisques, servant de suppresseurs HF.

La cellule piézoélectrique du pick-up est shuntée par un condensateur de 0,01 µF afin de réduire l'impédance. La commande de volume augmente ainsi les graves aux faibles niveaux.

Toutes les tensions mentionnées ont été mesurées au voltmètre électronique (un voltmètre ordinaire ne convient pas) et l'amplificateur au repos. Les tensions continues sont par rapport à la masse. Une tolérance de 10 % est admissible.

Toutes les résistances sont d'une puissance de 0,5 watts.

Cet amplificateur est caractérisé par une excellente stabilité de

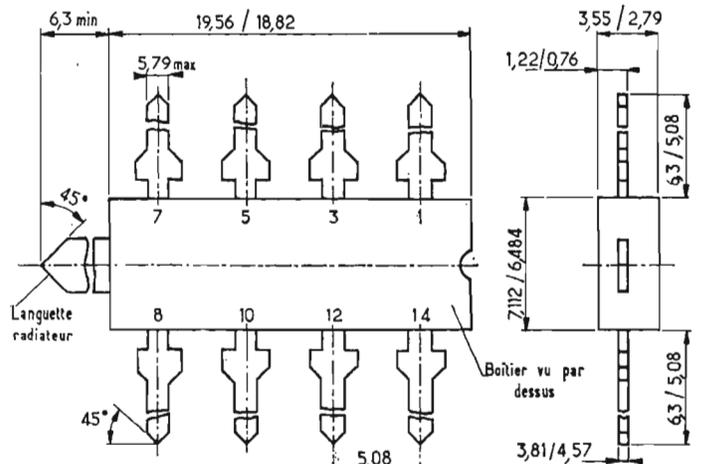


FIG. 3

température. Lorsque la température augmente, le courant de repos des transistors de sortie diminue, ce qui diminue la température du circuit intégré. Le circuit intégré ne présente en conséquence aucun risque d'avalanche thermique, un court-circuit accidentel de la sortie pouvant seul éventuellement le détériorer. Cette stabilité exceptionnelle de température est due aux particularités suivantes :

1) emploi de la contre-réaction en continu entre la base de l'étage de sortie inférieur Q6 et la base de l'étage d'entrée Q1. La

donné qu'elles sont sur la même plaquette de silicium.

3) Les jonctions sont identiques en raison de leur mode de diffusion.

Nous publions ci-dessous un tableau résumant les caractéristiques essentielles de l'amplificateur.

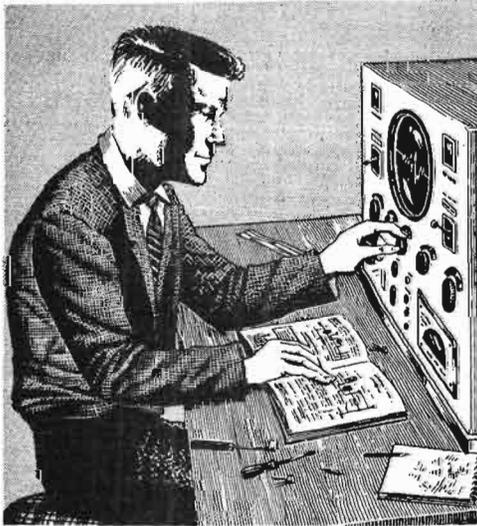
VALEURS MAXIMALES DU CI PA222

Tension d'alimentation entre connexion 8 et 12 : 25 V.

Tension d'alimentation entre connexion 7 et 12 : 35 V.

Devenez plus rapidement - en Electronique Agent technique ou cadre

MATH'ELEC, la méthode pratique de Fred Klinger vous donnera le bagage mathématique nécessaire



"Ne soyez plus un bricoleur, sachez calculer ce que vous faites !"

Il y a 2 sortes de situations dans l'Electronique: la "maintenance" qui demande surtout une bonne connaissance du métier et du matériel, et la "maîtrise" qui exige, en plus, une formation mathématique spécialisée

Cette formation est à votre portée: Fred KLINGER, à la fois praticien de l'électronique et professeur de mathématiques vous la fera acquérir en quelques mois, facilement pour 1,30 F par jour.

Essai gratuit. Résultat garanti. Tous les détails contre ce bon.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, rue de l'Espérance
PARIS 13^e

BON sans frais ni engagement, notre notice explicative n° 1301 **GRATUIT** concernant MATH'ELEC

NOM & PRÉNOM
ADRESSE COMPLÈTE

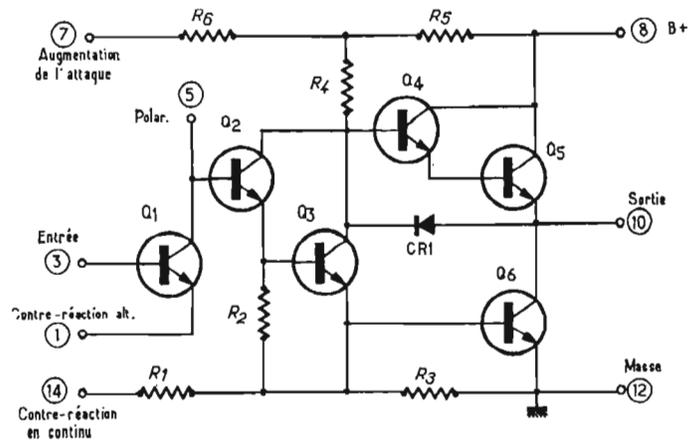


FIG. 4

	Min	Typ.	Max	Watt
Puissance BF	1			
Réponse en fréquence ± 3 dB à la puissance de 1 W		55 - 15 000		Hz
Distorsion à 50 mW, fréquence 1 000 Hz		< 1		%
Tension d'entrée pour Po = 1 W		0,75		mV
Gain de puissance (charge 22 Ω)		72		dB
Impédance d'entrée		40		kΩ
Impédance de sortie		1		Ω
Consommation au repos	6		25	mA

tension base émetteur de l'étage de sortie est commandée par la tension base émetteur de l'étage d'entrée.

2) Les jonctions basse-émetteur sont à la même température étant

Tension d'alimentation entre connexion 10 et 12 : 25 V.

Intensité max (connexion 10) : 300 mA.

Température max de la jonction : 150° C.

LA TÉLÉVISION EN COULEURS

(Suite, voir n° 1119)

ÉTAGE FINAL BISTANDARD DE BASE DE TEMPS LIGNES

FUNCTIONNEMENT GENERAL

EN raison de la très grande complication du montage bistandard, due aux nombreuses commutations, il est assez difficile de suivre le schéma. Pour l'explication sommaire du fonctionnement de la base de temps lignes, à partir de la grille 1 du tube final V2, nous analyserons d'abord le schéma du montage monostandard 625 lignes de la figure 8.

La grille 1 de la lampe finale reçoit des signaux qui à l'aller sont en dent de scie montante et au retour des impulsions négatives. On alimente la grille 2 sur la ligne V_b de haute tension, tandis que la plaque reçoit du point 15 du transformateur la HT augmentée (dite aussi HT récupérée).

Dans le circuit de cathode, on trouve le potentiomètre de 11 + 11 Ω de cadrage relié aux enroulements 6-5 et 8-9.

L'amplitude, c'est-à-dire la largeur de l'image, est réglée par le potentiomètre AMPL de 500 kΩ du circuit de grille 1 de la lampe finale, dans lequel se trouve également une VDR type E298ZZ06. Au point F, on dispose d'une HT augmentée et stabilisée appliquée à la lampe oscillatrice de la base de temps trame. Cette HT est redressée par la BYX10 et filtrée par le condensateur de 1 000 pF 1 500 V.

La récupération s'effectue à l'aide de la diode V3 dont la plaque est reliée à la ligne V_b et la cathode au point 14 de l'enroulement 14 - 15.

Entre les points 17 et 10 des enroulements 16-17 et 10-13, est disposée la bobine de réglage H3 (3^e harmonique). L'enroulement 1-4 donne des impulsions positives à la fréquence ligne utilisées pour les circuits de convergence horizontale (point 3). Le point 1 donne également des impulsions, négatives utilisables dans un autre circuit du téléviseur, par exemple de CAG.

V4 est la diode de THT dont le filament est chauffé par un enroulement du transformateur, tandis que la plaque reçoit des impulsions d'un autre enroulement à très grand nombre de spires. La

THT continue, prise sur la cathode (reliée au filament) est appliquée à l'anode finale du tube cathodique.

La régulation de la THT est réalisée avec la triode V5 qui, si la THT continue tend à augmenter, consomme plus de courant

La diode V6 est une redresseuse, donnant sur la cathode la tension continue appliquée aux grilles 3 du tube cathodique, à partir d'impulsions appliquées sur la plaque.

La linéarisation du courant de déviation est obtenue à l'aide de la bobine « LIN » réglable, type

grilles 3 du tube cathodique, on dispose du réglage « Foc » (focalisation = concentration).

Voici des détails sur certaines parties de ce montage, présentant, évidemment, des nombreuses analogies avec ceux utilisés dans les téléviseurs monochromes.

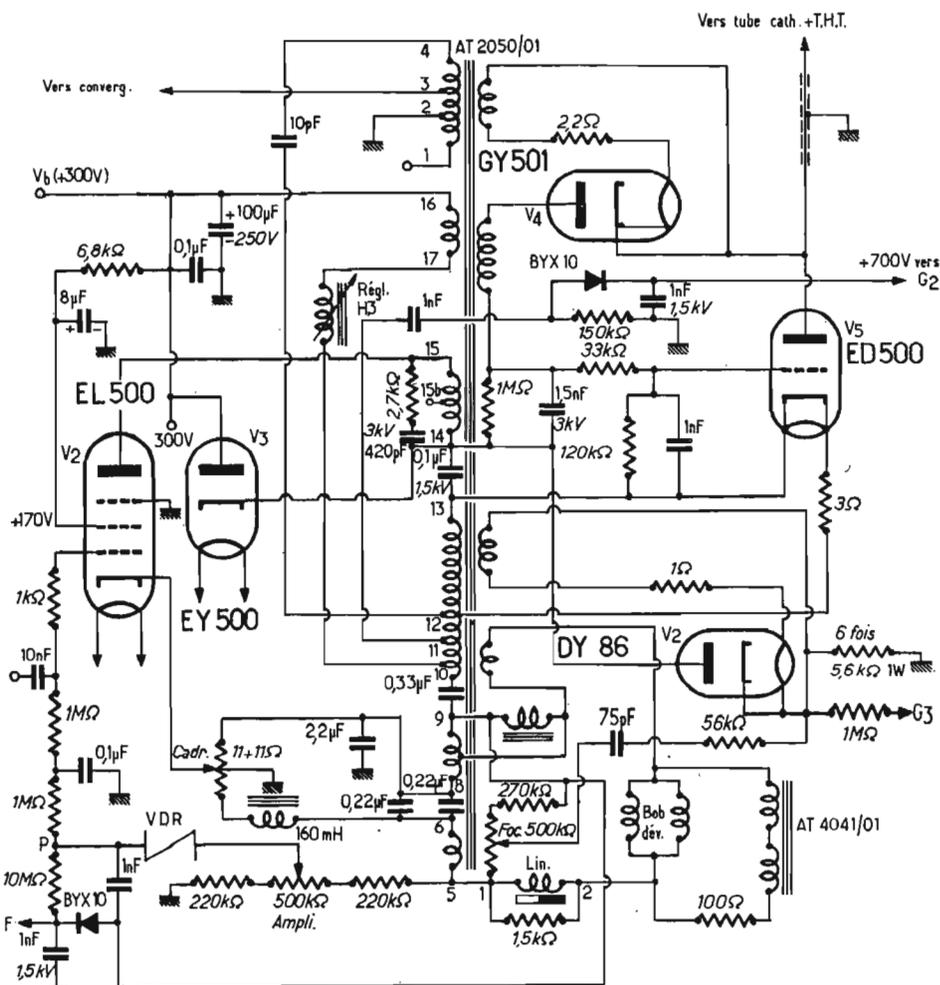


Fig. 8

donc réduit la THT. La triode V5 est commandée par la polarisation de grille dont la valeur dépend de THT à impulsions appliquée à la plaque de la redresseuse V4.

AT 4042/01, en série avec les deux demi-bobines de déviation lignes montées en parallèle.

Pour la concentration, qui dépend de la tension appliquée aux

STABILISATION D'AMPLITUDE

L'amplitude étant commandée par la polarisation appliquée à la grille de la lampe finale V2, ré-

glable manuellement avec le potentiomètre de 500 k Ω «AMPL.» doit être stabilisée afin que les fluctuations de la tension du secteur ne donnent pas lieu à une modification de la largeur de l'image. La stabilisation s'obtient à l'aide du circuit alimenté par l'enroulement 5-6 du transformateur de sortie lignes. Les impulsions fournies par cet enroulement sont appliquées, à partir du curseur du potentiomètre, donc dosées par celui-ci, à la résistance VDR qui fonctionne comme redresseuse et comme régulatrice.

Ce procédé agit également contre l'usure des lampes dont les caractéristiques se modifient progressivement. Au point P, la tension de grille est déterminée par le diviseur de tension monté entre le curseur du potentiomètre et le point F où il y a la HT récupérée fournie par la redresseuse BYX10 à partir de l'enroulement 8-9.

On filtre la tension de polarisation à l'aide de la résistance de 1 M Ω et du condensateur de 0,1 μ F.

La tension positive (point F) aurait pu être prélevée sur celle de récupération, mais ce procédé aurait perturbé l'action du circuit de correction de la déformation en coussin.

On obtient une stabilisation qui se traduit par $\pm 2\%$ de variation d'amplitude lorsque la tension du secteur varie de $\pm 10\%$. Une variation de $\pm 2\%$ de largeur est imperceptible pour l'utilisateur, d'autant plus qu'elle se produit, en général, lentement.

CADRAGE ET CORRECTION EN S

Le potentiomètre de cadrage se compose de deux moitiés de 11 Ω chacune avec commun à la masse et il est ainsi possible d'effectuer le déplacement latéral de l'image dans les deux sens, en modifiant le courant cathodique de la lampe finale circulant dans les bobines de déviation. Ce circuit comprend le potentiomètre de cadrage avec sa prise à la masse, la bobine de 100 mH, l'enroulement 5-6, la bobine de linéarité, la bobine de déviation, un autre enroulement du transformateur, une partie de l'enroulement 8-9 et des capacités (2 fois 0,22 μ F) montées en série avec les enroulements 5-6 et 8-9 modifiant convenablement le courant de déviation pour la correction en S.

L'ACCORD H3

L'harmonique 3 de la « fréquence de retour lignes » se détermine en multipliant par 3 cette « fréquence » égale à l'inverse de la période de retour de balayage lignes.

La durée totale d'une ligne, en 625 lignes, étant de 64 μ s, celle de retour est de l'ordre de 8 μ s

d'où la « fréquence » de retour :

$$f = \frac{1}{8 \cdot 10^{-6}} \text{ Hz} = 125 \text{ kHz}$$

et celle de troisième harmonique :

$$H3 = 3 f = 375 \text{ kHz}$$

Pratiquement, on adopte parfois 2,5 f au lieu de 3 f.

Le procédé H3 consiste à accorder sur cette fréquence ou une valeur voisine de celle-ci les self-inductions de fuite du circuit de sortie afin de réduire les tensions de crête sur le tube de balayage (V2). Cet accord doit être précis et il a été nécessaire de prévoir un réglage destiné à compenser les dispersions des éléments du montage. Ce réglage ajuste le couplage entre le primaire et l'enroulement de THT du transformateur. Ce réglage H3 est indiqué sur le schéma, il s'agit de la bobine réglable montée entre les points 17 et 10.

On reconnaît le réglage correct par le minimum d'oscillations pendant l'aller du balayage. L'impulsion de retour correspondant à ce réglage n'est plus symétrique.

REGULATEUR DE LA THT

Cette régulation est indispensable, car le courant moyen d'anode finale du tube cathodique à masquer est de l'ordre de 1 mA, tandis que la résistance interne de la source de THT (redresseur V4) est de l'ordre de 4 M Ω d'où chute de tension de l'ordre de 4 kV lorsque le courant atteint 1 mA.

Pour éviter la variation de la THT, qui, comme on le sait, a pour effet la variations des dimensions de l'image et crée aussi des défauts de pureté et de convergence, un dispositif régulateur est indispensable dans un appareil de TVC. Ce dispositif est réalisé avec la triode V5, ED500 ou équivalente.

Le principe du dispositif est celui du maintien d'une charge constante, autrement dit, rendre constante la somme des courants de THT consommés par le tube cathodique et par la triode régulatrice. Il faut, par conséquent, que ces deux courants varient en sens opposé.

La commande du tube régulateur se fait sur la grille. A cet effet, on prélève une tension de commande aux bornes d'une résistance disposée en série avec l'enroulement de THT du transformateur, dans le présent montage il s'agit de la résistance de 1 M Ω shuntée par un condensateur de 1500 pF 3 kV. Cette tension, proportionnelle à celle de la THT est comparée à la tension existant sur le condensateur de récupération, cette tension étant maintenue constante par la régulation d'amplitude. De la comparaison des deux tensions résulte la tension résultante qui, appliquée à la grille de V5, rend cette grille plus négative si le courant

de THT du tube augmente et, de ce fait, celui de V5 diminue.

A la tension de commande, est superposée également la tension à impulsions qu'il faut éliminer. Pour cela, on a disposé entre la résistance de 1 M Ω et la grille de V5 un filtre RC (33 k Ω - 1500 pF - 1000 pF - 120 k Ω). Dans ce montage, le condensateur de récupération est celui de 0,1 μ F disposé entre les points 13 et 14, c'est-à-dire entre les cathodes de V3 et V4.

La triode V5 a un filament chauffé par un secondaire du transformateur, en série avec 3 Ω .

On notera que la consommation de V5 peut atteindre 30 W lorsque la luminosité du tube cathodique est nulle donc correspondant au minimum de THT consommée par celui-ci et au maximum de THT consommée par la lampe régulatrice V5.

Celle-ci doit être blindée pour éviter le rayonnement X. Le blindage est une enceinte en tôle d'acier de 0,6 à 0,7 mm d'épaisseur dont toutes les ouvertures seront garnies de chicanes.

Le support de V5 doit être à haut isolement ou placé lui-même sur une plaquette isolante.

TENSIONS ET COURANTS FOURNIS PAR L'ETAGE FINAL

L'enroulement 1-2-3-4, avec le point 2 à la masse, donne au point 3 l'impulsion destinée aux circuits de convergence horizontale.

D'autre part, au point F, la tension de 300 V environ est appliquée à la base de temps trame. Si elle fait défaut, l'oscillateur de cette base de temps ne peut fonctionner.

Une autre tension est celle de 700 à 750 V environ fournie aux grilles 2 du tube cathodique. Cette tension est fournie par une diode BYX10.

Pour la concentration (focalisation), réalisée par le réglage correspondant (Foc.) on dispose d'une tension de 4 à 5 kV appliquée aux grilles 3 du tube cathodique. Elle est fournie par V6 dont le filament est chauffé par un enroulement du transformateur.

Ce circuit est réalisé comme suit : l'anode de V6 reçoit les impulsions de l'enroulement de THT par l'intermédiaire de la capacité de 1500 pF 3 kV shuntée par 1 M Ω . La cathode reçoit les impulsions de retour prélevées aux bornes du secondaire alimentant en courant de déviation les deux demi-bobines en parallèle de déviation horizontale. Cette tension, appliquée à la cathode de V6 est dosée par le potentiomètre de 500 k Ω .

Ayant identifié les divers circuits du montage monostandard, il sera maintenant plus aisé d'aborder l'analyse du montage bistandard.

ETAGE FINAL BISTANDARD

Par rapport au montage monostandard, celui bistandard de la figure 9 se présente avec les mêmes parties, mais comporte les commutations des circuits qui doivent être modifiés pour passer d'un standard à l'autre.

Les commutateurs sont solidaires et sont numérotés, sur ce schéma de 8 à 18, ces numéros étant cerclés pour ne pas les confondre avec ceux indiquant généralement des terminaisons ou des prises sur les bobinages.

Les lampes V2 à V6 portent les mêmes numéros que celles du montage monostandard pour une même fonction et les numéros des terminaisons des enroulements du transformateur de sortie sont également inchangés.

Il ne reste plus qu'à identifier les éléments nouveaux mis en circuit par les commutateurs, tous à deux positions : 625 et 819 et commandés ensemble par des relais.

On remarquera immédiatement que pour la positions 625 lignes cette base de temps convient pour n'importe quel standard ayant ce nombre de lignes : français, belge, anglais, CCIR (dit européen), russe, etc.

Le schéma de la figure 9 se raccorde par les points X4 à X7 à celui de la figure 7. Les lampes V2 et V3 sont reproduites sur les deux schémas. Le commutateur 9 se trouve également sur le schéma de la figure 7, ainsi que le circuit disposé entre les points r et f.

Voici maintenant les fonctions des commutateurs.

Commutateur 7 : circuit d'oscillateur (voir figure 7), met en parallèle sur la bobine de 625 lignes, une bobine L2, pour le 819 lignes.

Commutateur 8 : modifie la HT appliquée à la plaque de la diode de récupération V3, la tension étant plus élevée en 819 lignes.

Commutateur 9 : relie à la masse le point commun des condensateurs de 33 000 pF et 56 000 pF du circuit de la bobine L3 de 680 μ H connectée au point X6. On met ainsi en forme le signal transmis par le point r au comparateur de phase (fig. 3).

Commutateur 10 : non utilisé.

Commutateur 11 : modifie la capacité reliée à la cathode de la BYX10 et à la résistance de 10 M Ω et au point f.

En 819 lignes cette capacité est de 1500/2 = 750 pF, tandis qu'en 625 lignes sa valeur est 1500 pF. Le point f est indiqué sur le schéma de la base de temps trame. Il transmet, par la résistance de 47 k Ω , la HT de récupération appliquée à l'anode de l'oscillateur phantastor (voir figure 5). Ou modifie ainsi la HT appliquée à cette anode.

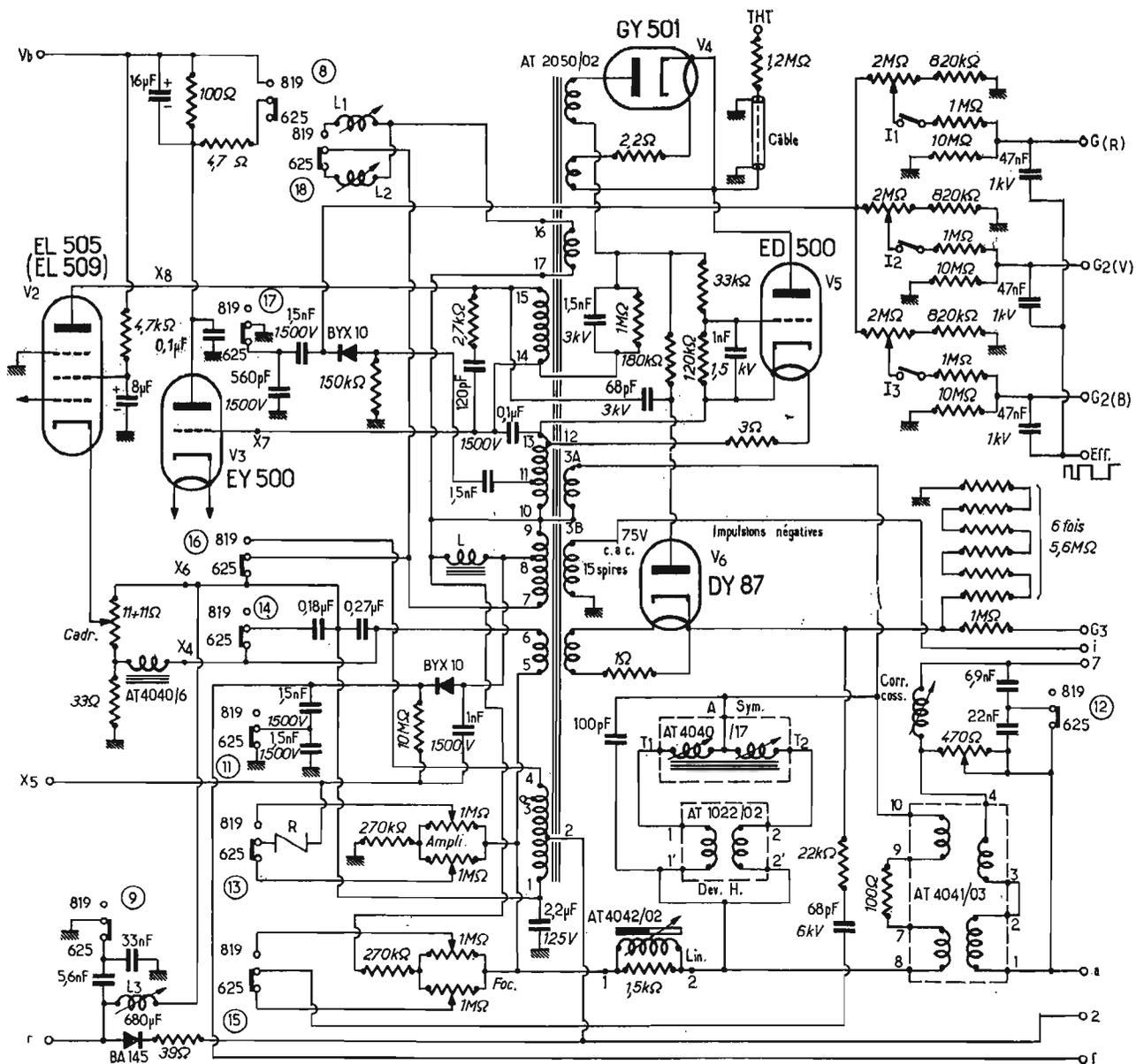


FIG. 9

Commutateur 12 : réalise les modifications de capacité du circuit de correction de la déformation en coussin.

Commutateur 13 : permet de régler l'amplitude séparément, dans chaque standard à l'aide des potentiomètres « AMPL » de 1 MΩ.

Commutateur 14 : modifie la capacité du circuit de cadrage, assurant la correction en S.

Commutateur 15 : permet le réglage indépendant dans chaque standard, de la focalisation (concentration) à l'aide des deux potentiomètres de 1 MΩ.

Commutateur 16 : le point 7 du transformateur est relié au point 1 en 625 lignes et au point 4 en 819 lignes.

Commutateur 17 : modifie la capacité de filtrage de la HT appliquée aux grilles 2, fournie par la BYX10 et transmise à ces grilles par le circuit partant du point commun aux 3 potentiomètres de 2 MΩ.

Commutateur 18 : met en circuit, pour chaque standard une bobine L1 ou L2 accordée sur le 3^e harmonique du retour de ligne. On a L1 = 260 μH, L2 = 380 μH.

CIRCUITS DES GRILLES 2 ET 3

Pour les grilles 2, on a réalisé un dispositif à 3 diviseurs de tension montés entre la cathode de la BYX10 où l'on prélève la HT prévue pour ces grilles et la masse. À l'aide des potentiomètres de 2 MΩ, on peut régler séparément la tension appliquée à chaque grille 2, tandis que les interrupteurs permettent de couper les grilles de la HT. Chaque grille est reliée à un condensateur de 47 000 pF dont le point de réunion reçoit les deux signaux, à impulsions négatives, d'effacement, provenant du circuit correspondant, décrit précédemment. Un des signaux réalise l'effacement pendant le retour de trame et l'autre, pendant le retour de ligne, on rendant négatives les trois grilles 2. La HT des grilles 2 est de l'ordre de + 700 V. Les grilles 3 des trois canaux sont réunies ensemble et doivent être portées à une HT de l'ordre de 5 kV obtenue de la diode V6. Cette HT est obtenue à une extrémité de la résistance de 1 MΩ, l'autre extrémité de cette résistance étant reliée à 6 résistances de 5,6 MΩ montées en série et aboutissant à la masse.

Commutateur 12 : réalise les modifications de capacité du circuit de correction de la déformation en coussin.

POINTS DE BRANCHEMENT

Les divers points de branchement, dont certains ont été mentionnés précédemment sont : X5, X6, X7 au montage de la figure 6 ; point r : fournit le signal « local » au comparateur de phase (voir figure 3) ; point V_b : haute tension de + 300 V ; points G2 (R), G2 (V) et G2 (B) : grilles 2 des trois canaux du tube cathodique ; Eff : point de sortie du dispositif d'effacement ; G3 : les trois grilles 3 réunies du tube catho-

dique ; i : signal à impulsions négatives de 75 V crête à crête, utilisables en CAG verrouillée ; 7 : correspond au point 7 du circuit de correction de la déformation en coussin (voir figure) 5 ; point a : à relier au secondaire du transformateur de sortie de la base de temps trame (voir figure 5) ; point 2 : fournit l'impulsion positive de ligne au circuit de convergence horizontale (commun de l'inverseur 6 de standards, voir schéma de convergence horizontale, qui sera étudié par la suite ; point f : fournit la HT récupérée à la base de temps trame (voir figure 5).

Sur le circuit de convergence horizontale, on trouvera encore des commutateurs commandés par le relais RL1.

Les circuits de convergence verticale ont été étudiés précédemment et leur schéma a été représenté par la figure 6.

IDENTIFICATION DES DATES D'ÉPOQUES LOINTAINES AU MOYEN DU RADIOCARBONE

IL ne sera pas question de circuits dans cet article, mais il a cependant sa place dans une revue technique : les phénomènes dont nous allons parler sont analysés au moyen de circuits capables de mesurer des rayonnements radioactifs.

Ayant eu en main le texte d'une conférence faite à Vienne par F. Libby, Prix Nobel de Chimie, nous avons pensé intéresser nos lecteurs en leur fournissant des extraits de cette conférence. On parle souvent de ce sujet, mais les précisions qui suivent pourrout satisfaire la curiosité de beaucoup.

RAPPELS

Quelques rappels sont nécessaires. Un corps radioactif émet un rayonnement dont la nature, la force, sont intimement liés à la nature, à l'état de ce corps. Comment peut-on mesurer ce rayonnement ? La figure 1 montre, sous une forme très simplifiée, le dispositif de mesures à mettre en action. Pour mesurer des rayonnements faibles, il faut opérer dans des chambres blindées, sous des épaisseurs importantes de béton. L'âme du dispositif est le photomultiplicateur ; c'est un tube pourvu à sa partie avant d'une photocathode qui va traduire en impulsions de courant chaque impulsion lumineuse reçue. Nous verrons par la suite d'où viennent ces impulsions lumineuses, elles sont d'une très faible intensité, le courant dont elles provoquent le développement dans le circuit de la photocathode (ou cellule photo-électrique) doit être fortement amplifié. Derrière la photocathode se trouve un dispositif multiplicateur d'électrons comportant plusieurs dynodes à émission secondaire ; le gain assuré peut atteindre un million.

La tension développée par chaque impulsion aux bornes de la charge de l'étage de sortie du photomultiplicateur est appliquée à un circuit intégrateur, la tension existant à la sortie de ce circuit est à la fois proportionnelle au nombre de chocs par seconde dont à l'intensité du rayonnement et à l'amplitude des impulsions, donc à l'énergie des particules. Un voltmètre électronique mesure cette tension, son cadran est gradué en unités appropriées, par exemple en milliroentgen. Dans d'autres ensembles, on trouve au lieu de l'intégrateur un compteur électronique sur lequel sont affichés les nombres d'impulsions.

D'où viennent les impulsions lumineuses ? Devant le photomultiplicateur est placé un scintillateur ; cet élément peut être considéré comme un dispositif changeur de fréquence, il est fait d'une substance transparente qui à la propriété d'émettre une radiation lumineuse quand elle est traversée par une particule chargée.

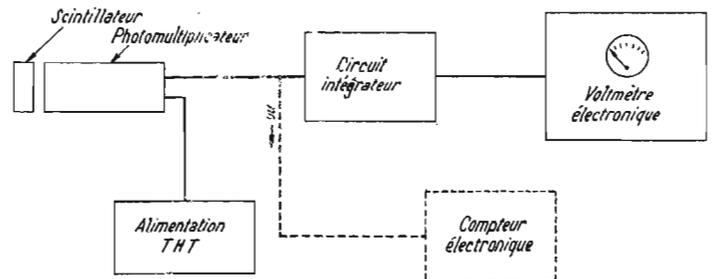
LE RADIO CARBONE

Les rayons cosmiques qui parcourent l'air provoquent la production de radiocarbone (1) par la nature. La durée de vie moyenne du radiocarbone est de 8 000 ans et sa période (demi-vie radioactive) s'étend sur 5 700 ans ; une bonne partie du radiocarbone qui se trouve dans les êtres vivants a été produite aux temps préhistoriques. Les plus vieux documents historiques ne remontent même pas à une période du carbone, ceci situe les grandeurs. Mais, si l'on prend pour base l'âge de la terre que l'on évalue à quelque 5 000 millions d'années, on voit qu'il est l'équivalent de un million de fois la période du radiocarbone.

Comment se déroule le phénomène ? Dans les couches les plus élevées de l'atmosphère, à des altitudes d'environ 1 600 mètres, les rayons cosmiques produisent du radiocarbone en transformant l'azote en carbone 14 qui a des propriétés chimiques différentes. Par combustion du carbone dans l'air, il se forme essentiellement du gaz carbonique, substance qui nous intéresse. En effet, tous les organismes se forment pratiquement avec du gaz carbonique, de la vapeur d'eau, de la lumière solaire et... une pincée de sel ! Quand on combine des corps simples pour en former des composés, on opère une synthèse, quand la synthèse est produite sous l'effet de la lumière, on dit qu'il y a photosynthèse. Ceci étant rappelé, on peut dire que la photosynthèse produit les plantes à la chlorophylle en transformant le gaz carbonique et l'eau en substances végétales par incorporation de lumière solaire. Par conséquent, la vie prend naissance à partir d'un matériau qui vient de l'air, du gaz carbonique contenu dans l'air ; en 8 000 ans, les vents auront fait de l'atmosphère un mélange parfait. Des études ont été faites sur les retombées radioactives, elles ont montré que le processus

de mélange ne demande que 5 à 10 ans au plus pour que l'air de l'atmosphère soit complètement mélangé et que le radio-carbone descende s'incorporer aux plantes. Ensuite, les êtres vivants mangent les végétaux et de cette façon deviennent radioactifs en fixant le carbone 14 qu'ils contiennent. Le contact des êtres vivants avec les rayons cosmiques ne dure qu'aussi longtemps qu'ils se nourrissent, car alors ils absorbent et assimilent du radiocarbone. Dans la nature, les substances vivantes telles que le bois des arbres ou le chair, en n'importe quel lieu contiennent toutes la même quantité de radiocarbone par unité de masse par gramme de carbone. Tant que les êtres

de l'état d'azote. On compte qu'il faut environ 4 000 millions d'atomes de radiocarbone pour obtenir une désintégration par minute, car la durée de vie moyenne du radiocarbone est de 8 300 ans, soit 4 400 millions de minutes. Nous devons donc avoir 4.400 millions d'atomes de radiocarbone pour obtenir dans notre compteur un rayonnement décelable du gaz carbonique. Le nombre total d'atomes contenus dans un gramme de carbone est 10 suivi de 21 zéros fois plus grand, c'est-à-dire qu'il n'y a qu'un atome de radiocarbone dans un million de millions d'atomes de carbone ordinaire. C'est là la concentration normale chez les êtres vivants jusqu'au moment de la mort. Le taux de comptage cor-



vivent, ils font partie des océans et de l'air et appartiennent à un immense système dans lequel les échanges sont continuels. Mais les échanges entre eux et le reste du système se font par la voie buccale, par l'intermédiaire des aliments.

La détermination d'une date ou datation au moyen du radiocarbone repose sur le principe fondamental suivant : aussitôt qu'un être meurt, il cesse de se nourrir et par conséquent d'absorber du radiocarbone. On sait que toutes les matières radioactives ont pour caractéristique commune de se désintégrer, de disparaître et de se transformer. Dans le cas qui nous intéresse, celui du radiocarbone, cette transformation se produit au rythme de 50 % tous les 5 700 ans et elle a pour résultat la reformation de l'azote initial à partir duquel ce carbone a été produit. Au cours de cette transformation, l'atome de radiocarbone émet un rayonnement qui permet de constater son décès. À l'aide d'un compteur dans lequel on fait brûler un morceau de bois pour produire du gaz carbonique, en écoutant les coups, on peut déceler la disparition des atomes de carbone au moment où ils reviennent à

respond alors à la présence de 66 000 millions d'atomes radioactifs par gramme de carbone, c'est-à-dire à la production d'environ 15 désintégrations par minute et par gramme de carbone.

Des expériences faites sur plusieurs années ont montré que ces théories ne sont pas absolument exactes. Il existe des différences minimales entre les espèces. Il y a dans les océans 30 fois plus de carbone que dans l'ensemble de la biosphère (partie de la sphère terrestre où se manifeste la vie).

ETUDES SUR DES MOMIES

Une question s'est posée : est-ce que des momies de 5 700 ans contenaient deux fois moins de radiocarbone que les êtres vivants ? Il n'existe pas de momies de 5 700 ans ; les plus anciennes ont 4 800 ans, du moins celles dont l'âge est connu de façon assez exacte pour que l'on puisse les utiliser aux fins de vérification. Les historiens sont plus affirmatifs au sujet d'événements qui se sont produits il y a plus de 3 750 ans. La méthode pourrait donc être vérifiée sur deux périodes.

(1) Dans le langage scientifique : carbone 14 ou ^{14}C .

l'une remonte à 3 700 ans et l'autre précède la première d'environ un millier d'années.

Il faut bien dire que les archéologues connaissent les dates d'une façon plus précise que les scientifiques. Il a été possible de dater des manuscrits de la mer morte, celui du livre d'Isaïe, en utilisant pour les mesures de radioactivité la toile de lin dans laquelle ils étaient enveloppés. La précision des mesures faites dans la dernière décennie était de l'ordre de — 100 ans. Plus récemment on a découvert l'existence d'une erreur systématique due au fait que la vitesse de production du radiocarbone n'a pas toujours été constante, il avait été admis, au départ, que les conditions de vie étaient les mêmes dans l'Antiquité et dans les temps modernes.

VARIATIONS DES RAYONS COSMIQUES

Nous ne savons que peu de choses sur l'origine des rayons cosmiques. Un savant américain a dit que si le temps est chaud pendant une période de un siècle, la production du radiocarbone est particulièrement basse et qu'au cours de ce siècle, les dates déterminées par le radiocarbone sont trop anciennes. Inversement, si le temps est froid pendant un siècle ou deux, le soleil est inactif et les rayons cosmiques passent mieux, de sorte que les dates déterminées par le radiocarbone sont trop récentes. Les erreurs sont de l'ordre de — 50 ans. Ce savant a fait des mesures en prenant comme matériau des anneaux de croissance d'arbres de manière à pouvoir dater le matériau de façon très précise.

Des mesures ont été prises sur des bateaux d'Angleterre au cours des deux dernières années, dates historiques connues, accord à peu près exact avec les mesures. On peut dire aussi que la profondeur des océans n'a pas changé en 5 000 ans, période très courte dans l'histoire géologique.

En remontant jusqu'à l'aube de l'histoire, on n'utilise pas même la moitié du radiocarbone. Dans le processus de croissance radioactive, la moitié des atomes de radiocarbone se transforment en une période (demi-vie radioactive) puis la moitié reste pendant la période suivante, de sorte qu'à la fin de deux périodes, c'est-à-dire au bout de 11 400 ans, il reste encore 25 % du radiocarbone. Il faut dix périodes, soit 57 000 ans, pour arriver à 0,1 %. Même avec les méthodes de mesure les plus sensibles actuellement disponibles, il n'est pas possible de mesurer 0,1 % de la vie de la nature. Ainsi, la détermination de l'âge au moyen du radiocarbone ne peut s'appliquer à des objets plus anciens que 50 000 ans, au-delà de 40 000 on n'est plus très certain de ce que l'on avance. Mais entre l'aube de l'histoire, c'est-à-dire 4 800 ans, et 40 000 ans, il y a de quoi explorer.

PREUVES FOURNIES PAR LES GLACIERS

Au cours des derniers 40 à 50 000 ans, il y a eu trois époques glaciaires, que l'on put croire mondiales, ou tout au moins à l'échelle d'un hémisphère. On a prélevé des matériaux provenant d'une forêt du Wisconsin qui avait été recouverte par un glacier. On a fait des mesures sur des troncs d'arbres, sur le sol dans lesquels les arbres avaient poussé et sur toutes les parties du feuillage qui avaient été protégées lorsque, par sa poussée, le glacier avait recouvert cette forêt d'une masse de débris de 7 mètres de hauteur. Tous les échantillons ont donné le même résultat : 11 400 ans à 2 ou 300 ans près. On a constaté que même les fibres les plus tenues des radicales, si elles sont convenablement nettoyées, peuvent être utilisées pour dater de façon certaine, parce qu'elles sont de la même date que le bois des grands arbres. L'humus du sol est aussi authentique et sûr. Des mesures faites en Europe, dans le nord de la France, de l'Allemagne, ont donné les mêmes dates. Dans l'hémisphère austral, le même événement est attesté.

On a pu découvrir que le plus vieil anglais connu a 10 400 ans parce que c'est là le nombre des années qui se sont écoulées depuis l'époque où, la dernière couche de glace ayant fondu en Angleterre, l'homme a pénétré dans le pays (la Manche était à sec). Le plus vieil américain connu a aussi 10 400 ans.

Le continent américain n'ayant pas été recouvert entièrement par les glaces, on peut se demander pourquoi il n'y a pas d'homme plus ancien en Amérique. En Europe, l'homme s'est déplacé vers le bassin méditerranéen où il existe des preuves de sa présence qui remontent à une date bien antérieure à l'âge mesurable par le radiocarbone. Sur le continent américain on a obtenu 10 400 ans en Amérique du Nord, en Amérique Centrale et en Amérique du Sud. Ceci aux erreurs de mesures près donne à penser sur l'histoire de l'humanité.

On peut imaginer que l'homme n'est venu en Amérique qu'au moment où le détroit de Behring s'est trouvé découvert par une baisse du niveau de la mer résultant de la dernière glaciation. La quantité de glace était si élevée que le niveau de la mer, dans le monde entier, avait baissé de 50 mètres, d'où apparition d'une large bande de terre entre la Sibérie et l'Alaska et le long de la côte ouest jusqu'à l'Etat de Washington, qui s'avancerait très loin dans l'océan. En Alaska même, aucune trace d'homme de 10 400 ans n'a été trouvée, région couverte de glace. L'homme a dû marcher à travers le détroit de Behring, longer la côte qui est maintenant submergée et sa trace se trouve à 50 mètres sous les eaux. L'homme a avancé vers le Sud. La date déterminée la plus récemment con-

cerne le site le plus élevé des Andes péruviennes ; elle est de 10 400 ans.

UN MAGASIN DE CHAUSSURES PREHISTORIQUE

L'homme d'il y a 10 400 ans était, à certains égards un individu assez avancé. Il avait 1,80 m à 1,85 m ; il portait des vêtements de la taille de ceux que nous portons aujourd'hui. Une trouvaille remarquable a été faite il y a une vingtaine d'années, dans l'est de l'Oregon. Dans une caverne qui avait dû être recouverte par la lave, comme à Pompéi, on a découvert un stock de sandales, faites d'une façon remarquablement artistique, dont l'âge a été fixé à un peu plus de 9 000 ans. Cela se passait avant l'invention de la méthode du radiocarbone. Le chercheur avait passé un enduit protecteur sur les sandales, heureusement il fut à court de produit et il resta des échantillons nus sur lesquels on put faire des mesures plus tard.

PRECISION

Il n'est pas possible d'affirmer de façon certaine que les dates déterminées au moyen du radiocarbone sont exactes, mais F. Libby croit pouvoir dire que pour les 3 700 dernières années, une date déterminée au moyen du radiocarbone est probablement exacte à 1 ou 2 % près en plus ou en moins. En ce qui concerne les époques préhistoriques, il est à souhaiter que puisse être mis au point un moyen auxiliaire de vérifier si la variation du champ magnétique solaire est importante. À cet égard, la première dynastie de l'Égypte fournit déjà un indice ; en effet, les dates de cette dynastie ont tendance à différer un peu des dates historiques et ce dans une mesure que pourraient confirmer les suppositions au sujet des siècles chauds et des siècles froids qui ont été exposés plus haut. Le savant qui a fait ces suppositions dit que l'on pourrait poser le problème de la façon suivante : « Si nous avions une période vraiment froide, il s'agirait d'une période glaciaire et les dates déterminées au radiocarbone seraient différentes ; nous devrions donc leur apporter une correction pouvant aller jusqu'à 2 000 ans sur 11 000 ». C'est là la plus grande catastrophe qui puisse être imaginée pour le moment en ce qui concerne la datation au moyen du radiocarbone. Pour les 4 000 dernières années, les dates sont probablement exactes à deux siècles près environ. Pour les 2 000 dernières années, elles sont probablement aussi précises que les mesures le permettent.

Ces mesures soulèvent bien d'autres problèmes que celle de l'erreur de comptage ; d'autres problèmes se posent, comme celui des anneaux de croissance des arbres. Prenons un morceau de bois, il y a plusieurs anneaux de

croissance et chaque année y a déposé son radiocarbone. Il faut déterminer avec beaucoup de soin combien il y a d'anneaux et si le bois provient du centre ou de la périphérie du tronc. Par exemple, dans les vieilles maisons anglaises les preuves sont nombreuses d'une réutilisation des grandes poutres. Dans le cas de la pyramide de Teotihuacan près de Mexico, il est absolument certain que les bâtisseurs ont utilisé pour les ouvrages du centre du monument des poutres dont le bois avait été coupé plusieurs siècles avant les travaux de construction. Il faut tenir compte de cas de ce genre. Pour cette raison de nouvelles recherches sont actuellement en cours sur les douze premières dynasties d'Égypte, auxquelles participe le British Museum. Toutes les tombes de l'ancienne Égypte ont été pillées et, par conséquent la question la plus importante est celle de l'authenticité de tout objet meuble. Une technique mise au point récemment permet d'enlever les protéines de l'os et d'en déterminer la date. Elle sera employée pour dater les momies, car il est fort peu probable que les pillards de tombes les aient volées et remplacées.

En terminant, nous pouvons dire, après cette lecture que si les savants qui travaillent à ces problèmes sont encore dans le doute, les profanes fort nombreux en cette matière, auront malgré tout été satisfaits par les précisions fournies. Un ou deux pour cent sur la date mesurée de l'existence d'un objet vieux de 3 700 ans, ce n'est tout de même pas mal.

M. COR.



BON GRATUIT D'INFORMATION

pour recevoir, sans engagement,
la documentation gratuite sur les

COURS D'ELECTRONIQUE PAR CORRESPONDANCE

- ★ TECHNICIEN
- ★ TECHNICIEN SUPERIEUR
- ★ INGENIEUR

Radio-TV-Electronique

- T.P. (facultatifs) • Préparation
- diplômes d'Etat : C.A.P. - S.P. -
- B.T.S. • Orientation • Placement
- (Soulignez le cours qui vous intéresse.)

Nom

Adresse

Bon à adresser à
(joindre 4 timbres)

**INSTITUT FRANCE
ELECTRONIQUE**

24, rue J.-Mermoz
Paris-8^e BAL. 74-65



Infra
MÉTHODES SARTORIUS

SYSTEME DE TV COULEUR A 3 TUBES DE PROJECTION

INTRODUCTION

BIEN que la majorité des téléviseurs en couleurs existants soit équipée de tubes trichromes à 3 canons et à masque, l'intérêt des ingénieurs de recherches et des réalisateurs industriels, se porte aussi vers l'emploi en TVC (télévision en couleurs) de tubes monocanon.

En utilisant un seul tube monocanon comme le chromatron ou le colormetron japonais, l'écran est trichrome et la succession des couleurs est séquentielle ce qui réduit *ipso facto* la définition de la couleur.

Un autre procédé d'emploi de tubes monocanon est d'en prendre 3, un pour chaque couleur primaire. On obtiendra ainsi *simultanément* 3 images de couleurs qu'il faudra superposer par un procédé optique.

Dans le cas de 3 tubes de projection, la superposition est un problème qui en théorie semble enfantin : il suffit de projeter les trois images sur un même écran. L'image en couleurs, obtenue ainsi serait évidemment de qualité supérieure à toutes celles données par d'autres procédés, y compris celui utilisant un tube tricanon trichrome à masque.

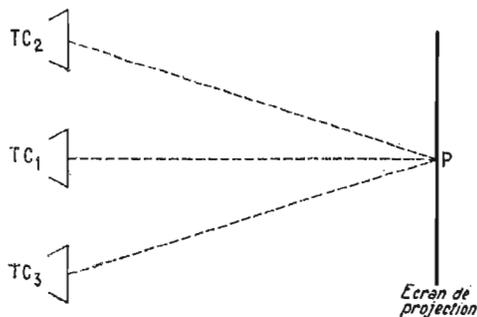


Fig. 1

Un examen plus attentif du problème de la superposition des trois images projetées par trois tubes distincts montre que même *théoriquement*, c'est-à-dire en considérant toutes les données connues et évidentes du problème, l'image en couleurs ainsi obtenue ne peut être parfaite mais que l'on peut tendre vers cette perfection moyennant une construction très précise et des soins particuliers apportés à la mise au point du dispositif de projection.

En effet, l'idéal ne peut être atteint que si les trois images projetées sont *identiques*, à la couleur près, autrement dit, à un point P quelconque de l'objet analysé doivent correspondre trois points P_R, P_B et P_V des trois images se superposant exactement.

Comme les trois tubes de projection sont distincts, même s'ils sont placés très près l'un de l'autre, les trois images projetées ne peuvent coïncider exactement en raison des causes évidentes suivantes :

1° causes d'ordre optique :

a) Si une des images apparaît sans déformation, les deux autres sont affectées de déformations trapézoïdales. Sur la figure 1 nous montrons les écrans des trois tubes placés côte à côte. L'image rectangulaire de celle

apparaissant sur l'écran de TC₁ est la seule qui puisse être obtenue, les deux autres sont forcément trapézoïdales et à déformation symétrique.

Sur la figure 2 on montre, légèrement décolorées, afin de les distinguer, l'image rectangulaire A₁ B₁ C₁ D₁ et les deux images trapézoïdales A₂ B₂ C₂ D₂ et A₃ B₃ C₃ D₃. Seuls les points de la droite xx' pourraient être superposés.

b) Il y a des différences entre les trois systèmes optiques de projection.

c) Les trois rectangles se formant sur les écrans des tubes ne sont pas exactement identiques, pour de multiples raisons, par exemple de légères différences des surfaces des écrans.

On indiquera plus loin comment ces défauts peuvent être atténués.

2° causes d'ordre électrique :

d) Différences de linéarité des balayages.

e) Usure inégale des trois chaînes de balayage (tube, lampes), composants, alimentation.

f) Variation de la tension du secteur donnant lieu à des modifications différentes des trois images.

A ces causes principales citées, il faut ajouter celles d'ordre mécanique. Tout déplacement du système projecteur, aussi petit soit-il, crée un déplacement « amplifié » des trois images projetées et modifie leurs déformations.

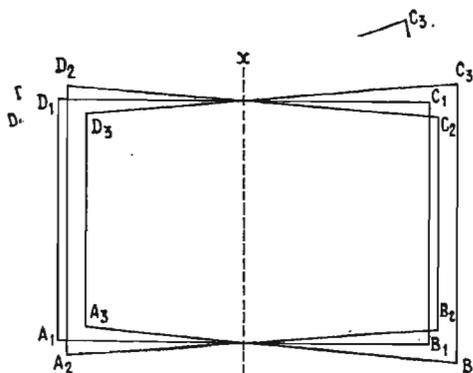


Fig. 2

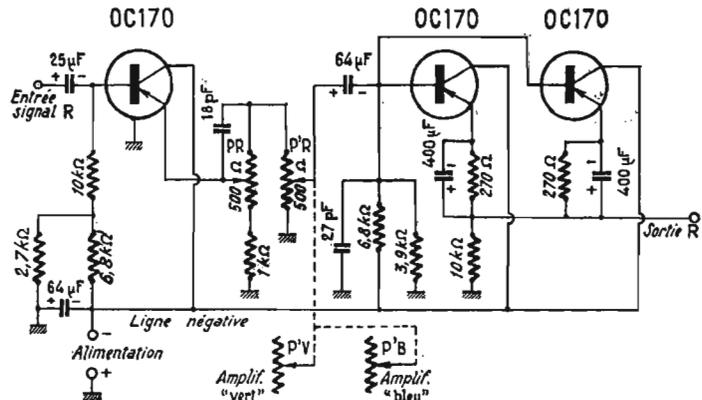


Fig. 3

PALLIATIFS

Il y a des remèdes qui peuvent atténuer, comme on l'a précisé plus haut. Nous les indiquons dans le même ordre que les causes de déformation :

1° Corrections d'ordre optique :

a) Les déformations trapézoïdales peuvent être réduites si les écrans de tubes sont de faible diamètre, si ces écrans sont très rapprochés, si l'écran de projection est à grande distance du projecteur et, si l'image projetée est plus petite.

On peut aussi compenser les distorsions trapézoïdales par des systèmes optiques créant des distorsions en sens inverse.

Il est également possible, de réaliser des balayages donnant des images trapézoïdales qui projetées, donneraient des images rectangulaires.

b) Avec une construction de grande précision et des réglages appropriés, on peut rendre les systèmes optiques aussi précis que nécessaire.

c) Un choix minutieux des tubes cathodiques permettra de rendre négligeables les différences d'ordre géométrique existant entre eux.

2° Corrections d'ordre électrique :

d) Les différences de linéarité des balayages peuvent être réduites par une construction soignée et par les réglages compensateurs.

e) L'usure inégale des trois chaînes peut être compensée par le choix du matériel et par les réglages compensateurs.

f) Des régulateurs assurent des tensions d'alimentation constantes.

La construction mécanique sera très robuste, les bâtis lourds et toutes précautions seront prises contre toute influence des chocs, vibrations et déformations.

PROJECTEUR EN COULEURS PHILIPS

L'appareil type EL 5795 est destiné à projeter des images de TV en couleurs devant un grand public : théâtres, universités par exemple. L'image projetée peut atteindre 3,65 x 4,85 m ce qui permettra à un très grand nombre de spectateurs de la voir dans d'excellentes conditions.

L'appareil fonctionne avec les signaux de couleur fournis par un décodeur, ce dernier étant précédé d'un appareillage dont la composition dépend de la nature des signaux à transmettre : signaux VF ou signaux HF, de TV en couleurs.

Le type 5795 se caractérise par une grande luminosité de l'image, une géométrie parfaitement respectée, une haute définition, une grande stabilité de fonctionnement un ensemble robuste et compact, une grande facilité de l'exploitation, un entretien aisé et par sa compatibilité, pouvant donner aussi des images en noir et blanc si l'origine des signaux de TV est monochrome.

PRESENTATION

Le socle du projecteur comporte un châssis rigide sur lequel sont placés côte à côte les trois ensembles de projection, un par couleur.

Chaque ensemble se compose d'un tube cathodique à haute définition dont l'écran a 13 cm de diamètre et d'une optique de Schmidt composé d'un miroir sphérique et d'une lentille de correction.

Les rayons X sont arrêtés par un revêtement de plomb.

A l'arrière du châssis se trouvent les trois préamplificateurs VF, le bloc base de temps ligne et image, le bloc stabilisateur de ten-

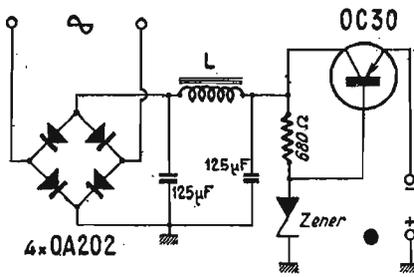


FIG. 4

courte de projection est de 5 m pour une image de 2,5 m de largeur.

Le projecteur comporte quatre entrées vidéo, trois pour les couleurs et une pour un signal de réglage. Ce dernier grâce à un poussoir peut être appliqué simultanément aux trois autres entrées VF.

On a prévu aussi une entrée pour le signal synchro. Toutes les entrées sont de 75 Ω.

DONNEES TECHNIQUES

L'appareil est prévu pour le système CC IR, 625 lignes, 25 images ou 525 lignes 30 images. Tension d'alimentation 220 ou 117 V alternatif

Dimensions : 174×80×145 cm. Poids 560 kg. Il existe aussi un boîtier de commande à distance de 20×8×21 cm pesant 1,9 kg.

COMPOSITION DE LA PARTIE ELECTRONIQUE

Les trois préamplificateurs VF sont identiques. L'amplitude des signaux d'entrée est soumise à deux réglages :

1° réglage simultané de l'amplitude des trois signaux VF faisant varier le contraste de l'image en couleurs ;

2° réglage individuel d'amplitude de chaque signal pour obtenir le dosage : 30 % rouge, 59 % (vert), 11 % (bleu) donnant le blanc sur l'écran.

Le schéma simplifié de l'un des préamplificateurs est donné par la figure 3. Les trois transistors sont montés en collecteur commun, les trois collecteurs étant reliés à la ligne négative d'alimentation.

Les potentiomètres PR (rouge), PV et PB (vert, bleu) de chaque préamplificateur sont indépendants tandis que P'R, P'V et P'B sont solidaires comme indiqué plus haut.

On peut voir que les deux derniers transistors sont montés pratiquement en parallèle, leur charge commune de sortie étant 10 kΩ.

L'alimentation des trois préamplificateurs comprend un pont de 4 diodes, un filtre LC,

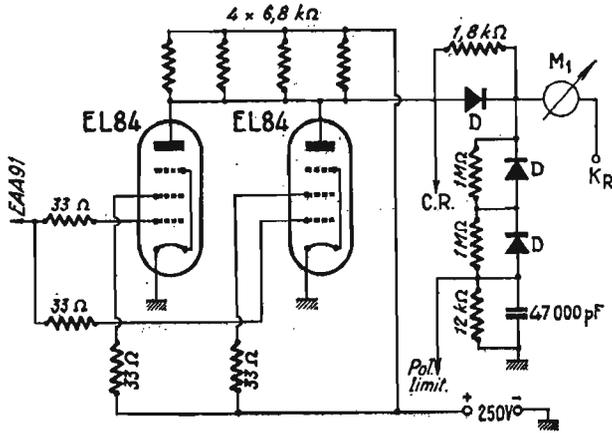


FIG. 5

sion, l'alimentation THT de 50 000 V et son oscillateur, les diverses commandes et le bloc d'alimentation. Un compteur incorporé indique le nombre d'heures de fonctionnement.

Les trois amplificateurs VF de sortie sont logés dans les boîtiers des ensembles de projection, derrière les miroirs sphériques d'où distance réduite entre leur sortie et l'électrode d'entrée du tube.

Chaque ensemble de projection comporte également un indicateur de courant de THT et un ventilateur refroidissant la face avant du tube de projection. Le projecteur est monté sur des roulettes.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Les trois tubes ont des phosphores rouge (jaune filtré) vert et bleu dont les pointes chromatiques correspondent aux spécifications de la F.C.C.

La THT est de 50 kV. L'écran doit être perpendiculaire à l'axe de projection qui passe par le centre de l'écran du tube du milieu.

Les déformations trapézoïdales et linéaires sont corrigées électroniquement sur les balayages des tubes de projection.

Chacune des lentilles correctrices du système optique a un revêtement sélectif pour la couleur correspondante. La distance la plus

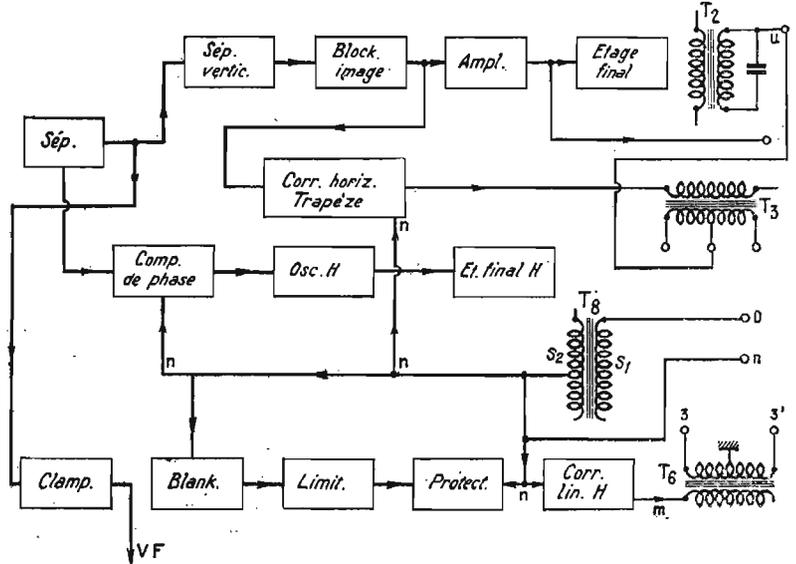


FIG. 6

à $\pm 5\%$, fréquence 50 ou 60 Hz. Consommation 2 kVA monophasé, THT 50 k V sous une intensité maximum de 500 μ A par tube. Cette intensité correspond à la brillance minimum, le courant étant inférieur pour des faibles surfaces très lumineuses. Tubes types MY 13-38, MG 13-38 et MU 13-38. L'image sur le tube est de 72×96 mm. Diamètre du miroir de Schmidt 40 cm.

L'angle de projection est ajustable de 10 à 22° et peut être modifié si nécessaire.

L'image projetée peut être comprise entre 1,85×2,45 et 3,65×4,85 mètres.

La luminosité des blancs est de 22 NIT pour l'image de 2,75×3,65 m sur un écran présentant un coefficient de réflexion de 2,5.

Le taux de contraste est 40/1, la définition de 600 lignes, la réponse en fréquence est : 0 dB à 8 MHz et -3dB à 10 MHz.

On a réduit la déformation géométrique à moins de 2 %.

Il est nécessaire de disposer de signaux vidéo d'entrée de trois fois 0,5 à 1,5 V crête à crête (en abrégé c-c). Le signal d'essai est de 0,5 à 1,5 V c-c et le signal de synchronisation de -1,5 à -4 V c-c.

un transistor régulateur OC 30 et une diode zener OAZ 207. Le schéma de cette alimentation est donné par la figure 4.

AMPLIFICATEURS DE SORTIE VF

A la suite de chaque préamplificateur on trouve un amplificateur, réalisé avec des lampes dans l'ordre suivant, à partir de l'entrée : EF80, EAA91, EF80, EF80, ECC89, ECC88, EAA91 et en étage final deux EL84 en parallèle suivies de diodes pour la restitution de la composante continue. Nous donnons à la figure 5 le schéma de l'étage final à lampes EL84. Certaines des lampes amplificatrices sont destinées à la correction de gradation.

La sortie de cet amplificateur est connectée par l'intermédiaire d'un milliampèremètre M_1 , à la cathode K_R du tube cathodique « rouge » et, bien entendu, mêmes montages pour les voies « bleue » et « verte ».

La tension de sortie des amplificateurs est de 150 V crête à crête.

Le point C.R. est connecté à la grille de l'une des triodes préamplificatrices pour réaliser une contre-réaction sélective, tandis

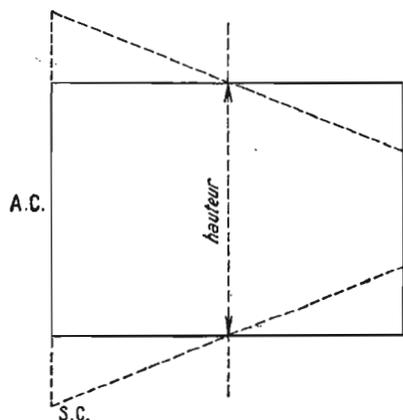


FIG. 12

AUTRES CIRCUITS

L'ensemble comprend, outre les divers stabilisateurs de tension, le circuit de THT et oscillateur. Ce dernier donne un signal à 33 kHz. Un circuit de contre-réaction stabilise la tension de 50 kV contre les variations de charge. Cette tension ne varie pas avec la luminosité. Sauf l'oscillateur, l'ensemble THT est placé dans un réservoir d'huile étanche à l'air.

FORME DES COURANTS DE COMPENSATION

Voici maintenant quelques détails sur les combinaisons de courants permettant de réaliser les compensations des diverses déformations géométriques.

Les trois tubes étant disposés côte à côte, les distorsions géométriques proviennent des projecteurs extrêmes, celui de gauche et celui de droite, à condition que le projecteur du milieu soit bien centré sur la perpendiculaire au plan de l'écran de projection.

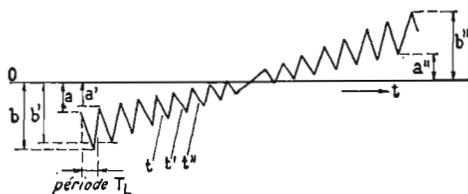


FIG. 13

La distorsion trapézoïdale dans la direction horizontale se manifeste par les formes G et D indiquées sur la figure 11a obtenues à la place de la forme rectangulaire qui doit être donnée par l'image projetée sur l'écran par le projecteur du milieu.

Il est évident, en effet, que le projecteur de gauche donne l'image B car il se trouve plus près du bord gauche de l'écran de projection que du bord droit de cet écran.

De même, le projecteur de droite donnera une image A dont la distorsion sera en sens opposé. Bien entendu, ces deux images sont superposées en réalité.

La distorsion de linéarité est montrée à droite, sur la figure 11b et est causée également par l'obliquité des rayons projetés.

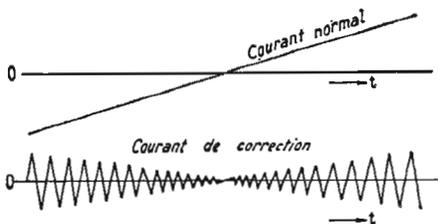


FIG. 14

Inversement, le courant de déviation verticale doit varier de telle façon que, pour le projecteur de droite la hauteur soit plus faible sur le bord de gauche que sur le bord de droite. La correction correspond par conséquent à la figure 11a A pour le projecteur de gauche et 11a B pour le projecteur de droite.

Au milieu, la hauteur doit rester la même pour les deux images et cette hauteur doit être égale à celle du rectangle non déformé de l'image du milieu. Ceci se voit sur la figure 12.

En tenant compte du fait que la correction du courant de déviation verticale doit être effectuée, pendant le balayage de chaque ligne, donc à la fréquence de déviation horizontale, on voit que les corrections s'obtiennent comme suit :

- a) le courant dans les bobines de déviation verticale sera réduit à des valeurs a, a', \dots au début de chaque ligne (voir figure 13)
- b) il sera augmenté à des valeurs b, b' à la fin de chaque ligne,



FIG. 15

c) les signaux à la fréquence f_L de ligne seront en dents de scie et appliqués aux temps, t, t', t'' etc.

La forme du courant de déviation verticale montrée par la figure 13 sera obtenue en additionnant au courant normal de déviation verticale, le courant de correction. Ces deux courants sont indiqués sur la figure 14.

La compensation de linéarité est obtenue en donnant aux courants de déviation horizontale les formes visibles sur la figure 15, pour le tube bleu et pour le tube rouge. Ces courants sont obtenus en ajoutant aux courants normaux en dents de scie, de déviation horizontale, des courants paraboliques, à la même fréquence.

La distorsion trapézoïdale verticale (bord supérieur de l'image plus grand ou plus petit que le bord inférieur) ne pose pas de problème, il suffit que l'écran de projection soit perpendiculaire à l'axe du projecteur du milieu, les axes des trois projecteurs étant dans un même plan horizontal.

La distorsion en parallélogramme se manifeste par un parallélogramme à la place d'un rectangle (voir figure 16). Elle est due à un angle, différent de 90° , entre les bobines de déviation horizontale et verticale d'un même bloc de déviation.

On compense cette distorsion en parallélogramme, en appliquant aux bobines de déviation horizontale, un courant de correction en dents de scie à la fréquence de balayage verticale.

Sur toutes les figures, la distorsion géométrique a été fortement exagérée afin de la rendre mieux visible.

F. JUSTER

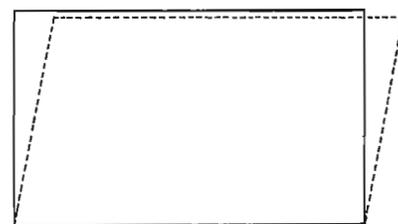


FIG. 16

1 ACCU. VOLTABLOC = 1.000 PILES

pourquoi acheter successivement 1.000 piles, alors qu'un seul accumulateur suffit. faites des économies, en remplaçant une fois pour toutes vos piles par des accumulateurs Cadmium-Nickel, rechargeables et rigoureusement étanches



c'est une production



Documentation sur simple demande

Type	Capacité Ah	Poids Gr	Hauteur	Diamètre	Pile correspond.	Prix T.T.C.
VR 0,45	0,45	23	50	14,6	AA ou BA 58	19,25
VR 1	1	48	41	22,8		22,13
VR 1,6	1,6	76	49	26	C ou BA 42	28,07
VR 3	3	140	61	32	D ou BA 30	35,43
VR 3,5	3,5	150	61	34	D ou BA 30	40,00
VR 5	5	210	91	32	F ou BA 401 U	47,31
VR 6	6	280	91	34	F ou BA 401 U	53,19
VR 10	10	380	89	41		87,19

Ci-dessus, types d'accus cylindriques, tous autres types (bouton et parallépipédiques) disponibles par élément ou montés en batterie.

Disponibles, tous chargeurs et stands de charge appropriés aux accus

48, RUE LA FAYETTE - PARIS 9^e - TÉLÉPH. 770.05.95
Expédition : contre remboursement ou mandat ou chèque à la commande.

SON et TECHNIQUE

notre COURRIER TECHNIQUE



RR - 2.23/F. — Suite à la description de l'oscilloscope à tube VCR 139 publiée dans le numéro 1105 (page 81), plusieurs lecteurs nous ont demandé les modifications à apporter à ce montage pour le réaliser avec un tube cathodique VCR 138.

L'utilisation d'un tube VCR 138, d'un diamètre d'écran plus important, est possible dans le montage décrit sur le numéro 1105. Toutefois, il est alors recommandé d'utiliser une valeur de THT plus grande. De ce fait, les modifications à apporter résident dans cette alimentation et dans la chaîne potentiométrique déterminant les tensions aux diverses électrodes du tube cathodique. Ces modifications sont indiquées sur la figure RR-223.

Le transformateur d'alimentation est le modèle habituel utilisé dans tous les montages d'oscilloscopes de cette conception; il comporte :

Un enroulement HT à point milieu ;

Un enroulement de chauffage 4 V pour le tube cathodique ;

Un enroulement de chauffage 6,3 V pour toutes les autres lampes ;

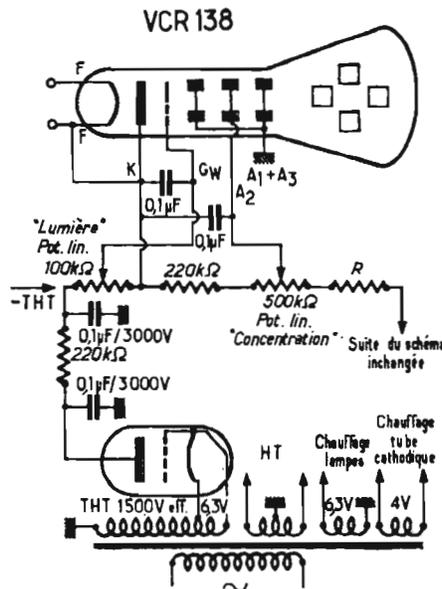


FIG. RR - 2.23

Un enroulement THT de 1500 V eff. en série avec un enroulement de 6,3 V destiné au chauffage d'une valve EY86.

Le redressement THT est, en effet, effectué par cette valve EY86, moins chère que des redresseurs silicium ou sélénium présentant une tension inverse suffisante. Bien entendu, le pôle positif de la THT est à la masse.

Il est intéressant de signaler que le montage représenté sur la figure RR 223 convient également pour la majorité des tubes cathodiques fonctionnant avec une THT de 1 000 à 2 000 V. En effet, les valeurs des éléments de la chaîne

potentiométrique d'alimentation des électrodes du tube cathodique permettent d'obtenir les tensions requises dans tous les cas, les potentiomètres « Lumière » et « Concentration » notamment assurant des grandes plages de réglage. Pour une THT de l'ordre de 1 200 V, la résistance R est de 680 kΩ ; pour une THT comprise entre 1 200 et 2 000 V, utiliser deux résistances de 680 kΩ connectées en série.

RR - 2.18. — M. Victor Lathuille, à Annecy (Haute-Savoie).

L'amplitude du balayage horizontal est insuffisante sur votre téléviseur. C'est ce qui explique la bande verticale noire, soit à droite, soit à gauche de l'écran, selon le cadrage. Il vous faut donc, tout d'abord, accroître la largeur de ce balayage, en agissant sur le réglage « amplitude horizontale ». Eventuellement, voir également notre réponse précédente (RR - 2.11). Ensuite, procéder à un recadrage horizontal normal de l'image.

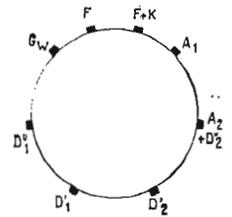
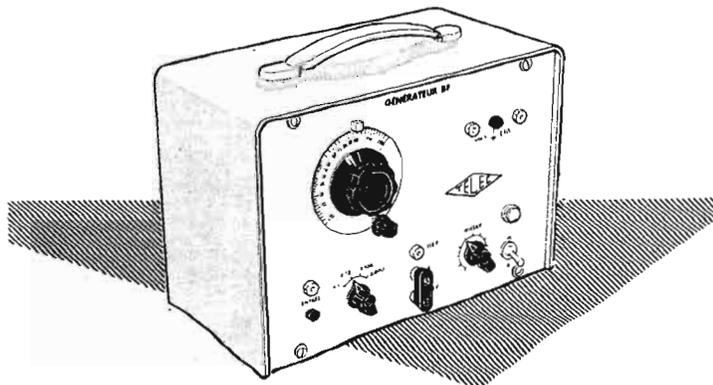


FIG. RR - 2.20

RR - 2.20/F. — M. Galopin, à Pessac (Gironde).

Le tube cathodique DN7 - 2 pré-

GÉNÉRATEUR B. F.



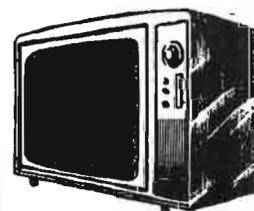
- 20 à 20.000 Hz en 3 gammes.
- Stabilité de fréquence > 1 % pour 10 % de variation secteur.
- Tension de sortie réglable d'une façon continue, de :
— 0 à 30 V sur sortie 600 Ω.
— 0 à 2 V sur sortie 2,5 Ω.
- Utilisation indépendante de l'étage amplificateur de puissance (gain : 10 - puissance : 2 watts).
- Alimentation : 110,220 V - 50 Hz.
- Dimensions : 285 x 200 x 145 mm - Poids : 7 kg.
- Prix départ Paris : 350 francs TTC.
Port forfaitaire pour métropole : 10 francs.
- Expédition immédiate dès réception de commande (joindre chèque ou mandat).

Construit et diffusé par :

LA TECHNIQUE ÉLECTRONIQUE

74, rue de la Fédération - PARIS 15^e - Tél. : 783 58 96

C. C. P. n° 5544-08 PARIS



TÉLÉVISEURS 2^e MAIN

Toutes les marques

Entièrement révisés, en parfait état de marche :

43 cm - 90°	250 F
54 cm - 90°	350 F
48 cm - 110° 2 chaînes	500 F
59 cm - 110° 2 chaînes	600 F

TÉLÉ - ENTRETIEN

175, Rue de Tolbiac - PARIS-13^e

Tél. : KEL. 02-44

(Pas d'expédition en province)

sente les mêmes caractéristiques que les tubes de la série DG7 bien connue. La seule différence réside dans l'écran qui offre une trace verte persistante.

Nous vous rappelons les caractéristiques du tube DN7-2 : chauffage 4 volts, 1 ampère ; $V_{a3} = 800$ V max. ; $V_{a1} = 350$ V max. ; $V_{g2} = -30$ V pour extinction ; sensibilités = 0,14 et 0,22 mm/V ; brochage, voir figure RR - 220.

Pour la réalisation d'un oscilloscope employant ce tube, vous pouvez vous inspirer directement des descriptions qui ont été publiées dans les numéros 1053 et 1054 avec tube DG7/32, sauf en ce qui concerne le chauffage et le brochage du tube cathodique.

RR - 2 . 21. — M. Jacques Durand, à Marseille (9).

1° Nous ne pouvons absolument pas vous dire si la réception de Télé-Monte-Carlo est possible chez vous. Il est pensable que la colline proche qui se trouve hélas dans la direction, provoque une gêne pour cette réception. Mais seul un essai pratique pourra réellement vous renseigner.

Pour cela, il vous faut évidemment une antenne canal F10, à grand gain, convenablement orientée, et une barrette également de canal F10 montée sur le rotateur VHF du téléviseur, et réglée correctement (noyau de l'oscillateur, notamment).

2° Pour votre électrophone, vérifiez le contact de l'interrupteur du moteur. Si le défaut persiste, le moteur lui-même est en cause et est à faire réparer.

RR - 2 . 22/F. — M. Metens, à Fontaine-l'Évêque, Hainaut (Belgique).

Selon votre demande, la figure RR 222 représente le schéma d'un adaptateur-convertisseur simple à deux transistors, destiné à être placé « à l'avant » d'un appareil ordinaire (à bandes PO-GO) pour la réception de la gamme 27 MHz.

Cet adaptateur comporte un transistor AF115 (1) changeur de fréquence et un transistor AF115 (2) oscillateur à quartz. L'exploration de la bande s'effectue donc suivant le principe de la « première moyenne fréquence variable », c'est-à-dire par le réglage du récepteur faisant suite.

Le quartz Xtal est du type miniature, fréquence de 25,78 MHz. Ainsi, la couverture de la bande de 27,09 à 27,28 MHz s'effectue par le réglage du récepteur de 1301 à 1500 kHz (bande PO). La fréquence 27,12 MHz qui vous intéresse plus particulièrement sera reçue pour le réglage sur 1340 kHz du récepteur.

Le transformateur de sortie MF1 est constitué par l'enroulement P ; il s'agit de la bobine (en nids d'abeille) d'accord PO d'un récepteur quelconque, muni de son condensateur d'appoint. En parallèle, on ajoute un condensateur ajustable de 100 pF. A l'aide de ce dernier et du noyau de la bobine P, on accorde ce circuit une fois pour toutes, sur 1400 kHz, pour l'obtention du maximum de souffle dans le récepteur réglé sur cette fréquence.

Tout contre l'enroulement P, on exécute le bobinage S comportant une trentaine de spires de fil de cuivre sous soie de 2 à 3/10 de mm maintenues par de la cire.

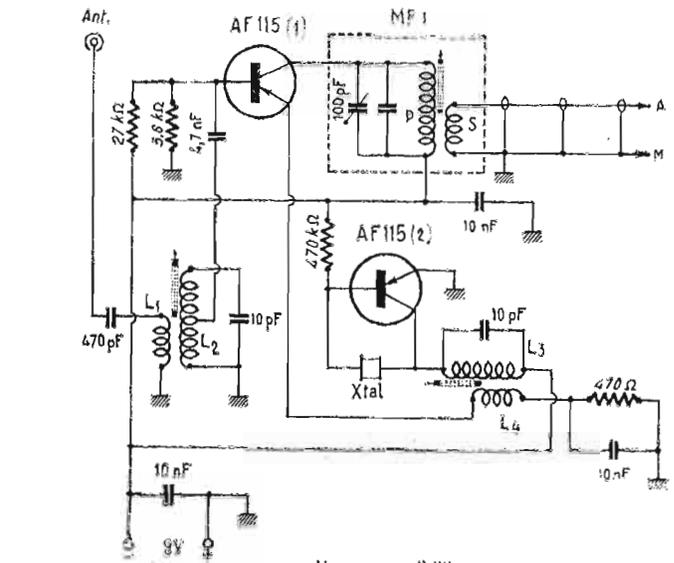


Fig. RR - 222

Les douilles de sortie AM sont reliées aux entrées antenne et masse du récepteur faisant suite par l'intermédiaire d'un morceau de câble coaxial. Les circuits de MF1 doivent être totalement enfermés dans un boîtier de blindage, comme il est montré sur la figure.

Les bobinages présentent les caractéristiques suivantes :

- L1 = 3 tours ;
- L2 = 9 tours ; prise médiane.

Couplage côtés « froids » avec espacement de 2 mm. Mandrin Métox de 14 mm de diamètre à noyau réglable. Accord vers 27.18

MHz. Fil de 3/10 de mm en cuivre émaillé.

- L3 = 12 tours ;
- L4 = 3 tours.

Couplage, mandrin et fil, comme précédemment. Accord sur 25,78 MHz pour l'entrée en oscillation du quartz.

Il est recommandé de monter l'ensemble de l'adaptateur dans un coffret métallique (blindage).

pas plus grand qu'un stylo!

LE STETHOSCOPE DU RADIO-ELECTRICIEN

MINITEST 1
signal sonore

Vérification et contrôle

- CIRCUITS BF-MF-HF
- Télécommunications
- Micros-Haut-Parleurs
- Pick-up

MINITEST 2
signal vidéo

Appareil spécialement conçu pour le technicien TV



en vente chez votre grossiste Documentation n°1. sur demande **S.L.O.R.A. FORBACH** (MOSELLE) B.P. 41

BON GRATUIT D'INFORMATION
pour recevoir, sans engagement, la documentation gratuite sur les

COURS D'ELECTRONIQUE PAR CORRESPONDANCE

- ★ TECHNICIEN
- ★ TECHNICIEN SUPERIEUR
- ★ INGENIEUR

Radio-TV-Electronique

T.P. (facultatifs) • Préparation diplômes d'Etat : C.A.P. - B.P. - B.T.S. • Orientation • Placement (Soulignez le cours qui vous intéresse)

Nom
Adresse

Bon à adresser à (joindre 4 timbres)
INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE
24, rue J.-Mermoz
Paris-8^e BAL. 74 65

infra
METHODES SARTORIUS

PÊCHEURS ! Grâce à ce petit livre gratuit, vous attraperez BEAU-COUP plus de poissons cet été

Voici les secrets des plus grands as de la pêche. Le secret de B. Plummer pour attraper les tout gros brochets qui se cachent dans les joncs. Le secret de N. Nelkin pour attirer et garder toute la journée les poissons sur votre lieu de pêche. L'étonnant secret du Suédois Carl Swenson pour faire des pêches quasi miraculeuses lorsque le poisson ne mord pas. Le secret du vieux pêcheur gitan qui permet de nourrir toute la tribu. Le secret des traînées de sang de J. Coss, etc. Vous trouverez également dans ce petit livre gratuit les dernières révélations sur l'appât propulseur, sur les lunettes qui permettent de regarder sous l'eau, sur la fameuse pêche scientifique au bruit et à la couleur, sur le « Chum Box » américain et bien d'autres choses encore.

Pour recevoir tout à fait gratuitement ce petit livre, il vous suffit d'envoyer aujourd'hui même votre nom et adresse à Sapeç (Service : LPU116) 1, rue Suffren-Reymond, Monte-Carlo. Une simple carte postale suffit.

RR - 3. 01. — M. Albert Lepo-
rini, à Marseille (13^e).

1° Il n'est absolument pas question de remplacer le galvanomètre 1 mA de votre contrôleur universel par un galvanomètre de 3 mA. Tout serait faux, et aucune des résistances série ou shunt contenues par ailleurs dans le contrôleur ne serait valable. Mieux même : Non seulement il vous faudrait trouver un galvanomètre de 1 mA, mais encore il faudrait que la résistance interne propre de son cadre mobile soit égale à celle du galvanomètre d'origine.

2° Le code général des couleurs utilisé pour le marquage des résistances et des condensateurs est publié dans ce numéro.

deux canaux identiques et en jumelant les commandes.

Bien entendu, à l'heure actuelle, la tendance est aux transistors, et pour des montages à lampes, il faut remonter quelques années en arrière : Voir, par exemple, le Numéro Spécial BF du 1^{er} avril 1961 (si vous le possédez, car il est maintenant épuisé) ou les numéros normaux de notre revue de cette époque. Vous pouvez, en effet, vous inspirer des descriptions de montages d'amplificateurs complets en ne réalisant que la partie préamplificatrice qui vous intéresse.

En ce qui concerne la correction de gravure, nous pensons qu'elle doit être présente sur un montage de qualité.

milieu de la bobine ; voir figure RR 3. 03 en A.

2° Dans le circuit de sortie d'un étage push-pull HF (voir fig. en B), c'est l'ensemble de la bobine L1 à prise médiane qui est accordé sur la fréquence de fonctionnement (27 MHz dans votre cas) par le condensateur varia-

circuits oscillants côte à côte, accordés chacun sur 27 MHz. Nous vous le répétons, c'est l'ensemble L1 CV1 qui doit être calculé et réalisé pour résonner sur 27 MHz.

4° Le couplage à l'aérien peut être obtenu facilement par l'emploi d'une bobine auxiliaire de un à deux tours (L2) enroulée autour de L1 au point « froid », c'est-à-dire autour du point médian.

Suivant qu'il s'agit d'une antenne dipôle ou d'une antenne asymétrique, les deux montages sont indiqués sur la figure.

Bien entendu, on peut perfectionner le montage en utilisant un circuit intermédiaire d'accord permettant une meilleure adaptation des impédances et un réglage, un dosage, plus souple de la charge.

5° L'absence d'éclairage de la boucle de Hertz peut provenir, soit d'un réglage incorrect des circuits accordés, soit de la faiblesse de la puissance mise en jeu ; vous ne nous dites rien sur ce dernier point.

6° Nous vous conseillons l'ouvrage « L'Emission et la Réception d'Amateur », 6^e édition (Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris-2^e).

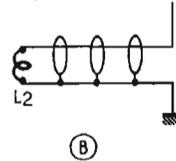
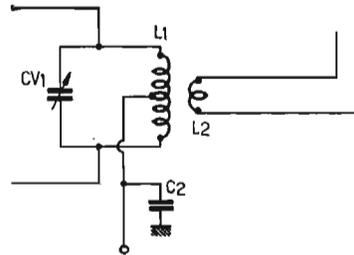
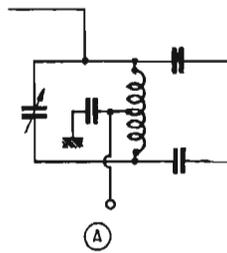


FIG. RR - 3.03

RR - 3. 04. — M. Louis Sœur, à Clerval (Doubs).

1° Nous ne connaissons aucun dispositif permettant d'accroître la sensibilité d'un récepteur à transistors d'automobile, afin de recevoir les émetteurs PO - GO français en Italie.

2° Les transistors 14 N et 14 A correspondent approximativement aux types SFT 130, OC74 ou AC 128 (transistors BF).

RR 3. 05/F. — M. Jacques Fettak, à Lille (Nord).

1° Tube cathodique type 3MP7 : Chauffage = 6,3 V · 0,6 A ; dia-

ble CV1. Celui-ci, sur notre schéma, est un modèle ordinaire ; mais il peut être du type fractionné, dit à stator coupé, ce qui ne change rien à notre explication.

3° Bien que la bobine L1 soit à point médian, à potentiel HF nul en ce point du fait du condensateur C2, il n'est pas question de considérer L1 CV1 comme deux

RR - 3. 02. — M. Albert Rod, à Tour-de-Peilz (Suisse) :

Nous avons déjà publié à plusieurs reprises des montages de préamplificateurs-correcteurs BF à lampes, mono ou stéréo.

Tout montage pour monophonie peut se transposer en montage pour stéréophonie en réalisant

RR - 3. 03/F. — M. D. Maréchal - EAT - à Montargis (Loiret).

1° Les signaux HF attaquant l'étage final push-pull doivent être d'égale amplitude et déphasés de 180°. Cela s'obtient facilement en utilisant à l'étage driver un circuit accordé alimenté par le point

EN DIRECT DE TOKYO...

UN APPAREIL SURPRENANT DE PRÉCISION :

LE STYLOSCOPE AUX TROIS USAGES

1 LONGUE VUE **AVEC LE STYLOSCOPE**
grossissement **TRIPLE ACTION**
8 fois **VOUS RÉALISEREZ DES**
EXPÉRIENCES
PASSIONNANTES

2 MICROSCOPE
grossissement **SA PRÉSENTATION TRÈS**
30 fois **SOIGNÉE EN FAIT LE**
Vue de **CADEAU IDEAL**
l'extrémité **CADEAU IDEAL**
d'un cheveu

3 LOUPE
grossissement **GARANTIE TOTALE**
4 fois **Le STYLOSCOPE est garanti monté avec**

C'est réellement un appareil étonnant que ce "styloscope", remarquable mise au point de la science optique Japonaise. Présenté comme un stylo, qui s'accroche facilement à votre poche, il vous apportera de nombreuses satisfactions. C'est ainsi que vous l'utiliserez indifféremment comme :

LONGUE VUE ; vous pourrez lire un journal à 10 mètres ; il vous révélera à plusieurs centaines de mètres, les détails vestimentaires des promeneurs.

MICROSCOPE ; vous pourrez analyser aisément le comportement d'un insecte ou la racine d'un cheveu avec sa glanée sébacée qui sera grossie 30 fois.

LOUPE ; un petit caractère d'imprimerie pour vous illisible, une signature difficile à déchiffrer, vous apparaîtront 4 fois plus gros.

SEULEMENT 25,00 F FRANCO OFFRE SPÉCIALE
Si vous désirez en offrir un, les 2 ne vous coûteront que 45,00 F

SEPTEMBRE

TECHNIC-COLOR-TÉLÉ 13. Av. Joffre Saint-Mandé

BON DE COMMANDE AVEC GARANTIE TOTALE

(A DÉCOUPER OU A RECOPIER ET A RETOURNER DÈS AUJOURD'HUI AU C.A.E. 47, RUE RICHER, PARIS 9^e CCP PARIS 20-309-45. Veuillez m'adresser avec toutes les garanties énumérées ci-dessus :

Mon STYLOSCOPE 3 USAGES au prix de 25,00 F franco Deux exemplaires au prix de 45,00 F franco

Je joins à ce bon (mettre une croix devant la formule choisie) un chèque postal un chèque bancaire un mandat-lettre Je paierai 2,50 F en sus au facteur qui me l'apportera (cette dernière formule n'est pas valable pour l'étranger)

NOM

ADRESSE

mètre de l'écran = 75 mm ; $V_{a1} = 400$ à 700 V (concentration) ; $V_{a2} = 2000$ V ; $V_{gw} = -126$ V pour extinction du spot.

2° Votre oscilloscope est sans doute modifiable dans le sens que vous souhaitez. Néanmoins, c'est une transformation pas tellement simple, et il faudrait que vous nous adressiez tout d'abord le

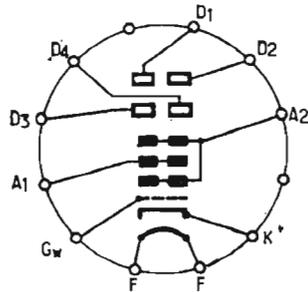


FIG. RR - 3.05

schéma actuel de cet oscilloscope, afin que nous examinions ce qu'il convient de faire et que nous puissions vous l'indiquer clairement.

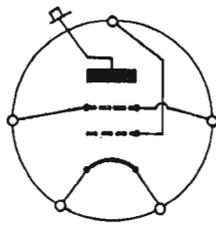
RR - 3.06/F. — M. Gilbert Comas, à Contrexéville (Vosges). Caractéristiques et brochages des tubes :

QB 3/300 : tétrode d'émission. Autres immatriculations = 6155 ; 4-125 A. Chauffage : 5 V, 6,5 A ; $W_a = 125$ W max. ; $V_{g2} = 20$ V max. ; F max. = 250 MHz.

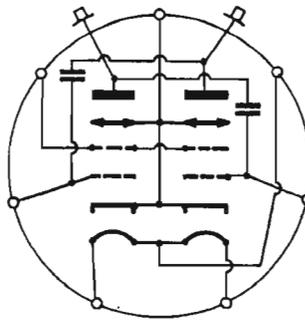
Ampli HF classe C/CW : $V_a = 3000$ V ; $V_{g1} = -150$ V ; $V_{g2} = 350$ V ; $I_a = 167$ mA ; $I_{g2} = 30$ mA ; $W_{a1}/HF = 2,5$ W ; $I_{g1} = 9$ mA ; $W_a = 375$ W_{HF}.

QQE 06/40 : double tétrode d'émission. Autres immatriculations : 5894 ; QQV06/40 A. Chauffage : 12,6 V - 0,9 A ou 6,3 V - 1,8 A. $W_a = 22,5$ max. ; F max. = 250 MHz.

Ampli BF push-pull classe B : $V_a = 600$ V ; $V_{g1} = -25$ V ; $V_{g2} = 250$ V ; $I_a = 50/200$ mA ; $I_{g2} = 1,2/26$ mA ; $Z_{aa} = 8000$ Ω ; $W_a = 86$ W_{BF}.



QB 3/300



QQE 06/40

FIG. RR - 3.06

Ampli push-pull HF classe modulation plaques et écrans :

$V_a = 600$ V ; $V_{g1} = -80$ V ; $V_{g2} = 250$ V ; $I_a = 164$ mA ; $I_{g2} = 16$ mA ; $I_{g1} = 3,4$ mA ; $W_a = 71$ W_{HF}.

Ampli push-pull HF classe C/CW :

$V_a = 750$ V ; $V_{g1} = -80$ V ; $V_{g2} = 250$ V ; $I_a = 180$ mA ; $I_{g2} = 14$ mA ; $I_{g1} = 3,4$ mA ; $W_a = 96$ W_{HF}.

Les brochages de ces tubes sont représentés sur la figure RR-306:

RR - 3.07. — M. Pierre Muys-hondt, à Loos (Nord).

Nous n'avons pas connaissance du câblage des adaptateurs spéciaux pour tubes modernes destinés au lampemètre type 1177.

Si vous possédez le schéma de ce lampemètre, il doit être possible de reconstituer le câblage de ces adaptateurs. A défaut, seul votre fournisseur doit être en mesure de vous renseigner, et éventuellement de vous fournir ces adaptateurs.

RR - 3.08/F. — M. Bernard Horlville, à Metz (Moselle).

Caractéristiques et brochages des tubes cathodiques :

2BP1 : Chauffage 6,3 V - 0,6 A ; diamètre d'écran : 50 mm.

1^{re} condition d'utilisation : $V_a2 = 2000$ V ; $V_{a1} = 300$ à 560 V (concentration) ; $V_{gw} = -135$ V pour extinction du spot ; tension maximale entre A2 et les plaques de déviation = 500 V.

2^o condition d'utilisation : $V_a2 = 1000$ V ; $V_{a1} = 150$ à 280 V ; $V_{gw} = -67,5$ V ; tension maximale entre A2 et les plaques de déviation = 500 V.

3JP1 : Chauffage 6,3 V - 0,6 A ; diamètre d'écran : 75 mm.

1^o condition d'utilisation : $V_{gw} = -60$ V pour extinction du spot ; $V_{a1} = 575$ V ; $V_a2 = 2000$ V ; $V_a3 = 4000$ V ; tension maximale entre A2 et les plaques de déviation = 550 V ; sensibilités : D1 - D2 = 0,13 mm/V ; D3 - D4 = 0,17 mm/V.

2^o condition d'emploi : $V_{gw} = -45$ V pour extinction du spot ; $V_{a1} = 430$ V ; $V_a2 = 1500$ V ; $V_a3 = 3000$ V ; tension maximale entre A2 et les plaques de déviation = 550 V ; sensibilités : D1 -

D2 = 0,17 mm/V ; D3-D4 = 0,23 mm/V.

Les brochages de ces tubes sont représentés sur la figure RR-308.

RR - 3.09. — M. Jean Binier, à Mortagne (Orne).

Les numéros figurant sur les transistors en votre possession sont sans doute, soit des numéros de série de fabrication, soit des numéros de référence de composants de l'appareil auquel ils étaient destinés ; nous penchons d'ailleurs pour la seconde hypothèse. Mais ce ne sont pas des immatriculations de type (qui ne figurent sous cette forme dans aucune documentation). Nous ne pouvons donc pas identifier ces transistors.

RR - 3.10. — M. Th. Legros, Le Mans (Sarthe).

1^o Transistors 2N174 :

Valeurs à ne pas dépasser : $V_{CB} = 80$ V ; $V_{EB} = 60$ V ; $I_C = 15$ A ; $P_C = 50$ W.

2^o Transistor OC30 : type de remplacement = AD139 ; valeurs à ne pas dépasser : $V_{CB} = 32$ V ; $V_{EB} = 10$ V ; $I_C = 3$ A (crête) ; $P_C = 16$ W.

3^o Un transistor OC44 peut remplacer un AF116 s'il s'agit d'un fonctionnement sur des fréquences peu élevées (gamme PO-GO, par exemple).

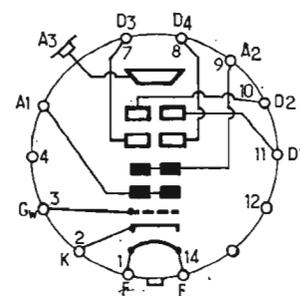
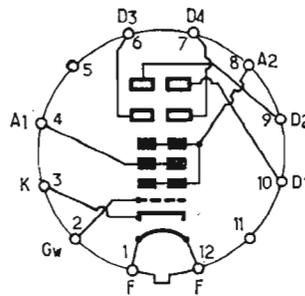
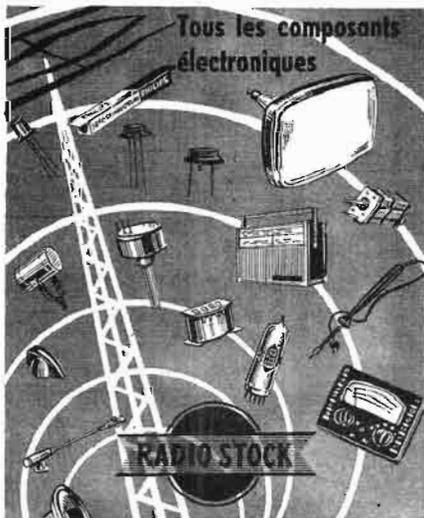


FIG. RR - 3.08



HP n° 1 120
Vient de paraître!

CATALOGUE

COMPLET

Pièces détachées, tubes électroniques et semi-conducteurs Grand Public et Professionnels
Ensembles
en pièces détachées

Envoi contre 2 timbres à 1,00 pour frais.
Gratuit pour 50 F d'achat.
(Découper et nous renvoyer cette annonce.)

RADIO-STOCK

6, rue Taylor - PARIS-X^e
TEL. NOR 83-90 et 03-09

Le relais est l'affaire d'un spécialiste :

RADIO-RELAIS - 18, Rue Crozatier
PARIS-XII^e - DID. 98-89

Service Province et Exportation même adresse (Parking assuré)

4° Le petit émetteur dont vous nous soumettez le schéma peut fonctionner. Mais pratiquement, son utilisation en est interdite, car il ne constitue pas un montage piloté.

5° Dans le montage push-pull BF à transistors que vous nous proposez, comme transformateur driver vous pouvez utiliser le type TRS 101 de « Audax », l'étage driver proprement dit étant équipé d'un transistor genre OC30.

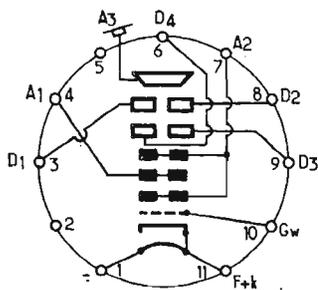


FIG. RR - 3.11

RR - 3.11. — M. Amsa Issa, à Agen (Lot-et-Garonne).

Nous vous avons répondu directement et votre réponse nous est revenue avec la mention « adresse incomplète - inconnu ».

1° Dans le montage d'oscilloscope à transistors décrit dans le numéro 1104, on ne peut pas remplacer le tube cathodique 913 par un DG7/6.

2° Ce montage n'est pas vendu en « kit », mais il utilise des matériels courants que l'on trouve chez tous les revendeurs spécialisés dans la pièce détachée.

3° Nous n'avons pas publié de schéma d'oscilloscope à transistors utilisant un tube cathodique DG7. Des montages utilisant ce type de tube ont été décrits, mais à lampes.

RR - 3.12/F. — M. Pacquelin, à Bobigny (Seine-Saint-Denis).

Caractéristiques et brochage du tube cathodique 5LP1 :

Chauffage = 6,3 V - 0,6 A ; diamètre d'écran = 125 mm ; spot vert ; $V_{c.w} = -30$ à -90 V ; $V_{a1} = 376$ à 633 V (concentration) ; $V_{a2} = 2000$ V ; $V_{a3} = 4000$ V.

Brochage, voir figure RR-312.

RECTIFICATIF

Dans la réponse RR 1-15 du n° 1119 page 120, un radical a été omis à l'impression. Le rapport d'impédance entre primaire et secondaire et le rapport de transformation d'un transformateur sont liés par la relation bien connue :

$$k = \frac{N'}{N''} = \sqrt{\frac{Z'}{Z''}}$$

N' et N'' étant les nombres de tours primaire et secondaire, k le rapport de transformation et Z' Z'' les impédances primaires et secondaires.

RR - 4.01. — M. Edmond Stuchlik, à Villeurbanne (Rhône).

Bobines pour le VXO décrit dans le n° 1100, page 121, fig. 9 : L1 de 20 μ H = 60 tours jointifs de fil de cuivre émaillé de 3/10 de mm, enroulés sur un mandrin de 10 mm de diamètre ;

L2 peut être constituée par une bobine d'arrêt du type R100 « National » (ou similaire).

RR - 4.02. — M. Jean-Jacques Corbeel, à Franconville (Val-d'Oise).

Correspondance des transistors :
2 SA 92 = AF116, AF126.
2 SB 54 = AC125.
2 SB 56 = AC132.

RR - 4.03. — M. Tabeil, à Mefun (S.-et-M.).

1° Le défecteur, en télévision, est le bloc de bobinages placé autour du col du tube cathodique, contre le cône. Il comporte une paire de bobines pour la déviation verticale et une autre paire de bobines pour la déviation horizontale.

2° Dans certains montages, les bobines constituant une paire, sont montées en série ; dans d'autres montages, elles sont connectées en parallèle. Les tensions de crête appliquées dépendent du montage, de l'impédance des enroulements du défecteur et du type de tube cathodique.

3° Le cache d'écran en matière plastique ne saurait avoir un rapport avec les pannes d'image.

RR - 4.04-F. — M. François Geng, à La Frette (Val-d'Oise) :

1° Caractéristiques et brochages des tubes :

3Q4 : pentode ; chauffage direct : 2,8 V/50 mA ou 1/4 V/100

mA ; $V_a = 90$ V ; $V_{g1} = -4,5$ V ; $V_{g2} = 90$ V ; $I_a = 7,7$ mA ; $I_{g2} = 1,7$ mA ; $S = 2$ mA/V ; $\rho = 120$ k Ω ; $Z_a = 10$ k Ω ; immatriculation européenne = DL95.

3S4 : pentode ; chauffage direct : 2,8 V/50 mA ou 1,4 V/100 mA ; $V_a = 90$ V ; $V_{g1} = -7$ V ; $V_{g2} = 67,5$ V ; $I_a = 6,1$ mA ; $I_{g2} = 1,1$ mA ; $S = 1,42$ mA/V ; $\rho = 100$ k Ω ; $Z_a = 8$ k Ω ; immatriculation européenne = DL92.

Ces deux tubes ont le même brochage indiqué sur la figure RR - 4.04.

2° Sur cette même figure, nous vous représentons également le schéma d'une alimentation secteur 230 V/20 mA comme vous nous le demandez.

3° Dans un bobinage à spires jointives, chaque tour est enroulé contre le précédent ; autrement dit, il n'y a pas d'espacement entre deux spires consécutives. L'emploi d'un fil isolé est donc obligatoire.

RR - 4.06-F. — M. Yves Olivier, à Brie (Char.-Maritime).

Caractéristiques et brochages des tubes suivants :

12AC6 : pentode HF/MF ; chauffage 12,6 V 0,15 A ; $V_a = 12,6$ V ; $I_a = 0,55$ mA ; $V_{g2} = 12,6$ V ; $I_{g2} = 0,2$ mA ; $S = 0,73$ mA/V ; $\rho = 500$ k Ω ; $R_{g1} = 2,2$ M Ω ; V_{g1} max. = $-5,2$ V (cut-off).

12AD6 : heptode CF ; chauffage 12,6 V 0,15 A ; $V_a = V_{g2} = 12,6$ V ; $I_a = 0,45$ mA ; $I_{g2} = 1,5$ mA ; $S_c = 0,26$ mA/V ; $\rho = 1$ M Ω ; $R_{g3} = 2,2$ M Ω ; $R_{g1} = 33$ k Ω ; $I_{g1} = 50$ μ A.

12AF6 : pentode HF/MF ; chauffage 12,6 V 0,15 A ; $V_a = V_{g2} = 12,6$ V ; $V_{g1} = 0$ à $-3,5$ V ; $R_{g1} = 2,2$ M Ω ; $I_a = 1,1$ mA ; $I_{g2} = 0,45$ mA ; $S = 1,5$ mA/V ; $\rho = 350$ k Ω .

12LD8 : double tétrode BF ; chauffage 12,6 V 0,55 A. Fonctionnement tétrode à charge d'espace : $V_a = 12,6$ V ; $I_a = 40$ mA ; $V_{g1} = 12,6$ V ; $I_{g1} = 75$ mA ; $V_{g2} =$

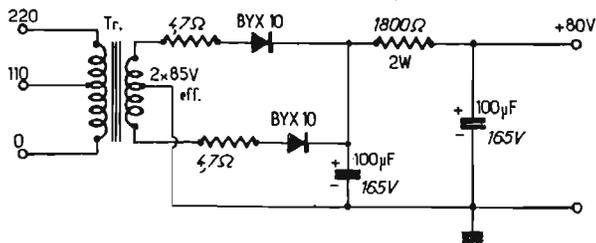
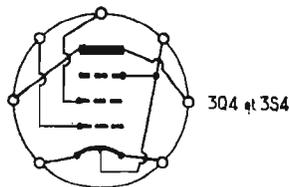


FIG. RR - 4.04

RR - 4.05. — M. Pierre Michel, Le Blanc-Mesnil (Seine-St-Denis).

A la page 49 du numéro 1099 (fig. 4), nous avons décrit un montage simple de récepteur-réflex à transistors. Cet appareil est prévu pour la gamme maritime ; mais par modification des bobines d'entrée, il peut s'adapter à toute autre gamme de fréquences dans la mesure où les conditions de réception sont bonnes.

Or, dans votre lettre, vous nous parlez tantôt de GO, tantôt de 27 MHz... ce qui n'est pas tout à fait la même chose ! A vous de nous préciser votre pensée.

$-0,5$ à -2 V ; $S = 15$ mA/V ; $k = 7,2$; $\rho = 480$ Ω ; $Z_a = 800$ Ω .

Les brochages de ces tubes sont représentés sur la figure RR-406.

RR - 4.09. — M. Pean, à Sannois (Val-d'Oise).

Une « tête » changeuse de fréquence à deux transistors attaquant directement l'amplificateur MF de votre récepteur de voiture, ne donnerait que de bien maigres résultats pour l'écoute des bandes 14 et 21 MHz en mobile.

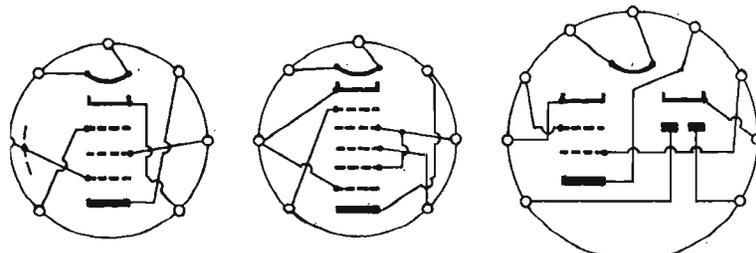
Par contre, nous vous conseillons fortement l'emploi d'un adap-

Chez TERAL

Selon permanent de la pièce détachée de qualité

Tout ce que vous pouvez désirer en matériel et accessoires de Radio et de Télévision et d'appareils de mesure

Voir pages 34 - 52
112 - 113 - 114 - 115



12AC6
12AF6
12AD6
12DL8

FIG. RR - 4.06

tateur à transistors attaquant l'entrée normale « antenne » du récepteur-auto, et procédant alors par double changement de fréquence.

La réjection de la fréquence-image sera importante et l'étalement sera également très appréciable (réception pour la manœuvre du cadran normal du récepteur).

Si cette solution incontestablement la meilleure vous intéresse, veuillez vous reporter à l'ouvrage « L'émission et la Réception d'Amateur », 6^e édition, pages 307 et suivantes (Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris-2^e).

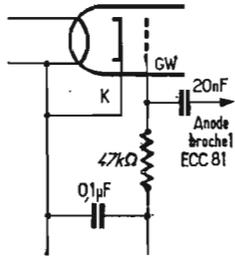


FIG. RR - 4.10

RR - 4.10/F. — M. Dominique Bresson, à Blainville-sur-l'Eau (M.-et-M.).

Oscilloscope simple à tube VCR 139 A, page 81, numéro 1105.

1° Nous ne comprenons pas le sens de votre première question. En effet, pour la déviation en Y, l'amplitude du signal appliqué est réglée par le potentiomètre « Amplitude V » ; nous ne voyons donc pas la nécessité de prévoir un autre réglage.

2° L'effacement du retour du spot peut être obtenu par un condensateur de l'ordre de 20 nF partant de l'anode, broche 1, du tube ECC81 et aboutissant à la grille-wehnelt (GW) du tube cathodique. Intercaler une résistance de 47 kΩ dans la connexion d'origine allant à cette électrode (voir fig. RR - 4.10).

RR - 4.11. — M. Chaput, à Nantes (L.-A.).

Les numéros portés sur vos re-dresseurs sont sans doute des références de maintenance et non des immatriculations. En tous cas, ils ne nous ont pas permis de les identifier et de vous en communiquer les caractéristiques.

ACTIVITÉ DES CONSTRUCTEURS

LE CIR-KIT

OPELEC vient de lancer sur le marché un matériau intéressant pour la constitution des circuits imprimés : le Cir-Kit.

Le Cir-Kit est une feuille de cuivre de 50,8 microns, enduite sur une face d'un produit adhésif spécial, résistant à la chaleur, lequel est à son tour muni d'un revêtement papier pour la protection de l'adhésif.

Cir-Kit peut être employé pour modifier les circuits existants, pour réaliser un prototype ou des circuits expérimentaux (ce qui est souvent

le cas de nos lecteurs) à titre de raccord flexible ou pour réparer un circuit imprimé détérioré.

Quels sont les avantages du Cir-Kit :

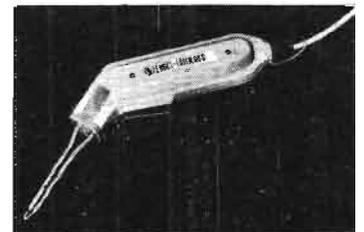
- 1° Nul besoin de produits chimiques.
- 2° Aucune limitation à la disposition des composants.
- 3° Le circuit peut être modifié au fur et à mesure qu'on le constitue, ou même après achèvement.
- 4° Le Cir-Kit peut s'utiliser sur n'importe quel matériau non conducteur : Bakélite, Epoxy, Carton, Bois, Matière plastique, etc...

5° Cir-Kit peut être appliqué sur les deux faces de la plaquette, ce qui simplifie les traversées et le tracé.

Le Cir-Kit peut être livré en bande de 3 mm ou 1,5 mm qui est généralement la formule la plus rapide ou la plus aisée pour son utilisation, ou en feuilles.

A titre indicatif, il est intéressant de savoir que la bande de 3 mm de largeur supporte une charge de 5 ampères.

OPELEC, rue Mancelle, 91-LONGJUMEAU (Essonne).



NOUVELLE PRESENTATION DU PISTOLET-SOUDEUR ENGEL-ECLAIR 60 ET 100 W

Le pistolet-soudeur Engel-Eclair, dont la renommée n'est plus à faire et dont la solidité ainsi que son utilité sont si appréciées des professionnels, a changé de robe.

Modifié dans sa forme, plus élégant, il est maintenant gris perle, ainsi que son fil d'alimentation. Son embout porte-loupes est gris plus foncé et s'encastre parfaitement dans le boîtier. Il est pratiquement incassable, ainsi que le boîtier, d'ailleurs. Son inverseur à bille 110/220 V est également encastré.

Son nouvel emballage bleu et blanc fait un ensemble parfait.

Ce matériel est distribué par la Société R. DUVAUCHEL, 49, rue Rocher, Paris (8^e).

TELEVISION EN CIRCUIT FERME

Les caméras de télévision Caramant viennent de faire leur apparition sur le marché français.

HF ou Vidéo à la demande, elles fonctionnent sans modification sur récepteur de télévision standard (canaux 1 à 4).

Branchement simultané jusqu'à 30 postes — sans amplification — câble coaxial ordinaire — adaptation des objectifs classiques 16 mm.

Actuellement disponible pour moins de 3.000 F, l'importateur International Electronic Distribution, offre gratuitement, à titre de propagande, le téléviseur miniature complètement — tube 28 cm — secteur batterie — entièrement transistorisé.

BONNES VACANCES

MAIS ATTENTION... SI VOUS PARTEZ, NOUS AUSSI !
RECTA sera FERMÉ :

DU 31 JUILLET
AU 28 AOUT

BON REPOS
pour vous et votre famille

ET SURTOUT
SOYEZ PRUDENT !

ET ROULEZ EN MUSIQUE, C'EST LA

GRUNDIG DETENTE AVEC GRUNDIG

POUR LA VOITURE

LE VERITABLE AUTO-RADIO GRUNDIG AS-40

Il est formidable !
Clavier 5 touches - Commutable 6/12 V - FM - OC - GO - PO - 5 watts

360,00 (REMISE 26 % déduite)

Accessoires : H.-P., antenne, etc. sur demande
Notice détaillée contre 3 timbres de 0,30
DISPONIBILITES TRES REDUITES
COMMANDEZ-LE VITE, C'EST LE DERNIER MOMENT !

UN BON CONSEIL

★ AU LIEU DE FAIRE DU RODEO SUR LES ROUTES ★

POUR VOS ETUDES

POUR VOUS DISTRAIRE PENDANT VOS VACANCES

SCHÉMAS GRANDEUR NATURE

6 à 60 WATTS

MONTAGE AISE, CAR TOUT EST A SA PLACE

12 SCHÉMAS GRANDEUR NATURE :

AMPLIS HI-FI - AMPLIS STEREO - AMPLIS GUITARES 6 A 60 W
AVEC PRIX - DEVIS - DESCRIPTIONS DÉTAILLÉES

Ces 12 schémas vous seront adressés contre 15 T.-P. de 0,30
Sur demande, schémas de votre choix contre 2 T.-P. de 0,30 par unité

Société RECTA

37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-XII^e
DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6 963-99

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %
A 3 minutes des métros : Bastille, Lyon, Austerlitz et Quai de la Rapée

AMPLIS SONOR

Montages aisés

ULTRA-LINEAIRES HI-FI

Châssis en p. détachées	câblés	
12 W 109 F	195 F	
18 W 118 F	225 F	

STEREO

11 W 130 F	230 F
30 W 159 F	300 F

TUNER ALLEMAND
MODULES FM 162 F

VITE VOS ORDRES S.V.P.
Et merci ! Car nous aussi prenons la clé des champs...

AMPLIS GUITARE

ET SONORISATION

Montages aisés

Châssis en p. détachées	câblés	
6 W 75 F	130 F	
12 W 110 F	200 F	
13 W 129 F	220 F	
16 W 150 F	280 F	
20 W GEANT 249 F	400 F	
36 W GEANT 310 F	460 F	
50 W GEANT 360 F	525 F	
60 W GEANT 390 F	570 F	

Tubes, Haut-parleurs...sur demande
KIT NON OBLIGATOIRE

La page des

UNE STATION DX TV



Voici quelques photographies d'une station DX TV bien organisée. Elle se situe sur la côte atlantique et son propriétaire, fervent de la DX TV, y puise de nombreux moments de détente.

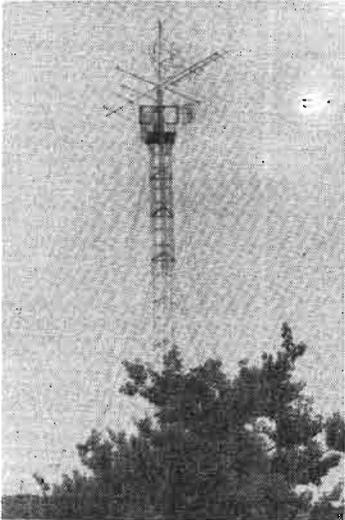


Fig. 1

Cette station a reçu toute l'Europe et certainement d'autres signaux provenant très probablement d'Amérique sont reçus.

La photographie n° 1 montre le pylone et les antennes. Le montage est très robuste, il est constitué de trois pylones triangulaires montés eux-mêmes en triangle. Une plate-forme est installée en haut permettant de travailler sur les aériens.

La photographie n° 2 montre le haut du pylone et les aériens. On distingue la plate-forme de travail. Les antennes sont montées rigidement sur un croisillon qui permet de disposer des fils iso-

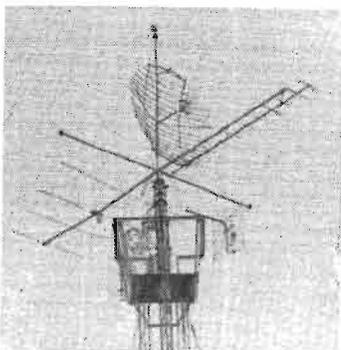


Fig. 2

lants maintenant la rigidité de l'ensemble. On y distingue une antenne à 4 éléments pour la bande I; une antenne à 13 éléments pour la bande III et une antenne parabolique pour les bandes IV et V. Cet ensemble est actionné par des moteurs. Tout en haut une antenne hélice est en cours d'expérimentation et sur les côtés de la plate-forme, les antennes panneau servent à la réception d'un émetteur ORTF en UHF distant de 150 km.

La photographie n° 3 montre le pupitre de commande; il a été très astucieusement monté dans un ancien meuble radio, ce qui est fort esthétique. On y voit à droite des jeux de dicordes permettant de relier les différentes antennes DX ou expérimentales sur le récepteur et d'effectuer des commutations rapides. A gauche, la commande des moteurs d'orientation des antennes et un cadran indiquant la direction avec précision. Au centre, un très ingénieux

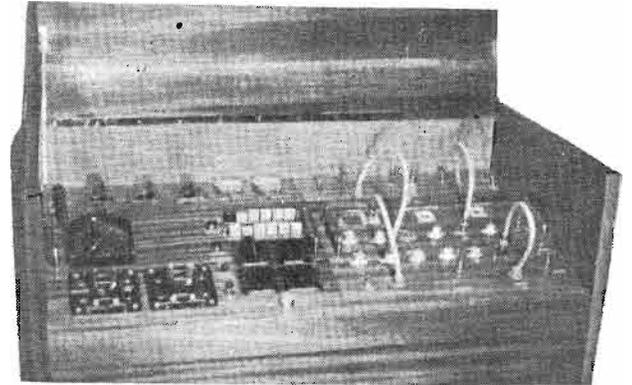


Fig. 3

système permet de commander le récepteur à distance. Un moteur fait tourner le rotacteur VHF; un second moteur entraîne le tuner UHF. Les commandes de contraste luminosité, son, bases de temps, se font aussi de ce pupitre qui

renferme également les préamplificateurs d'antenne.

La photographie n° 4 montre le récepteur pendant une réception de l'Espagne. L'identification est facilitée par un panneau situé sous l'écran et indiquant l'heure



Fig. 4

et la date. Au centre on voit qu'il s'agit de la station n° 131 France DX TV Club. Le récepteur est disposé dans la pénombre et il a été disposé en avant un appareil photographique automatique que l'on voit (tâche noire floue en haut de l'écran).

Cet appareil photographique est commandé du pupitre; une simple pression sur un bouton déclenche l'appareil et si l'on tient ce bouton appuyé, la prise de vue et le réarmement suivent automatiquement à la cadence d'une image à la seconde.

La construction de cet ensemble a nécessité beaucoup d'ingéniosité de la part de notre adhérent n° 131.

Le format est le 24 x 36 sur film 35 mm, est celui qui est le plus intéressant et permet des agrandissements et la réalisation de diapositives.

micro-atomiseurs

KONTAKT

une révolution
dans le
nettoyage
et
l'entretien
des contacts
électriques !



KONTAKT 60

Un produit d'entretien et de nettoyage qui se vaporise sur les contacts de toute nature. Kontakt 60 dissout les couches d'oxydes et de sulfure, élimine la poussière, l'huile, les résines et réduit les résistances de passage de valeurs trop élevées.

KONTAKT 61

Un produit universel d'entretien, de lubrification et de protection pour tous les contacts neufs et les appareils de mécanique de précision.

documentation n° C sur demande

distributeur
exclusif

S. L. O. R. A.

FORBACH (MOSELLE) B. P. 41

ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN RÉCEPTEUR 144 MHz A TRANSISTORS

LA Technologie des semi-conducteurs ayant fait de grands progrès, ces dernières années, il nous est possible d'avoir actuellement et pour des sommes modiques, des transistors capables d'amplifier des signaux sur des fréquences très élevées : plusieurs centaines de MHz et même jusque 1 GHz (10 000 MHz) et d'avoir sur ces fréquences des facteurs de bruit favorables (≈ 2 dB à 200 MHz).

De plus, ils ne nécessitent que de faibles tensions d'alimentation

le récepteur sera équipé de transistors type jonction.

Le récepteur sera constitué de blocs distincts ayant des fonctions bien définies. Il sera composé de :

— Un bloc d'alimentation régulée (110-220/12 V 1 A).

— Un amplificateur BF de 0,5 W.

— Un bloc à changement de fréquence 27,12 MHz-460 kHz + détection + BFO.

— Une tête HF 144-146 MHz avec changement de fréquence pour sortir sur 27,120 MHz.

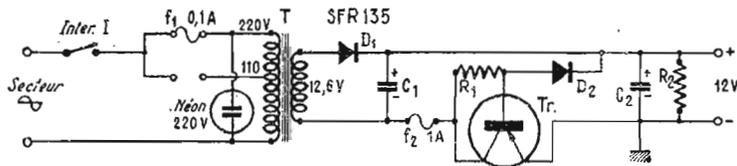


FIG. 1. — Schéma de l'alimentation régulée : T = transformateur 110-220/12,6 V - Rapsodic ; d_1 = diode 20 V 2 A (SFR 135) - Silec ; C_1 condensateur électrochimique 5 000 μ F 25/30 V ; R_1 = résistance 47 Ω 2 W - carbone ; R_2 = résistance 1,5 k Ω 1/2 W - carbone ; TR = SFT 250 ou OC29 ; d_2 = diode Zener (112Z4) ; C_2 = condensateur électrochimique 5 000 μ F 250/30 V

(de l'ordre de quelques volts : 6, 9, 12 en général).

Leurs dimensions permettent aussi de réduire l'encombrement des montages dans lesquels ils sont utilisés. Les transistors les plus courants sont ceux à « jonction » mais dernièrement sont apparus les transistors à effet de champ (field-effect) dont la tech-

— Un préampli 145 MHz à très faible bruit.

I. — ÉTUDE DE L'ALIMENTATION

Il est intéressant de commencer par l'alimentation, car elle pourra être utilisée pour les essais des autres étages.

A) Etude du principe :

La tension primaire étant de 110 ou 220 V, il convient de la redresser et l'abaisser à une valeur raisonnable (13 V). Elle devra être susceptible de pouvoir fournir un courant de 1 A pour alimenter tout le récepteur. Cela est plus que suffisant, mais il vaut mieux prévoir une marge de sécurité importante pour diminuer l'échauffement des éléments. La tension du secteur étant très instable, et pour obtenir un gain constant du récepteur, il est préférable de réguler l'alimentation de celui-ci : c'est-à-dire d'atténuer la variation relative de la tension secteur.

Ici, il suffira simplement de monter un transistor en ballast dont la base sera maintenue à une tension très constante grâce à une diode Zener qui d'après ses propriétés physiques, maintient une tension fixe entre ses bornes.

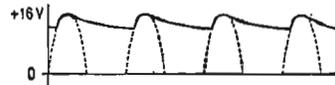


FIG. 3. — Action de C_1

ANALYSE DU SCHEMA (voir fig. n° 1)

Le transformateur T a un enroulement primaire bi-tension (110-220 V) protégé par un fusible f_1 (0,1 A) et le circuit est coupé par l'interrupteur I. Un voyant au néon (220 V) permet de constater la mise en circuit du dispositif. Ce voyant est toujours alimenté en 220 V ∞ même lorsque le transformateur est branché en 110 V sur le secteur adéquat ; car le transformateur fonctionne alors en autotransfo élévateur.

Le secondaire de ce transfo est de 12,6 V (2 A) car il était prévu à l'origine pour alimenter des

dernière de 190 à 250 V (sur la position 220 V), nous obtenons la courbe de la figure 4 (tension de sortie en fonction de la tension secteur). Nous nous apercevons que la variation relative est plus faible lorsque la tension d'alimentation est plus importante. Donc, meilleure est la régulation ; car lorsque la tension d'alimentation est faible, la tension aux bornes de la Zener est inférieure à celle du « coude Zener » et, celle-ci ne régulant plus, le dispositif est hors service. La tension secteur ne chutant pas au-dessous de 200 V, la régulation se fera toujours.

Cette tension stabilisée est ensuite appliquée à la base du transistor SFT250 (qui doit être monté sur radiateur), amplificateur à liaison directe monté en collecteur commun. La contre-réaction très élevée par R_1 fait que le transistor a un gain de 1 en tension. La tension de sortie restera pratique-

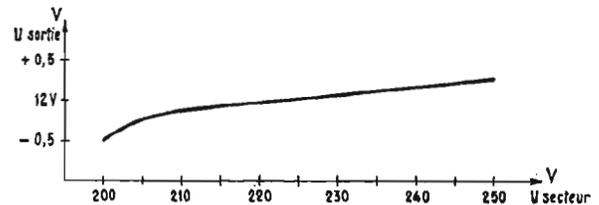


FIG. 4. — Etude de la tension de sortie en fonction de la tension secteur

chauffages de tubes sous 12,6 alt... La tension alternative obtenue à ce secondaire est redressée par une diode Silec (SFR135) (20 V-2 A). Le redressement n'est effectué que sur une seule alternance (fig. 2). Elle est nivelée par le condensateur C_1 ; ce qui donne l'allure de la figure n° 3. Vient ensuite le dispositif régulateur de tension. La diode Zener 112Z4 donne la tension de référence indépendante de la tension d'alimentation. Pour une variation de cette

ment indépendante de la consommation (fig. 5). La résistance R_2 permet au transistor de n'avoir pas l'émetteur « en l'air » lorsque l'alimentation ne débite pas sur un circuit extérieur. Le condensateur C_2 permet d'améliorer l'efficacité du filtrage. Le taux de ronflement est de l'ordre de 2×10^{-3} V pour un débit de 1 A. Le fusible f_2 (1 A) permet en cas de court-circuit de la charge extérieure, de protéger le transistor. Pour effectuer les essais de dé-

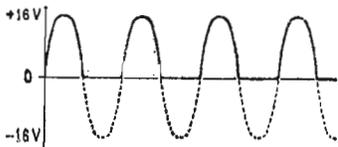


FIG. 2. — Action de la diode D_1

nologie est différente des transistors à jonction. Ils permettent d'avoir des facteurs de bruit très faibles (1,5 dB à 100 MHz) ainsi que des résistances d'entrée très fortes (10^{13} Ω) mais les capacités d'entrée élevées (2 à 4 pF) réduisent d'impédance d'entrée (qui est quand même de l'ordre de 200 Ω à 200 MHz pour 30 Ω sur les transistors à jonction VHF).

Nous ne nous étendrons pas davantage sur l'étude comparative des field-effect et des jonctions, car

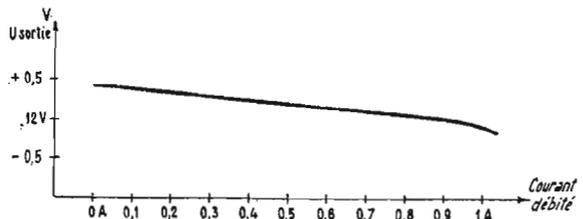


FIG. 5. — Etude de la tension de sortie en fonction de l'intensité

bit, on place à la sortie un rhéostat de 100 Ω 30 W et l'on veillera à ne pas rescendre en-dessous de 12 Ω.

MONTAGE ET CABLAGE

Le montage est fait dans une petite boîte métallique. Les éléments sont câblés sur une pla-

quée à cosses. Le transistor SFT250 est monté sur un radiateur qui dissipera la chaleur. Les fusibles sont du type embrochables et seront montés sur des supports prévus à cet effet (qui pourront être accessibles sur le panneau arrière par exemple). Le plan de câblage est pratiquement celui du principe. A noter que le collecteur du transistor est relié au boîtier.

étage se trouve le transformateur de liaison TRS50 (Audax) dont le primaire est shunté par C5 afin de limiter la bande passante. Le secondaire de ce transfo est déphaseur de façon à attaquer les bases du push-pull classe B comportant 2 OC72 dont les bases sont polarisées par le pont formé de R8 (1,5 kΩ 1/2 W) et R9 (39 Ω 1/2 W).

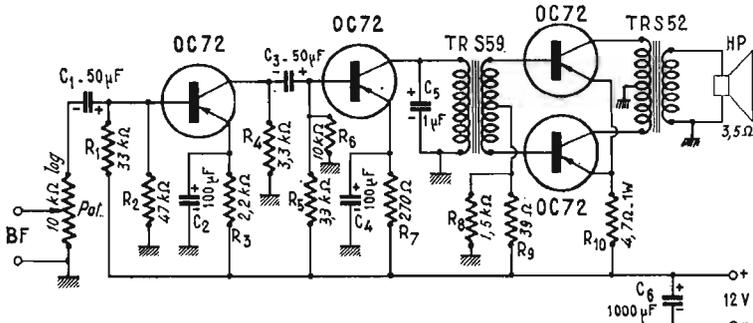


FIG. 6. — Schéma de l'amplificateur BF

quette à cosses. Le transistor SFT250 est monté sur un radiateur qui dissipera la chaleur. Les fusibles sont du type embrochables et seront montés sur des supports prévus à cet effet (qui pourront être accessibles sur le panneau arrière par exemple). Le plan de câblage est pratiquement celui du principe. A noter que le collecteur du transistor est relié au boîtier.

L'AMPLIFICATEUR B.F.

Il comporte quatre transistors du type OC72. Sa puissance de sortie est de 0,3 W. Sa bande passante a été volontairement réduite de 300 à 6 000 Hz afin d'éliminer les sons aigus (ce qui diminuera l'intensité sonore du souffle). Sa tension d'alimentation est de 12 V et sa consommation est de l'ordre de 60 mA pour la puissance de sortie maximale. Le gain de cet amplificateur n'est pas très important, mais est largement suffisant pour faire suite au récepteur.

ANALYSE DU SCHEMA (voir fig. 6)

Un potentiomètre de 10 kΩ logarithmique permet de régler le gain BF, ensuite vient le condensateur de liaison C1 (50 μF 25-30 V) et le pont de base R1 (33 kΩ 1/2 W) et R2 (47 kΩ 1/2 W) fixe le potentiel de celle-ci. Cet étage préamplificateur est équipé du transistor OC72 dont l'émetteur est polarisé par R3 (2,2 kΩ 1/2 W) et découplé par C2 (100 μF 25-30 V). Le collecteur est relié au négatif par R4 (3,3 kΩ 1/2 W). Le signal amplifié est recueilli sur le collecteur par le condensateur C3 (50 μF 25-30 V) et appliqué sur la base du second préamplificateur (OC72). Cette base est polarisée par le pont R5 (3,3 kΩ 1/2 W) et R6 (10 kΩ 1/2 W). Son émetteur est polarisé par R7 (270 Ω 1/2 W) et découplé par un condensateur électrochimique C4 (10 μF 25-30 V). Dans le collecteur de cet

Les émetteurs sont polarisés par R10 (4,7 Ω 1 W). Les collecteurs sont reliés au transformateur de sortie Audax TRS52. L'impédance de sortie est de 3,5 Ω et sera celle du haut-parleur qui fera suite (sa puissance devra être de 2 W). La contre-réaction prévue à l'origine s'est révélée inutile et l'alimentation 12 V est découplée par le condensateur C6 de 1 000 μF (25-30 V).

Ce type d'amplificateur est très classique et sa mise au point est réduite.

Il est même possible de trouver des amplificateurs analogues et de puissances comprises entre 0,1 et 3 W sous forme de platines câblées à des prix intéressants.

LISTE DU MATERIEL DE L'AMPLI BF

- 4 transistors OC72.
- 2 transformateurs Audax : TRS52, TRS59.
- 2 radiateurs pour les transistors de sortie.
- 1 potentiomètre logarithmique 10 kΩ.
- 6 condensateurs électrochimiques (25-30 V) : 2 de 50 μF ; 2 de 100 μF ; 1 de 1 μF ; 1 de 1 000 μF.
- 19 résistances carbone 1/2 W : R1 = 33 kΩ ; R2 = 47 kΩ ; R3 = 2,2 kΩ ; R4 = R5 = 3,3 kΩ ; R6 = 10 kΩ ; R7 = 270 Ω ; R8 = 1,5 kΩ ; R9 = 39 Ω ; R10 = 4,7 Ω.

BLOC RECEPTEUR 27,120 MHz

La première FI du récepteur 144-146 MHz est de 27,120 MHz, car il est aisé d'obtenir pour le deuxième changement de fréquence, un quartz adéquat afin que la deuxième FI soit de 455 kHz. De plus, avec cette partie du récepteur, il est possible de recevoir la Citizen-Band utilisée par les possesseurs de Talkies-Walkies. Ce bloc comprendra donc une partie

préampli BF à un étage, un amplificateur moyenne fréquence 455 kHz + détection (2 étages), un BFO à fréquence et niveau fixes, et une partie HF à 27,120 comprenant un étage mélangeur, un étage HF et un oscillateur à quartz sur 26,666 MHz. Nous commencerons par étudier la partie moyenne fréquence + détection :

MOYENNE FREQUENCE 455 KHZ + DETECTION

Elle comprendra deux étages afin d'avoir suffisamment de gain et les transistors utilisés devront avoir une fréquence de coupure (fréquence pour laquelle β = 1) bien supérieure à la fréquence de travail. Afin de passer la bande BF (300 à 3 000 Hz), cet amplificateur aura une bande passante (mesurée à -3 dB) supérieure à deux fois la fréquence BF maximale donc devra être supérieure à 6 kHz. En outre, le gain de cet amplificateur devra être assez stable afin de pouvoir faire des mesures de tensions détectées (S-mètre). Il ne sera pas affecté d'un contrôle automatique de gain, car ce dispositif permet ayant une tension d'entrée variant entre certai-

disposer d'un étage supplémentaire.

Le transformateur d'entrée M1 a une impédance primaire d'environ 5 kΩ. Il est accordé par C1 (2,2 nF). Il sera connecté au transistor mélangeur sur la tête HF. Le secondaire de ce transformateur n'est pas accordé et présente une impédance de 500 Ω qui est approximativement celle du transistor auquel il est connecté. La base du transistor est polarisée par R1 (10 kΩ) et R2 (82 kΩ) découplés par C2 (0,05 μF). La polarisation de l'émetteur est faite par R3 (470 Ω) et découplé par C4 (0,05 μF). Dans le circuit collecteur, nous avons le circuit accordé (primaire du second transfo MF ; impédance 5 kΩ) et R4 (470 Ω), découplée par C5 (0,05 μF). Le second étage est absolument identique au premier. Le secondaire du transformateur M3 est relié à la diode de détection branchée dans le sens direct de façon à avoir une tension détectée positive. Ensuite, la HF résiduelle est éliminée grâce au filtre en π composé par C10 (0,05 μF) et R9 (470 Ω) et C11 (0,05 μF). La tension continue ou BF est recueillie aux bornes de la résistance R10 de 4,7 kΩ.

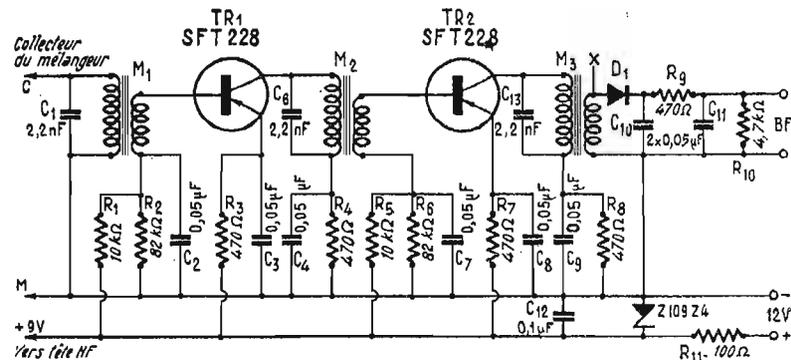


FIG. 7. — Schéma de l'amplificateur MF 455 kHz

nes limites, d'avoir une tension de sortie constante. Et ce qui est intéressant, lorsque l'on veut faire des mesures de champ, c'est de connaître la valeur de celui-ci en fonction de la lecture de la tension continue obtenue après détection.

Un BFO complètera ce montage afin de pouvoir « lire » les émissions en CW non modulée. Il sera accordé sur 456 kHz afin d'obtenir après mélange avec le signal reçu, un battement sur 1 000 Hz.

ANALYSE DU SCHEMA (fig. 7)

Les transistors utilisés ont une fréquence de coupure de 10 MHz. Ce sont les SFT228. Afin de polariser convenablement ces transistors, il faut adopter un compromis entre le gain et la stabilité, car en agissant sur la valeur des résistances du pont de base, on peut soit obtenir un montage ayant une bonne stabilité, mais de faible gain et de faible impédance d'entrée, soit dans le deuxième cas, une mauvaise stabilité. Nous avons ici une stabilité moyenne, car pour avoir une grande stabilité, il aurait été indispensable de

La tension d'alimentation étant de 9 V pour le récepteur 27,120 MHz, il est nécessaire de faire chuter le 12 V de l'alimentation décrite plus haut. Et il est intéressant de stabiliser encore une fois ; donc nous emploierons une Zener du type 109Z4 et nous ferons chuter la tension dans une résistance R11 de 100 Ω. En effet, il faut chuter de 3 V (12 - 9) et il faut estimer le courant total du récepteur de l'ordre de 10 mA. Afin d'avoir une bonne régulation, le courant dans la diode devra être supérieur à celui du récep-

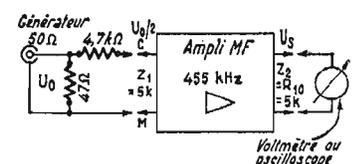


FIG. 8. — Mesure du gain et de la bande passante.

$$\text{Gain en tension} = \frac{2 U_s}{U_0}$$

$$\text{Gain en dB} = 20 \log \frac{2 U_s}{U_0}$$

teur. On le fixera à 20 mA. Il devra donc passer dans cette résistance un courant de 30 mA. C'est pourquoi sa valeur est de 100 Ω. Elle devra dissiper une puissance de 0,1 W donc une résistance au carbone de 1/2 W conviendra très bien. Le condensateur C12 de 0,1 μF découplera l'alimentation.

Les mesures faites sur cet amplificateur ont donné les résultats suivants : pour une tension d'entrée U₀/50 Ω du générateur MF modulé à 50 %, nous avons obtenu aux bornes de la résistance R10

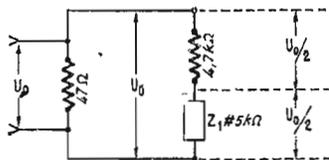


FIG. 9. — Circuit d'entrée

de 4,7 kΩ (# 5 kΩ) une tension U_s. (U₀ = 10 mV ; U_s = 0,3 V).

Nous constatons (fig. 8) qu'avec le montage, nous avons chargé convenablement le générateur par une résistance de 47 Ω (# 50 Ω) et que la résistance placée en série avec le transformateur fait un pont diviseur par 2. En effet, l'impédance du transformateur étant de # 5 kΩ et la résistance étant de 4,7 kΩ (# 5 kΩ), la tension aux bornes du transfo est égal à U₀

— (fig. 9) et ce primaire n'est pas

amorti, car « il voit » une impédance (ici résistance) de # 5 kΩ grâce à la présence de la résistance en série. La résistance de sortie R10 étant de # 5 kΩ, il est facile de faire le rapport des tensions

$$\frac{U_s}{U_0} = \text{gain en tension} = 0,3 \times 2$$

$$10 \times 10^{-3} = 60 \text{ et le gain en dB :}$$

$$\rho = 20 \log \frac{U_s}{U_0} = 20 \log 60.$$

$$\rho \approx 35 \text{ dB.}$$

La bande passante à - 3 dB est de ± 6 kHz de la fréquence centrale de 455 kHz.

LISTE DU MATERIEL

Il est à noter que les transformateurs de la marque Oréor sont fournis soit avec condensateurs d'accord incorporés, soit sans ces condensateurs, dans ce cas seul, les condensateurs C1, C6, C13 de 2,2 nF chacun seront montés dans le circuit extérieur.

M1, M2, M3 : transfo FM 455 kHz miniatures pour transistors (Oréor).

Tr1 = Tr2 = SFT228 ou équivalent.

D1 = OA85 ou OA5.

Z = 109Z4 (Zener).

Condensateurs :

C1 = C6 = C13 = 2,2 nF (2 200 pF mica).

C2 = C3 = C4 = C5 = C7 = C8 = C9 = C10 = C11 = 0,05 μF.

C12 = 0,1 μF.

Résistances :

R1 = R5 = 10 kΩ - 1/2 W.

R2 = R6 = 82 kΩ - 1/2 W.

R3 = R4 = R7 = R8 = R9 = 470 Ω - 1/2 W.

R10 = 4,7 kΩ - 1/2 W.

R11 = 100 Ω - 1/2 W.

N.B. — Aucun neutrodyne ne s'est révélé nécessaire, le Q des circuits d'accord n'étant pas très élevé.

Le câblage a été fait sur une plaquette de circuit imprimé.

ADDITIFS A L'AMPLIFICATEUR MF 455 KHZ

1) BFO (fig. 10).

Il permet de recevoir auditivement un signal non modulé en faisant le battement entre ce signal (455 kHz) et son oscillation 456 kHz afin de donner la fréquence de 1 000 Hz.

Il est mis en service par l'interrupteur I qui met le + 9 V sur le circuit. La liaison est faite avec la moyenne fréquence au point x par le condensateur C2 de 5 pF. L'oscillateur est constitué par un transistor SFT228 monté en base commune. La réaction est faite par la capacité de 10 pF (C1) entre le collecteur et l'émetteur qui est polarisé par R1 de 1,5 kΩ. Le potentiel de base est fixé par le pont R2 (2,7 kΩ) et R3 (10 kΩ) et découplée par C3 (10 nF). L'alimentation est découplée par C4 (10 nF). Le circuit collecteur est chargé par le transformateur T (le même que pour la MF) dont le secondaire n'est pas utilisé, mais le primaire est accordé par C5 de 2,2 nF.

mentation est découplée par C4 (10 nF). Le circuit collecteur est chargé par le transformateur T (le même que pour la MF) dont le secondaire n'est pas utilisé, mais le primaire est accordé par C5 de 2,2 nF.

LISTE DU MATERIEL

- 1 transistor SFT228.
- 1 interrupteur.
- 1 transformateur MF «Oréor» 455 kHz.
- 3 résistances : R1 = 1,5 kΩ ; R2 = 2,7 kΩ 1/2 W ; R3 = 10 kΩ 1/2 W.
- 5 condensateurs : C3 = C4 = 10 nF ; C1 = 10 pF ; C2 = 5 pF ; C5 = 2,2 nF.

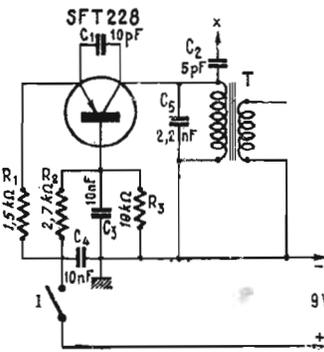


FIG. 10. — Schéma du BFO 456 kHz

PREAMPLI BF (fig. 11)

Afin d'augmenter le gain du signal détecté (BF), avant de l'injecter dans l'amplificateur, il est intéressant de disposer un préampli BF. Le montage est très simple. On utilise un transistor SFT253, le signal est appliqué sur la base par l'intermédiaire de C1 (25 μF, 26 V) elle est polarisée et contre-réactionnée par R1 de 220 kΩ placée entre la base et le collecteur. L'émetteur est polarisé par R2 de 1,5 kΩ découplé par C2 (100 μF 25 V). Le collecteur est alimenté à travers la résistance de charge (R3) de 4,7 kΩ. La liaison à l'amplificateur BF faisant suite est faite par le condensateur C3 de 25 μF (25 V). La tension d'alimentation de 9 V est prélevée sur la platine MF 455 kHz après la Zener.

LISTE DU MATERIEL CONSTITUANT CE PREAMPLI

- 1 transistor SFT253.
- 3 condensateurs électrochimiques : C1 = C3 = 25 μF 25 V ; C2 = 100 μF 25 V.
- 3 résistances carbone 1/2 W : R1 = 220 kΩ ; R2 = 1,5 kΩ ; R3 = 4,7 kΩ.

TETE HF 27,120 MHZ

Elle comprend un étage amplificateur HF à base commune, suivie d'un mélangeur à émetteur commun. La tension d'hétérodyne est injectée dans l'émetteur de celui-ci. L'oscillateur est à quartz (27,130 - 455 kHz = 26,665 MHz).

I) Etude de l'étage HF :

L'adaptation du circuit d'entrée est faite par un transformateur à secondaire accordé (L1) par une

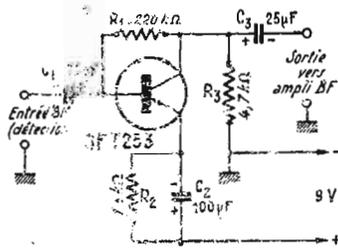


FIG. 11. — Preamplificateur BF

capacité (C1) de 22 pF. Le primaire a une impédance de 50 Ω, la liaison est faite à l'émetteur du transistor par C2 de 18 pF. Celui-ci étant alimenté par la résistance de 1 kΩ reliée au + 9 V. Le potentiel de base est défini par R2 (2,7 kΩ) et R3 (10 kΩ). Le gain est ajusté par le potentiomètre 50 kΩ. La base est découplée par le condensateur C3 de 22 nF. Le collecteur de cet étage est accordé par le circuit C2-C4 (22 pF). Le transistor utilisé est un AF212 (transistor à fréquence de coupure élevée et faible bruit).

II) Etude du mélangeur :

Le signal est injecté sur la base par l'intermédiaire du condensa-

RÉALISEZ VOS ENSEMBLES " ÉMISSION-RÉCEPTION " GRACE AUX MODULES LAUSEN

1^{er} exemple : RECEPTEUR DE TRAFIC double changement de fréquence, comportant :

— 1 tête HF type HFB/3	315,00
— 1 cadron	12,50
— 1 module MF type MFZ/3	275,00
— 1 module BF type MFB/12 S1	84,00
— + éventuellement un convert. MB 22	255,00

2^e exemple : RECEPTEUR DE TRAFIC 144 MHz de grande classe, comportant :

— 1 module 28-30 MHz MB	275,00
— 1 module convert. 144 MHz MB 22	255,00
— 1 module BF type MFB/12/S1	84,00
éventuellement : 1 module émetteur 1 WATT MB s 21	315,00
Permettant de réaliser une station mobile émission-réception sur 2 mètres.	

3^e exemple : PETIT RECEPTEUR DE TRAFIC 144 MHz.

Très réduit et économique, comportant les mini-modules suivants :

— 1 module TUNER MTTU2	160,00
— 1 module MZFB 5,5	115,00
— 1 module Ampli BF type MNFB	61,50

4^e exemple : UN EXCELLENT TRANSCEIVER 144 MHz, comportant :

— 1 module TUNER MTTU2	160,00
— 1 Module MF	115,00
— 1 module émetteur modulateur MTSM 20	240,00
+ 1 quartz 48 MHz (3 F. disp.)	45,00
DEMODULATEUR SSB, se branche sur n'importe quel récepteur pour la réception SSB	105,00
ANTENNE HALO - T.O.S. à 145 MHz: 1,25	32,50
MAT carré de 1,50, étanche	6,50
DOCUMENTATION en français contre	1,00

" TOUTE LA RADIO "

**4, rue Paul-Vidal, 4
31-TOULOUSE**

ALLO 22-86-33 C.C.P. 320-79

teur C5 de 10 pF. Cette base est polarisée par le pont R5 (10 kΩ) et R6 (2,7 kΩ). Le signal de l'oscillateur local est injecté sur l'émetteur du transistor mélangeur (AFZ12) qui est polarisé par R7 (1 kΩ) et découplé par C6 (22 nF). Le couplage à l'oscillateur local est fait par induction (secondaire de L3). Le collecteur est relié au primaire du premier transformateur MF 455 kHz (voir fig. 7).

III) Etude de l'oscillateur local :
La fréquence d'oscillation est de 26,665 MHz. Il est piloté par quartz. Il est constitué par un transistor AFZ12 dont la réaction est faite par le quartz lors de la résonance. La base de ce transistor est polarisée par R9 (3,3 kΩ) et R10 (8,2 kΩ). L'émetteur est alimenté à travers R8 (1,5 kΩ) et découplé par C7 (1 nF). L'alimentation est découplée par C8 (0,1 μF). Le collecteur est accordé par L3 et C9 (47 pF). La tension de sortie de cet oscillateur (sur 50 Ω) est de l'ordre de 1 V.

IV) Mesures :
Nous avons cherché à obtenir le minimum de bruit de l'étage HF, car le bruit provient principalement de l'étage d'entrée. Comme cette partie (27,120) peut être utilisée comme récepteur, il fallait la faire à faible bruit. Le montage le meilleur pour ce faire, est à émetteur commun, mais il a été préféré celui à base commune, car ce dernier est plus facile à mettre au point. En effet, il présente moins de réaction entre émetteur et collecteur. Alors que pour le montage à émetteur commun, le réglage de l'accord collecteur agit sur l'accord base, etc... En fait, nous avons été satisfait du facteur de bruit de cet étage (exemple : AFZ12 à 200 MHz et donné comme ayant un facteur de bruit égal à : émetteur commun : 3,4 dB ; base commune : 5 dB).

Nous avons fait les mesures en connectant la tête HF 27,120 + l'amplificateur FM 455 kHz + détection + préampli BF avec une charge de 5 kΩ. Le générateur HF sortant sur 50 Ω et gradué en tension et dB (fig. 13).

Les résultats obtenus sont les suivants :

— pour un signal d'entrée de 1 μV à 27,120 MHz, la tension de sortie est de 1 V ;

— pour un signal d'entrée de 1 μV à 26,210 MHz (fréquence image), la tension de sortie est de 0,06 V ;

— le récepteur sature pour une tension d'entrée supérieure à 100 μV (le gain de l'étage d'entrée étant au minimum) ;

— la tension de bruit à la sortie est de 2 mV.

INTERPRETATION DES RESULTATS

Le gain d'un amplificateur est défini en tension par $\frac{U_s}{U_e}$ avec U_s = tension de sortie ramenée

à la même résistance de charge que l'entrée.

$$Use = \frac{U_s \times r_c}{R_s}$$

re = résistance d'entrée et R_s = résistance de sortie.

Le gain en dB = $\rho = 20 \log \frac{U_s}{U_e}$

$$= 10 \log \frac{P_s}{P_e}$$

la puissance = $\frac{U^2}{R}$ ou $\frac{U^2}{Z} = P$ (watt)

$$P_e = \frac{U_c^2}{Z_e} = \frac{(10^{-6})^2}{50} = 2 \times 10^{-14} \text{ W}$$

à la sortie, donc pour une tension d'entrée de 1 μV, le rapport signal/bruit est en

$$\frac{tension}{2 \times 10^{-8}} = 500, \text{ mais comme la détection est quadratique, le rapport S/B en dB} = 10 \lg 500 = 27 \text{ dB.}$$

La puissance de bruit de l'étage d'entrée est de $\frac{2 \cdot 10^{-14}}{500} \text{ W} = 4 \times 10^{-17} \text{ W}$

La température de bruit de cet étage est donc : $= 4 \times 10^{-17} \text{ W}$.
 $\rho = KTB$ avec K = constante de Boltzmann # $1,4 \times 10^{-23} \text{ joule/}^\circ\text{K}$

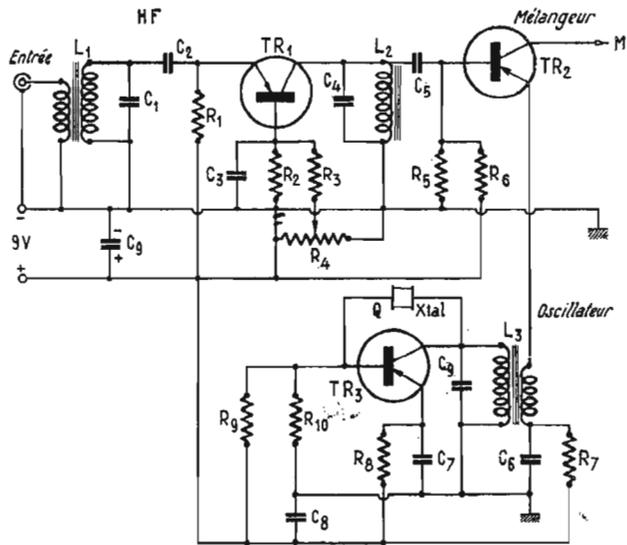


FIG. 12. — Schéma de la tête HF 27,120 MHz

$$P_s = \frac{U_s^2}{Z_s} = \frac{(1)^2}{5000} = 2 \times 10^{-4} \text{ W}$$

$$P_i = \frac{U_i^2}{Z_s} = \frac{(0,06)^2}{5000} = 7,2 \times 10^{-6} \text{ W}$$

Le gain de l'amplificateur = $10 \log \frac{P_s}{P_i} = 10 \log \frac{2 \times 10^{-4}}{7,2 \times 10^{-6}} = 100 \text{ dB}$

CALCUL DE LA REJECTION

La détection diode étant quadratique pour les faibles tensions de sortie, on mesure donc un rapport de puissance :

$$G = 10 \log \frac{P_s}{P_i} = 10 \log \frac{1}{0,06} = 10 \log 16 = R$$

$$R = 10 (\log 8 + \log 2) = 10 (0,9 + 0,3) = 12 \text{ dB}$$

La réjection est donc de 12 dB.

CALCUL DU FACTEUR DE BRUIT

Un signal de 1 μV donne une tension de sortie de 1 V, tandis que la tension de bruit à l'entrée (e) fournit une tension de $2 \times 10^{-8} \text{ V}$

P_b (watt) = puissance de bruit à l'entrée.
 B = bande passante en Hz.
 T = température équivalente de bruit.

La source de bruit la plus importante est interne au circuit, à son origine dans le mouvement brownien des électrons en équilibre cinétique avec les molécules d'un conducteur. Ce bruit est inhérent à tous les systèmes dont la température est supérieure au zéro absolu (-273°C) = 0°K , température à laquelle tout mouvement moléculaire cesse.

$$P_b = 4 \times 10^{-17} \text{ W}$$

$$B = 10^4 \text{ Hz}$$

$$T = 290^\circ\text{K}$$

Mais la précision des appareils de mesures et générateurs HF ne permettent pas de connaître exac-

tement cette valeur ; aussi est-elle estimée avec une précision de 50 %, ce qui correspond à une incertitude absolue de 90°K sur cette valeur. Donc, la température de bruit du récepteur est comprise :

$$T^\circ\text{K} = 290 \pm 90^\circ\text{K}$$

c'est-à-dire : $200^\circ\text{K} \leq T \leq 380^\circ\text{K}$

LISTE DU MATERIEL DE LA FIGURE 12

Selfs : L1 = L2 = L3 = 11 spires fil 6/10 sous souplesse. Spires jointives sur mandrin lipa Ø 8 avec noyau ferrocube.

L1 et L3 ont 3 spires de couplage côté masse (jointives et même fil).

Transistors : TR1 = TR2 = TR3 = AFZ12 ou AF102.

Q Xtal : = quartz F = 26,665 MHz.

Résistances : R1 = R7 = 1 kΩ 1/2 W ; R2 = R6 = 2,7 kΩ 1/2 W ; R3 = R5 = 10 kΩ 1/2 W ; R4 = potentiomètre de gain HF = 50 kΩ linéaire ; R8 = 1,5 kΩ 1/2 W ; R9 = 3,3 kΩ 1/2 W ; R10 = 8,2 kΩ 1/2 W.

Condensateurs : C1 = C4 = 22 pF céramique ; C2 = C5 = 12 pF céramique ; C3 = C6 = 22 nF céramique ; C7 = 1 nF céramique ; C8 = 0,1 μF céramique ; C9 = 50 μF électro chimique 25, 50 V.

TETE VHF 145 MHZ

Elle étale la bande amateur « 2m » qui s'étend de 144 à 146 MHz. Des mesures précises de température de bruit ni de sensibilité n'ont pas encore été faites avec cette tête VHF qui est à l'étude actuellement. Elle se comporte d'un ampli VHF (AF139), d'un mélangeur (AFZ12) et d'un oscillateur (AFZ12 (ou AF102)). La commande de fréquence de l'oscillateur est faite par l'intermédiaire d'une diode Varicap (BA109) dont la tension de polarisation est définie par la position du curseur d'un potentiomètre à variation linéaire. Le gain de cet ensemble est de l'ordre de 10 dB. Mais ce qui est le plus important est de ne pas détériorer le facteur de bruit du récepteur faisant suite. Aussi, est-il intéressant d'utiliser un montage à l'entrée équipé d'un transistor à faible bruit (AF139).

ETUDE DU SCHEMA (fig. 14)

La self d'entrée est accordée sur 145 MHz et forme un transformateur d'impédance et le transistor ampli VHF (AF139) qui est monté en base commune. Le circuit collecteur est accordé aussi sur 145 MHz. La liaison avec l'étage mélangeur est faite par capacité, le transistor (AFZ12 ou AF102) est

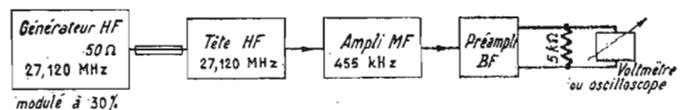


FIG. 13. — Méthode de mesure

monté en émetteur commun avec le signal oscillateur local injecté sur celui-ci. Le collecteur est ac-

cordé sur 27,120. Le couplage aux étages suivants se fait par quelques spires sur L3. L'oscillateur

local est un montage auto-oscillateur stabilisé en tension par une diode Zener de 7 V. La variation de fréquence est faite par un potentiomètre (R12) qui polarise plus ou moins une diode Varicap BA109 qui est montée en parallèle sur le circuit oscillant normal. Cet oscillateur sort sur une charge de 50 Ω une tension de 0,3 V.

La sensibilité est de l'ordre de 0,1 μV pour un rapport signal sur bruit de 10 dB.

Des dispositifs supplémentaires peuvent être adjoints sur cet appareil tel que S-mètre, Squelch-circuit, adaptateur B.L.U. ou F.M., N.B.F.M.

Les résultats obtenus avec cet appareil sont assez encourageants vis-à-vis des difficultés technologiques rencontrées lors du montage et des essais de mise au point. Il est possible d'adapter sur ce récepteur, un convertisseur pour la bande 435 MHz.

Gérard BEAUDIN.

LISTE DU MATERIEL

(voir figure 14)

Transistors : TR1 = AF139 ;
TR2 = TR3 = AFZ12 ou AF102.

10/10 étamé spires espacées de 2 mm sur mandrin lipa Ø 8 mm.

L3 = L1 = L2 mais avec un couplage capacitif à 1/2 spire à partir de la masse.

La prise sur L1 est faite à la moitié de la self.

L4 = 11 spires fil 6/10 sous souplisso, spires jointives sur mandrin lipa Ø 8 mm. Le couplage se fait par 3 spires jointives même sur L4 côté masse. Il faut un noyau ferrite.

Condensateurs : C1 = 10 pF ; C2 = 22 pF ; C3 = 33 pF ; C4 = 1 nF ; C5 = 0,1 μF ; C6 = 1 nF ; C7 = 22 pF ; C8 = 0,1 μF ; C9 = 1 nF ; C10 = 4,7 pF ; C11 = 1 nF ; C12 = 0,1 μF ; C13 = 10 nF ; C14 = 2 pF ; C15 = 1,5 pF.

Résistances: (1/2 W au carbone)
R1 = 1 kΩ ; R2 = 5,6 kΩ ; R3 = 2,2 kΩ ; R4 = 10 kΩ ; R5 = 3,3 kΩ ; R6 = 1,5 kΩ ; R7 = 1,5 kΩ ; R8 = 560 Ω ; R9 = 2,7 kΩ ; R10 = 10 kΩ ; R11 = 2,2 kΩ ; R12 = potentiomètre linéaire 50 kΩ ; R13 = 2,2 kΩ ; R14 = 100 kΩ ; R15 = 100 kΩ ; R16 = 260 Ω.

Diodes : Z1 = diode Zener 9 V (109Z4) ; Z2 = diode Zener 7 V (107Z4) ; d = diode varicap BA109.

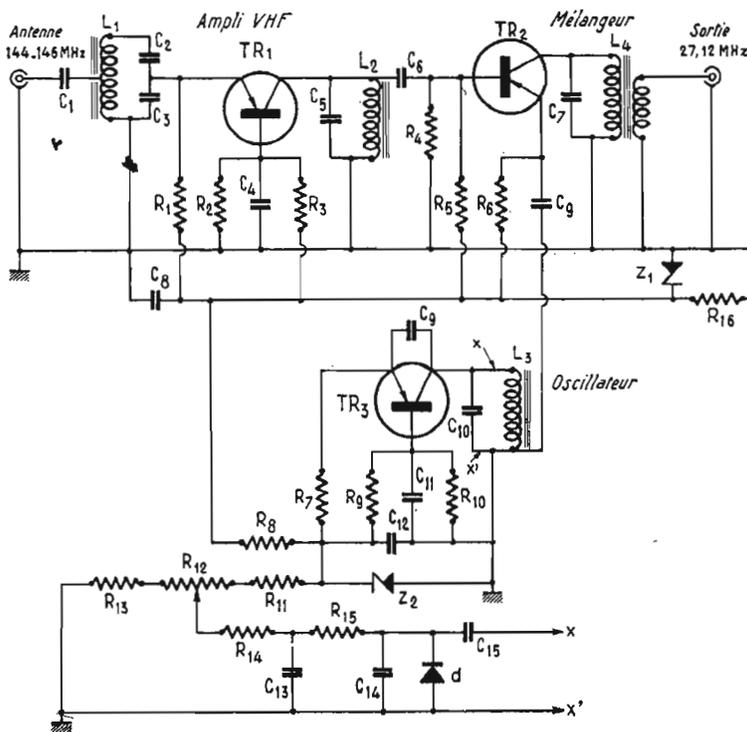


Fig. 14. -- Schéma de la tête VHF 144-146 MHz

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS-X* - Téléphone : TRU. 09-95

La Librairie Parisienne est une librairie de détail qui ne vend pas aux libraires. Les prix sont susceptibles de variations

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

- R. ASCHEN et J. JEANNEY. — *Pratique de la télévision en couleurs*. — 249 pages, 148 figures, 550 g. F 25,00
- R. BESSON. — *Schémas d'amplificateurs basse fréquence à tubes*. — 4^e édition entièrement nouvelle 1967. 64 pages, format 21 × 27 cm. 250 g .. F 13,50
- PAUL BÉRCHÉ. — *Pratique et théorie de la T.S.F.* — 18^e édition refondue et modernisée par Roger-A. RAFFIN, 1965. Un volume relié format 16 × 24, 812 pages, plus de 600 schémas, 1965, 1,200 kg. Prix F 55,00
- LUCIEN CHRÉTIEN. — *Théorie et pratique de la radioélectricité*. 1 730 pages en un seul volume relié pleine toile - Réimpression 1966 complétée de nouveaux schémas, 1,800 kg F 62,00
- R. MASSCHO. — *Manuel technique du magnétophone*. Fonctionnement. Perfectionnements. Schémas et divers. Maintenance. 320 pages, format 16 × 24, 237 figures, 1966, 550 g F 33,00
- G. MATORÉ. — *Cours élémentaire d'électronique*. Transistors, tubes, composants, applications, 260 pages 16 × 24, 227 figures, 1966, 550 g F 27,00

- J. TRÉMOLIÈRES. — *Électronique et Médecine*. — Toutes les connaissances médicales indispensables à l'électronicien spécialisé en matériel médical. Toutes les connaissances électroniques indispensables au médecin qui utilise ces matériels. 296 pages, format 15,5 × 24 cm. 235 figures, et la liste des principaux fabricants ainsi que les types d'appareils qu'ils proposent, 1967, 600 g. F 39,00
- F. JUSTER. *Pratique des Téléviseurs à Transistors*. — Un volume relié pleine toile, format 25 × 16 cm, de 548 pages et 352 figures et abaques. 1 kg F 58,00
- KIT'ANTENNE. *Pour réaliser antennes TV et FM, règle automatique ondo calcul*. — 50 gr F 12,00
- W. SOROKINE. — *Pannes T.V. Symptômes, diagnostic, remèdes de 270 cas*. 4^e édition 1966, 264 pages, 450 g .. F 15,00
- R. DESCHÉPPER et C. DARTEVELLE. *Le magnétophone et ses utilisations*. — 84 p., 56 figures, 1965, 200 g F 9,00

- JEAN BRUN. *La lecture au son et la transmission morse rendues faciles*. — Un volume broché, 115 pages, format 14,5 × 21, 1965, 300 g F 12,00
- R. BRAULT. *Comment construire baffles et enceintes acoustiques*. — Broché 88 pages, 45 figures, 250 g .. F 12,00
- E. AISBERG. *La Télévision ? Mais c'est très simple !* — Vingt causeries amusantes expliquant le fonctionnement des émetteurs et des récepteurs de télévision en noir et en couleurs. 8^e édition revue et complétée 1966, 168 pages, 146 figures, dessins marginaux, 300 g F 7,50
- W.-L. EVERITT. *Cours fondamental de radio et d'électronique*. — 672 pages, 2^e édition, 1965, 1 kg 100 F 45,00
- J.-P. OEHMICHEN. — *L'électronique ?... Rien de plus simple !* Dix-sept causeries amusantes expliquant d'une manière simple les bases de l'électronique et ses applications dans l'industrie. 248 pages, dessins marginaux, 500 g. Prix F 27,00

CONDITIONS D'ENVOI

Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter aux indications suivantes : France et Union Française : jusqu'à 300 g 0,70 F ; de 300 à 500 g 1,10 F ; de 500 à 1 000 g 1,70 F ; de 1 000 à 1 500 g 2,30 F ; de 1 500 à 2 000 g 2,90 F ; de 2 000 à 2 500 g 3,50 F ; de 2 500 à 3 000 g 4,00 F. Recommandation : 1,00 F obligatoire pour tout envoi supérieur à 20 F. — Etranger : 0,24 F par 100 g. Par 50 g ou fraction de 50 g en plus : 0,12 F. Recommandation obligatoire en plus : 1,00 F par envoi

Aucun envoi contre remboursement : paiement à la commande par mandat, chèque ou chèque-postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

ALIMENTATION A TRANSISTORS DOUBLE USAGE :

— Alimentation HT 30 W pour mobiles — Éclairage portatif fluorescent 20 W

On n'utilise plus guère, pour les alimentations en haute tension, à partir d'une batterie de voiture de 12 V, des convertisseurs électro-mécaniques à vibreur ou à dynamotor. Le rendement de tels équipements est, en effet, plus faible que celui d'un convertisseur statique à transistors, tel celui qui va être décrit. Ce dernier, comme son nom l'indique, ne comporte aucune partie

présenté figure 1. Il s'agit essentiellement d'un oscillateur symétrique. On utilise deux transformateurs, un driver et un transformateur de puissance de sortie. Dans un convertisseur, on travaille par basculement, et l'on atteint la saturation, qui amène des pertes importantes dans le noyau, par l'emploi d'un transformateur de puissance étranger au basculement, et qui peut donc travailler

($2 \times 16 \mu\text{F}/350 \text{ V}$ et $470 \Omega/4 \text{ W}$). Une ampoule au néon montée en série avec une résistance de $1 \text{ M}\Omega$ entre + et - HT sert de témoin de fonctionnement.

L'intensité délivrée est de 100 mA sous 280 V, avant filtrage. Ce filtrage, d'ailleurs, peut être rudimentaire, en raison de la fréquence élevée de fonctionnement.

ALIMENTATION POUR TUBE AU NEON

Rien n'est changé dans le système oscillateur. La seule modification affecte les circuits qui suivent le secondaire du transformateur HT. On redresse la tension alternative, délivrée par ce secondaire, en double alternance, en utilisant le point milieu du transformateur (fig. 2). Les diodes de redressement utilisées ici sont du type 1 000 V/1 A.

Pour amorcer le tube, on le branche pendant un instant directement aux bornes extrêmes du secondaire du transformateur, grâce à une pression sur un micro-contact à coupure rapide par poussoir. La résistance de $270 \Omega/25 \text{ W}$ limite le courant dans le tube, dont la tension de fonctionnement se situe aux alentours de 60 V. La consommation, sur batterie de 12 V est de 3 A.

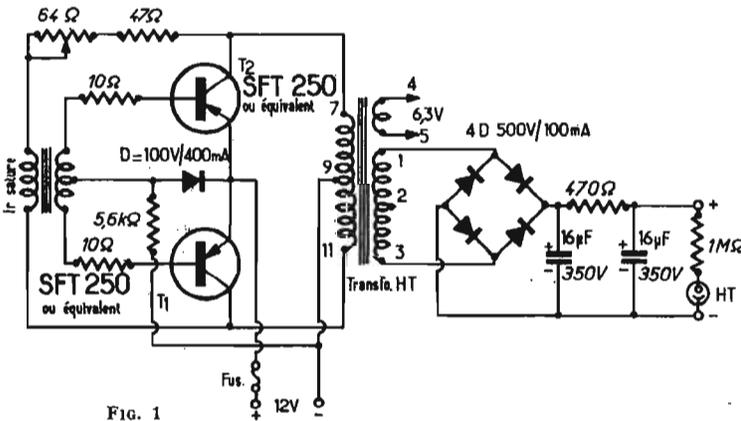


Fig. 1

mécanique mobile, d'où un double avantage supplémentaire : pas d'usure due au mouvement, et insensibilité aux chocs et aux vibrations. Enfin, un dernier avantage, important, de cette alimentation, est sa présentation sous deux versions : l'une destinée à l'alimentation en haute tension des stations d'amateurs « mobiles », ou de tout récepteur d'une puissance correspondante ; l'autre prévue pour l'alimentation d'un tube fluorescent au néon de 60 cm - 20 W. Cette dernière version sera particulièrement utile aux campeurs, caravaniers, navigateurs, etc...

Le convertisseur se présente sous forme d'un boîtier métallique parallélépipédique de $175 \times 100 \times 85 \text{ mm}$, poids total : 2,8 kg. L'une des faces du boîtier comporte les connexions d'alimentation 12 V et les prises de sortie, ainsi qu'un témoin lumineux de fonctionnement.

ALIMENTATION HT POUR MOBILE

Le schéma de principe complet de cette première version est re-

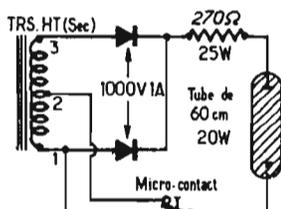


Fig. 2

à relativement faible induction. L'originalité du montage décrit ici est d'utiliser pour transformateur HT de puissance un modèle professionnel initialement prévu pour vibreur. Le blocage alternatif des transistors (SFT 250 ou équiva-

lents, PNP) est assuré par le petit transformateur saturé qui fournit des signaux carrés aux bases des transistors.

Pour faciliter le démarrage, on connecte une diode D (100 V - 400 mA) entre le point milieu du petit transformateur driver et le + de l'alimentation batterie. Ce même point milieu est relié au - BAT par une résistance $5,6 \text{ k}\Omega$. La fréquence d'oscillation du système est d'environ 400 Hz. Au secondaire du transformateur de puissance, on trouve deux enroulements : un de 6,3 V, non utilisé, et un autre enroulement HT à point milieu (ce point milieu n'étant pas utilisé ici). Un système redresseur (pont de Graetz) à quatre diodes 500/100 mA assure le redressement des deux alternances. Il est suivi d'une cellule de filtrage en π à capacité en tête

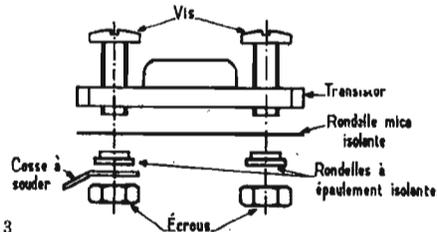


Fig. 3

MONTAGE ET CABLAGE

On commencera par fixer les transistors sur leur radiateur, comme indiqué sur la figure 2. Ces transistors seront isolés de la

masse par une rondelle de mica, et des rondelles à épaulement disposées sous les écrous de fixation (fig. 3).

On établira ensuite, sur chacune des électrodes, les connexions mentionnées, en fils d'une quinzaine de centimètres. On veillera à ne pas échauffer les transistors au moment de la soudure. Les émetteurs seront reliés entre eux, puis par un fil NB = Noir Blanc, à la cosse correspondant au + BAT, sur la plaquette à cosses A de la partie supérieure (fig. 4). Les collecteurs sont reliés, chacun par un fil VB = Vert Blanc, aux bornes 7 et 11 du transformateur HT (extrémités du primaire). Quant aux bases, deux fils M = Marron, les relie à leurs résistances respectives de 10Ω sur la plaquette à cosses B.

Après cela, on introduira le transformateur HT dans le châssis, bornes dirigées vers le haut, c'est-à-dire sous les plaquettes A et B. Ce transformateur sera maintenu par deux équerres métalliques préalablement fixées, mais non bloquées, sur le coffret, et se trouvant au niveau de la face supérieure du transformateur. Lorsque ce dernier aura été mis en place, on bloquera ces équerres à l'aide des vis et écrous prévus aux emplacements convenables. Puis on fixera le radiateur supportant les deux transistors SFT250. Ce radiateur sera maintenu en quatre points et assurera en même temps le maintien d'une des équerres de fixation du transformateur, et la rigidité mécanique du châssis en U.

On procédera enfin au câblage, puis à la fixation des plaquettes à cosses A et B, sur le dessus du châssis. Au préalable, on aura soudé sur les bornes du transformateur HT les différents fils de liaisons nécessaires, d'une dizaine de centimètres chacun, et qu'on coupera ensuite à la longueur convenable. Puis on établira les liaisons aux bornes de sortie du cou-

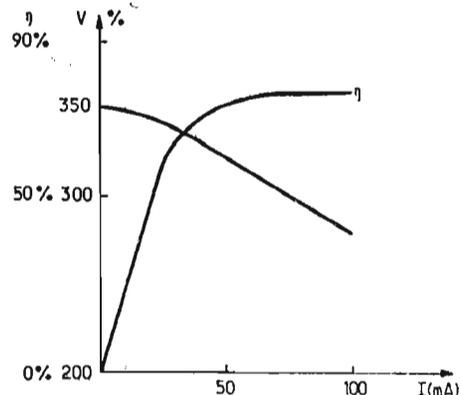


Fig. 5

vercle du boîtier, au potentiomètre loto de 64 Ω, au témoin lumineux (néon + 1 MΩ).

Pour la version « éclairage portatif fluorescent », la plaquette B sera remplacée par une plaquette B' (fig. 4). On supprime alors le condensateur électrochimique de 16 μF/350, sur la plaquette A. Le point milieu du secondaire du transformateur HT (borne 2) sera utilisé et relié au micro-contact à poussoir, conformément au schéma de la figure 2. Ce micro-contact sera fixé sur le couvercle du boîtier, à la place du petit tube au néon témoin. Les liaisons du tube d'éclairage du néon (20 W - 60 cm)

se feront de préférence en fil blindé, pour éviter les rayonnements parasites gênants pour la radio.

MISE AU POINT

Une fois le câblage terminé, on procédera à la mise au point de

l'ensemble. Pour cela, on branchera la batterie ; si la lampe-témoin au néon ne s'allume pas, on inversera les connexions reliant les bases des transistors au transformateur saturé. Si tout est correctement réalisé, il n'y a aucune difficulté au démarrage. On mettra l'alimentation en charge, et on réglera le potentiomètre loto de 64 Ω monté en résistance variable, pour obtenir le meilleur rendement. Il est absolument nécessaire, pour éviter les parasites, de relier le + ou le - batterie (selon le type de véhicule), au châssis de l'alimentation, ainsi que le - HT.

Toutes les mesures de rendement seront évidemment faites avant filtrage. Ce dernier pourra être sommaire, en raison de la fréquence élevée de fonctionnement. Les courbes de la figure représentent le rendement, en %, en fonction de V et de I.

(Réalisation Radioma.)

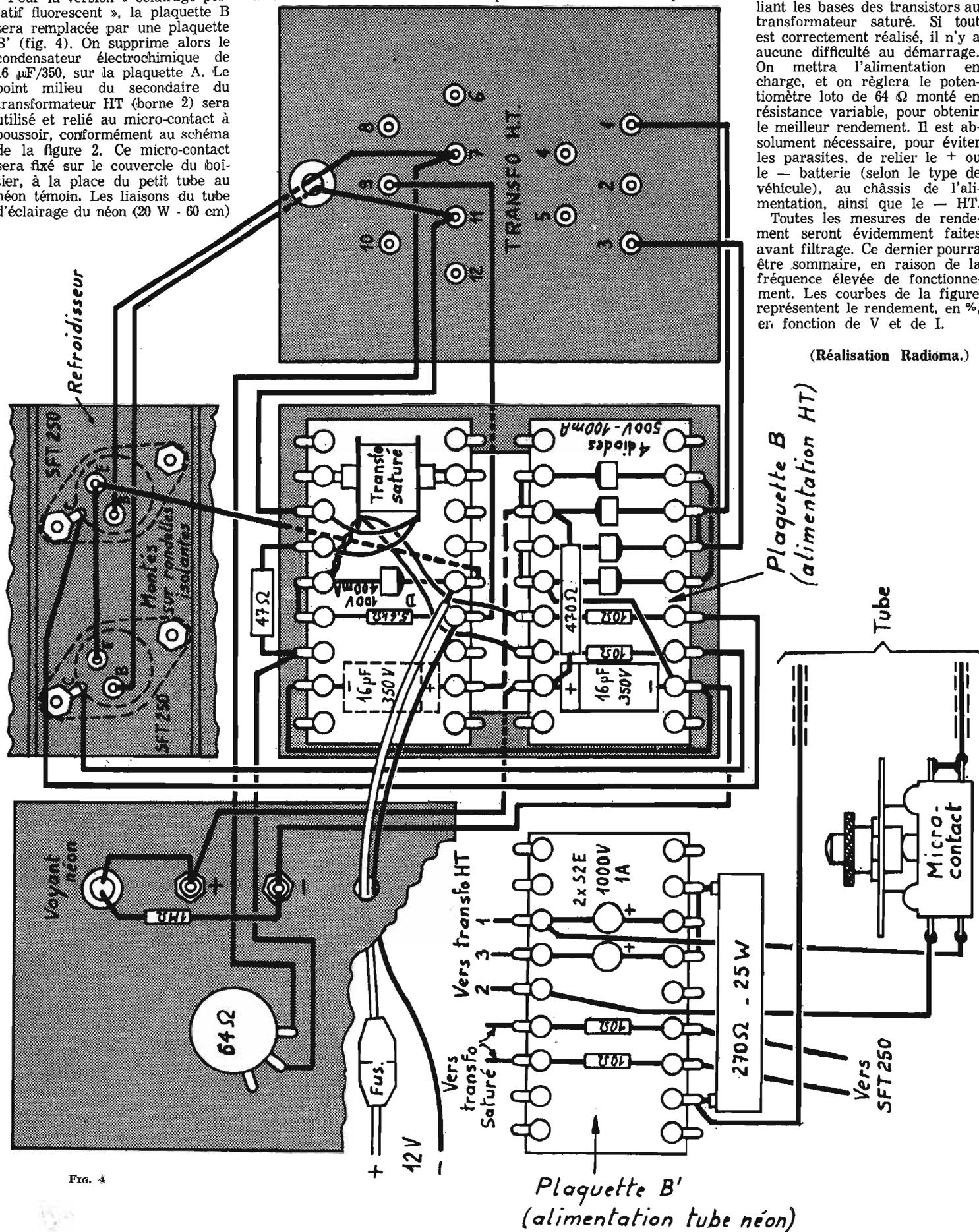


Fig. 4

REPARATIONS

Haut-Parleurs - Bobinages
Transformateurs

CICE

3, rue Sainte-Isaure, PARIS (18^e)
Tél. MON. 96-59

INVENTEURS, dans votre profession, vous pouvez TROUVER quelque chose de nouveau, et l'INVENTION paie. Mais rien à espérer si vous ne protégez pas votre INVENTION par un BREVET qui vous conservera paternité et profits. BREVETEZ vous-même vos Inventions. Notice 78 contre deux timbres. ROPA, B.P. 41, CALAIS.



GRAVURE
disques microsillons
d'après vos bandes
tous standards

ENREGISTREMENT
en studio, et en extérieur

PRESSAGE
disques toutes quantités

SODER
35, rue René-Leynaud
69 - LYON (1^{er})
tél. (78) 28.77.18

POSSEURS DE MAGNETOPHONES

Faites reproduire vos bandes sur
Disques 2 faces depuis 9,60 F

Essai gratuit

TRIUMPHATOR

72, av. Général-Leclerc - PARIS (14^e)
SEG. 55-36

REPARATIONS

Appareils - Mesures - Electriques
Contrôleur - Enregistreur - Pyro-
mètre - Cellules photoélectriques.
Toutes Marques

OCCASIONS

Wattmètre de précision - Ohmmètre
à magnéto - Télumètre

Ets MINART

8 bis, impasse Abel-Varet,
OLLEHY (Seine) - PEREire 21-19

BIBLIOGRAPHIE

L'ANNUAIRE O.G.M.

(Electronique, Télévision, Radio,
Hi-Fi, Musique)

Edition 1967. Editeur : Horizons de
France, 39, rue du Général-Foy,
Paris (8). Prix : France : 35 F ;
étranger : 42 F. Payable à la
commande par virement au compte
de chèques postaux : PARIS 769-32.

Edition 1967

CET annuaire professionnel est
depuis plus de cinquante-cinq
ans au service des Industriels
et Commerçants auxquels il fournit
toutes les adresses nécessaires à
leur documentation, à leur prospec-
tion et à leur publicité, en un double
classement : géographique et
par spécialités.

Il est indispensable à tous ceux
qui s'intéressent aux professions dé-
pendant de l'Electronique et de la
Musique.

INFORMATIONS

EMISSIONS PROFESSIONNELLES DE TELEVISION EN COULEURS

DES émissions professionnelles
pour la mise au point des ré-
cepteurs de télévision en cou-
leurs sont actuellement diffusées à
l'intention des constructeurs.

Jours et horaires des émissions :
du mardi au vendredi, entre 8 h. 15
et 10 h.

Décapage des émissions :
8 h. 15 à 8 h. 20 : mire de répé-
tition de ligne-test ;
8 h. 20 à 8 h. 25 : mire de conver-
gence ;
8 h. 25 à 9 h. 10 : mire de barres
+ diapositives ;
9 h. 10 à 9 h. 30 : images animées ;
9 h. 30 à 10 h. : mire de conger-
gence.

Emetteurs assurant la diffusion :
ensemble des émetteurs des ban-
des IV et V, à l'exception (provi-
soirement) des émetteurs sui-
vants : Bastia, Epinal, Mézières-
Sury, Boulogne, Le Havre, Cham-
béry-Mont-du-Chat, Longwy.
Paris : 8 h. 15 à 10 h - Canal 28,
Paris-Buttes-Chaumont, et entre
8 h. 45 et 10 h - Canal 22, Paris-
Tour-Eiffel.

Diffusion de la mire de conver-
gence sur la 1^{re} chaîne (en 819 li-
gnes) : 9 h. 30 à 10.

Images émises entre 8 h. 25 et
9 h. 10 : partie supérieure (1/4 ou
1/2 de la hauteur) mire de barres à
75 %, blanc à 100 % ; partie infé-
rieure, successivement mire de bar-
res à 25 % et diapositives.

SECAM : EXCEPTIONNELLE QUALITE SUR PARIS-CASABLANCA

DES émissions de télévision en
couleurs SECAM à longue dis-
tance viennent d'être réalisées
les 27, 28 et 20 avril 1967 entre
Paris et Casablanca à l'occasion de
la Foire Internationale qui se tient
dans cette dernière ville.

Les images émises dans les stu-
dios couleur de l'ORTF à Issy-les-
Moulineaux empruntaient successi-
vement les faisceaux hertziens fran-
çais, espagnols et marocains par
Bourges, Limoges, Perpignan, Barce-
lone, Madrid, Guadalcanal, Grenade
jusqu'au terminal de Casablanca. Ce
trajet comporte 40 stations relais sur
environ 2.700 km, dont un « bond »
marin de 250 km entre Grenade et
le Cap Spartel.

Les personnalités et le public ma-
roccains ont ainsi reçu pendant trois
jours consécutifs des programmes
couleurs SECAM de plus d'une heure
dont les images ont frappé les spec-
tateurs, et notamment les techniciens
de la Radio Télévision Marocaine,
par leur très haute qualité.

Ces résultats ont été obtenus fa-
cilement et avec une parfaite sécu-
rité, sans préparatifs ni réglages
particuliers, dans les conditions
habituelles d'exécution des liaisons
TV internationales.

TELEVISION EN COULEURS FRANÇAISE

A L'UNIVERSITE DE MAYENCE

La Faculté de Médecine de
l'Université de Mayence va
être équipée d'une installation
de télévision en couleurs en circuit
fermé.

Destinée à l'enseignement de la
chirurgie, cette installation a été
conçue et sera réalisée par Thom-
son-Télé-Industrie, firme française
spécialisée dans la fabrication et la
mise en œuvre d'équipements de té-
lévision en circuit fermé en noir et
blanc et couleur. Cette société est
une filiale de la Compagnie Fran-
çaise Thomson Houston-Hotchkiss
Brandt.

Deux salles d'opérations seront
équipées : l'une sera dotée d'une
caméra montée sur scalythique, et
l'autre d'une caméra mobile. La ré-
ception des images sera assurée par
des groupes de deux récepteurs pla-
cés dans chacune des salles de sur-
vision.

Le procédé séquentiel de trame,
particulièrement adapté à la projec-
tion en couleurs sur grand écran, a
été adopté pour cette installation.

Rappelons que Thomson-Télé-In-
dustrie a récemment fourni des ca-
méra spéciales pour la surveillance
de canaux de chargement du réac-
teur nucléaire de Kahl-Darmstadt.

LE SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES 1968

Le prochain Salon International
des Composants Electroniques
se tiendra à Paris :

du 1^{er} au 6 avril 1968

dans le Parc des Expositions de la
Porte de Versailles, c'est-à-dire dans
les mêmes locaux que le Salon de
1967.

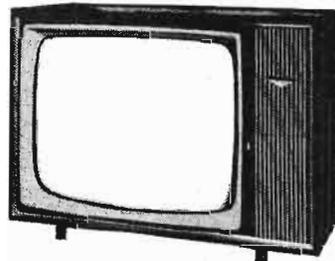
La date du Salon reste donc pour
1968 fixée au mois d'avril. On no-
tera, cependant, que cette Manifes-
tation, rompant avec ses habitudes
antérieures, ouvrira un lundi pour
se terminer le samedi soir de la
même semaine ; il n'y aura donc
pas de dimanche compris dans la
durée du Salon. Autre modification
qu'il importe de noter :

Le Colloque International qui vient
traditionnellement compléter le Sa-
lon des Composants aura lieu en
1968, exactement aux mêmes dates
que le Salon, c'est-à-dire du 1^{er} au
5 avril.

Il s'agit d'un Colloque portant sur
la Télévision en couleurs, aspects
scientifiques et techniques, qui se
tiendra dans le Bâtiment des Confé-
rences de la Maison de l'UNESCO,
sous le double patronage de la Fédé-
ration Nationale des Industries
Electroniques (F.N.I.E.) et de la Société
Française des Electroniciens et Ra-
dioélectroniciens (S.F.E.R.). L'Union
des Associations Techniques Internationales
(U.A.T.I.) participe, comme
précédemment, à l'organisation du
Colloque.

KÖRTING

Le nouveau téléviseur "KÖRTING 535" 65 cm



MEUBLES STEREO - MAGNETOPHONES - POSTES TRANSISTORS FM

Enfin une VRAIE chaîne haute fidélité
à un prix abordable !



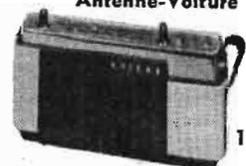
TUNER - AMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE
Totalemment transistorisé : 91 transistors - 17 diodes
2 redresseurs - bande passante : 20 Hz à 100 kHz
Puissance 2 fois 15 Watts en régime sinusoïdal

KÖRTING RADIO WERKE GMBH (ALLEMAGNE FEDERALE)

DIRECTION FRANCE :

48, BOULEVARD SÉBASTOPOL - PARIS TUR. 15-50

Ce Merveilleux Pocket
2 gammes PO - GO
Antenne-Voiture



Au
prix
de
152,00

CHEZ TERAL

26 ter, rue Traversière
PARIS (12^e)

DU 15 AU 30 JUILLET

GRANDE VENTE

DE MATERIEL ELECTRONIQUE PROFESSIONNEL, PROVENANT DE LA LIQUIDATION D'APPAREILS DE BORD, DE RADARS, DE CALCULATEURS ET ORDINATEURS, etc...

Livré sous forme de châssis câblés munis de tous leurs tubes, ce matériel est vendu pour récupération ou expérimentation; on y trouve les composants professionnels de la meilleure qualité possible, tels que: Résistances à couche, Capas au Mylar, au tantale, au mica, Supports tubes et isolants en Téflon, Stéatite, Tissu de verre-siliconé; Transfos sur circuits en C, en Anhyester, tores, Mu-métal; Potentiomètres à piste moulée, lignes à retard, etc...

Ces châssis ont coûté des sommes fabuleuses (un radar neuf = 100 millions anciens); la réutilisation de quelques-unes des pièces constituantes rembourse plusieurs fois le prix que vous payez ce matériel; toutefois, nous tenons à préciser que nous ne possédons aucune documentation ou schéma et qu'il faut principalement considérer ce matériel comme « source » de composants de grande valeur. Enfin, certains des éléments spéciaux qui équipaient ces châssis ont pu être prélevés avant leur mise en vente par les autorités. Tels qu'ils se présentent, ils n'en offrent pas moins un très grand intérêt.

N° 1 - 1 tube « bascule » ..	2,00	N° 8 - 9 tubes	22,00
N° 2 - 1 tube ampli BF	9,00	N° 9 - 10 »	24,00
N° 3 - 2 tubes ampli BF	15,00	N° 10 - 14 »	28,00
N° 4 - 3 tubes ampli BF	15,00	N° 11 - 16 »	32,00
N° 5 - 5 tubes « Radar » ..	14,00	N° 12 - 18 »	36,00
N° 6 - 6 »	16,00	N° 13 - 27 »	53,00
N° 7 - 7 »	20,00	N° 14 - 16 » (*)	100,00

(*) Nota : le châssis n° 14 comporte, en outre, des cavités sur U.H.F. Les châssis n° 1 peuvent être cédés au prix de 15,00 les 10.

Ces prix s'entendent : franco de port et d'emballage pour commande au-dessus de 50 F et pour règlement comptant par chèque, virement postal ou mandat à la commande. Pour commande au-dessous de 50 F, veuillez ajouter 5 F de port. Par suite de la quantité limitée et de la courte durée de cette liquidation, nous ne pouvons faire d'envois contre-remboursement.

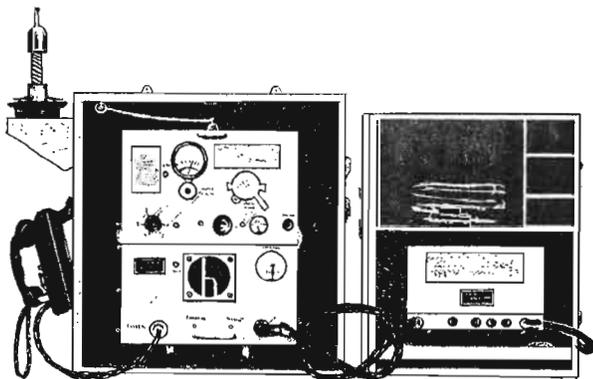
Les châssis venant à épuisement seront remplacés par des modèles équivalents, au mieux des intérêts de nos Clients.

DERNIERE MINUTE . . .

ARRIVAGE TRES LIMITE DU FAMEUX

ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR SCR 543

(Made in U.S.A. par Hallicrafter's)
Bande Marine et Amateur 80 m, 50 watts HF



Les ensembles que nous livrons sont conformes à la figure ci-dessus, équipés de tous leurs accessoires : antenne, téléphone et câbles, et prêts à l'emploi. Ce matériel est en très bel état, complet avec tubes, le Rx avec HP incorporé. Sur la gauche, on voit le coffre contenant l'Émetteur (8 tubes dont 2x807), et le Récepteur (7 tubes). Le coffre de droite contient l'alimentation secteur 110/130 volts (5 valves). Le SCR 543 a été décrit complètement dans les H.P. n°s 1 020, 1 021 et 1 022, y compris les modifications éventuelles pour son emploi en toutes bandes O.M. En outre, le récepteur possède une alimentation auxiliaire incorporée pour fonctionnement sur 12 V continu.

PRIX SPECIAL DU 15 AU 30 JUILLET :
L'ENSEMBLE : ÉMETTEUR - RÉCEPTEUR + ALIMENTATION SECTEUR, EN 2 COFFRES DE TRANSIT :

550,00

Expéditions en port dû

Consultez également notre annonce du 15 juin 1967

FERMETURE ANNUELLE : TOUT LE MOIS D'AOUT

F9 FA (A. HERENSTEIN) 91 et 92, quai de Pierre-Scize

Tél. : (78) 28-65-43

LYON-5^e

C.C.P. 94-62 - LYON

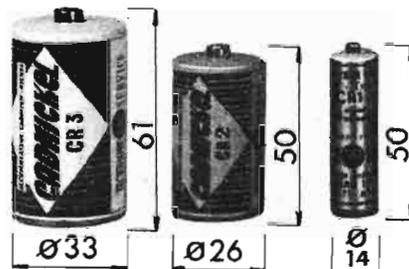
Emballage et taxe gratuits

Magasin ouvert toute la semaine, sauf samedi après-midi

SUCCÈS TOTAL DES NOUVEAUX ACCUMULATEURS ÉTANCHES AU CADMIUM-NICKEL

CADNICKEL

QUI REMPLACENT LES PILES : MEMES FORMES MEMES DIMENSIONS



TYPE CR1

Remplace les piles AA - BA58 - AC1 - R6 Veber - Naval - 233.

PRIX T.T.C. 14,60

TYPE CR2

Remplace les piles C - BA42 - R14 - MT1 - BABIX - ESCAL - 235.

PRIX T.T.C. 19,40

TYPE CR3

Remplace les piles D - BA30 - R20 - RTB - RGT - Export - Marin 212.

PRIX T.T.C. 19,70

TELEVISION :

Batteries spéciales pour téléviseurs portatifs 12 volts. Poids : 4 kg. PRIX 320,00 + expédition : 10,00

Nombreux autres modèles, toutes puissances, tous voltages.

ECLAIRAGE DE SECOURS :

Bloc de sécurité, secteur, automatique, obligatoire dans tous les lieux publics (décret 54.856). S'allume dès la coupure du secteur. Pose Instantanée. Dimensions : 150 x 80 x 55 mm. Poids : 240 g.

PRIX .. 98,00 + expédition : 6,00

Sont aussi disponibles les nouveaux équipements pour signalisation routière, plongée sous marine, chantiers souterrains, égoutiers, spéléologie, etc...

CHARGEURS :

Nous fournissons un chargeur standard pour tous les éléments CADNICKEL de faibles capacités (N 65 à 29 F + expédition 6 F); un autre modèle de plus grande puissance (S1 65 à 39 F + expédition 6 F); et un chargeur au silicium pour accus de voiture (60 F + expédition 6 F).

FOURNISSEURS DES MUSEES, FACULTÉS, AVIATION, MARINE, RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Nouvelle documentation NCR 767 contre 2,10 en timbres

TECHNIQUE SERVICE 9, rue Jaucourt, PARIS-12^e - Tél. 343-14-28
M° Nation (sortie Dorian) C.C.P. 5643-45 Paris
REMISES AUX REVENDEURS

RADIO-ROBERT VEND AU PRIX DE GROS

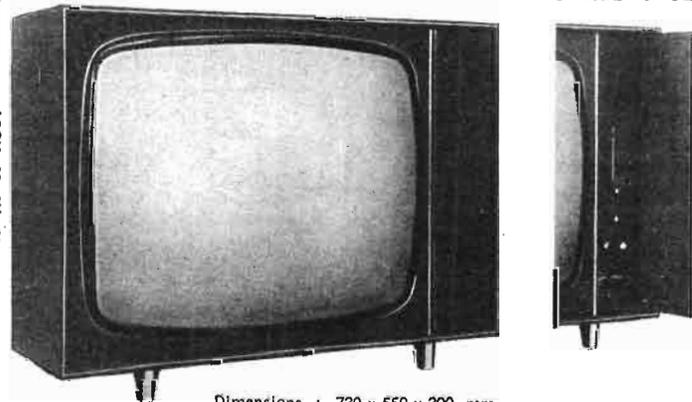
Hausding

LA GRANDE MARQUE EUROPEENNE

MODÈLE 67 GRAND LUXE

3^e CHAÎNE COULEUR EN NOIR ET BLANC

GARANTIE TOTALE 1 AN



Dimensions : 730 x 550 x 390 mm

Porte avec fermeture à clé (2 clés) - Tube rectangulaire de 60 cm autoprotégé à vision directe - 15 lampes, 3 diodes, 2 germaniums - Tuner UHF à transistors - Rotateur 13 positions équipé des canaux VHF français, belges et luxembourgeois - Comparateur de phase - Contrôle automatique de gain - Correction d'amplitude horizontale et verticale - Contre-réaction Vidéo ajustable - Antiparasites son et image - Commutation 1^{re} et 2^e chaîne et 625 belges par touches - PAS DE CIRCUITS IMPRIMES.

PRIX EN KIT : 980 F ● EN ORDRE DE MARCHÉ : 1.180 F
CADEAU DU MOIS : 1 table de télé - 1 antenne 2 chaînes I.N.T.

RECHERCHONS DANS TOUS LES DOMAINES DES AGENTS POUR DIFFUSER NOTRE MARQUE
Nous consulter

CRÉDIT

Sur demande

RADIO-ROBERT

49, rue Pernety - PARIS (14^e)

(Métro Pernety, ligne 14) C.C.P. 839-57 Paris - Téléphone : 734-89-24

Les SECRETS DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION

dévoilés aux débutants

N° 171

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

LES POTENTIOMÈTRES ORIGINAUX ET LEURS PROGRÈS

NOUS avons noté précédemment l'intérêt des modèles les plus récents de *potentiomètres* destinés, en particulier, à permettre l'établissement de montages de *contrôle*, de *mesure*, de *régulation*, de *compensation* et d'*automatisme*, qui sont, ainsi, en général, des *modèles de précision* assurant un fonctionnement de longue durée, c'est-à-dire un nombre de manœuvres répétées extrêmement élevé.

Sans doute, la rapidité des déplacements et la cadence du mouvement des curseurs ne sont-elles pas comparables au déplacement des éléments des contacteurs et des disjoncteurs ; cependant, sous certains rapports, et au point de vue électrique et électro-mécanique, on peut plus ou moins comparer les potentiomètres aux dispositifs à contact variable, que sont les contacteurs, les disjoncteurs et les disjoncteurs.

Nous avons, ainsi, dans notre dernière étude, exposé les caractéristiques de petits potentiomètres de précision non bobinés, ou résistances trimmers, utilisés surtout dans les cas où il faut réaliser des réglages de résistances déterminées, pour une durée généralement assez longue, et exigeant, par suite, des manœuvres peu fréquentes.

Dans le même ordre d'idées, on peut envisager la réalisation et l'emploi de *potentiomètres de précision non bobinés*, à très longue durée de service, à très haute définition, qui sont maintenant adoptés pour des applications très nombreuses de caractère technique ou industriel ; sinon dans les laboratoires d'études ou de recherches.

Ces éléments concurrencent désormais très efficacement les modèles bobinés pour les montages électroniques, la réalisation des servo-mécanismes, et des installations d'automatisme. Cependant, dans d'autres applications, telles que le contrôle par rhéostat des courants, des gains et des volumes, à l'aide de dispositifs à commandes manuelles, les éléments

bobinés conservent encore leur supériorité.

Ces potentiomètres de *précision non bobinés* permettent d'obtenir une résolution presque infinie, une grande précision, et assurent le réglage de la tension de sortie avec une répartition linéaire et non linéaire, avec une durée de service très longue.

Ce sont là, des qualités importantes pour la constitution des montages de réaction de précision, dans lesquelles les potentiomètres sont utilisés comme des diviseurs de tension assurant une impédance de charge relativement élevée, spécialement dans les amplificateurs de servo-mécanismes ou les circuits de ponts équilibrés.

CARACTÉRISTIQUES DES POTENTIOMÈTRES DE PRÉCISION

Les caractéristiques de ces potentiomètres doivent consister d'abord dans la *régularité de la tension de sortie obtenue* ; la variation continue la plus importante de pointe à pointe exprimée comme un pourcentage de l'excitation, est de 0,01 % à 2 %, et dépend de la catégorie du potentiomètre.

Il faut ensuite considérer la *variation de la résistance de contact* ; on voit ainsi, sur la figure 1, la variation de la résistance de contact, cause de bruit, dans un potentiomètre type non bobiné de 12 mm, comparé à un type bobiné.

Une variation irrégulière jusqu'à 1 % de la résistance terminale en amplitude, dépend essentiellement de l'uniformité et de la composition de l'élément résistant, de la pression de contact du curseur, et du nombre de curseurs. L'effet maximum type d'une variation de résistance de contact de 1 % sur la tension de sortie est de 0,0015 % pour une résistance de potentiomètre de 10.000 ohms, et une charge du curseur de 1 mégohm.

La *durée de service*, c'est-à-dire le nombre de manœuvres que l'on peut effectuer, est de l'ordre de 5 millions à 50 millions de mouvements du curseur sur un point

quelconque, ou une ligne de l'élément résistant. Cette opération est équivalente à 5 millions à 50 millions de rotations de l'arbre sur un potentiomètre à une seule spire, ou à dix fois le nombre de rotation de l'arbre sur un potentiomètre à dix spires.

La *durée de service* dynamique est de 20 à 25 heures pour une oscillation du curseur à une cadence de 50 périodes/seconde pour un déplacement de 1", avec une précision sinusoïdale superposée de 4 périodes par heure, sur un angle de 10°.

Le *coefficient de température* de la résistance est seulement de 250 parties par million par degrés C.

La *gamme de températures de fonctionnement* est de - 55° à + 150° C en utilisant des matériaux spéciaux de support elle varie de - 150° à + 250° C.

Les qualités essentielles des potentiomètres non bobinés sont dues à l'emploi d'éléments résistants homogènes très uniformes, qui assurent ainsi au curseur une surface de contact continue bien polie. Cependant, puisque l'élément résistant n'est pas métallique, sa température, son coefficient de résistance, son humidité, et la résistance de contact entre le curseur et l'élément peuvent être plus grands que ceux des éléments bobinés. C'est pourquoi, d'ailleurs, les types bobinés sont préférables pour être utilisés comme rhéostats.

Les « bruits » déterminés dans les potentiomètres, sous leur forme la plus commune consistant dans la production de signaux gênants, qui ne sont pas transmis à l'entrée de l'appareil, et ne se produisent pas généralement pour une position *statique* du curseur ; il s'agit essentiellement d'un phénomène *dynamique*.

Dans les modèles non bobinés, comme nous l'avons d'ailleurs déjà vu précédemment, la surface extrêmement bien polie qui se trouve sous les curseurs diminue les risques de rebondissement du

frotteur, et, par suite les phénomènes mécaniques.

Bien que tous les problèmes mécaniques augmentent en même temps que la vitesse du frotteur, les modèles non bobinés, cependant, peuvent fonctionner d'une manière continue, pendant des millions de rotations, à une vitesse de 1.000 tours par minute.

La *nature continue* des éléments résistants non bobinés permet de les comparer, d'une manière valable, à un dispositif électrique à une seule spire de fil. L'élément

TOURNEZ
LA
PAGE



VOUS
INFORME

non bobiné type peut contenir des milliers de spires de fil très rapprochés les uns des autres ; l'inductance relative et la capacité des types non bobinés sont donc extrêmement faibles, ce qui rend possible leur usage pratique en présence de champs à haute fréquence, ou avec des tensions d'excitation à haute fréquence.

Des potentiomètres de précision non bobinés peuvent ainsi être employés, même lorsqu'ils sont excités directement par des tensions à très haute fréquence, tandis que des modèles bobinés présentent

duction de la variation de la tension de sortie due à l'usure en des points déterminés de l'élément du potentiomètre, et dans la possibilité de prévoir pour chaque doigt du curseur une fréquence propre différente de résonance, de telle sorte qu'un ou plusieurs curseurs peuvent toujours demeurer en contact avec les éléments résistants, même sous l'action des chocs ou des vibrations.

Un court-circuit accidentel de la bande reliée au curseur peut produire une brûlure locale de la surface de l'élément résistant, mais

La figure 1 nous montre ainsi la variation de la résistance de contact d'un potentiomètre non bobiné, comparée avec celle d'un élément bobiné et, sur la figure 2, nous voyons des courbes de variation linéaire de potentiomètres non bobinés, du type rotatif ou rectiligne.

Les avantages caractéristiques de ces potentiomètres non bobinés sont utilisés spécialement dans un certain nombre d'applications. On peut ainsi avoir à envisager des millions de rotations ou de déplacements de l'arbre au cours du fonctionnement normal et la nécessité de prévoir des boucles de contrôle de haute qualité dans les servo-mécanismes.

Une résolution « infinie » et une bonne stabilité de la tension de sortie évite l'instabilité et les vibrations du servo-mécanisme. Il en est de même pour les vibreurs à haute fréquence dans les calculateurs, les dispositifs à plusieurs potentiomètres couplés devant assurer des fonctions linéaires ou non. On peut aussi avoir à établir des résistances de charge avec une grande précision, à obtenir des vitesses élevées de rotation de l'arbre sans rebondissement du curseur, de façon à assurer une longue durée de service, et l'absence de « bruits » parasites.

Dans les circuits d'excitation à haute fréquence, l'utilisation d'éléments à faible capacité et à inductance réduite, permet de faciliter la solution des problèmes de

teur relié à la prise centrale, etc... ;

h) Prise, s'il y a lieu, en spécifiant la largeur de la piste, le courant admissible, et la résistance maximale entre le frotteur et la prise.

LES POTENTIOMETRES BOBINES DE PRECISION

Le développement des potentiomètres bobinés de précision est dû à la nécessité d'utiliser dans de nombreux cas des éléments précis et stables, en particulier, pour les essais et les laboratoires.

Un potentiomètre de précision peut toujours être défini comme un transducteur électro-mécanique, dont l'effet dépend de la position relative du contact mobile du curseur et un élément résistant prévu pour son fonctionnement.

Il fournit une tension de sortie qui dépend de la tension appliquée et de la position de l'arbre, avec un degré élevé de précision.

Les limitations pratiques de certaines caractéristiques dépendent des utilisateurs et des applications envisagées.

LES CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DES MODELES BOBINES

Comme à l'habitude, il faut d'abord considérer la résistance de ces éléments. Les potentiomètres servent normalement comme diviseurs de tension avec des mesures de sortie fonctionnelles évaluées suivant des rapports de tension ;

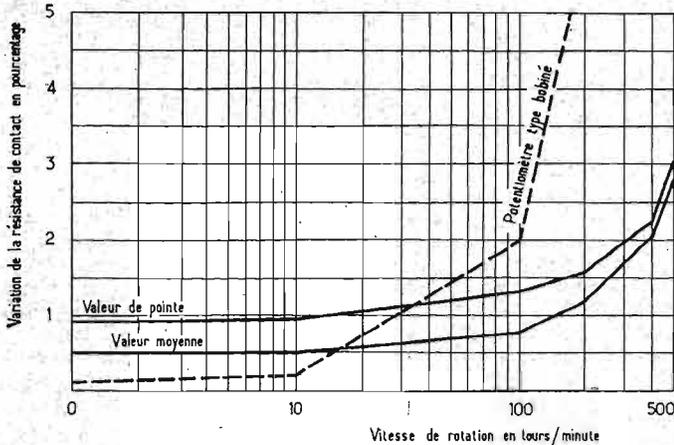


Fig. 1

des variations importantes de leurs caractéristiques électriques efficaces en présence de champs électriques, même à fréquence de 400 Hz.

LES DIFFERENTS TYPES DE POTENTIOMETRES DE PRECISION

Il y a trois types essentiels de potentiomètres de précision par bobines employés à l'heure actuelle : les éléments à film conducteur, les éléments comportant une masse conductrice plastique, et, enfin, ce qui comportant une couche de verre métallisé.

Chacun de ces trois matériaux de base présente des caractéristiques distinctes, mais les caractéristiques générales sont suffisamment analogues, de telle sorte qu'il est possible d'indiquer les caractéristiques de ces potentiomètres sans préciser nécessairement les différences qui les séparent.

Dans ces potentiomètres non bobinés, la piste résistante a une largeur beaucoup plus grande que son épaisseur, et celle-ci est de l'ordre de quelques dizaines de microns au minimum. Les connexions des extrémités sont reliées à la piste résistante, avec des fils encastrés, ou une bande d'argent reliée à la piste. Ainsi, le courant est distribué le long d'une bande assez large, depuis une borne d'excitation jusqu'à l'autre.

La plupart des fabricants utilisent les possibilités des pistes larges, et établissent des contacts de curseurs à lames multiples, qui viennent s'appliquer sur la piste résistante. Les avantages de ce procédé consistent dans une ré-

il en résulte rarement ainsi une détérioration très grave.

Une autre caractéristique de la piste résistante de ces potentiomètres non bobinés consiste, comme pour les autres éléments analogues, dans la dureté et le poli de la surface. Il est ainsi possible de faire passer les curseurs sur les points de la piste résistante, plus de 5 millions, ou de 50 millions de fois, avant de constater une usure suffisante pour déterminer la production de bruits ou d'un fonctionnement non linéaire.

Lors de la formation de la piste résistante, on soumet l'élément à un traitement à haute température, de telle sorte que le potentiomètre, comme les autres éléments analogues décrits précédemment, est capable de supporter des températures très élevées de l'ordre de 180° C, ou même supérieures, tout au moins pendant des périodes de temps réduites.

Le rapport de la tension de sortie en tous les points de la piste résistante peut être modifié, en rectifiant simplement les bords de la piste résistante, de façon à modifier la pente de la valeur de la tension locale au point de contact du curseur.

Ainsi, les potentiomètres non bobinés peuvent être facilement réglés ou modifiés, de façon à adapter aux conditions linéaires nécessaires, ou à obtenir des effets non linéaires très variables, sans utiliser de résistances shunts, de telle sorte que le rapport entre la tension de sortie et la charge reliée au dispositif correspond à la courbe désirée.

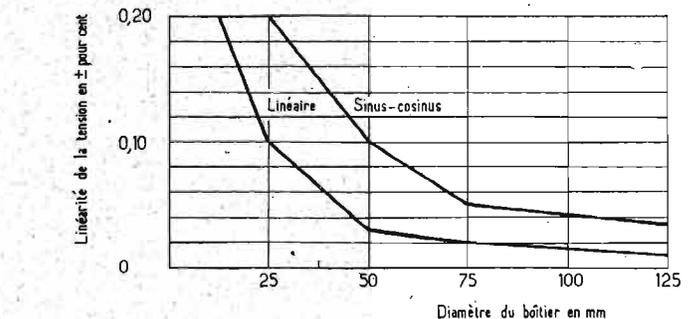


Fig. 2

quadrature et de déphasage. On peut, enfin, avoir à établir des éléments à résistance élevée ou très faible sans sacrifier la résolution.

LA DETERMINATION PRECISE DES POTENTIOMETRES NON BOBINES

Les caractéristiques minimales nécessaires pour définir, d'une manière suffisante, les potentiomètres non bobinés, sont, en principe, les suivants :

- Dimensions du boîtier ;
- Nombre de tours du curseur, et arrêts, s'il y a lieu ;
- Course électrique rectiligne ;
- Résistance aux bornes ;
- Linéarité ;
- Charge et dispositif de connexion, c'est-à-dire curseur avec bornes dans le sens des aiguilles d'une montre, frot-

des tolérances supérieures à $\pm 5\%$ de la résistance totale ne sont généralement par nécessaires.

En tenant compte d'autres facteurs, tels que les dimensions des potentiomètres, la valeur de la résistance totale, et la méthode de connexion des tolérances spéciales de l'ordre de $\pm 1\%$, ou même meilleures peuvent être obtenues.

Des valeurs de résistance très faibles, correspondent, comme nous l'avons déjà noté, à une résolution relativement faible, excepté dans le cas des modèles à glissières, en raison du diamètre élevé du fil nécessaire pour constituer l'élément résistant. Au contraire des valeurs élevées de résistances correspondent normalement à une résolution excellente ; cependant, l'extrême finesse du fil

(Suite page 46)

LES POTENTIOMÈTRES ORIGINAUX

(Suite de la page 44)

résistant rend la fabrication difficile et coûteuse.

La *résolution de la trajectoire* est le déplacement ordinaire ou peut être mesuré avant une variation linéaire maximum de l'arbre, qui peut être mesuré avant une variation quelconque du rapport de sortie. Cette valeur est mesurée en degrés pour des potentiomètres rotatifs, et en millimètres pour les modèles à mouvement rectiligne.

Dans les *potentiomètres de précision*, la tension électrique linéaire ou non-linéaire obtenue est très proche des caractéristiques théoriques indiquées par les fabricants ; le degré de précision que l'on doit ainsi obtenir est souvent le *facteur déterminant du choix d'un élément*.

On peut souvent désirer une variation du rapport de la tension de sortie à la tension d'entrée, soit e/E variant comme une fonction de la rotation de l'arbre du potentiomètre.

La différence possible par rapport à la tension électrique de sortie théorique dépend de la linéarité des caractéristiques fonctionnelles. On voit ainsi, sur la figure 3, des courbes qui montrent les variations de *linéarité pratique* d'un élément, par rapport aux caractéristiques théoriques rectili-

du potentiomètre qui doit être utilisé.

La production de bruits peut être attribuée à un certain nombre de causes et, tout d'abord à l'introduction de matières étrangères formées par des éléments de la résistance, provenant de l'usure provoquée par le curseur, de particules de poussières, la formation de films d'oxyde sur les surfaces

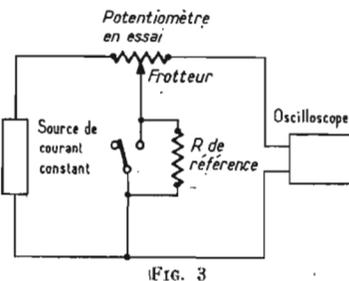


FIG. 3

de contact, et l'adaptation mécanique entre les contacts et la surface de l'enroulement.

D'autres facteurs importants consistent dans les tensions provoquées dans l'appareil lui-même, et résultant de l'énergie électrique engendrée par l'action abrasive du curseur frottant sur le fil résistif, c'est ce qu'on appelle l'*effet tribo-électrique*.

La largeur de bande de fonctionnement des oscilloscopes utilisés habituellement pour effectuer de tels contrôles, suivant le schéma de la figure 3, correspond habituellement à une valeur très supérieure, dans une proportion de l'ordre de 1 000 fois à celle de la plupart des systèmes de servo-mécanismes, dans lesquels on utilise des potentiomètres de précisions.

Une autre méthode indiquée sur la figure 4 consiste à utiliser un filtre passe-bas à 1 000 Hz à l'entrée de l'oscilloscope. L'importance des bruits contrôlés est sans doute réduite, mais cependant cette largeur de bande de 1 000 Hz permet de mieux se rendre compte des conditions de fonctionnement des potentiomètres de précision.

En général, l'augmentation des dimensions permet d'obtenir un degré plus élevé de précision, en augmentant la longueur de l'enroulement résistif, et en utilisant ainsi un plus grand nombre de spires de fil conducteur, ce qui permet d'améliorer le degré de sensibilité ou résolution, mais ces dimensions sont évidemment limitées par l'espace disponible.

Le choix des sections des fils d'enroulement de résistivité variable, en rapport avec le coefficient de température déterminé, peut être complété par l'étude de la largeur du mandrin, sur lequel le fil est bobiné, et des techniques utilisées pour établir cet enroulement, ainsi que les curseurs qui servent à réaliser les prises.

de l'ordre de 12 à 75 mm, mais il y a des modèles spéciaux beaucoup plus gros jusqu'à 18 cm. Plus les diamètres sont grands, plus la précision et la résolution sont élevées, mais la précision diminue en même temps que les dimensions, pour une valeur de résistance déterminée.

On trouve des modèles destinés spécialement à être assemblés les uns aux autres, de façon à constituer des éléments jumelés, des types particuliers à très haute stabilité, avec des fils à coefficient de température très faible. Il y a également des modèles à très longue durée de service, pouvant dépasser un million de manœuvres avec des valeurs de couple extrêmement faibles.

Les modèles *rotatifs à plusieurs tours de rotation du curseur* sont généralement adoptés pour les applications qui exigent une précision et une résolution élevées. Il y en a ainsi des modèles prévus pour 60 tours, mais plus généralement pour dix tours et de différentes dimensions. Ce sont évidemment des modèles, dont les enroulements sont disposés en hélice ; l'augmentation de la résolution et de la précision sont ainsi dues à l'augmentation de la longueur de l'enroulement.

Ces modèles peuvent être très stables ; leurs variations physiques sont très réduites, et on peut constituer des éléments placés l'un à la suite de l'autre. Leurs durées de service sont généralement plus réduites que celles des modèles similaires à une seule spire, et les valeurs de couple sont également

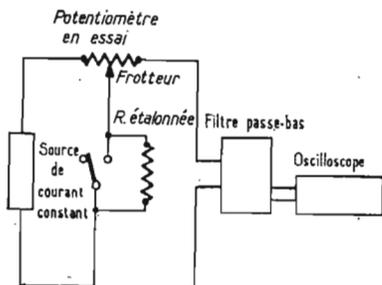


FIG. 4

riation du rapport de la tension de gnes.

Le coefficient de température en ohms par ohm par degré C a pour expression :

$$C_T = [(R_2 - R_1)/R_1] (t_2 - t_1) \times 10^{-6}$$

Dans laquelle, R_1 et t_1 sont respectivement la résistance en ohms et la température en degrés centigrades à la température de référence, R_2 et t_2 respectivement la résistance en ohms et la température en degrés centigrades d'essai.

En ce qui concerne la *puissance admissible*, la puissance dissipable dans un potentiomètre sur une gamme déterminée de conditions de fonctionnement, sans risque de détériorations permanentes, d'altération du fonctionnement, ou d'une distorsion des caractéristiques, constitue un facteur efficace du choix du type et de la dimension

Il faut aussi considérer l'effet d'un *échauffement extérieur* ou par frottement, ou effet *thermo-électrique*, et, enfin, une action chimique sur le fil résistif qui constitue un *effet chimico-électrique*.

En dépit de ces différents phénomènes, le niveau des bruits dans les potentiomètres bobinés de précision peut être maintenu à une valeur maximale de 100 mV ou même en-dessous.

La production de bruits contribue, en particulier, à provoquer une instabilité de fonctionnement, sous la forme de vibrations dans les servo-mécanismes, en particulier, et, dans ce domaine, des études récentes ont montré que les méthodes de mesures du niveau des bruits ne permettent pas des contrôles précis dans les circuits où se trouvent des potentiomètres.

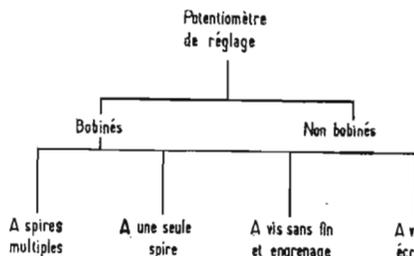


FIG. 5

LES DIFFÉRENTS TYPES DE POTENTIOMÈTRES STANDARD DE PRÉCISION

Les potentiomètres bobinés de type courant ne comportent guère, la plupart du temps, qu'un seul curseur, qui se déplace sur une partie seulement de la piste résistante, mais on peut trouver dans cette catégorie des éléments bobinés de précision des types assez divers d'éléments, dans lesquels le curseur effectue une seule rotation ou plusieurs rotations, se déplace d'une manière linéaire, ou même suivant une trajectoire rectiligne, en accord, bien entendu, avec les dispositions de l'enroulement résistif lui-même.

La variété la plus courante est encore formée par des éléments avec curseur exécutant un seul tour de rotation, mais on peut en trouver différentes variantes. Les diamètres les plus fréquents sont

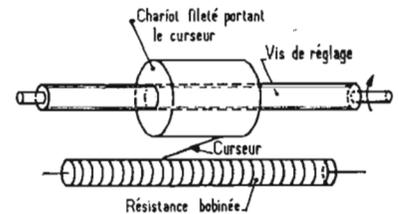


FIG. 6

plus élevées. Par contre, les valeurs de résistances réalisables sont évidemment beaucoup plus grandes qu'avec les autres modèles.

Les *potentiomètres à déplacement linéaire* sont utilisés dans les applications, pour lesquelles il faut mesurer les déplacements linéaires et leurs caractéristiques électriques, et ils sont essentiellement les mêmes que celles des modèles à une seule spire, de longueur de résistance équivalente.

Il est cependant possible d'envisager des potentiomètres indépendants multiples contenus dans un seul boîtier, de supprimer les pignons, et autres dispositifs mécaniques de conversion des mouvements, d'obtenir des fonctions de sortie non linéaires variées. Par contre, une construction mécanique précise est absolument nécessaire pour maintenir une stabilité mécanique suffisante, et pour

LA DIODE ZENER DANS LA STABILISATION DES TENSIONS DE CHAUFFAGE

tre touches dont une à verrouillage et trois à impulsion. Les liaisons du clavier à touches du châssis principal du téléviseur s'effectuent normalement, sur le « Multi-définition », par un cordon de raccordement terminé par un bouchon Noval mâle. Il n'y aura donc aucune difficulté à effectuer la transformation, qui portera uniquement sur le clavier (voir figure 5, page 110, du n° 1106). Le secteur sera à relier directement, comme indiqué sur la figure 2. La touche « film-studio », à verrouillage, reste inchangée. Les trois autres touches du nouveau clavier sont à relier à un support Noval femelle, comme indiqué sur la figure 3. Ce support recevra le bouchon mâle correspondant, venant du châssis précâblé du système de télécommande. Les commandes du téléviseur « son » - 1^{re}/2^e chaîne et « Arrêt-Marche » pourront ainsi s'effectuer soit par faisceau lumineux, à distance, soit par simple pression sur le bouton correspondant à la fonction désirée. On remarque que sur la fonction « son », on peut obtenir deux volumes sonores de niveaux différents. Pour cela, on aura, au préalable, disposé un potentiomètre ajustable de 47 kΩ, réglé sur le niveau convenable, et que la commutation (par impulsion manuelle ou lumineuse), mettra en parallèle sur la résistance de grille de commande de lampe finale BF (ECL82, sur le « Multi-définition »), provoquant ainsi une importante diminution du niveau sonore. Par une seconde impulsion sur la cellule, ou la touche correspondante, on éliminera ce potentiomètre de 47 kΩ, et le son sera rétabli à son niveau normal.

Une impulsion lumineuse sur la cellule « Arrêt-Marche », ou une pression manuelle sur le bouton correspondant, mettra le téléviseur en service, ou hors service.

Enfin, la commande 1^{re}/2^e chaîne agira sur un relais qui établira les différentes commutations nécessaires. Ce relais sera à 4 RT (Siemens, type 403 93 E). On établira sur les cosses de ce relais les connexions anciennement réalisées sur les cosses de la touche « Sélection » du téléviseur, en respectant l'ordonnance des commutations. Ces dernières sont au nombre de trois, sur le « Multi-définition ». Sur la figure, les commutations ont été reportées sur le relais. On a encadré de pointillés les cosses correspondant à un même circuit commun Repos-Travail. On remarque que toutes les cosses « commun » sont sur une ligne médiane.

Naturellement, sur un autre téléviseur, où le nombre des commutations à effectuer sera plus réduit ou plus élevé, on pourra remplacer le relais 4 RT par un 2 RT (Siemens 403 93 D) ou encore ajouter en série dans le circuit HT un relais 4 RT ou 2 RT à la place de la résistance de 15 kΩ.

Avec les diodes Zener, il est possible de régulariser non seulement les tensions continues, mais également les tensions alternatives. Ainsi, par exemple, il est possible de stabiliser la tension de chauffage des lampes électroniques. Cette application n'est pas sans importance parce qu'elle permet de mainte-

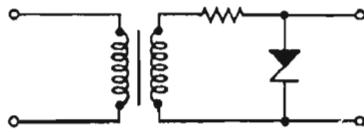


Fig. 1 -

nir les tolérances admises par les fabricants et garantit une plus longue durée des tubes.

Les diodes Zener sont particulièrement indiquées dans la stabilisation des oscillateurs pour lesquels les variations de la tension de chauffage peuvent provoquer de sensibles variations de fréquence. Si une diode Zener est appliquée comme stabilisatrice d'une tension alternative à travers une résistance en série, comme l'indique la fig. 1, on constate tout

d'un côté ($A < U_z$). Cette dissymétrie peut alors être diminuée en utilisant une tension alternative U_1 qui soit supérieure à U_z , mais jamais complètement éliminée. Pour cela on utilise deux diodes Zener en série, disposées en opposition (fig. 3).

Voyons, par exemple, en considérant un oscillateur équipé d'une lampe EF80, comment on calcule la stabilisation. Dans les circuits non stabilisés, les variations de la tension de chauffage U_2 sont proportionnelles aux variations de la tension du secteur U_1 : si la tension du secteur varie, la tension de chauffage varie dans les mêmes proportions. La tension de chauffage est $U_F : 6,3$ V et le courant de chauffage $I_F = 0,3$ A.

Si les variations de la tension du secteur s'élèvent à 10 %, la tension de chauffage variera donc de 5,67 V à 6,93 V.

Le circuit stabilisé exige une tension d'entrée U_1 plus élevée. La réserve de tension, qui se localise aux bornes de la résistance en série R_v , est alors à la disposition des diodes Zener pour le processus de régulation. Nous devons nous efforcer d'atteindre une valeur efficace de 6, V. La tension nomi-

Dans le fonctionnement en courant alternatif, on doit prendre en considération le rapport « p » de la valeur moyenne à la valeur de pointe du courant de Zener. Le rapport varie avec la diode Zener et la tension appliquée dans la majorité des applications, on peut prendre une valeur de p comprise entre 0,4 et 0,6. Le courant de Zener I_z min doit être connu. Pour obtenir une meilleure stabilité on utilise une valeur d'environ 10 % du courant de chauffage du tube.

La relation entre le courant de chauffage et la tension de chauffage est considérée comme linéaire. Le courant de chauffage oscille, pour le circuit, sans stabilisation, entre 270 mA et 330 mA ($300 \text{ mA} \pm 10 \%$).

La valeur de I_z min est alors de 27 mA.

Le courant minimum à travers R_v est alors $I_F \text{ min} + I_z \text{ min}$, soit $I_{R_v} \text{ min} = 270 + 27 = 297 \text{ mA}$.

Le courant de pointe I_p à travers R_v , à la tension minimum U_z est : $I_{R_v} \text{ min} = \frac{I_p}{p} = 495 \text{ mA}$.

et la résistance R_v doit être :

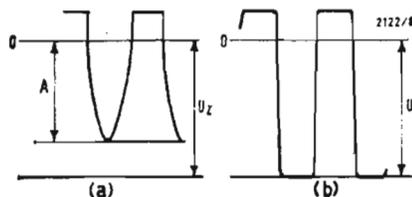


Fig. 2 -

d'abord que la première demi-onde positive est limitée (fig. 2 a). Dès que la demi-onde négative atteint ou dépasse la tension Zener préfixée, son amplitude est également écrêtée (fig. 2 b).

La diode est donc conductrice en présence de la demi-onde positive et bloquée en face de la demi-onde négative. Le résultat final est une courbe sinusoïdale limitée

ou le courant nominal du tube peuvent être fixés avec l'aide d'une petite résistance de régulation R_r (dépendant des valeurs de dispersion des diodes Zener). La durée de la lampe, avec une tension insuffisante (inférieure à 6,3 V) serait diminuée ; une sur-

$$R_v = \frac{U_H \text{ min} \cdot \sqrt{2} - U_z}{I_{R_v}} \approx 20 \Omega$$

Dans cette formule $U_H \text{ min}$ représente la tension alternative $U_H - 10 \%$ et sa valeur est de 11,34 V. Les diodes Zener sont deux BZY84/D5 V6 avec une ten-

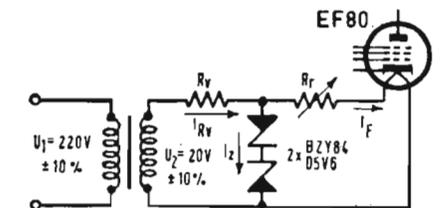


Fig. 3 -

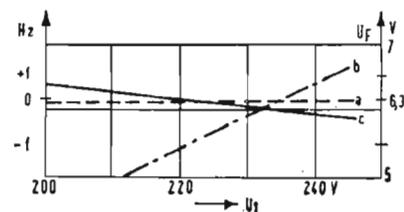


Fig. 4 -

tension, par contre, pourrait être rapidement ramenée à la valeur nominale de la tension de chauffage, avec la résistance de régulation R_r .

sion de Zener de $U_z = 5,6$ V à l'intensité I_z correspondant au point de travail.

Le courant de Zener maximum $I_z \text{ max}$ que l'on peut rencontrer

Chez TERAL

Salon permanent de la pièce détachée de qualité

Tout ce que vous pouvez désirer en matériel et accessoires de Radio, de Télévision et d'appareils de mesure

Voir pages 34 - 52
112 - 113 - 114 - 115

est $I_z \text{ max} = \frac{U_H \text{ max. } \sqrt{2} - U_z}{R_v}$
 $p = 420 \text{ mW}$.

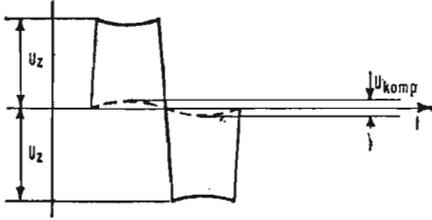


Fig. 5 -

$U_H \text{ max}$ se calcule avec une surélévation de 10 % de la tension du transformateur: $U_H \text{ max} = 13,86 \text{ V}$.

La résistance de régulation R_r est calculée de la façon suivante: le maximum de dispersion de la tension de Zener est d'après la notice du constructeur de 0,7 V et la tension durant la conduction est de 800 mV environ. La tension dans le circuit série des deux diodes Zener est:

$$U_z = 5,6 + 0,8 = 6,4 \text{ V}$$

La surtension est de 0,1 V. Le courant de chauffage dans l'exemple représenté est de 300 mA. En conséquence, la résistance de régulation est égale à $R_r \text{ max} = \frac{0,1}{0,3} = 0,33 \Omega$.

La fig. 6 permet de déterminer graphiquement l'amplitude de la stabilisation U_z et la zone de fonctionnement de la diode Zener. On constate immédiatement que si l'oscillation de tension peut être

supérieure à 10 %, la tension U_z peut être choisie sensiblement plus petite. On doit cependant faire attention que le champ de réglage ne soit dépassé.

La résistance de régulation R_r doit avoir une puissance de $R_r \cdot I_p^2 = 0,1 \text{ W}$. Pour disposer, non seulement d'une tension constante, mais

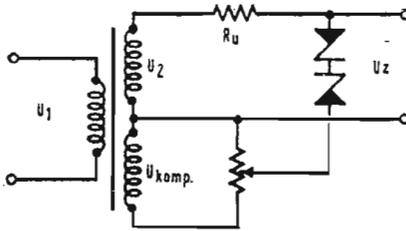


Fig. 7

La fig. 4 donne la tension de chauffage en fonction de l'oscillation de la tension du secteur. On voit sur celle-ci que la variation de fréquence Δf peut être considérablement réduite avec l'utilisation des diodes Zener.

DISSIPATION DES ELEMENTS

Puisque chaque diode Zener comporte la moitié des pertes, on a:

$$a: P_{\text{tot}} = \frac{U_z \cdot I_z \text{ max}}{2}$$

$$= \frac{5,6 \cdot 0,42}{2} = 1,17 \text{ W} \quad (P_{\text{tot}} \text{ est la}$$

dissipation d'une diode. On remarque que la dissipation effective (1,17 W) est inférieure à la dissipation maximum consentie par la BZY84/D5 V6 = 1,25 W. Aussi n'est-il pas nécessaire de prévoir un surface refroidissante supplémentaire mais on peut cependant l'envisager pour plus de sécurité. La puissance de R_v est égale à $(I_z \text{ max} + I_F \text{ max})^2 = 20 \cdot 0,42 + 0,27^2 = 9,5 \text{ W}$.

aussi d'une puissance aussi constante que possible, il est nécessaire de compenser la croissante rapidité du front de la tension trapézoïdale par une tension opposée sinusoïdale. On doit obtenir que le contenu trapézoïdal (correspondant à la puissance constante) reste constant malgré les variations de la tension d'entrée. Le circuit de compensation est visible à la fig. 7. La tension de compensation peut être négligée dans le calcul du circuit précédent, parce que les valeurs nécessaires sont très petites. La stabilisation peut être effectuée aussi dans le primaire d'un transformateur (figure 8). Il est ainsi possible de maintenir constantes les tensions des différents enroulements secondaires.

Dans les circuits des fig. 3 et 7, on peut aussi utiliser une capacité à la place d'une résistance. La valeur de la capacité pour une tension de ligne donnée peut facilement être calculée avec la relation:

$$C = \frac{1}{\omega X_c} \quad (\mu\text{F}), \text{ d'où } X_c = R_r$$

Eventuellement, il peut être nécessaire de disposer une résis-

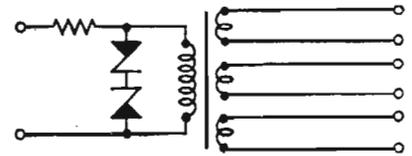


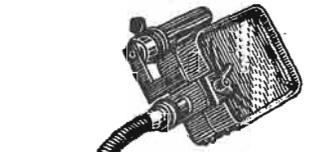
Fig. 8 -

tance en série avec le condensateur, afin d'éviter que le courant maximum de pointe des diodes ne soit pas supérieur à l'impulsion de courant provoquée dans le circuit par la capacité.

BIBLIOGRAPHIE

International Rectifier Corporation Zener Diode Hand book 1961, Siemens Technische Mitteilungen, Halbbluter, Spannungsstabilisierung.

POUR TOUS VOS TRAVAUX MINUTIEUX



- ★ EN MONTAGE
- ★ SOUDURE
- ★ BOBINAGE
- ★ CONTROLE A L'ATELIER
- ★ AU LABORATOIRE

LOUPE UNIVERSA

Condensateur rectangulaire de première qualité. Dimensions: 100x130 mm. Lentille orientable donnant la mise au point, la profondeur de champ, la luminosité. Dispositif d'éclairage orientable fixé sur le cadre de la lentille. 4 gammes de grossissement suivant l'utilisation. Montage sur rotule à force réglable raccordée sur flexible renforcé. Longueur 50 cm. Fixation sur n'importe quel plan horizontal ou vertical par étai à vis avec prolongateur rigide.

CONSTRUCTION ROBUSTE

Documentation gratuite sur demande

Ets JOUVEL

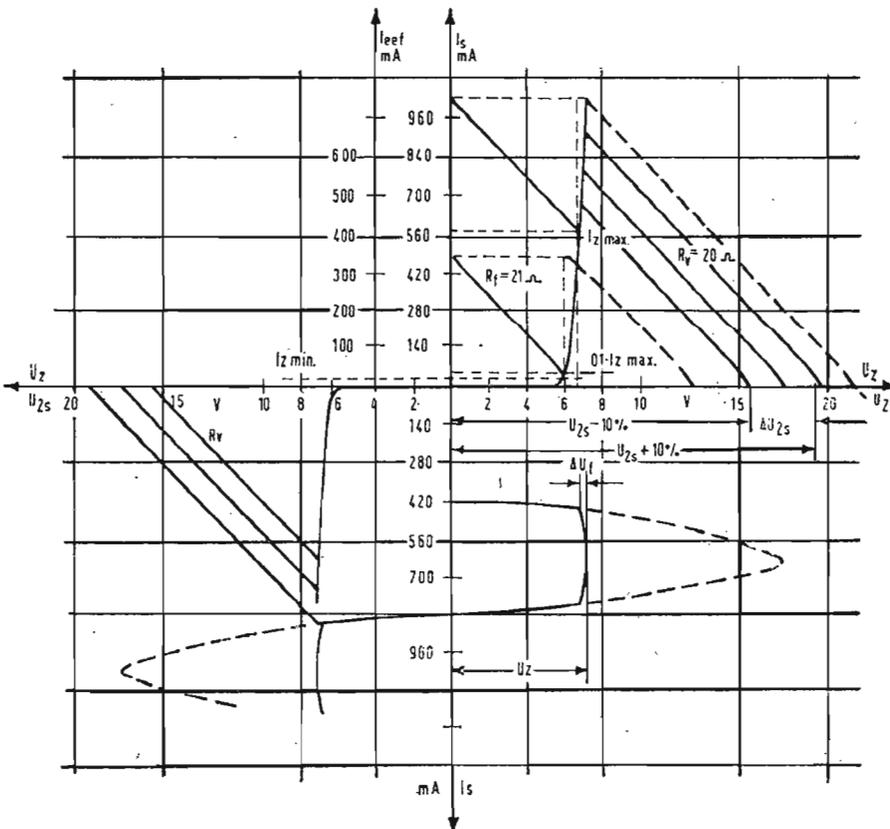
OPTIQUE ET LOUPES DE PRECISION

86, rue Cardinet, PARIS (17^e)
Téléphone: WAG. 46-69

USINE: 42, av. du Général-Leclerc (91) BALLANCOURT

Téléphone: 142

GALLUS



PRINCIPES DE BASE DES TRANSISTORS

LES composants les plus utilisés à l'heure actuelle dans l'élaboration des transistors sont le germanium et le silicium, cristaux appelés semi-conducteurs en raison de la valeur de leur résistance volumique. En effet, des matériaux comme l'argent ou l'aluminium ont une résistance volumique de $1 \mu\Omega$ par cm^3 et $10 \mu\Omega$ par cm^3 respectivement sont appelés conducteurs, le mica dont la résistance volumique est de l'ordre de $10^{12} \Omega$ (c'est-à-dire $1\,000\,000 \text{ M}\Omega/\text{cm}^3$) est appelé isolant, tandis que le germanium et le silicium pur, dont la résistance volumique est de l'ordre de $50 \Omega/\text{cm}^3$ et $50 \text{ k}\Omega/\text{cm}^3$, respectivement sont appelés semi-conducteurs. Cette appellation est assez récente. On classait il y a peu de temps les corps en deux catégories, celle des isolants et celle des conducteurs.

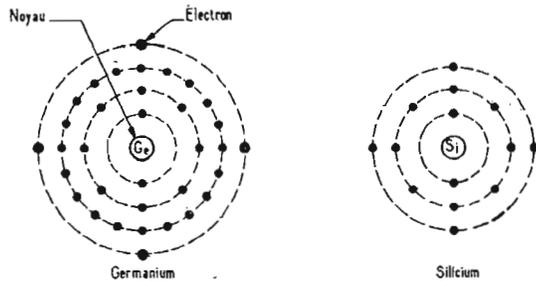


FIG. 1

Mais certains corps particulièrement des oxydes et des sulfures ont des propriétés électriques dépendant beaucoup de facteurs assez inhabituels, tels que la température et la teneur en impuretés.

Les chiffres que nous avons donnés ci-dessus le prouvent, le germanium et le silicium ont une résistivité moyenne par rapport à

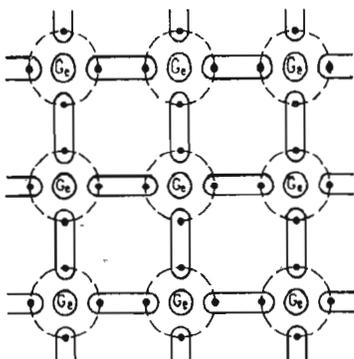


FIG. 2. — Cristal de germanium

celle des conducteurs et celle des isolants, d'où leur nom de corps semi-conducteurs. Un atome de germanium possède un noyau dont la charge est positive et égale à 32, tandis que la charge du noyau

d'un atome de silicium est positive et égale à 14. Dans chaque cas, la charge positive totale du noyau est compensée par les charges négatives des électrons gravitant autour du noyau, c'est-à-dire que pour le germanium il y aura 32 électrons et pour le silicium 14 électrons, dont la répartition est donnée fig. 1. Il apparaît que la couche périphérique comporte 4 électrons alors que la quantité normale pour que cette couche soit complète doit être de 8. Donc l'atome essaiera de capter 4 électrons.

Or, le germanium et le silicium cristallisent dans le système tétraédrique, (chaque atome est placé au sommet d'un tétraèdre), donc un atome sera entouré de quatre autres atomes, chaque atome mettant un électron en commun, la couche périphérique sera complète

et nous aurons un cristal qui sera représenté comme le montre la figure 2.

Cette structure est particulièrement stable, les électrons ne pouvant se détacher de l'orbite électronique que s'ils ont pu acquérir une certaine énergie, ils sont alors appelés électrons de conduction.

On peut se demander pourquoi il est question simplement des électrons de la couche périphérique sans tenir compte des électrons situés sur les couches inférieures. En fait, il est très rare que ces électrons interviennent dans le fonctionnement d'un transistor, toutefois le cas peut se produire lorsque le transistor est soumis à de forts rayons X ou à des radiations nucléaires.

LE DOPAGE DES CRISTAUX

Ce que nous venons de dire concerne un cristal pur et nous allons voir maintenant ce qu'il advient quand on ajoute de très faibles quantités d'impuretés dans un cristal de germanium par exemple (dopage).

Les corps avec lesquels les résultats les plus intéressants ont été obtenus sont ceux qui possèdent trois ou cinq électrons sur la cou-

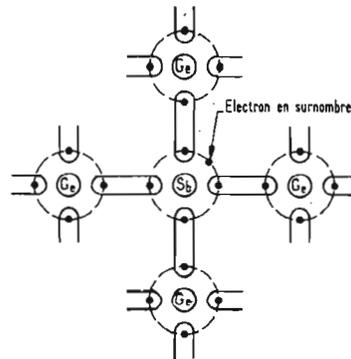


FIG. 3. — Atome d'antimoine mélangé au germanium

che extérieure, c'est-à-dire une de moins ou un de plus que pour le germanium.

Avec des éléments pentavalents (cinq électrons sur la couche périphérique) comme l'arsenic ou l'antimoine, les atomes d'impuretés vont remplacer des atomes de germanium et échanger des électrons avec les atomes de germanium tétravalents, c'est-à-dire qui ne peuvent fixer que quatre électrons sur leur couche périphérique. Il en résulte qu'un électron sera libre de quitter son atome d'origine, la quantité d'énergie qu'il devra dépenser étant très faible (fig. 3). Par élévation de température, ces électrons sont emportés par l'agitation thermique, ils sont disponibles pour la conduction électrique et nous avons bien un courant d'électrons négatifs. Le cristal dopé contenant une grande quantité d'électrons négatifs sera dit du type N.

Considérons maintenant le cas où nous « dopons » le cristal de germanium avec des éléments tri-

valents (trois électrons sur la couche périphérique). Comme dans le cas précédent, les atomes d'impuretés vont remplacer des atomes de germanium et échanger des électrons avec des atomes voisins. Etant donné que les atomes d'impuretés n'ont que trois électrons à échanger avec les quatre atomes de germanium qui l'entourent, il reste un « trou » assimilable à une particule positive et une faible quantité d'énergie suffira à le rendre disponible pour le passage d'un courant électrique. Ce cristal dopé contenant une grande quantité de trous sera dit du type P.

JONCTION DE DEUX SEMI-CONDUCTEURS

Nous venons d'examiner les deux types de dopage de cristaux semi-conducteurs, nous allons dans

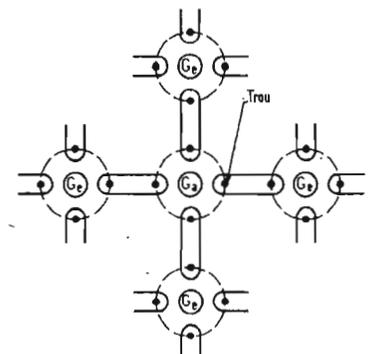


FIG. 4. — Atome de gallium mélangé au germanium

une suite logique passer à l'étude de la jonction de deux semi-conducteurs dopés l'un du type P, l'autre du type N, c'est-à-dire plus communément, la diode. Précisons que si le mot jonction fait penser au rapprochement mécanique de

	Élément	Représentation	Position dans le tableau de Mendéléiev
Accepteurs	Aluminium		3 ^e colonne
	Gallium		
	Indium		
semiconducteurs	Germanium		4 ^e colonne
	Silicium		
Donneurs	Arsenic		5 ^e colonne
	Antimoine		
	Phosphore		

FIG. 5. — Matériaux utilisés dans la fabrication des transistors

deux morceaux, en pratique il n'en est rien. La jonction est réalisée en dopant un cristal pour qu'il soit du type P ou du type N et sur une petite surface de ce cristal ainsi dopé, on opérera un second dopage de façon à créer le type opposé.

Lorsque la jonction n'est pas polarisée (fig. 6), les électrons en excès dans le matériau de type N traversent la jonction pour aller dans le matériau du type P, et in-

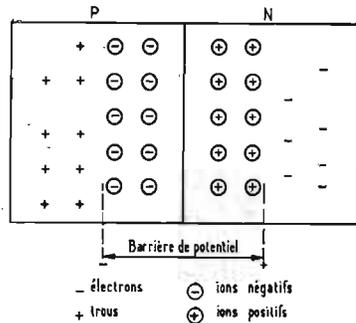


Fig. 6. — Jonction PN non polarisée

versement des trous de la zone P se déplacent dans la zone N. La région N se charge alors positivement et la région P négativement. Lorsque les deux régions sont suffisamment chargées pour que le champ électrique qui, en résulte, atteigne une valeur élevée, la circulation s'arrête et il en découle de chaque côté de la jonction, une

potentiel, ce qui a pour effet d'élargir cette barrière de potentiel et par conséquent aucun porteur majoritaire ne peut traverser. La jonction peut alors être assimilée à une résistance de très forte valeur et seul un courant I_s , dit courant de saturation, dont la valeur est faible, prendra naissance. Toutefois, à partir d'une tension inverse déterminée appelée tension de claquage ou tension de Zener, le courant de saturation va augmenter très rapidement et la diode se trouvera détruite par échauffement. Cependant, les diodes appelées diodes Zener sont utilisées dans cette partie de leur courbe afin de stabiliser des tensions, une forte variation de courant correspondant dans cette région de la caractéristique à une faible variation de tension.

Il est important de noter également que l'existence de la barrière de potentiel, zone dont la largeur varie suivant la polarisation, représente tantôt un intérêt, tantôt un inconvénient. En effet, cette zone isolante se comporte comme un condensateur dont le diélectrique aurait pour épaisseur l'épaisseur de cette zone. Quand la jonction est polarisée négativement, la barrière de potentiel étant large, la capacité sera faible et dans le cas d'une polarisation positive, la barrière étant étroite, la capacité sera plus importante. Cette propriété est intéressante dans certains cas et utilisée, par exemple,

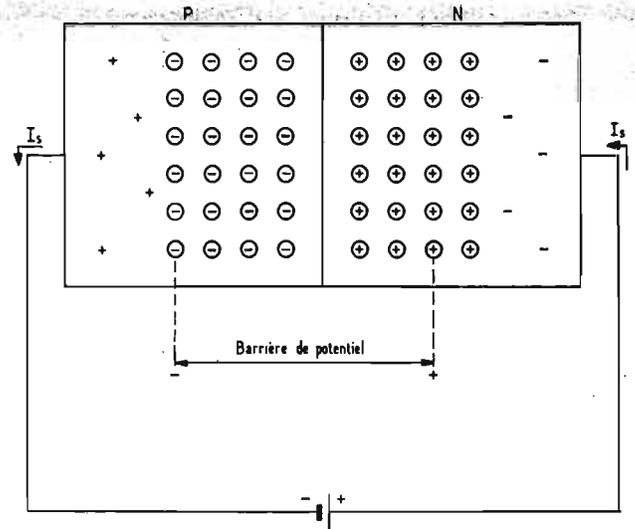


Fig. 8. — Jonction PN polarisée négativement

vient à dire que des trous de l'émetteur vont diffuser dans la base.

La jonction collecteur base étant polarisée dans le sens inverse, les trous venant de l'émetteur sont attirés et pénètrent dans la zone P du collecteur au lieu de rester dans la base. La plus grande partie du courant entrant dans l'émetteur sortira par le collecteur une très faible partie sortant par la base.

Par conséquent le courant collecteur I_c sera légèrement inférieur au courant émetteur. Le rapport $\frac{I_c}{I_e}$ est appelé α (alpha) et en

commun (fig. 11 a) on déduira α de β par la relation $\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta}$.

Notons qu'il existe un courant de fuite collecteur I_{c0} lorsque la tension inverse est appliquée au collecteur et que le circuit d'émetteur est ouvert. $I_c = \alpha I_e + I_{c0}$.

DETERMINATION DES CARACTERISTIQUES D'UN TRANSISTOR

Les courbes caractéristiques principales d'un transistor peuvent être relevées à l'aide du montage

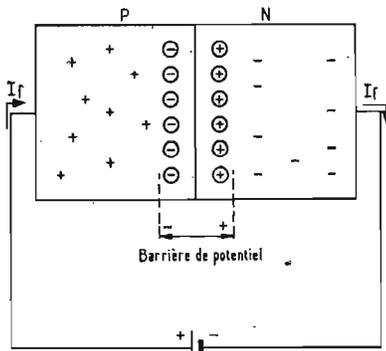


Fig. 7. — Jonction PN polarisée positivement

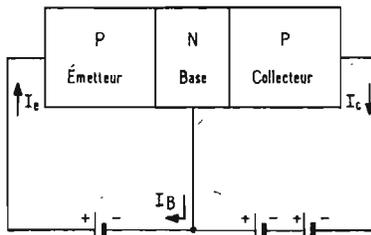


Fig. 9. — Polarisation du transistor PNP

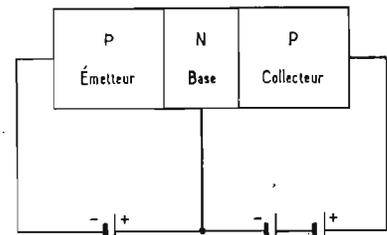


Fig. 10. — Polarisation du transistor NPN

région dans laquelle il n'existe plus ni électrons, ni trous. Il apparaît alors aux bornes de cette région un potentiel électrostatique qui neutralise les déplacements d'électrons d'une région dans l'autre.

Pour permettre le passage des électrons, il sera donc nécessaire de diminuer la largeur de cette barrière de potentiel, ce qui est possible (fig. 7) en appliquant une polarisation positive du côté P et négative du côté N. Cette tension s'opposant à la barrière de potentiel, cette dernière devient plus étroite, et plus la polarisation est élevée, plus le courant est intense.

Si, maintenant, on inverse la source de polarisation (fig. 8), la tension appliquée aux bornes de la jonction s'ajoute à la barrière de

potentiel, ce qui a pour effet d'élargir cette barrière de potentiel et par conséquent aucun porteur majoritaire ne peut traverser. La jonction peut alors être assimilée à une résistance de très forte valeur et seul un courant I_s , dit courant de saturation, dont la valeur est faible, prendra naissance. Toutefois, à partir d'une tension inverse déterminée appelée tension de claquage ou tension de Zener, le courant de saturation va augmenter très rapidement et la diode se trouvera détruite par échauffement. Cependant, les diodes appelées diodes Zener sont utilisées dans cette partie de leur courbe afin de stabiliser des tensions, une forte variation de courant correspondant dans cette région de la caractéristique à une faible variation de tension.

ETUDE DU TRANSISTOR

Nous venons de voir les effets d'une jonction de deux matériaux de type différent, ce qui permet de réaliser une diode, nous allons étudier maintenant le cas où nous aurons trois zones, deux zones P et une zone N, c'est-à-dire le transistor de type PNP (fig. 9), ou bien deux zones N et une zone P, c'est-à-dire le transistor NPN (fig. 10).

Prenons l'exemple du transistor PNP, nous remarquons que la jonction émetteur base est polarisée dans le sens direct, ce qui re-

pratique sa valeur variera entre 0,95 et 0,99, c'est le gain en courant pour le montage en base commune (fig. 11 b).

Si nous prenons $I_e = 1$, nous aurons donc $I_c = \alpha$, c'est-à-dire également $I_b = 1 - \alpha$ et nous en déduisons le terme β (bêta) = $\frac{I_c}{I_b} = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$ appelé gain en courant pour le montage en émetteur

de la figure 12. Il s'agit des courbes :

- $I_c = f(V_{CE})$ pour I_B constant.
- $I_c = f(I_e)$ pour V_{CE} constant.
- $V_{BE} = f(I_b)$ pour V_{CE} constant.
- $V_{BE} = f(V_{CE})$ pour I_b constant.

D'après ces courbes, nous pourrions déterminer les paramètres hybrides ou paramètres en « h »

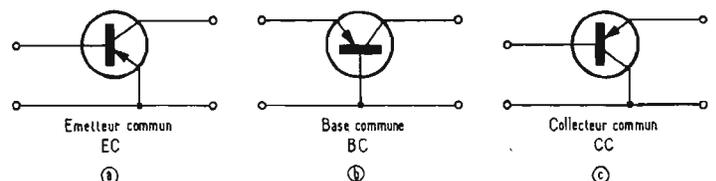


Fig. 11. — Différents montages du transistor

qui sont pour le montage émetteur commun.

— Impédance d'entrée = h_{11e}
 ΔV_{BE}
 $= \frac{\Delta I_B}{\Delta I_E}$ pour V_{CE} constant.

l'écriture suivante des paramètres hybrides :

$h_{1e} = h_{11e}$
 $h_{re} = h_{12e}$
 $h_{fe} = h_{21e}$
 $h_{oe} = h_{22e}$

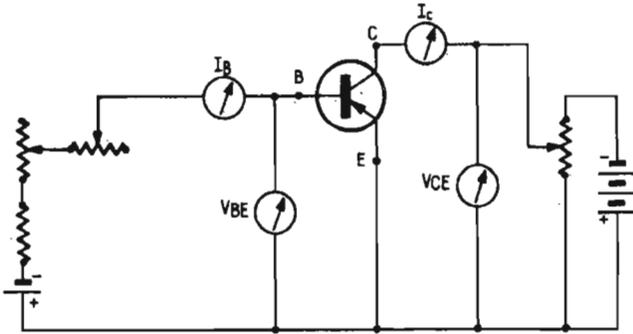


FIG. 12

— Gain inverse en tension :
 $h_{12e} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta V_{CE}}$ pour I_B constant.

— Gain en courant : h_{21e}
 $= \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$ pour V_{CE} constant.

$h_{1b} = h_{11b}$
 $h_{rb} = h_{12b}$
 $h_{fb} = h_{21b}$
 $h_{ob} = h_{22b}$
 $h_{1e} = h_{11e}$
 $h_{re} = h_{12e}$
 $h_{fe} = h_{21e}$
 $h_{oe} = h_{22e}$

Il est intéressant de noter au passage les valeurs des impédan-

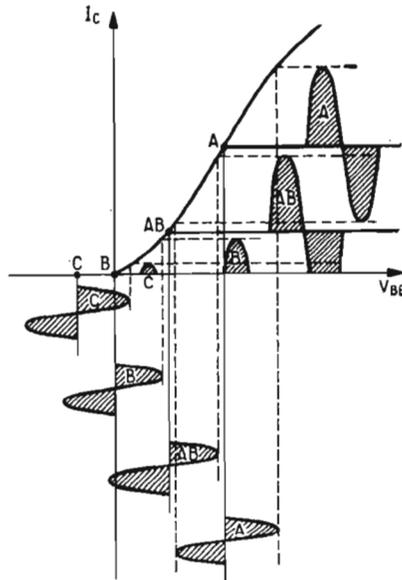


FIG. 13. — Classe d'amplification d'un transistor

— Admittance (inverse de l'impédance) de sortie = h_{22e}
 $= \frac{\Delta I_C}{\Delta V_{CE}}$ pour I_B constant.

Les dénominations h_{11e} , h_{12e} , etc... sont propres au montage émetteur commun. Pour le montage base commun on écrirait h_{11b} , h_{12b} , etc... et pour le montage collecteur commun h_{11c} , h_{12c} , etc...

On pourra même trouver, et ce, principalement dans les documentations britanniques ou américai-

nes d'entrée et de sortie des trois montages principaux :

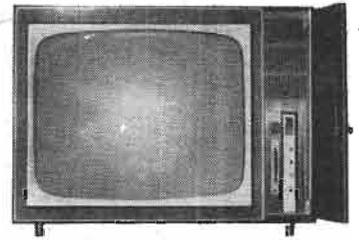
Base commune : impédance = quelques dizaines d'ohms ; impédance de sortie = quelques centaines de kilohms.

Emetteur commun : impédance d'entrée = quelques kilohms ; impédance de sortie = quelques dizaines de kilohms.

Collecteur commun : impédance d'entrée = quelques centaines de kilohms ; impédance de sortie = quelques centaines d'ohms.

J.-C. PIAT
F2ES

TÉLÉVISEURS 2^e MAIN



TOUTES MARQUES
GARANTIE 6 MOIS

ENTIÈREMENT REVISÉS
PARFAIT ETAT DE MARCHÉ

43 cm	90°	250 F
54 cm	90°	350 F
48 cm	110° 2 chaînes	500 F
59 cm	110° 2 chaînes	600 F

ET A LIQUIDER PAR MANQUE DE PLACE

150 TELEVISEURS TOUTES MARQUES
TOUS FORMATS, VENDUS DANS L'ETAT

50 F L'UNITÉ

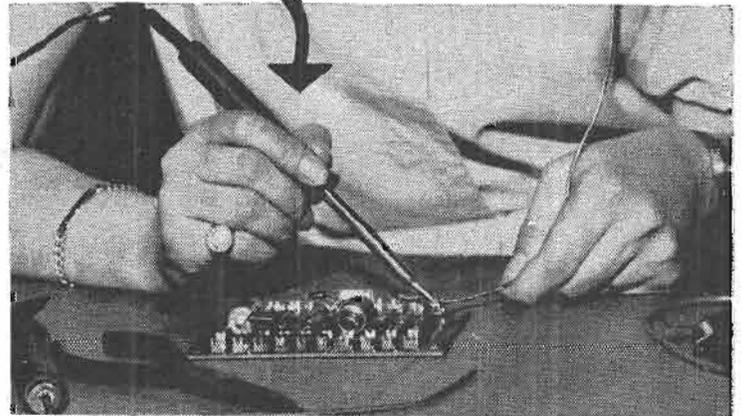
Pas d'expédition en Province. Pas de Documentation.

A VOIR SUR PLACE

STATION SERVICE TELEVISION

188, RUE DE BELLEVILLE - PARIS - 20^e
METRO : PLACE DES FÊTES. TEL : MEN. 07-73

Nouveau **FER 20 WATTS**
en 110 et 220 volts



Équipé d'une panne traitement "PHILIPS" Ø 3 mm, permettant des milliers de soudures.

Pour les montages et dépannages en Électronique, Radio, Télévision, Instruments de Précision.

Poids 43 g. Longueur 18,5 cm.

En vente chez votre fournisseur d'outillage

Documentation **EXPRESS** N° 50
10-12, Rue MONTLOUIS, PARIS 11^e

TRANSISTORS MICRODISQUES SUBMINIATURES

LES transistors subminiatures microdisques sont peut-être déjà connus par un certain nombre d'amateurs, qui possèdent des appareils (récepteurs ou talkie-walkie) de fabrication japonaise. Ces transistors planar au silicium, à épitaxie, diffèrent des transistors traditionnels par leur

les fuites qui pourraient se produire lors des chocs thermiques. Les caractéristiques en hautes fréquences sont améliorées par la structure plane des rubans de sortie (faible inductance = 0,75 nH) et leur disposition (faible capacité parasite : 0,05 pF environ). Une grande maîtrise de fabrication et un contrôle complet garantissent une qualité constante.

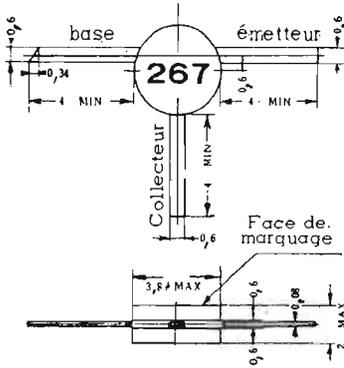


Fig. 1

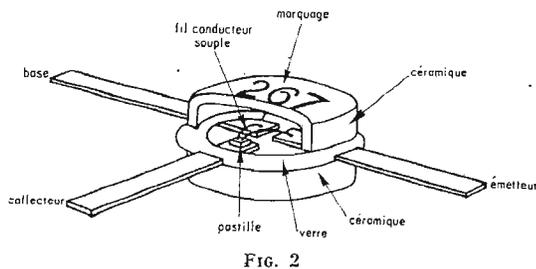


Fig. 2

encapsulation isolante miniaturisée.

Ils se présentent sous forme de disques de céramique soudés hermétiquement, les électrodes sortant par des connexions en ruban, disposées en T, comme le montre la figure 1.

La pastille du transistor est placée sur la connexion du collecteur; la base et l'émetteur sont reliés aux deux autres connexions par des fils souples (fig. 2).

La fabrication des microdisques est presque entièrement automatisée et les transistors, après contrôle, sont collés sur des bandes qui facilitent leur stockage et leur distribution.

FACTEURS DE QUALITE

L'herméticité de l'encapsulation est assurée par une soudure au verre à bas point de fusion. Les connexions sont traitées au palladium pour les rendre inoxydables. Le coefficient de dilatation de l'alliage fer-nickel (48-52 %) qui les compose est voisin de celui du verre, et permet ainsi d'éviter

MONTAGE

La miniaturisation des microdisques et la souplesse de leurs rubans de sortie permettent de les adapter facilement dans des espaces réduits. Le montage peut s'effectuer de nombreuses manières qui vont des méthodes manuelles traditionnelles à une automatisation poussée, permise par leur présentation en bande, leur encapsulation plate, la disposition en T de leurs connexions.

Les transistors étant scellés par

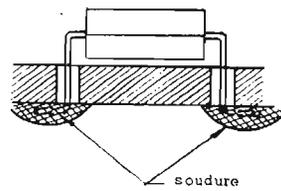


Fig. 3

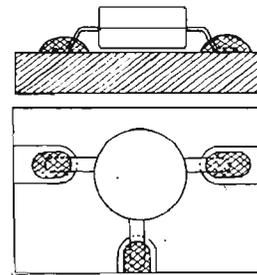


Fig. 4

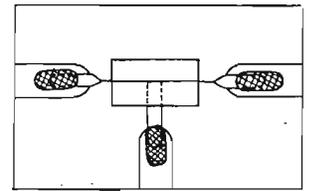


Fig. 5

un dissipateur de chaleur (précisément par exemple).

MONTAGE SUR CIRCUIT IMPRIME

La longueur des rubans de sortie (4,5 mm environ) permet de câbler le transistor suivant les méthodes traditionnelles, sur des circuits imprimés ayant jusqu'à 1,5 mm d'épaisseur (fig. 3).

En raison de l'isolement du boîtier céramique, on peut également le câbler sur la face imprimée du circuit. On facilitera le soudage en collant le transistor sur le circuit imprimé (fig. 4).

Lorsqu'on veut gagner de la place en largeur on peut câbler le transistor sur champ comme l'indique la figure 5.

du verre à bas point de fusion, il y a lieu de prendre quelques précautions au moment du soudage. Si un trop grand effort s'exerçait sur les connexions, celles-ci risqueraient de se déplacer à haute température.

La température de soudure peut atteindre 230°C pendant 1 seconde au bord du boîtier et 300°C à 1 mm du boîtier pendant 10 secondes maximum. Pour des températures plus élevées, il est recommandé d'interposer un dissi-

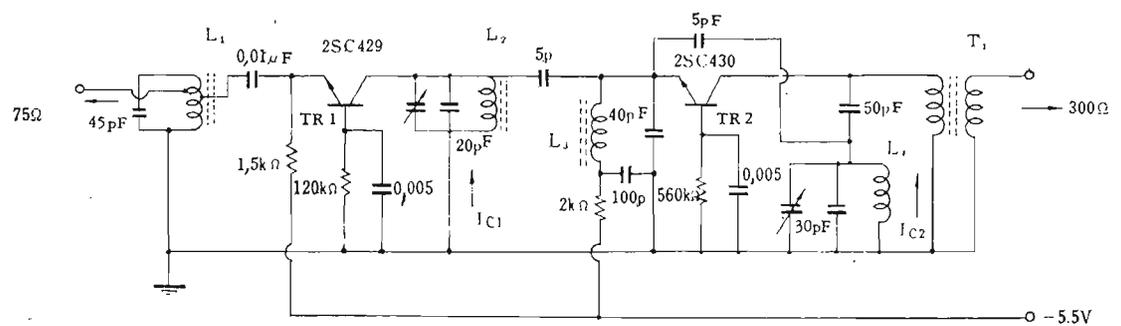


Fig. 6

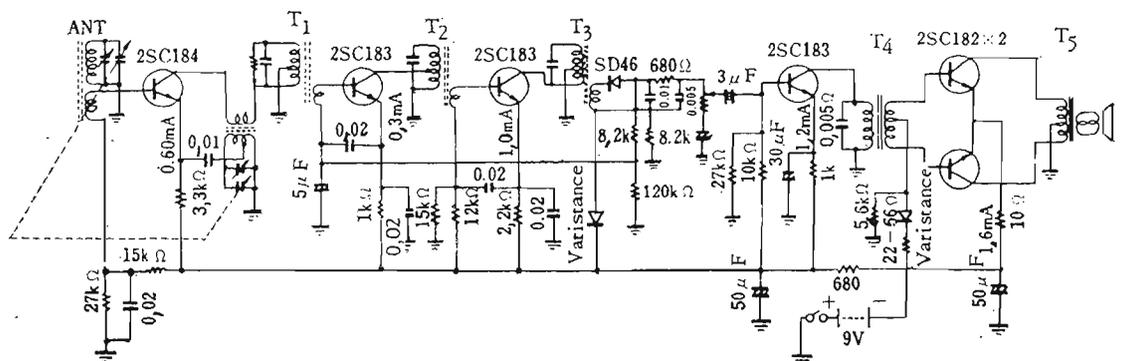


Fig. 7

Pour réduire l'encombrement en épaisseur, il est encore possible de percer dans le circuit imprimé un trou d'un diamètre légèrement supérieur à celui du transistor (trou de \varnothing 3,8 mm pour transistor de \varnothing 3,5 mm). On a également la possibilité d'un montage du transistor sur champ, avec trou

EXEMPLES D'UTILISATION

La figure 6 montre un exemple d'utilisation de transistors microdisques sur un sélecteur FM. Les valeurs d'éléments sont les suivantes :

L1 : 0,055 μ H ; L2 : 0,063 μ H ; L3 : 2,2 μ H (noyau en poudre) ; L4 : 0,045 μ H ; T1 : 10 k Ω - 300 Ω ; I_{e1} \approx 1 mA ; I_{e2} \approx 0,6 mA ; tension d'oscillation (entre émetteur et base de TR 2 \approx 120 à 170 mV) ; gain en puissance = 26 dB ; atténuation sur la fréquence image = 26 dB.

La figure 7 est le schéma d'un récepteur radio à 6 transistors microdisques (récepteur américain « Standard ») dont l'encombrement est voisin de celui d'une boîte d'allumettes ordinaire. Les valeurs d'éléments non mentionnées sont les suivantes :

- Cadre ferrite plat de 50 mm
- T1 : Z prim. 40 k Ω ; Z sec. 2,5 k Ω
- T2 : Z prim. 13 k Ω ; Z sec. 1,8 k Ω
- T3 : Z prim. 11 k Ω ; Z sec. 25 k Ω
- T4 : Z prim. 8 k Ω ; Z sec. 2,5 k Ω
- T5 : Z prim. 800 Ω ; Z sec. 8 Ω
- H.-P. : 8 Ω - 100 mW
- consommation sans signal : 6,5 mA
- puissance de sortie maximum : 130 mW
- sensibilité max. pour une puissance de sortie de 5 mW, le signal HF étant modulé à 30 % à 1.000 Hz :
40 dB/m (600 kHz)
40 dB/m (1000 kHz)
38 dB/m (1400 kHz)

(Doc. Compelec remise par les Ets Radio PRIM)

Le tableau ci-dessous indique les utilisations des principaux transistors microdisques grand public.

UTILISATION DES TRANSISTORS MICRODISQUES

Usages généraux Type	Structure	Utilisation	Fréquence (MHz)
2SC182	PE-SI	Amplificateur BF : - tension d'alimentation 6V, avec transformateur de sortie - P _s = 200 mW - tension d'alimentation 9 V, avec transformateur de sortie - P _s = 300 mW, sans transformateur de sortie - P _s = 100 mW	90
2SC183	«	Circuit oscillateur Amplificateur BF, Amplificateur FI 262 - 455 kHz	150
2SC184	«	Etage secondaire CAG télévision, séparation de la synchronisation Etage primaire CAG télévision Amplificateur haute fréquence (ondes moyennes), oscillateur - mélangeur, changeur de fréquence	200
2SC185	«	Amplificateur haute fréquence (ondes courtes), oscillateur-mélangeur, changeur de fréquence	250
2SC287	«	Amplificateur FI (f = 10,7 MHz)	900
2SC288A	«	Amplificateur, changeur de fréquence, oscillateur - mélangeur HF pour sélecteur VHF	1100
2SC289	«	Oscillateur local de sélecteur UHF Amplificateur, mélangeur, changeur de fréquence pour sélecteur UHF	1100
2SC429	«	Amplificateur FM, sélecteur VHF	380
2SC430	«		420
2SC469	«	Amplificateur FI 10,7 MHz	250
2SC475	«	Amplificateur basse fréquence à faible bruit	100
2SC476	«	Amplificateur à fort gain pour montre à transistors	100
2SC605	«	Etage mélangeur pour sélecteur VHF	480
2SC606	«	Commande de CAG	530

ARRIVAGE IMPORTANT

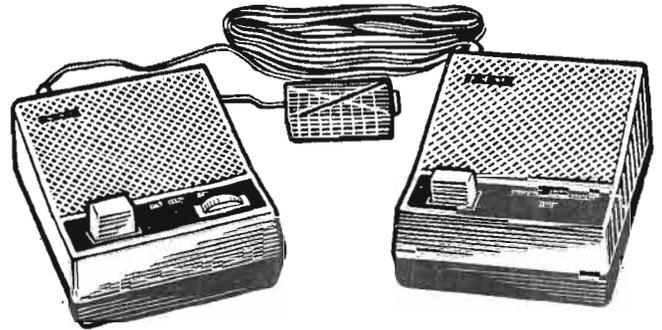
EN DIRECT DE TOKYO

l'interphone "PHONY 707"

AUX 100 UTILISATIONS :

du grenier à la cave — de la cuisine à la chambre
ou camping : d'une tente à l'autre

Pour surveiller vos enfants, etc., etc.



Construit dans l'une des plus grandes usines du Japon, EUROPOSTAL l'importe directement pour vous.

« PHONY 707 » se compose :

- 1° D'un poste principal avec touche Parole-Ecoute-Appel et d'un bouton Marche-Arrêt-Volume.
- 2° D'un poste secondaire avec touche Appel du poste principal.

« PHONY 707 », vous sera livré avec tous ces accessoires :

- 20 mètres de fil spécial 2 conducteurs. (Selon votre convenance vous pourrez en ajouter jusqu'à 1 km).
- Prises spéciales pour relier les 2 postes.
- Une pile 9 V longue durée, grande marque Japonaise.

« PHONY 707 » a une sensibilité surprenante. Par exemple, vous pourrez suivre facilement une conversation à hauteur de voix normale, de personnes situées à plus de 30 mètres.

« PHONY 707 » a une très belle présentationivoire et noir qui ajoutera un réel cachet au meuble sur lequel vous le poserez.

Dimensions : 100 x 80 x 45 mm.

Poids du poste principal avec la pile : 205 g.

Poids du poste secondaire : 135 g.

GARANTIE TOTALE

L'interphone « PHONY 707 » est garanti monté avec des composants électroniques rigoureusement conformes aux normes internationales.

Toute pièce reconnue défectueuse est immédiatement échangée gratuitement et à nos frais.

PRIX TOUT COMPRIS, même l'emballage spécial et les frais d'expédition

Si vous désirez en offrir un, les deux ne vous coûteront que :

129,50

69,50
seulement

UN PRIX VRAIMENT AVANTAGEUX

BON A GARANTIE TOTALE - EXPÉDITION SOUS 8 JOURS

Avec votre garantie totale de remboursement, en cas de non satisfaction, veuillez m'expédier : (1)

Un interphone « PHONY 707 » au prix tout compris de 69,50 F. NOM

Deux interphones « PHONY 707 » au prix tout compris de 129,50 F. ADRESSE

Je joins à ce bon :

Chèque postal, muni de ses trois volets (C.C.P. 19 113-99 PARIS).

Chèque bancaire.

Mandat-lettre.

Je préfère l'envoi contre-remboursement et paierai 3,50 F pour frais au facteur.

(1) Mettre une x devant articles et paiement désirés.

Ce bon est à retourner à :

europostal

47, rue Richer - PARIS-9°



UTILISATION DE LIAISONS RADIO-ÉLECTRIQUES DANS LES DOMAINES DE PRÉVENTION, SÉCURITÉ ET SECOURS

DEPUIS plusieurs années, grâce à l'évolution constante et à la miniaturisation dans la technique électronique, est entré sur le marché un petit appareil permettant des liaisons radio-électriques en téléphonie à des distances variant de quelques centaines de mètres à plusieurs dizaines de kilomètres.

Les utilisations des Émetteurs-Récepteurs portatifs, dénommés talkie-walkie ou suivant la dénomination française E.R.P.P., sont très nombreuses, particulièrement dans les domaines Prévention, Sécurité et Secours.

DANS LE DOMAINE DE LA « PRÉVENTION »

Quiconque, par ses obligations ou ses distractions se trouve amené à côtoyer des situations dangereuses par suite de circonstances imprévisibles, mais possibles, ou à la merci des éléments et étant isolé, doit pouvoir signaler à tout moment le danger qui le menace.

Dans ces cas précis, la détection d'un émetteur - récepteur portable peut souvent être une question de vie ou de mort.

Nous avons ces derniers temps assisté à de multiples accidents de toutes sortes qui auraient certainement pu être évités si les personnes en danger avaient pu signaler leur position.

Nous ne citerons que les multiples accidents de montagne et la dernière odyssee involontaire du Robinson moderne ayant séjourné 56 jours dans une île déserte, risquant avec sa femme, à tout moment, une mort affreuse, alors qu'il ne se trouvait en réalité qu'à quelques kilomètres de présences humaines.

Ce dernier exemple est typique. Ce navigateur aurait pu, s'il avait été détenteur d'un talkie-walkie, faire des appels de temps à autre et parmi les dizaines et les dizaines de milliers d'utilisateurs de ce même type d'appareil, l'un d'eux aurait certainement capté son message de détresse.

Citons un exemple dans le domaine de la navigation de plaisance, qui prend une place de plus en plus grande dans les loisirs des vacanciers.

Il est pour eux indispensable d'allier les jeux de la mer à une sécurité absolue. L'utilisation d'une liaison radio-électrique entre leur bateau et la terre ferme est, dans certains cas, une question de vie ou de mort.

Les services de sécurité et de sauvetages en mer sont unanimes à reconnaître que l'utilisation des talkies-walkies représente 50 % des possibilités de survie. Il n'a été constaté à ce jour aucune perte de vies humaines dans les embarcations de plaisance équipées de ce moyen moderne de transmissions.

DANS LE DOMAINE DE LA SÉCURITÉ

Le talkie-walkie devrait pratiquement s'allier au casque, dans les différents domaines de travaux publics et de l'industrie.

Dans les travaux publics, il trouve sa place dans la transmission d'ordres émanant des manœuvres entre grutiers et ouvriers du bâtiment.

Leurs liaisons radio-électriques à courtes distances, en parfait état constant de fonctionnement.

CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES DE QUELQUES APPAREILS

À titre purement indicatif nous avons sélectionné pour vous quelques appareils de marque SHARP



De gauche à droite : 1. STEPHONE : 3 transistors, portée 200 m à 3 km. — 2. C.R.T. 11 A : 9 transistors, portée 200 m à 30 km. — 3. C.B.T. 5 D : 10 transistors, portée 4,5 à 60 km. — 4. C.B.T. 6 A : 13 transistors, de 6 à 80 km

Sur les routes ne permettant la circulation qu'à voie unique, ne nécessitant pas l'installation de feux tricolores, il permet de transmettre l'ordre de passage des véhicules venant de part et d'autre.

Toujours dans le domaine routier, la liaison radio-électrique est indispensable pour canaliser et diriger les flots de voitures suivant les différentes intensités de circulation.

Leur utilisation est aussi indispensable dans les différents services hospitaliers. La vie d'un malade dépend souvent de la rapidité d'exécution et de transmission de son état de santé, de l'infirmière au docteur, qui bien souvent ne se trouvent qu'à quelques centaines de mètres de leur patient.

(Importateur S.T.E.) homologués par les P. et T. et utilisés par différents services de la Marine Nationale, de la Marine Marchande, de la Navigation Aérienne, de la Gendarmerie Nationale et par l'ensemble des services de sauvetages en mer des Hospitaliers Sauveteurs Bretons. Cette sélection comporte des appareils de différentes puissances dont les prix s'échelonnent de 170 à 1.850 francs.

Nous vous donnons ci-dessus les caractéristiques d'utilisation de chacun d'eux. Cette liste n'est pas restrictive, chaque éventuel utilisateur intéressé est susceptible de trouver sur le marché un choix important. Nous avons déjà publié dans ces colonnes les caractéristiques de nombreux appareils de ce type.

Chaque appareil est constitué par un ensemble émetteur-récepteur, équipé suivant les besoins de 3 à 15 transistors.

L'ensemble étant monté sur un circuit imprimé permettant une grande robustesse et un échange standard rapide, le tout étant enfermé dans un boîtier dont les dimensions approximatives moyennes sont de l'ordre de : 170x80x50 mm.

Une antenne télescopique est placée au-dessus de l'appareil.

DANS LES DIFFÉRENTS DOMAINES DU SECOURS

Les liaisons radio-électriques sont plus que jamais indispensables.

Dans la majorité des cas de secours, chaque seconde compte. Il est donc indispensable que l'ensemble des différentes organisations de secourisme, qu'elles soient maritimes, routières, de montagnes, d'incendie, possèdent en permanence des équipements de talkies-walkies pour

La solution idéale pour VOS PROBLÈMES DE LIAISON INSTANTANÉE :



UN ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR AUTONOME À TRANSISTORS "SHARP"

CBT. 11 A - Spécialement étudié pour les liaisons à courte distance dans tous les domaines. Son coffret métallique assure une protection rigoureuse des différents éléments incorporés. Portée variable suivant les conditions géographiques d'utilisation : 1 à 3 km en zone urbaine - 3 à 10 km en campagne - 30 à 50 km en mer. Maniement facile. Livré avec housse de protection. Agréé P et T (N° 169 PP). Dim : 165x80x40 mm. Poids 600 g. **1.050** PRIX : la paire (TTC) F.

CBT. 6 A - Imbattable sur le Marché par ses performances. Grande sensibilité permettant un accroissement appréciable de la portée, surtout en zone urbaine. Prise antenne extérieure et alimentation batterie cadmium 12 V incorporées. Boîtier en matière moulée. Agréé P et T (N° 266 PP). Dim : 180x95x35 mm. **1.850** Poids : 450 g. PRIX : la paire (TTC) avec chargeur F **GARANTIE TOTALE 2 ANS** — Notices techniques sur demande

S.T.E. (IMPORT.) 14, rue de Plaisance, Paris 14^e - SEG. 83-63
Fournisseur des Grandes Administrations, de la Marine Nationale et des « Hospitaliers Sauveteurs Bretons »

VENTE PUBLICITAIRE AMPLIFICATEUR BF

2 WATTS PAR MODULE INTEGRE



- Alimentation 9 volts continu.
- H.P. 5 ohms.
- Entrée PU.
- Contrôle de puissance.
- Contrôle de tonalité
- Bande passante à 1 W : 30 à 20 000 Hz ± 3 dB.
- Dimensions : 60 x 45 x 15 mm. **21 F**

PRIX
Frais d'envoi : 3 F. Expedition rapide contre mandat à la commande ou cf remboursement

A TOUT ACHETEUR EN CADEAU
10 TRANSISTORS EN CADEAU

— B. CORDE —

159, quai de Vaugouin, Paris (X^e) Tél. (BOL) 205-67-05. Métro Château-Landon
Concessionnaire : CENTRAD, HEATHKIT, OPELEC

Seules deux ou trois manœuvres sont accessibles à l'utilisateur :

- réglage de puissance,
- réglage d'atténuation parasites,
- poussoir de passage réception-émission.

Suivant les utilisations bien précises de chacun des usagers, il est possible de modifier ces appareils au gré de chacun :

- Prise d'alimentation extérieure pour utilisation sur le secteur.
- Adjonction d'un laryngophone pour utilisation dans les milieux bruyants.
- Adjonction d'un amplificateur basse fréquence augmentant le niveau de sortie réception.
- Adaptation d'une antenne extérieure suivant les normes de l'Administration des P. et T.

— Dispositif d'appels sonores et lumineux, etc...

Ces appareils sont à l'origine alimentés par piles standard facilement trouvables sur le marché français, soit par batterie cadmium nickel rechargeable.

Les performances de ces appareils sont variables suivant certains critères.

- 1° La puissance de l'émetteur (suivant les normes de l'Administration ne peut dépasser 50 mW).
 - 2° La sensibilité du récepteur (récepteur du type à superréaction ou superhétérodyne).
- Certains récepteurs équipant ces appareils sont munis d'un double changement de fréquence. Ce montage technique permet un accroisse-

ment important de la sensibilité du récepteur.

Le gain obtenu par cette augmentation de sensibilité compense pour large part la faible puissance autorisée pour l'utilisation de ces appareils et il est possible, dans certaines conditions d'obtenir des liaisons à des distances approchant les 50 kilomètres ; mais cette règle n'est pas générale, les distances maximum ne pouvant être obtenues qu'en visibilité directe entre les deux stations.

Ces portées moyennes sont réduites en campagne pour n'atteindre en ville que quelques kilomètres avec les meilleurs appareils.

La réglementation concernant l'utilisation de ces émetteurs-récepteurs de petite puissance, type talkie-walkie, a été assouplie depuis peu par l'Administration des Postes et Télécommunications et permet, maintenant, l'emploi de ces appareils sur toute l'étendue du territoire métropolitain sans être tenu de préciser l'usage que l'on compte en faire.

Seule restriction : l'interdiction d'utilisation à l'occasion de la chasse.

Ces appareils doivent être d'un type homologué par la Direction des Services Radioélectriques du Ministère des P. et T., 5, rue Frodevaux, à Paris (14^e).

L'autorisation d'utilisation de ces appareils doit être demandée à la Direction Régionale des Télécommunications de la région dont dépend le domicile de l'utilisateur.

(Communiqué par STE.)

PLATINES NUES DE MAGNETOPHONE

« BSR »

3 VITESSES : 4,75 - 9,5 - 19 cm. Equipée de têtes d'effacement et d'enregistrement/lecture • Compteur de précision • Verrouillage de sécurité pour éviter l'effacement accidentel • Dévidement et rebobinage rapide • Bobines de 180 mm • Dim. : 310 x 213 x 140 mm.

Prix : 224 F En Stéréo. 290 F

« COLLARO »

Platine « Studio » 3 MOTEURS

3 VITESSES : 4,75 - 9,5 - 19 cm. Moteurs blindés. Rebobinage rapide (360 m en 65 sec.) • Compteur avec remise à zéro. Débrayage • Têtes d'effacement et d'enregistrement/lecture • Possibilité de 5 têtes. Bobine de 180 mm - 16 h. d'enregistrement lecture • Pleurage < 0,5 % • Constance de vitesse meilleure que 0,5 % • Pause • Dimensions : 320 x 270 x 125 mm • Poids : 6 kg.

Prix : 350 F En Stéréo. 450 F

« TRUVOX »

3 MOTEURS dont un d'entraînement PAPST • 3 VITESSES : 4,75 - 9,5 - 19 cm • Compteur • Têtes BOGEN • Bande passante : 30 à 20 000 c/s ± 30 dB à 19 cm • 30 à 12 000 c/s ± 3 dB à 9,5 • Arrêt automatique en fin de bande • Fonctionnement vertical ou horizontal • Changement de vitesse en marche • Rapport signal/bruit meilleur que - 45 dB • Pleurage < 0,15 % à 19 cm, < 0,20 % à 9,5 • Arrêt instantané.

Prix : 2 têtes Mono 700 F 3 têtes Mono 840 F
2 têtes Stéréo - 2 ou 4 pistes. 850 F

SONORISATION DE LOCAUX PAR BOUCLE MAGNETIQUE

Possibilités jusqu'à quatre langues - Pour salles de conférences - Musées - Usine - Magasins - Autocars. NOUS CONSULTER



L'AVEZ-VOUS COMMANDE ?

2 000 illustrations - 450 pages 50 descriptions techniques - 100 schémas. Indispensable pour votre documentation technique.

RIEN QUE DU MATERIEL ULTRA-MODERNE ENVOI CONTRE 6 F EN TIMBRES Remboursé au premier achat

OUVERT EN AOUT

MAGNETIC-FRANCE

FERME LE LUNDI

AMPLI-PREAMPLI « FRANCE COMPACT »

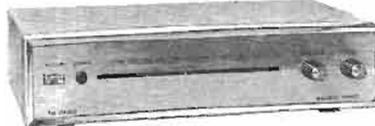


Dimensions 350 x 250 x 105 mm

175, rue du Temple - Paris (3^e) ouvert de 9 à 12 h et de 14 à 19 h 272-10-74 - C.C.P. 1 875-41 Paris Métro : Temple - République

TRES HAUTE FIDELITE STEREO TOTALE MONO ET DUO CANAL SELECTEURS D'ENTREES ET DE SORTIES A TOUCHES

ORDRE DE MARCHÉ
10 W. NET .. 448,00
17 W. NET .. 544,00
25 W. NET .. 640,00
40 W. NET .. 880,00
70 W. NET .. 1.350,00



TUNER FM PROFESSIONNEL A TRANSISTORS HF CV 4 CASES

BLOC GORLER

(Voir « H.-P. » du 15-12-65) Dimensions : 350 x 170 x 80 mm

STEREO en ordre de marche : 725 F avec REMISE 20 % NET : 580 F
MONO en ordre de marche : 525 F avec REMISE 20 % NET : 420 F
EN KIT STEREO 520 F - EN KIT MONO ... 370 F
En coffret bois acajou, supplément : 40 F

ORGUES ELECTRONIQUES POLYPHONIQUES

(Décrit dans le H.-P. du 15-12-66)



Dimensions : 770 x 560 x 240 mm

2 CLAVIERS

Vibrato et réverbération incorporés JEUX MELODIE

1 combinaison fixe : 2', 4', 8', 4 TIMBRES

ACCOMPAGNEMENT

1 combinaison fixe : 4', 8', 16'. PRIX EN KIT 1.980 F

1 CLAVIER

4 octaves sur le clavier. 16 timbres variés par commutation. Dimensions : 890 x 360 x 180 mm. UTILISATIONS : classique et variétés. PRIX EN KIT 1.500 F

DISPONIBLES

Nu avec contacts
Clavier 3 octaves 220 F - 350 F
Clavier 4 octaves 300 F - 450 F
Clavier 5 octaves 400 F - 600 F
Pédaliers de 1 à 2 1/2 octaves (Prix sur demande).
Pédale d'expression 60 F

AMPLI TOUT SILICIUM HI-FI « FRANCE 212 »

(Décrit dans le H.-P. du 15-4-67)



Dimensions : 350 x 200 x 80 mm

AMPLI-PREAMPLI STEREO

2 x 12 WATTS EFFICACES 2 x 25 W. CRETES

PRIX, en ordre de marche : 800 F - Avec REMISE 20 % NET : 640 F

EN KIT 490 F

Supplément pour coffret bois acajou 40 F

AMPLI TOUT TRANSISTORS

(Voir H.-P. du 15-1-65)



Dimensions : 370 x 250 x 80

Ampli-préampli STEREO 2 x 8 W efficaces PRIX, en ordre de marche : 700 F

Avec REMISE 20 % NET : 560 F

EN KIT 440 F

POUR PLUS DE DETAILS

Se reporter à nos précédentes publications, notre catalogue ou aux notices détaillées, envoi contre 0,60 en T.P.

REMISE 50 %

SUR LES BANDES MAGNETIQUES Mylar - Polyst.

REMISE 40 %

AMPLI POUR SONORISATION DE CARAVANES PUBLICITAIRES

CARS - PUBLIC-ADDRESS
6 à 10 watts • Montage à transistors • Alimentation sur batterie 12 V.
• 1 entrée micro.
• 1 entrée PU Radio. Valeur 460 F - Remise 40 % jusqu'à fin de stock. 276 F

REMISE 30 %

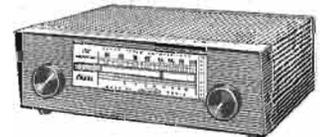
AMPLI DE PUISSANCE A TRANSISTORS TOUT SILICIUM

Pour sono d'orchestres et de tous locaux.
• Sensibilité entrée 5 mV.
• Impédance sortie - 8 Ω.
50 W Réels - Val. 1 150 F NET 805 F
100 W Réels - Val. 1 720 NET 1 200 F
200 W Réels - Val. 3 430 NET 2 400 F

REMISE 30/40 %

SUPER TUNER FM AUTOMATIQUE PROFESSIONNEL BLOC NOGOTON

STEREO - MULTIPLEX INCORPORE

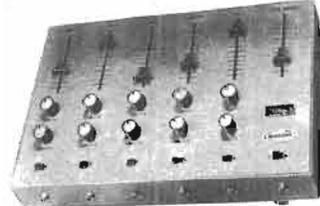


Dimensions : 320 x 250 x 100 mm

Sensibilité 0,7 micro/volt (26 dB signal/bruit) • Rapport signal/bruit : 65 dB
• CONTROLE AUTOMATIQUE DE FREQUENCE (système breveté). Réglage visuel par ruban magique.
Version STEREO, valeur 730 F
REMISE 30 %, NET 510 F
EN KIT REMISE 40 %, NET 438 F
Version MONO - Valeur 580 F
REMISE 30 %, NET 416 F
EN KIT REMISE 40 %, NET 348 F

BOITE DE MIXAGE

décrite dans R.-P. d'août 1966



5 entrées 10 mV. Basse impédance de 50 à 1 500 Ω. Haute impédance 80 000 Ω 10 mV.
Par entrée 1 bandeaux grave-aigu ± 15 dB. Potent. de niveau à glissière 1 contacteur de réverbération. Gain 100. Contrôle par Vu-mètre.
EN ORDRE DE MARCHÉ 565 F
AVEC REMISE 20 % NET 450 F
EN KIT 380 F

AMPLIFICATEURS BF

A TRANSISTORS COMPLÉMENTAIRES

avec étages d'entrée et drivers à transistors au silicium

Le présent article est consacré à la description d'un amplificateur BF conçu pour 4 différentes puissances de sortie. L'alimentation secteur correspondante est également indiquée pour chaque puissance.

L'exposé se termine par la description du montage légèrement modifié pour une alimentation par piles.

L'étage de sortie de l'amplificateur BF est équipé de deux transistors complémentaires au germanium AC 175/AC 117. L'étage d'entrée ainsi que le driver utilisent les transistors au silicium BC 130.

L'emploi de transistors au silicium dans les premiers étages des amplificateurs BF permet la réalisation des montages simples, en particulier lorsque l'étage final en push-pull est équipé de transistors à symétrie complémentaire.

La fig. 1 représente le schéma d'un tel amplificateur comportant un étage d'entrée, un driver et un étage de sortie en push-pull.

Le tableau 1 résume les caractéristiques et donne les valeurs des éléments constitutifs des amplificateurs pour les puissances de sortie suivantes :

1. $P_{out} = 1$ W (pour $U_b = 6$ V)
2. $P_{out} = 1.5$ W (pour $U_b = 9$ V)
3. $P_{out} = 2.5$ W (pour $U_b = 12$ V)
4. $P_{out} = 3.5$ W (pour $U_b = 18$ V)

Les puissances indiquées s'entendent pour 3 à 5% de distorsion. L'étage d'entrée, implique l'emploi d'un transistor BC 130 dont le facteur d'amplification de courant est spécifié par le groupe B (240 à 500). Pour le driver un transistor BC 130 groupe A ou B est prévu.

Pour les tensions d'alimentation $U_b = 9$ V, 12 V et 18 V des alimentations sur secteur ont été étudiées. Les valeurs des éléments sont indiquées dans le tableau II.

AVANTAGES DUS A L'EMPLOI DE TRANSISTORS AU SILICIUM DANS LES ETAGES D'ENTREE ET LES DRIVERS

L'utilisation de transistors au silicium pour les étages d'entrée et les drivers permet, grâce aux faibles courants résiduels, d'adopter le couplage galvanique. Ainsi, le montage se trouve simplifié, ce qui se traduit par une réduction du prix. Le schéma fig. 1 montre que l'émetteur du transistor du driver est relié directement à la masse (pôle négatif). Cette disposition rend possible une plus grande amplitude de la tension alternative par le driver que ne le permettrait un montage avec résistance dans le circuit d'émetteur. D'autre part, la puissance de sortie obtenue est plus importante. Etant donné l'attaque symétrique

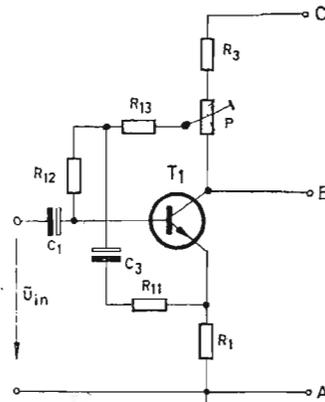


FIG. 2

des transistors de sortie d'une part, la dissipation au collecteur d'émetteur dans le driver d'autre part, la dissipation au collecteur est sensiblement la même pour les deux transistors de sortie.

La réponse aux fréquences basses de la bande passante n'est déterminée que par les capacités de couplage C_1 et C_1 disposées dans les circuits d'entrée et de sortie de l'amplificateur.

Avec les éléments dont la valeur est indiquée dans le tableau 1, la stabilité thermique du montage est assurée.

DESCRIPTION DU MONTAGE

Selon l'application envisagée l'amplificateur doit fonctionner correctement dans une gamme de températures imposée.

La puissance de sortie avancée doit autant que possible être obtenue sur toute l'étendue du régime de températures données. Cet impératif demande une stabilisation du courant de collecteur du transistor du driver ce qui s'applique en particulier aux amplificateurs à couplage galvanique. Par cette stabilisation, on obtient la symétrie désirée pour le driver qui reste conservée jusqu'à la pleine utilisation et ceci à toutes les températures. La stabilisation est assurée par un montage de compensation dont le fonctionnement est le suivant.

L'élévation de la température provoque un accroissement du courant de collecteur du transistor T1, ce qui a pour effet une plus forte chute de tension sur les résistances P et R3. En conséquence, la tension U_{CM1} entre le collecteur et la masse se trouve réduite. Cette variation de tension ΔU_{CM1} est appliquée à la base du transistor du driver T2 et ceci environ dans le rapport des résistances R5 et $R4 + R5$. Par le réglage convenable de la contre-réaction sur la résistance P, puis

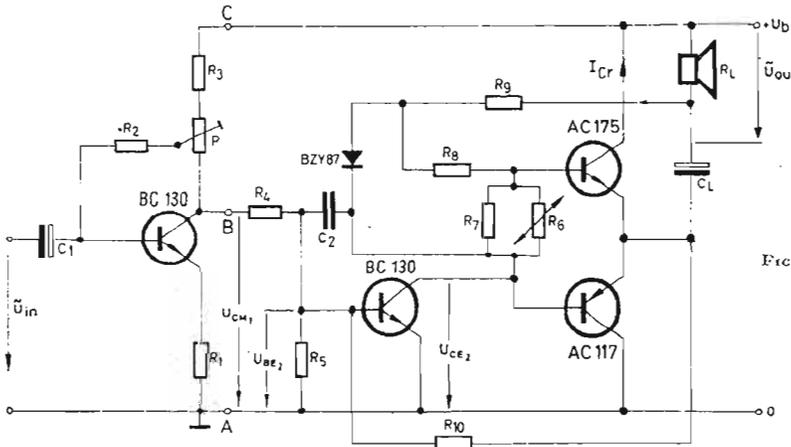


FIG. 1

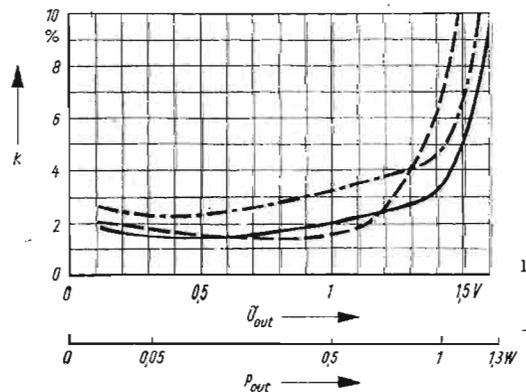


FIG. 3

TABLEAU I

U_b V	P_{out} W	R_L Ω	t_{case} $^{\circ}C$	r_{ia} selon fig. 4 k Ω	r_{ie} selon fig. 4 k Ω	f_u Hz	f_o kHz	R_1 Ω	R_2 k Ω	R_3 k Ω	R_4 k Ω	R_5 k Ω	R_6 Ω	R_7 Ω	R_8 Ω	R_9 Ω	R_{10} k Ω	R_{11} k Ω	R_{12} k Ω	R_{13} k Ω	P k Ω	C_1 μF	C_2 pF	C_3 μF	C_L μF	Surface radiateur ($t_{amb} = 45^{\circ}C$) cm 2	($t_{amb} = 60^{\circ}C$) cm 2
6	1	2	-20... + 60	3	6	30	17	22	68	4.7	1	2.2	130	240	150	150	15	10	33	33	1	1	500	1	2500	20	70
9	1.5	5	-20... + 60	5	10	40	16	47	52	10	1	1.8	130	240	150	470	33	3.3	33	47	0.25	1	250	1	1000	16	50
12	2.5	5	-20... + 60	4	7	25	16	47	50	12	1	2.2	130	240	150	390	27	3.3	27	27	0.5	1	250	1	2500	80	---
18	3.5	10	-20... + 55	3	7.5	25	16	47	47	15	1	1.8	130	240	180	820	47	2.2	22	22	0.5	1	160	1	1000	130	---

1) Thermistance TCN : B832001P/130 E.

2) Tôle alu (brillant) épaisseur 2 mm.

RESULTAT DES MESURES

La figure 3 représente la distorsion de l'amplificateur 1 W ($U_b = 6$ V) (pour les fréquences $f = 50$ Hz, 1 kHz et 8 kHz) en fonction de la tension et de la puissance de sortie. Toutes les mesures ont été effectuées avec un générateur de signal possédant une résistance interne $R_{gen} = 10$ k Ω .

Le tableau 1 indique pour les 4 amplificateurs le régime de températures dans laquelle la pleine puissance de sortie est obtenue, la fréquence limite supérieure et inférieure de la bande passante (atténuation 3 dB) ainsi que l'impédance d'entrée pour les deux variantes de l'étage d'entrée.

ALIMENTATION SECTEUR

Une alimentation secteur adéquate est prévue pour les amplificateurs suivants : 1,5 W ($U_b = 9$ V), 2,5 W ($U_b = 12$ V) et 3,5 W ($U_b = 18$ V). Ces alimentations sont équipées de transformateurs

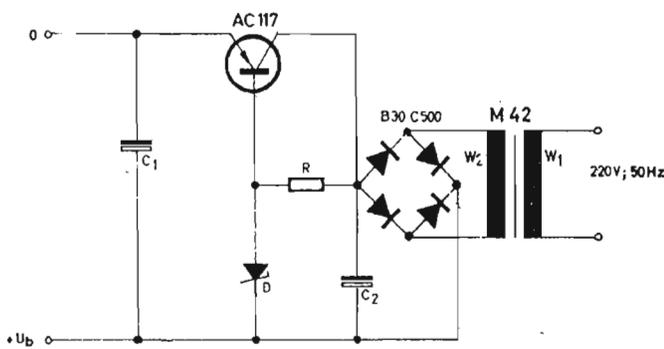


FIG. 4

par le choix adéquat des résistances R_2 , R_3 , P , R_4 , R_5 et R_{10} on arrive à maintenir sensiblement constants, dans le régime de température indiqué au tableau 1, le courant de collecteur du driver, et la puissance de sortie.

Le courant de repos de collecteur des deux transistors de l'étage de sortie est stabilisé par une diode au silicium BZY 87, afin de compenser les variations de la tension de la batterie d'alimentation. La diode qui fonctionne en sens direct est disposée en parallèle sur le diviseur de tension (R_6 , R_7 , R_8), qui lui fournit la tension base-émetteur pour le réglage du courant de repos I_{cr} des deux transistors de sortie. La stabilité thermique est assurée par la thermistance (CTN) R_6 .

Lorsque des éléments dont la valeur est indiquée dans le tableau 1 sont utilisés, la valeur du courant de repos diffère légèrement d'une paire de transistors à l'autre ; néanmoins, elle se situe entre 3 mA et 7 mA.

Les points de fonctionnement de l'étage d'entrée et du driver sont réglés au moyen d'une résistance variable P (voir fig. 1 et 2). Le réglage s'effectue à l'oscilloscope de sorte à obtenir un écrêtage

symétrique du signal de sortie pour pleine utilisation.

La contre-réaction pour l'étage de sortie et le driver est prélevée sur le circuit commun des émetteurs des transistors de sortie et appliquée à la base du transistor du driver. Une résistance R_{10} est insérée dans la boucle de contre-réaction. En utilisant des transistors ayant des valeurs moyennes de β ou de B on introduit une contre-réaction de 9 dB.

Une contre-réaction complémentaire est obtenue par le condensa-

teur C_2 disposé entre le collecteur et la base du transistor du driver. Cette contre-réaction, qui ne devient effective qu'aux fréquences élevées, délimite la bande passante et réduit la distorsion aux fréquences élevées.

Du fait de la contre-réaction relativement élevée introduite par R_2 l'impédance d'entrée de l'étage préamplificateur n'est que très faible. Pour cette raison, il est indiqué pour chaque amplificateur le schéma d'un étage d'entrée à impédance d'entrée plus élevée (fig. 2). L'impédance d'entrée élevée de cet étage est obtenue en réduisant la contre-réaction en alternatif par la combinaison C_3 , R_{11} . La résistance R_{11} réduit la contre-réaction de sorte que toute distorsion supplémentaire est évitée. Cet étage d'entrée possède, conjointement avec l'étage d'attaque, les mêmes caractéristiques au point de vue stabilité thermique que l'étage d'entrée de la figure 1.

La chaleur produite dans les transistors de sortie doit être évacuée par des radiateurs en tôle. Les dimensions du radiateur

FIG. 6

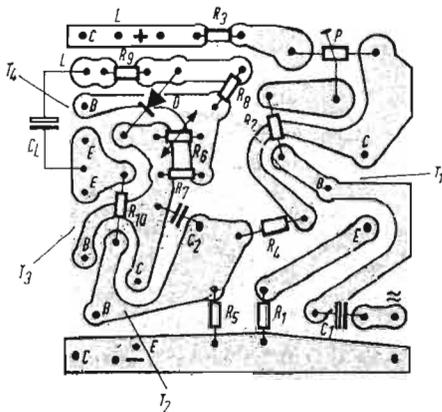
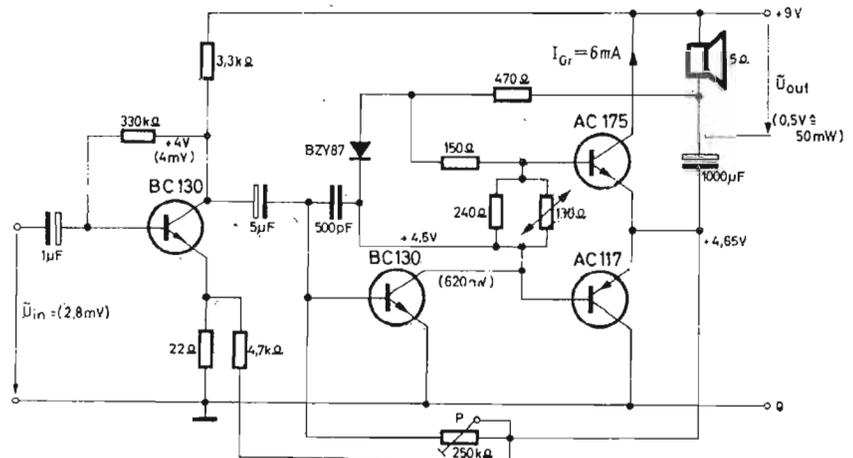


FIG. 5

TABLEAU II

U_b	W_1 spires cuivres	d_1 fil cuivres mm	W_2 spires cuivres mm	d_2 fil cuivres mm	C_1 μF	C_2 μF	D	R Ω
9	4300	0,12	230	0,45	100	2500	BZY 85/C 9V1	330
12	4300	0,12	300	0,4	100	2500	BZY 85/C 12	330
18	4300	0,12	420	0,35	100	2500	BZY 85/C 18	470

thermique sont fonction de la quantité de chaleur à évacuer qui, elle, dépend d'une part de la puissance dissipée et d'autre part de l'écart de température existant entre le boîtier et l'ambiance. Le tableau 1 indique pour chaque amplificateur les dimensions du radiateur (un radiateur pour les deux transistors) pour une température ambiante de $t_{amb} = 45$ °C. Du fait de la puissance dissipée P_{C+N} c'est-à-dire de la température de jonction t_j élevée des transistors de sortie de l'amplificateur de 2,5 W ($U_b = 12$ V) et de 3,5 W ($U_b = 18$ V) les radiateurs prendraient pour ces deux amplificateurs des dimensions considérables aux températures plus élevées. Pour cette raison, le tableau 1 indique pour la température ambiante $t_{amb} = 60$ °C uniquement les dimensions du radiateur pour les amplificateurs de 1 W ($U_b = 6$ V) et de 1,5 W ($U_b = 9$ V). Les dimensions s'entendent pour radiateurs en tôle d'aluminium (brillant) de 2 mm d'épaisseur.

aux dimensions relativement réduites. Néanmoins ils suffisent amplement pour les applications

AMPLI BF utilisant des transistors complémentaires

Transistors silicium dans les étages d'entrée et dans les drivers.

BC130 **5,90** | AC175 .. **4,65**
 AC117 **3,70** | BZY85/87 **7,00**

3,5 W sous 18 volts.
 Avec résistance à couche et H.-P. **58,90**
 (Port : 3,10)

1,5 W avec résistance à couche et H.-P. 53,70
 (Port : 3,10)

Préampli 12,55
 (Port : 3,10)

Alimentation 6, 9 ou 18 V.
 Prix **47,70**
 (Port : 5,00)

RADIO-STOCK

6, rue Taylor - PARIS X^e
 NOR. 83-90 - C.C.P. Paris 5 379-89

AFFAIRE MIRACULEUSE ! UN MOUTON A CINQ PATTES... ... AVEC DES DENTS EN OR

**MAGNETOPHONE D'IMPORTATION
DE MARQUE ET DE RENOMMEE MONDIALE
APPAREIL DE TOUTE BEAUTE
ET FONCTIONNEMENT IMPECCABLE**

4 VITESSES : 4,75, 9,5, 19 cm et la professionnelle HI-FI 38 cm.
4 PISTES : 16 heures d'enregistrement.

ENTIEREMENT TRANSISTORISE

- Compteur avec remise à zéro ● Vu-mètre.
- Contrôle de tonalité ● MIXAGE.
- Lecture de deux pistes en parallèle.
- Possibilité de reproduction en DUOPLAY - MULTIPLAY.
- STEREO, etc... ● Verrouillage de sécurité.
- Contrôle par casque et modulomètre.
- Clavier de commande par touches.
- Grandes bobines de 180 mm tous types.
- Rebobinage rapide 360 m en moins de 200 secondes.
- Consommation : 40 watts.

TROIS ENTREES : DIODE - TOURNE-DISQUES - MICROPHONE.
QUATRE SORTIES : DIODE - HAUT-PARLEUR 5 ohms - ECOUTEUR -
STEREO (pour ampli)

Secteur : 110, 127, 220, 240 volts ($\pm 10\%$) 50 périodes.

BELLE PRESENTATION, ESTHETIQUE FONCTIONNELLE

Courbe de réponse :

4 cm 75/seconde	- 60 - 8 000 Hz	- à 6 dB.
9 cm 5 /seconde	- 60 - 15 000 Hz	- à 6 dB.
19 cm /seconde	- 40 - 20 000 Hz	- à 6 dB.
38 cm /seconde	- 20 - 24 000 Hz	- à 6 dB.

APPAREIL LIVRE COMPLET, AVEC :

- MICRO DYNAMIQUE d'origine avec support (fabrication soignée).
- 1 BANDE PLEINE 18 cm, qualité professionnelle O.R.T.F.
- 1 BOBINE VIDE — 1 CLASSEUR pour bandes magnétiques.
- 1 CABLE D'ADAPTATION pour connexion radio et tourne-disques.

RIGOREUSEMENT NEUF EN EMBALLAGE D'ORIGINE

GARANTIE	Modèle 4 vitesses	595 F t.t.c.
UN	Modèle 3 vit. : 4,75, 9,5, 19	545 F t.t.c.
AN	Modèle 2 vit. : 4,75, 9,5	495 F t.t.c.

Ces trois modèles ont rigoureusement les mêmes caractéristiques et sont de même présentation.

**1 SEUL APPAREIL PAR PERSONNE
VENTE JUSQU'A EPUISEMENT DU STOCK**

SUPERBE CHAINE STEREO MATERIEL D'IMPORTATION

2 x 8 watts
Impossible à décrire, matériel semi professionnel. Les 2 baffles, l'ampli et le changeur universel 4 vitesses.

PRIX INCROYABLE **580 F**

SPLENDIDE CHAINE STEREO PORTATIVE D'IMPORTATION

2 x 4 watts
Tout transistor 110/220 volts. Les 2 baffles, l'ampli et le changeur universel 4 vitesses.

PRIX STUPEFIANT **370 F**

ATTENTION ! UNE CHAINE SEULEMENT PAR CLIENT

UNE AFFAIRE RARE ET... NON SUIVIE

PLATINE MAGNETOPHONE

Marque « BSR ». 3 vitesses :

4,75, 9,5, 19 cm ; équipée des têtes :

LECTURE, ENREGISTREMENT, EFFACEMENT

Emplacement prévu pour tête supplémentaire. Bobines de 18 cm.

Compteur de précision, verrouillage de sécurité, pleurage et scintillement meilleur que :

0,15 % sur 19 cm/s, 0,25 % sur 9 cm/s, 0,35 % sur 4,75 cm/s.

BITENSION 110/220 V, 50 périodes. MATERIEL SEMI-PROFESSIONNEL rigoureusement neuf en emballage d'origine.

Quantité limitée.

PRIX INCROYABLE **260 F**

STABILISATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION POUR TELE

Entrée 110-220 V $\pm 10\%$, sortie 220 V stabilisés 200 VA.

PRIX SPECIAL **90,00**

UNE AFFAIRE SENSASS'

« TAPEZ DANS LE MILLE
AVEC CLARVILLE ! »

Fabrication CSF.

PP1 3 gammes **130,00**

PP10 extra sensible **100,00**

PP11 3 gammes **130,00**

R111 8 transistors **130,00**

R116 Modulat. fréq. **175,00**

SPECIAL OC - « AREL » CSF -

Pour SWL et amateurs d'ondes courtes - 3 x OC, écoute des bandes 15, 20, 40, 80, 160 m, plus PO.

Antenne télescopique. **120,00**

MATERIEL DE PREMIERE QUALITE A DES PRIX BIEN INFERIEURS DE LEUR VALEUR NORMALE

UNE AFFAIRE EXTRA RADIO

Superbe briquet à gaz, genre or. Absolument magnifique

ATTENTION **40 F**

UN BRIQUET par personne

ATTENTION ! NOTEZ BIEN CECI

PAS DE CATALOGUE

nous vendons nos articles jusqu'à épuisement du stock. Nos prix sont nets, t.t.c.

Aucune expédition sauf pour les bandes magnétiques et bobines plastiques. C.C.P. 5 719-06 Paris.

Aucun envoi contre remboursement joindre mandat à la commande + 20 % de port et d'emballage - Minimum d'expédition 20 F.

MATERIELS NEUFS EN EMBALLAGE D'ORIGINE

MAGASINS OUVERTS

Le lundi de 10 h à 13 h et de 15 h à 19 h. Le jeudi de 15 h à 19 h. Le samedi de 10 h à 13 h.

C I R A T E L

51, Quai André Citroën - PARIS 15^e

Métro : JAVEL

FERMETURE ANNUELLE DU 1^{er} AOUT AU 2 SEPTEMBRE INCLUS

TELEVISION

PORTABLE « SHARP »

batterie, secteur, écran 22 cm.

Prix incroyable **780,00**

60 cm GRANDE MARQUE,

2 chaînes. **900,00**

SPLENDIDE

65 cm MAGNIFIQUE TELE,

2 chaînes, modèle avec porte et fermeture

par clé **1.100,00**

ELECTROPHONE changeur, 4 vitesses.

Grande marque **225,00**

AFFAIRE A PROFITER

MAGNETOPHONE « TELEMONE »

PLATINE « RADIOHM » 9,5 cm.

Complet, avec micro, bande et bobine **280,00**

GRUPE ELECTROGENE

« HONDA »

220 V alternatifs, 1 litre d'essence pour 10 heures de marche. Prix **390,00**

POCKET « UKASHI »

Avec housse et ampli secteur 110/220 transformant cet appareil en poste de chevet, économisant les piles. Prix du poste avec l'ampli et housse en cuir véritable **85,00**

OFFRE EXCEPTIONNELLE

300 TELEVISEURS

— FAITES LE PRIX —

VOUS-MEME

toute offre raisonnable sera acceptée

VENTE UNIQUE SUR PLACE

enlèvement immédiat

ET TOUJOURS

LES BELLES, BONNES

BANDES MAGNETIQUES O.R.T.F.

Qualité professionnelle.

Bobine 180 mm **7,00**

» 150 mm **5,00**

» 130 mm **4,00**

BOBINES PLASTIQUES VIDES

Bobine 180 mm **1,50**

» 150 mm **0,80**

» 105 mm **0,50**

» 130 mm **0,50**

BANDES MAGNETIQUES O.R.T.F.

Environ 700 mètres, en boîtes métalliques **10,00**

Ces bandes ont très peu servi

NOUVEL ARRIVAGE

PISTOLETS SOUDEURS

« BERIYASU » - Japon

Chauffage instantané 220-240 V

Lampe directive éclairante :

60 W **35,00** - 80 W **40,00**

DERNIERE MINUTE :

PROJECTEUR

POUR DIAPPOSITIVES

semi-automatique, importation allemande.

PRIX EPOUSTOUFLANT **139,00**

envisagées (musique et parole). Le schéma de ces alimentations est représenté à la figure 4. Le tableau II précise la valeur des éléments constitutifs. Les alimentations ci-dessus fonctionnent encore correctement avec des variations de $\pm 10\%$ de la tension du secteur.

PLAQUETTE A CABLAGE IMPRIME

La figure 5 représente la disposition des éléments sur la plaquette à câblage imprimé pouvant être utilisée pour l'amplificateur de la figure 7.

AMPLIFICATEUR ALIMENTE PAR PILES

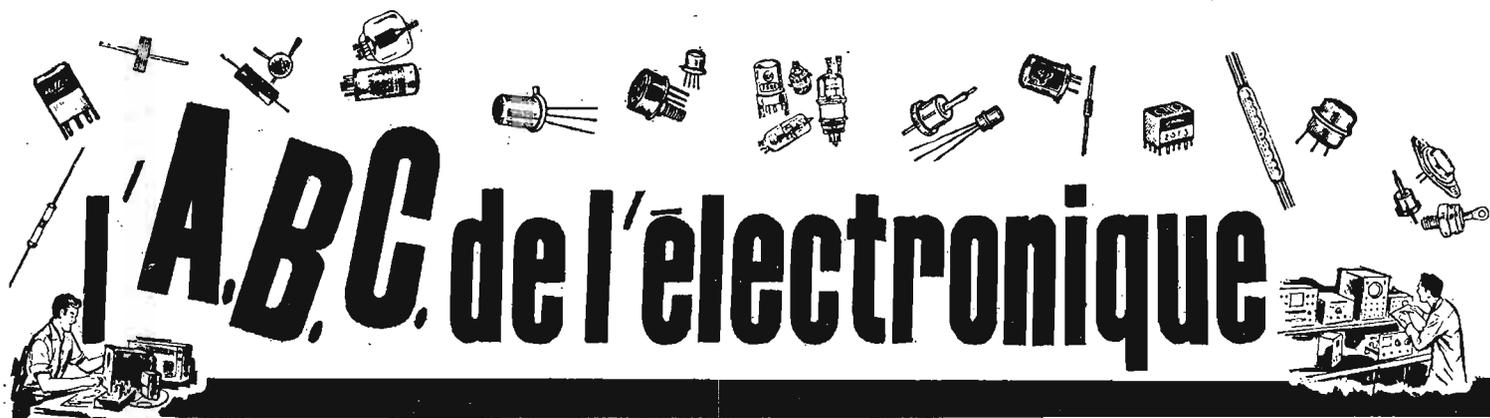
Les amplificateurs étudiés ci-dessus sont principalement prévus pour fonctionnement avec alimentation sur secteur ou sur une batterie d'accumulateur (batterie d'automobile). Le fonctionnement sur sources d'alimentation dont la tension peut considérablement baisser (par exemple piles pour appareils portatifs), le montage de la figure demande à être légèrement modifié.

La figure 6 montre le schéma modifié d'un amplificateur de 1,5 W ($U_b = 9$ V) qui représente la solution la plus intéressante pour appareils portatifs.

Dans les montages étudiés plus haut une baisse de la tension d'alimentation se traduit par un écrêtage asymétrique de la tension sinusoïdale avant que la tension maximale de sortie soit atteinte ; ceci par suite du déplacement du point de fonctionnement hors du centre de la zone de tensions explorable. Le montage de la figure 6 se comporte exactement comme un étage de sortie avec transformateur de sortie c. à d. l'écrêtage symétrique de la tension sinusoïdale s'effectue indépendamment de la tension d'alimentation lorsque la puissance maximale de sortie est atteinte. Le réglage précis est obtenu à l'aide de la résistance variable P (fig. 6).

L'impédance d'entrée est de $R \geq 40$ k Ω . Le driver est équipé d'un facteur d'amplification de courant du groupe B (240 à 500) tandis que l'étage d'entrée utilise un transistor BC 130 soit du groupe A (125 à 260), soit du groupe B. La bande passante de l'amplificateur s'étend de $f_u = 40$ Hz à $f_h = 20$ kHz (atténuation - 3 dB). Le montage fonctionne correctement aux températures comprises entre 20° C et + 60° C.

(Bull. Technique Telefunken)



AMPLIFICATEURS BASSE FRÉQUENCE

DANS l'état actuel du progrès dans le domaine de l'électronique, la différence entre un amplificateur dit « basse fréquence » avec les amplificateurs destinés à diverses autres applications, est souvent peu prononcée, la catégorie BF indiquant simplement qu'il s'agit d'applications dans le domaine des fréquences correspondant aux sons.

Malgré cette précision, la bande d'un amplificateur BF peut largement dépasser la fréquence supérieure limite de l'audibilité normale de l'oreille humaine, cette fréquence limite se situant entre 10 000 et 15 000 Hz suivant les individus.

Dans les caractéristiques de certains montages ou parties de montages BF, destinés aux applications purement électro-acoustiques (radio, phono, micro, magnétophone, etc.), on peut trouver comme limite supérieure de la bande transmise, 20, 50, 100 et même 200 kHz.

Par contre, les transducteurs électro-acoustiques comme les pick-ups, les microphones, les têtes de magnétophone et les haut-parleurs, restent dans le domaine proche de la BF, la limite supérieure étant selon le genre et la qualité du transducteur, comprise entre 5 000 et 25 000 Hz environ.

En BF, on trouvera également des dispositifs à bande étroite, plus petite que la bande BF correspondant à l'audibilité. Il s'agit de circuits spéciaux à filtres ou autres dispositifs, dont la bande peut être par exemple 20 à 200 Hz, 200 à 2 000 Hz, 2 000 à 20 000 Hz, etc.

On ne perdra pas de vue que le domaine de la BF n'est pas uniquement spécialisé pour les applications dites grand public, c'est-à-dire d'agrément.

L'électronique industrielle, scientifique, etc., utilise des montages BF, comme par exemple les sonomètres, qui sont des appareils mesurant l'intensité des bruits de toutes sortes.

TRANSFORMATEURS

Les éléments essentiels des montages amplificateurs à transforma-

teurs sont principalement les « tubes » (lampes ou transistors) et, évidemment, les transformateurs.

Voici d'abord quelques indications rapides sur ces derniers.

Un transformateur, quelles que soient ses applications, doit comporter au moins deux bobines couplées. L'une des bobines se nomme primaire et l'autre secondaire. Celle qualifiée de primaire (Pr), reçoit un signal provenant d'une source S (voir figure 1), tandis que le secondaire (Sec.) est branché à un circuit (Ut) nommé utilisation.

En ne considérant, pour le moment, que le cas d'un signal alternatif sinusoïdal, on peut dire que grâce au couplage existant entre les deux enroulements Pr. et Sec., le signal appliqué au primaire est

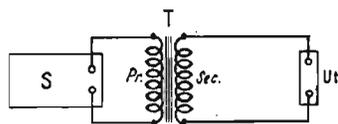


FIG. 1

transmis au secondaire qui le fournit au circuit d'utilisation.

La mission du transformateur est triple :

- 1° il réalise la liaison entre la source et l'utilisation ;
- 2° il adapte le circuit de la source à celui de l'utilisation ;
- 3° il peut isoler, en continu, si nécessaire, la source de l'utilisation.

Voici un exemple simple de montage électrique utilisant des éléments indiqués sur la figure 1.

La source (voir fig. 2) est le secteur alternatif 220 V et l'utilisation est une lampe d'éclairage de 6 V. Le transformateur étant établi pour convenir à ce montage permet d'alimenter la lampe de 6 V sur un secteur de 220 V en effectuant la réduction, sans pertes importantes de puissance, de la source à l'utilisation. De plus, le tension, à 6 V, donc il adapte la circuit secondaire est isolé en continu du circuit primaire car il n'y a aucun contact électrique entre primaire et secondaire.

On démontre que le rapport de transformation du transformateur :

$$\rho = \frac{\text{nombre spires sec. (Ns)}}{\text{nombre spires prim. (Np)}}$$

égal au rapport des tensions correspondantes, dans notre exemple

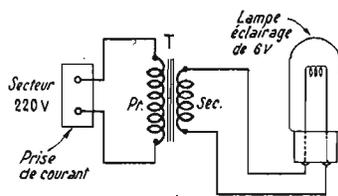


FIG. 2

6/220. Il s'agit ici d'un rapport nommé abaisseur de tension car 6/220 est inférieur à 1.

Lorsque la source doit être isolée de l'utilisation, sans qu'une adaptation soit nécessaire, on utilisera un transformateur de rapport $Ns/Np = 1$.

Des transformateurs à rapport éleveur, $Ns/Np > 1$ sont également utilisés, en électricité et en électronique.

Le fonctionnement d'un transformateur est réalisé grâce au couplage magnétique existant entre ses enroulements. Lorsqu'un courant traverse le primaire, un champ magnétique est créé par cette bobine, ce champ variant selon la même loi que le courant qui l'a créé.

Grâce au couplage, que l'on s'efforce de rendre aussi fort que possible, le même champ agit sur le secondaire dans lequel se crée un signal dit secondaire qui peut être appliqué à l'utilisation.

Le transformateur idéal dont l'approche ne peut se faire que d'après une étude approfondie avec des moyens très onéreux, conserve la puissance, autrement dit, son rendement est de 100 %.

Ainsi, si le signal au primaire se caractérise par un courant ip et une tension ep, donc une puissance Pp, le signal fourni par le secondaire a un courant is, une tension es, donc une puissance Ps et on a :

$$Pp = Ps = ip ep = is es$$

ceci restant vrai quelle que soit la fréquence f du signal sinusoïdal.

Dans ce cas idéal, les tensions sont proportionnelles aux nombres des spires :

$$\frac{es}{ep} = \frac{Ns}{Np}$$

et, par conséquent, inversement proportionnelles aux courants :

$$\frac{es}{ep} = \frac{ip}{is} = \frac{Ns}{Np}$$

ce qui peut s'exprimer en disant que grâce à l'emploi d'un transformateur, ce que l'on perd (ou gagne) en tension, on le regagne (ou reperd) en courant. Le transformateur réel ne donne pas un rendement de 100 %. Ainsi, si la puissance au secondaire est 0,95 fois celle au primaire, on dit que le rendement est de 95 %.

La fréquence est un facteur primordial dans le rendement d'un transformateur.

Pour les transformateurs d'alimentation, la fréquence est de 50 Hz (ou 25 Hz ou 60 Hz), et il suffit que le rendement soit satisfaisant sur une bande étroite contenant la fréquence requise.

Pour les transformateurs BF, le rendement doit être bon dans toute la bande, par exemple entre 20 Hz et 15 kHz.

Selon la qualité (et le prix) du transformateur, la bande est égale, plus grande ou plus petite que celle indiquée. Des transformateurs BF ordinaires ou établis pour une fonction spéciale, peuvent transmettre entre 200 Hz et 5 000 Hz seulement, ce qui peut suffire pour la parole ou dans un appareil « musical » dont le haut-parleur est trop petit pour reproduire au-dessous de 200 Hz.

Par contre, pour des usages professionnels, on a pu réaliser par des moyens onéreux, des transformateurs transmettant linéairement jusqu'à 200 kHz et plus.

Les défauts des transformateurs qui doivent transmettre une large bande de signaux proviennent des capacités réparties des bobinages, de la variation de l'impédance des enroulements avec la fréquence, du couplage qui n'est jamais par-

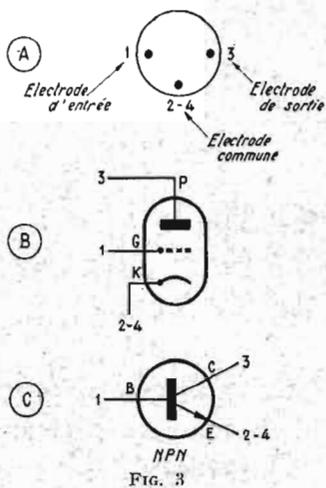


FIG. 3

fait et des pertes dans les résistances des fils des enroulements.

Dans le cas des transformateurs pour fréquences élevées, le problème se pose autrement, la bande est relativement étroite et on exige parfois une courbe de réponse pointue, c'est-à-dire, un rendement maximum à une seule fréquence ou sur une bande déterminée et un rendement aussi faible que possible extérieurement à la bande requise.

Le cas des transformateurs sélectifs, c'est-à-dire à bande relativement étroite, sera étudié par la suite.

ASSOCIATION TRANSFORMATEUR-TUBE

Représentons un « tube » (lampe ou transistor) triode par un symbole comme celui de la figure 3 A ou 1 peut être, par exemple la grille d'une lampe (voir fig. 3 B) 2-4 la cathode et 3 la plaque, ou, avec un transistor, 1 la base, 2-4 l'émetteur et 3 le collecteur.

En associant des tubes et des transformateurs on peut réaliser des montages amplificateurs dont la figure 4 donne un schéma général très simplifié.

On a supposé que ce montage utilise deux tubes amplificateurs, le signal provenant d'une « source », par exemple un pick-up, et le signal amplifié est appliqué à une « utilisation », par exemple un haut-parleur.

L'analyse de ce schéma montre que la source est adaptée et couplée au circuit d'entrée du tube 1 par le transformateur T1 avec primaire du côté source et secondaire du côté tube.

De même, la sortie du tube 1 est couplée et adaptée à l'entrée du tube 2 par T2 et ainsi de suite jusqu'au dernier transformateur T8 qui adapte la sortie du tube 2 à l'utilisation. Le nombre des tubes peut être dans un montage électronique 1, 2, 3... etc, parfois assez grand.

On a supposé que tous les étages sont à transformateurs, mais d'autres éléments de liaison sont également utilisés, comme ceux à résistances et condensateurs qui ont été mentionnés précédemment.

Dans ce montage, on trouve aussi, en série (et parfois en parallèle) avec les enroulements des transformateurs, des circuits A, B, ...F, à capacité et résistances, permettant de transmettre aux électrodes 1 et 3 l'alimentation qui leur convient. Des circuits de ce genre sont également prévus pour l'électrode commune 2-4. L'alimentation est indiquée par les points a, b, c... f qui sont les pôles positif ou négatif de l'alimentation ou des prises à tension intermédiaire de cette même alimentation.

Pour un montage précis, il faut évidemment connaître les données du problème et les caractéristiques exactes des composants dont on peut disposer.

EXEMPLE DE MONTAGE BF A LAMPES

La figure 5 donne un schéma précis comme application du schéma général précédent, dans un amplificateur à deux lampes triodes V1 et V2 amplifiant les signaux BF fournis par un pick-up magnétique, afin de les rendre suffisamment puissantes pour actionner un haut-parleur.

Dans ce montage, les électrodes d'entrée sont les grilles, celles de sortie les plaques et celles « communes » les cathodes.

Le pick-up magnétique est généralement à faible impédance interne. Soit, par exemple, 200 Ω cette impédance.

Un circuit de grille de lampe est à impédance élevée, par exemple 2 MΩ.

Pour adapter le pick-up au circuit de grille de V1, on utilise le transformateur T1.

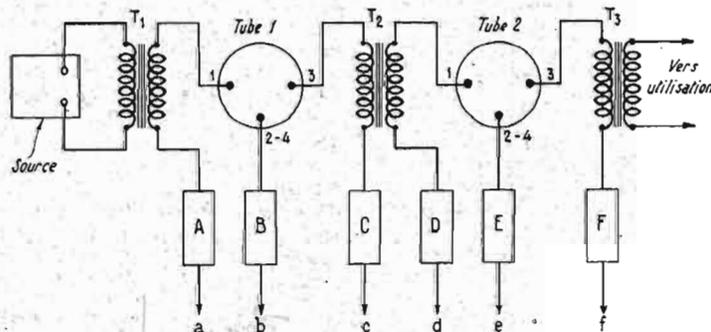


FIG. 4

Le rapport de transformation se calcule aisément d'après la relation suivante :

$$\frac{N_s}{N_p} = \sqrt{\frac{Z_s}{Z_p}}$$

Si $Z_p = 200 \Omega$ et $Z_s = 2000000 \Omega$, leur rapport est $2000000/200 = 10000$ dont la racine carrée est 100 donc $N_s/N_p = 100$, et il y aurait théoriquement 100 fois plus de spires au secondaire qu'au primaire.

En pratique, afin de transmettre uniformément, tous les signaux de la bande BF, par exemple entre 20 Hz et 15000 Hz, il est nécessaire de réduire ce rapport au dé-

triment de l'adaptation. On perd de la puissance, mais on améliore la courbe de réponse. Un rapport de 10 à 25 est souvent adopté dans un cas de ce genre.

Supposons que $N_s/N_p = 25$ et que le pick-up donne une tension de 10 mV. On aura sur la grille 25 fois 10 mV, soit environ 250 mV c'est-à-dire 0,25 V alternatif.

La lampe doit être montée en amplificatrice. Pour cela, il faut que la grille soit négative par rapport à la cathode donc, grâce à R1 traversée par le courant ca-

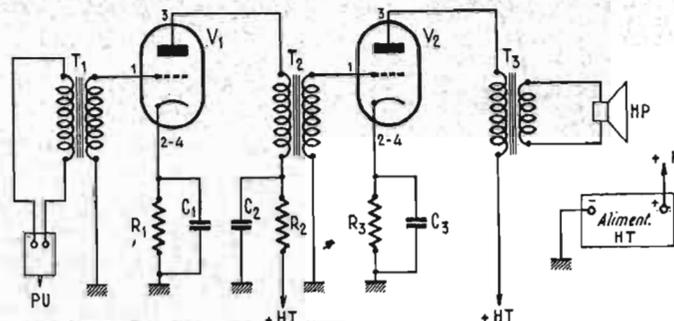


FIG. 5

thodique (égal au courant de plaque), la cathode devient positive par rapport à la grille.

Si les courants sont $I_k = I_p = 3 \text{ mA}$ et la polarisation doit être $E_{pol} = 1 \text{ V}$, on trouve $R = 1000 \Omega$ car :

$$E_{pol} = R I_k = 1000 \cdot 0,003 = 3 \text{ V.}$$

La grille est donc dans ce procédé de polarisation, au potentiel de la masse et le circuit A de la figure 4 est un simple court-circuit, le point a étant la masse, c'est-à-dire le négatif de l'alimentation.

Le rôle de T2 est analogue à celui de T1. Il adapte le circuit de plaque d'impédance (de l'ordre de 20 000 Ω, par exemple) à celui du circuit de grille de V2 de 500 000 Ω par exemple.

Le rapport de T2 serait théoriquement :

$$\frac{N_s}{N_p} = \sqrt{\frac{500000}{20000}} = 5.$$

Pour les raisons invoquées plus haut, on prendra parfois un rapport inférieur, par exemple de 3 fois.

Le circuit C2 R2 se nomme réducteur de tension. En effet, si par exemple au point + HT la tension par rapport à la masse est + 300 V et les conditions de fonctionnement de la lampe imposent une tension inférieure sur la plaque, par exemple + 200 V seulement, il faut que la chute de tension dans R2 + Rp, Rp étant la résistance du fil du primaire de T2, soit de 100 V.

Pratiquement Rp est très petite par rapport à R2 et peut être négligée. Comme le courant de plaque est $I_p = I_k = 3 \text{ mA}$, la valeur de R2 est :

$$R_2 = \frac{100}{0,003} = 33000 \Omega$$

C2 est un condensateur de découplage comme C1. Sa valeur est de l'ordre de 0,5 à 16 μF.

Les autres parties du montage seront analysées comme les précédentes. On remarquera que la plaque de V2 peut être alimentée sans réduction de tension.

L'impédance de sortie de V2 étant par exemple 5 000 Ω (valeur recommandée par le fabricant de la lampe) et celle du haut-parleur, 5 Ω, par exemple, le rapport des impédances est $5/5000 = 1/1000$, dont la racine carrée 1/31 environ, donc, ici le rapport $N_s/N_p = 1/31$ ou $N_p/N_s = 31$, c'est un rapport abaisseur de tension et, par conséquent, éleveur de courant.

La puissance fournie par le circuit de plaque de V2 se retrouve légèrement inférieure, appliquée au haut-parleur qui la transformera en puissance acoustique (sons) avec un rendement inférieur à 100 %.

MONTAGE A TRANSISTORS

Réalisons un montage « semblable » à celui à lampes mais uti-

lisant des transistors. On tiendra compte des conditions de montage de ces derniers et de leurs caractéristiques.

Le schéma est celui de la fig. 6. Les analogies avec le montage à lampes sont :

1° Correspondance des électrodes : base (grille) émetteur (cathode), collecteur (plaque).

2° Même polarité de l'alimentation, les transistors étant des NPN. Avec des PNP il faudrait inverser les signes + et - de l'alimen-

3° Le retour du circuit du primaire de T2 est relié directement au + HT, mais on peut aussi, disposer un circuit comme C2 R2 (fig. 5) si nécessaire.

4° La valeur de la « HT » peut être beaucoup plus faible qu'avec les lampes, par exemple 1,5, 3, 6, 9, 12 V, etc. L'emploi de nouveaux types de transistors permet souvent d'adapter des « hautes » tensions réellement élevées comme 100, 150, 200 V et plus.

5° Les rapports des transformateurs sont différents car les impé-

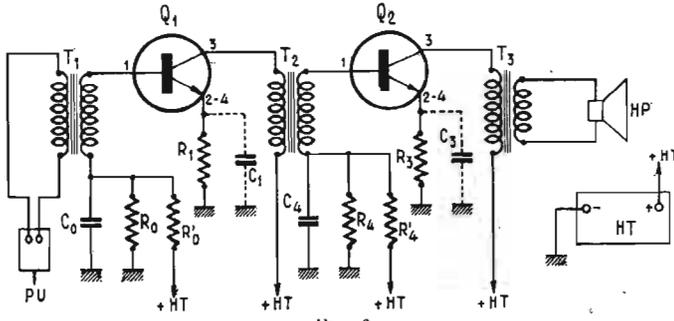


Fig. 6

tation (et dessiner les flèches des émetteurs en sens opposé).

3° Même disposition des transformateurs, de la source et de l'utilisation.

Les différences avec le montage à lampes sont :

1° Dans les circuits des bases, on trouve des diviseurs de tension comme R0, R'0 et R4, R'4 car les bases doivent être positives par rapport aux émetteurs (négatives s'il s'agit de PNP). Les condensateurs de découplage subsistent.

2° Les résistances d'émetteurs, R1 et R3 ne servent plus spécialement à la polarisation des bases, effectuée comme indiqué plus haut, mais à la stabilisation du montage, en fonction de certaines variations des paramètres, par exemple la température. On peut toutefois découpler ces circuits d'émet-

dances d'entrée des transistors sur la base sont généralement faibles, tandis que celles sur les grilles des lampes sont élevées en BF.

Ainsi, sur l'entrée de Q1 on peut trouver une impédance d'entrée de 100 Ω, par exemple. Si le PU est de 200 Ω, par exemple, le rapport de T1 est :

$$\frac{N_s}{N_p} = \sqrt{\frac{100}{200}} = 0,707$$

Lorsque les impédances à adapter sont égales ou de valeurs voisines, on peut parfois, supprimer le transformateur d'adaptation.

On notera que les schémas commentés, utilisent des transformateurs dans toutes les liaisons mais en pratique, on peut aussi utiliser des liaisons sans transformateurs

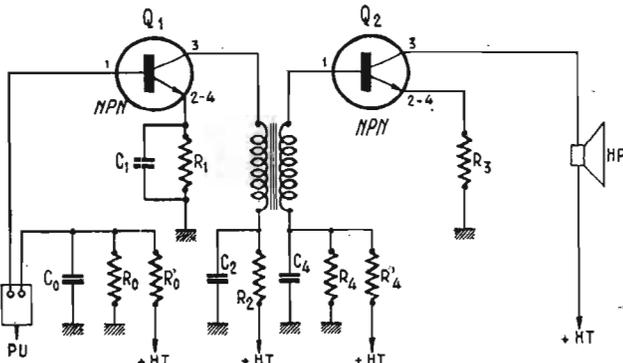


Fig. 7

teurs par des condensateurs C1 et C3 si les valeurs de R1 et R3 sont élevées.

Lorsqu'on étudiera la contre-réaction, on montrera la fonction des condensateurs comme C1, C3 dans cette application.

si la liaison directe permet une adaptation satisfaisante.

La figure 7 donne un exemple de montage de ce genre, où l'on a supprimé les transformateurs T1 et T3.

Pas de repos pour les Champions!



RECEPTEURS PORTATIFS A TRANSISTORS

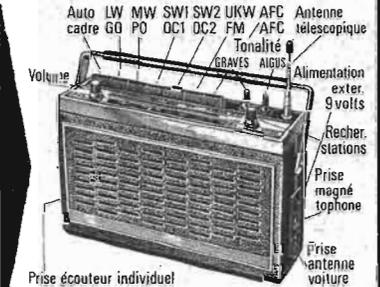
SONOLOR « GOUVERNEUR »

10 transistors - 5 diodes

Gammes couvertes :

- GO : 148 Kcs (2 000 m) à 274 Kcs (1 100 m).
- PO : 520 Kcs (576 m) à 1 620 Kcs (185 m).
- OC1 : 2,3 Mcs (130 m) à 7 Mcs (42 m)
- OC2 : 6,75 Mcs (44 m) à 20 Mcs (15 m).
- FM : 87 à 108 Mcs.

Dimensions : 290 x 190 x 85 mm



PRIX SPECIAL « VACANCES » 290,00

SERIE 2 GAMMES (PO-GO)

- LE LUTIN (Pocket) .. 75,00
- SUNFUNK .. 98,00
- NOMADE .. 135,00
- L'ADMIRAL .. 138,00

SERIE 3 GAMMES (OC-PO-GO)

- LE TANGO 130,00
- LE JOHNNY 195,00

SERIE F.M. + PO + GO

- LE RADAR 165,00
- LE DIAMANT 185,00

(Port et emballage : 9,50 par appareil)

Philips ★ Mazda Belvu

LAMPES TRANSISTORS

Philips ★ Mazda Belvu

SUR TARIF DETAIL REMISE 40 %

+ 10 % pour Commande supérieure à 50 francs

N'HESITEZ PAS A NOUS CONSULTER !

AMPLIFICATEURS

- ★ LE KAPITAN - Ampli Mono 10 W. Impédances : 5, 9,5 et 15 Ω. En pièces détachées .. 188,40 En ordre de marche .. 205,00

- ★ LE MENDELSSOHN. Stéréo 2x4 W Bande passante : 40 à 20 000 ps. En pièces détachées .. 229,35 En ordre de marche .. 257,85

LE COIN DES BONNES AFFAIRES

- ANTENNE Gouttière 7,50
- ANTENNE Télescopique Gouttière 15,00
- ANTENNE Télévision intérieure 2 CHAINES .. 27,50

REGULATEUR AUTOMATIQUE

DE TENSION - 110/220 volts - 200 VA - Poids : 5 kg 500. Prix 85,00

- FICHE TV mâle 0,90
- ATTENUATEUR 5-10-20 dB. 2,30
- COUPLEUR UHF - VHF .. 7,00
- SEPARATEUR VHF - UHF .. 6,50

CHARGEUR AUTOMATIQUE avec ampèremètre

Fonctionne sur secteur alternatif 110/220 volts - Charge : 5 Amp. s/ 6 V. 3 Amp. s/ 12 V. PRIX SPECIAL 60,00 (Port et Emballage : 8,00)

ECLAIRAGE PAR FLUORESCENCE

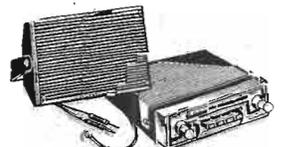
CERCLINE

Fluo monté sur socle - Consommation 32 watts - 110 ou 220 volts. COMPLETE, avec tube 58,00

REGLETTES COMPLETES, avec tube et transfo : L 0 m 60 30,00 L 1 m 20 32,00

AUTO-RADIO

« SONOLOR » - Auto-Jet



Fonctionne en version 6 ou 12 volts (à préciser à la cde, S.V.P.)

2 GAMMES D'ONDES (PO-GO) 7 transistors + 2 diodes. Élégante présentation Zamac chromé Installation facile - Haut rendement par haut-parleur spécial en boîtier Dim. : 150 x 120 x 40 mm

PRIX, avec antenne gouttière 154,00 (Port et Emballage : 8,50)

Comptoirs CHAMPIONNET

14, RUE CHAMPIONNET - PARIS (18°)

Attention : Métro Pte de Clignancourt ou Simplon

Téléphone : 076-52-08 C.C. Postal : 12358-30 Paris

EXPEDITIONS IMMEDIATES PARIS-PROVINCE