

2,50

BELGIQUE : 35 FB
SUISSE : 3,50 FS
ITALIE : 625 Lires
MAROC : 2,88 D.H.
ALGERIE : 2,85 Dinars

LE HAUT-PARLEUR

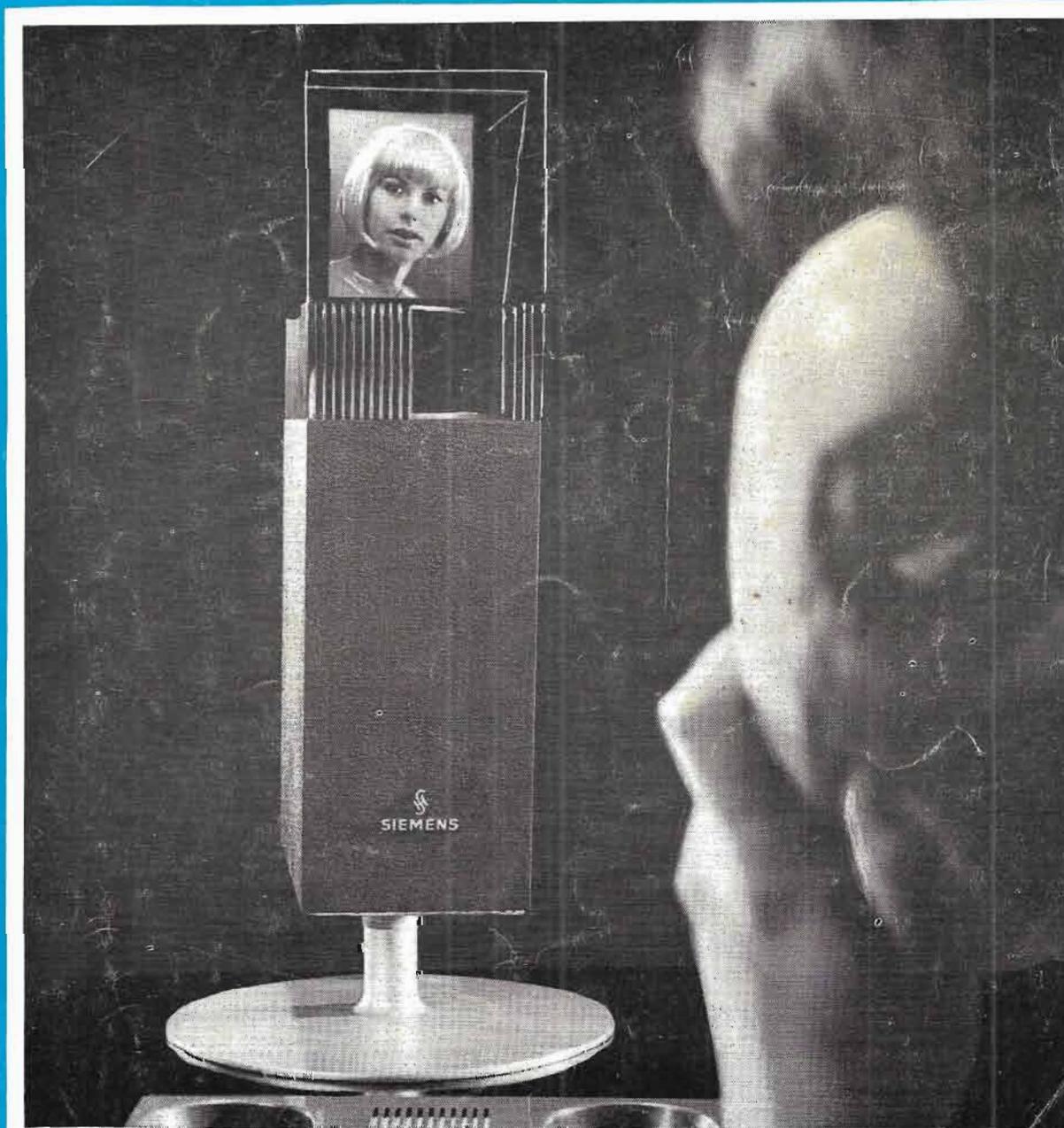
Journal de vulgarisation

RADIO TÉLÉVISION

Dans ce numéro

- Colorimétrie appliquée à la TVC
- Réglage précis de la vitesse des moteurs à courant continu
- Les transistors à effet de champ
- Tout pour s'orienter parmi les nouveaux transistors
- L'électronique au service de l'automobile
- Convertisseur FM 30 MHz
- Le magnétophone SABA 300 HD
- Application des diodes à capacité variable
- Etude d'un téléviseur couleurs
- Amplificateur BF avec générateur de trémolo
- Emploi des photorhéostats
- Amplificateurs d'antenne à transistors
- Récepteur de trafic DX 150

116 PAGES

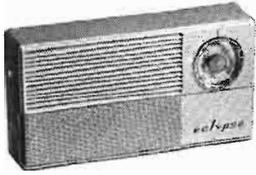


Le "TÉLÉPHONO-VISEUR" POUR LA TRANSMISSION TÉLÉPHONIQUE DE LA PAROLE ET DE L'IMAGE

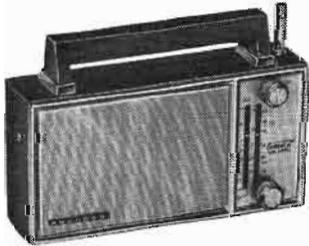
A VANT TRANSFORMATION courez chez LAG

réaliser les affaires de rêve qui ne se présentent qu'une fois

ATTENTION ! fermeture annuelle du 4 Août au 3 Septembre 1968



« **POCKET 41** » récepteur PO-GO 6 transistors + 1 diode, alimentation 2 piles 3 volts, dim. : 155 x 63 x 40 mm, avec housse portable.
Prix : **65,00** + port et emb. 4,00



« **COMET 36** » Récepteur FM (modul. fréq.) et AM (PO et GO)

9 transistors + 4 diodes, antenne télescopique orientable, prise casque ou H.-P. suppl. ou enregistrement, sonorité remarquable, alim. 6 piles stand, 1,5 volt.
Prix : **147,00** + port et emb. 6,00

ALIMENTATION SECTEUR

Pour tous récepteurs transistors. Entrée 110/220 volts alternat. Sortie 7 volts continu Débit 150 mA. Boîtier compact 10 x 7 x 5 cm.
Prix : **29,00** + port et emb. 3,00



« WESTINGHOUSE »

le seul électrophone au monde avec changeur de disques piles/secteur



Changeur 16 - 33 - 45 - 78 tours - ampli 3 W à transistors - Contrôle volume et tonalité - alim. sect. 120 V (220 V par auto-transfo inclus) ou 6 piles 1,5 V - Chargeur incorporé pour batteries cadmium-nickel (à la place des piles). Valise portable 46 x 24 x 17 cm, indestructible.
Prix **350,00** + port et emb. 12,00

723-T Récepteur Pile/Secteur, FM (modul. fréq.) et PO-GO

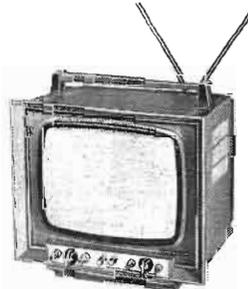


Récepteur 9 transistors et 7 diodes, FM avec contrôle automatique de fréquences, Volume et Tonalité, antenne ferrite incorporée, prises : antenne ext. simple et dipôle, prise d'enregistrement, H.-P. suppl., prise P.U., alim. 6 piles 1,5 V ou secteur 110/220 V. Dim. : 62 x 15 x 14 cm.
Prix **249,00** + port et emballage **8,90**
723-ST, identique au 723-T, mais en stéréo, 2 H.-P. frontaux avec balance, alimentation 110/220 V, dim. 790 x 145 x 160 mm.
Prix **289,00** + port et emballage **8,90**

Récepteur 9 transistors et 7 diodes, FM avec contrôle automatique de fréquences, Volume et Tonalité, antenne ferrite incorporée, prises : antenne ext. simple et dipôle, prise d'enregistrement, H.-P. suppl., prise P.U., alim. 6 piles 1,5 V ou secteur 110/220 V. Dim. : 62 x 15 x 14 cm.

POUCET 28 cm portatif tout transistors

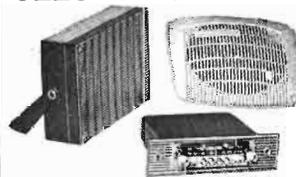
1^{re} chaîne 12 canaux, 2^e chaîne tous canaux, 40 semi-conducteurs sur circuits imprimés. Alimentation secteur 110/220 V ou batterie 12 V (auto, caravane, etc.) chargeur de batterie incorporé. Antennes télescopiques orientables 1^{re} et 2^e chaîne, prise pour antenne extérieure classique. Coffret plasti-choc gris grainé, avec poignée, long. 33, haut. 33, prof. 27 cm, pds 8 kg. Prix sensationnel pré-VACANCES **690,00** + port et emballage **12,00**



« A SAISIR, par clients les plus véloces »

Quelques téléviseurs 41 cm SCHAUB-LORENZ, secteur 110/220 V, dim. : 52 x 42 x 30 cm, poids : 14 kg.
Prix d'exception **895,00** + port et emballage : 15,00

T220 Auto-radio 4 watts « SCHAUB-LORENZ »



Récept. PO - GO, 2 stations préreglées EUR. et LUX. 8 transistors + 2 diodes, sensibilité extraordinaire, alim. 6 ou 12 volts (à préciser). Livré avec cache de face avant standard tous véhicules, enceinte acoustique amovible avec H.P. ellipt. 12 x 19 cm + un H.P. suppl. diam. 17 cm inversé, monté sur grille de protection en matière moulée (prêt pour la pose). Prix **169,00** + port et emballage **6,00**

à ce prix là, ne cherchez pas PONY CB-36, puissance de sortie 1,5 W portée 8 à 10 km en plaine, 60 km en mer

Emetteur-Récepteur bande amateur (27 MHz) 12 transistors, 4 diodes, 3 thermistors, dispositif « Squelch control », antenne télescopique 10 éléments, long. 1,40 m, prise pour antenne extérieure. Alimentation 8 piles 1,5 V, indicateur de tension piles, prise pour alimentation 12 V extérieure (batterie d'auto, bateau, ou bloc d'alimentation secteur). Dim. 25 x 9 x 6 cm. Avec housse, bandoulière et écouteurs auriculaires.

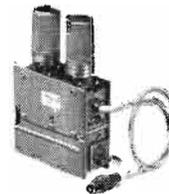
La paire **980,00** + port et emballage : 8,00



Plein les mains pour 15 F



5 circuits imprimés, comportant des composants professionnels subminiaturisés de très haute qualité, aux indices de tolérance les plus rigoureux. Matériel absolument neuf, à récupérer précieusement pour vos montages de haute technicité. Chaque lot comporte au minimum **30 transistors, 30 diodes, 50 résistances, 50 condensateurs** (fixes ou polar. au tantal). Les 5 circuits aux prix impensable de **15,00** + port et emballage. **3,00**



TUNER TELE 2^e chaîne

s'adaptant sur tous les téléviseurs couvrant les canaux bande U.H.F. Complet, avec lampes EC 86, EC 88 et schéma de branchement. Marques OREGA, ARENA et VIDEON au choix.

Valeur 100 F. Vendu **20,00** + port et emballage : 3,00 Même pas le prix des lampes

TUBE TELEVISION 54 cm 70^e Réf. 21YP4

Neufs, impeccable. En carton d'origine Prix **59,00** + port et emballage **15,00** A ce prix, il devient rentable de remettre en état un téléviseur qu'il aurait mieux valu remplacer.

MW 43/22 - 43 cm 70^e ... **80,00** + port et emballage **15,00**

REGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION 110/220 VOLTS



Régulateur à fer saturé, puissance **200 VA**, fabrication « grande marque », boîtier métallique laqué brun acajou. Dimens. : 25 x 18 x 14 cm - Poids : 8 kg. AFFAIRE EXCEPTIONNELLE, 200 pièces seulement. Prix : **79,00** + port et emb. 12,00

ECOUTEURS D'OREILLE Avec cordon et Jack Ø 3,5 m



Les 6 : **18,00** + port et emb. 2,00 Les 12 : **30,00** + port et emb. 2,00



« **MAJIC** » Electrophone H.F. Grâce à un émetteur incorporé, permet sans aucune liaison, d'écouter les disques 33 et 45 tours sur tout récepteur placé à proximité et branché en PO sur 1 250 Kcs (ou 240 m) comme une station de radiodiffusion. Bras escamotable, boîtier compact avec couvercle 185 x 103 x 54 mm. Alim. 2 piles 3 V. Prix **59,00** + port et emb. 5,00

conditions de vente

LAG

conditions de vente

Expéditions : à réception du mandat (au C.C.P. Paris 6741-70) ou à réception du chèque joint à la commande dans la même enveloppe. Les frais de port et d'emballage sont mentionnés près du prix de chaque article ou en fin de rubrique. Envois contre remboursement pour la France seulement. Hors Métropole, nous adresser le montant total de la commande, les frais de port, selon la distance, vous seront demandés à la livraison. T.V.A. récupérable sur tous nos articles.

26, rue d'Hauteville, PARIS (10^e) - Tél. : 824-57-30 - Ouvert toute la semaine de 9 à 12 h et 14 à 19 h, sauf le lundi matin

Informations

Notre cliché de couverture :

LE TÉLÉPHONO-VISEUR POUR LA TRANSMISSION TÉLÉPHONIQUE DE LA PAROLE ET DE L'IMAGE

LA forme et la technique des appareils téléphoniques se sont beaucoup modifiées depuis 100 ans, date à laquelle Philips REIS réussit à transmettre des sons sur une grande distance au moyen de l'électricité. Mais il ne s'agissait toujours que de transmettre des sons et l'image du correspondant était et se trouve encore aujourd'hui invisible au cours d'une communication téléphonique. Le nouvel appareil « téléphono-viseur » présenté par Siemens apporte un nouvel élément dans les discussions faites à propos du téléphone de l'avenir. Cet appareil permet déjà de recueillir d'intéressantes expériences dans le cadre d'une exploitation réalisée en circuit fermé.

prise de vues et de projection habituels, mais ils ont consciemment renoncé au procédé d'analyse normal, jugé trop complexe. La réduction de l'image reçue à un format de 8,5 sur 11,5 cm a permis de se contenter de 225 lignes, sans entraîner la réduction de la qualité. La bande de fréquence nécessaire à la transmission a pu être limitée à 400 kHz, si bien que des câbles téléphoniques normaux permettent de réunir des correspondants jusqu'à 3 km de distance. Les centraux téléphoniques modernes peuvent sans difficulté recevoir des dispositifs de commutation nécessaires.

Le buste du correspondant émetteur est situé à environ 1 mètre de l'appareil émetteur et un miroir inverseur, incorporé dans l'appareil du correspondant permet à celui-ci de ne voir que l'image, sans être vu lui-même, lorsqu'il se trouve dans le champ visuel de son propre appareil. Pour la réalisation matérielle, il a été jugé préférable de séparer l'appareil téléviseur de l'appareil téléphonique. L'utilisateur a ainsi la possibilité de combiner l'appareil téléviseur avec n'importe quel type d'appareil téléphonique convenable.

Il y a déjà longtemps qu'on désire voir le correspondant auquel on téléphone et de nombreux essais pratiques ont déjà été réalisés dans le passé. Mais la prise de vues, la transmission et la reproduction de l'image demandaient un équipement trop complexe pour qu'on puisse penser à une exploitation sur une grande échelle.

Pour la réalisation de leur nouveau système, les ingénieurs de Siemens ont utilisé les tubes de

L'inauguration officielle du service de télévision en couleur aura lieu le 1^{er} septembre 1968 ; ce service comportera un total de six heures par semaine pour chacun des trois programmes (de langues allemande, française et italienne). La production de programmes en couleur en direct n'est prévue qu'à partir de 1970, lorsque le premier véhicule de reportage équipé pour la couleur entrera en service. On compte que les studios équipés pour la production en couleur entreront en service en 1971 à Zurich et à Genève ; ils seront suivis par le studio de Lugano, en 1973.

SOMMAIRE

● Dépannage des téléviseurs	27
● La TV en couleurs	30
● Réglage précis de la vitesse des moteurs à courant continu	34
● Les transistors à effet de champ	38
● DX-TV : préampli de hautes performances	42
● Applications pratiques des aimants	43
● Clôture électrique G4T4	50
● Tout pour s'orienter parmi les nouveaux transistors	53
● L'électronique au service de l'automobile	55
● Remplacement d'un transistor de puissance NPN par un PNP	60
● Améliorez les performances des voltmètres électroniques	61
● Convertisseur 30 MHz	64
● Le magnétophone SABA 300 HD	67
● ABC de l'électronique : applications des diodes à capacité variable	72
● Emploi des semi-conducteurs pour commutation des circuits de petite puissance	76
● Etude du TV couleurs COTTE	79
● Ampli BF avec générateur de Trémolo	85
● Convertisseur continu à transistors	94
● Le réalistic DX 150	105

ENREGISTREMENT PAR FAISCEAU ELECTRONIQUE AUX U.S.A.

LES premiers essais en exploitation de la version « diffusion » du système d'enregistrement vidéo par faisceau électronique, mis au point par les laboratoires du Columbia Broadcasting System, vont être effectués sur le réseau de télévision du C.B.S. Cette version, désignée aux Etats-Unis par le sigle BEVR (Broadcast Electronic Video Recording), fait appel aux mêmes techniques que la version précédente, prévue pour être utilisée dans les écoles et à domicile ; l'enregistrement des images est effectué en envoyant un faisceau électronique dévié comme dans un tube cathodique de télévision, sur l'émulsion d'un film de 16 mm en noir et blanc déroulé dans une chambre sous vide.

Après ce traitement, le film contient une image pouvant être vue ou projetée, ce qui simplifie les travaux de montage ; des copies peuvent être réalisées en grand nombre à l'aide de tireuses optiques classiques, à partir d'une même pellicule mère.

On peut également enregistrer sous une forme codée la composante couleur d'un signal en couleur, sur une autre fenêtre du film en noir et blanc, ce qui exige alors une longueur double du film pour la même durée de programme. La reproduction en noir et blanc de films produits de cette façon devrait être possible avec les technématiques classiques, mais le fonctionnement en couleur exigerait des adaptateurs spéciaux. La qualité obtenue serait équivalente à celle des films en couleur de 35 mm disponibles actuellement, avec l'avantage que l'information de couleur est beaucoup moins affectée par l'usure et le vieillissement.

(U.E.R.)

PLANS POUR LA TELEVISION EN COULEUR EN SUISSE

A la suite de la décision du Conseil Fédéral Suisse, prise en août 1967, d'adopter pour la Suisse le système PAL de télévision en couleur, un calendrier averti a été établi par la Société Suisse de Radiodiffusion (S.S.R.), en accord avec les P.T.T. suisses qui exploitent les circuits et les installations d'émission. Les premières étapes de ce calendrier ont déjà été réalisées : des essais techniques ont été effectués en janvier 1968 en dehors des heures normales d'émission et l'on a diffusé des programmes en couleur reçus de l'étranger par les échanges eu-Eurovision, tels que les reportages des Jeux Olympiques d'Hiver à Grenoble. Les premiers programmes en couleur locaux produits en avril ont été limités d'abord à des films, et deux caméras en couleur ont été utilisées pour la présentation.

IMPORTANT CONTRAT POUR « EUROSYSTEM »

EUROCONTROL, l'organisme européen pour la sécurité de la navigation aérienne vient de conclure un important contrat à Eurosystem S.A. de Bruxelles, filiale commune de AEG-Telefunken (Allemagne Fédérale), CSF - Compagnie générale de Télégraphie Sans Fil (France) et Plessey-Radar Ltd (Grande-Bretagne).

Par ce contrat, Eurosystem est chargé de travaux de programmation complémentaire destinés à étendre les possibilités de l'ensemble de simulation au centre expérimental de l'Agence Eurocontrol de Brétigny, près de Paris.

Cet ensemble de simulation averti été étudié et réalisé par le consortium des trois compagnies mères d'Eurosystem.

LE HAUT-PARLEUR

Journal hebdomadaire

Directeur-Fondateur
J.-G. POINCIGNON

Rédacteur en Chef :
Henri FIGHIERA

Direction-Rédaction :
142, rue Montmartre
PARIS (2^e)

C.C.P. Paris 424-19

ABONNEMENT D'UN AN
COMPRENANT :

- 15 numéros HAUT-PARLEUR, dont 3 numéros spécialisés : Haut-Parleur Radio et Télévision, Haut-Parleur Electrophones Magnétophones, Haut-Parleur Radiocommande
- 12 numéros HAUT-PARLEUR « Radio Télévision Pratique »
- 11 numéros HAUT-PARLEUR « Electronique Professionnelle - Procédés Electroniques »
- 10 numéros HAUT-PARLEUR « Electro-Journal »

FRANCE 50 F

ETRANGER 65 F

En nous adressant votre abonnement précisez sur l'enveloppe « Service Abonnements »

ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent.

★ Pour tout changement d'adresse joindre 0,90 F et la dernière bande

SOCIETE DES PUBLICATIONS
RADIO-ELECTRIQUES
ET SCIENTIFIQUES

Société anonyme au capital
de 3.000 francs
142, rue Montmartre
PARIS (2^e)
G.U.T. 93-90



CE NUMÉRO
A ÉTÉ TIRÉ A
106.740
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

**LE « 844 », RECEPTEUR
SUPERHETERODYNE
A LAMPES**

-- 3 gammes : OC - PO - GO
- Puissance : 3 watts

Bien que d'un type ancien, ce récepteur séduira les amateurs et les étudiants par son très faible prix de vente, qui leur permettra d'entreprendre la construction d'un appareil livré complet en kit, sans risquer d'investir une grosse somme, souvent disproportionnée avec le but recherché. D'autre part, ce récepteur comporte certains avantages, et en particulier celui d'être équipé d'une gamme Ondes Courtes. Un haut-parleur de 21 cm assure à l'appareil une musi-

calité très acceptable. Un coffret en bakélite moulée confère au récepteur une présentation soignée. Ce coffret mesure 485 X 270 X 230 mm, le poids du récepteur terminé étant de 10,2 kg, la face avant est munie d'un cadran à aiguille à déplacement latéral, incliné à 10 degrés. La glace, éclairée par la tranche, est gravée en noms de stations, fré-

quences et longueurs d'ondes. Ses dimensions apparentes sont de 190 X 155 mm. Toutes les commandes sont groupées sur la face avant : changement de tonalité, arrêt-volume, indicateur de gammes, recherche des stations. Sur la face arrière se trouvent les prises : antenne, terre, pick-up, haut-parleur supplémentaire et le cordon d'alimentation.

Gammes couvertes

Le tableau ci-dessous indique les gammes couvertes.

Les lampes équipant le récepteur et leurs fonctions respectives sont les suivantes :

6BH3, triode hexode changeuse de fréquence.

6E9 pentode amplificatrice moyenne fréquence.

6BF2 duodiode pentode, détectrice, antifading et préamplificatrice basse fréquence.

6L3, pentode amplificatrice finale de sortie.

1883, valve bipolaire redresseuse des deux alternances.

EM4, indicateur cathodique.

L'ensemble est disponible en kit complet aux Etablissements LAG.

TABEAU I

Ondes Courtes		Petites Ondes		Grandes Ondes	
Fréquences (MHz)	Longueurs d'ondes (m)	Fréquences (kHz)	Longueurs d'ondes (m)	Fréquences (kHz)	Longueurs d'ondes (m)
5,9	50,90	519	678	150,4	1 995
18	16,65	1 600	187	308,7	969

M

**ROBUSTESSE
LEGENDAIRE
TECHNIQUE
D'AVANT-GARDE**



76 A
le microphone
indiscuté



79 A
microphone
dynamique
miniaturisé

MELODIE

des
est
dans les

RAPY

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

PAUL BEUSCHER
27, BD BEAUMARCHEIS, 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

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

NORD-RADIO
139, RUE LAFAYETTE, PARIS 10^e - 878.89.44

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

RADIOBOIS
175, RUE DU TEMPLE, PARIS 3^e - 272.10.74

RADIO-CHAMPERRET
12, PL. DE LA PTE CHAMPERRET, PARIS 17^e - 425.60.41

RADIO-ROBUR
102, BD BEAUMARCHEIS, PARIS 11^e - 700.71.31

TERAL
26 ter, RUE TRAVERSIERE, 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

LE DÉPANNAGE DES TÉLÉVISEURS

ANTENNES ET BLOCS D'ENTRÉE

LES systèmes actuels de réception par antennes collectives peuvent donner lieu à des pannes nouvelles de réception dues à certains composants disposés dans l'installation de distribution et séparation des divers signaux captés.

Lorsqu'on a localisé la panne dans la partie du téléviseur située avant l'entrée MF, on doit poursuivre la localisation pour savoir lequel des trois circuits est à incriminer : le bloc VHF, le bloc UHF ou le système d'antennes.

La méthode de localisation est aisée et doit être du type dynamique, c'est-à-dire en utilisant des signaux HF de caractéristiques appropriées à chaque opération.

Rappelons d'abord les observations et raisonnements qui conduisent à localiser la panne dans les parties mentionnées que l'on peut nommer sans aucune ambiguïté les circuits HF, le terme HF indiquant qu'il s'agit des signaux « incidents » (VHF et UHF) et « locaux » (oscillateurs VHF et UHF).

INSTALLATION

Le téléviseur bistandard UHF-VHF (noir et blanc ou couleur) étant branché correctement aux circuits extérieurs : arrivées d'antennes,

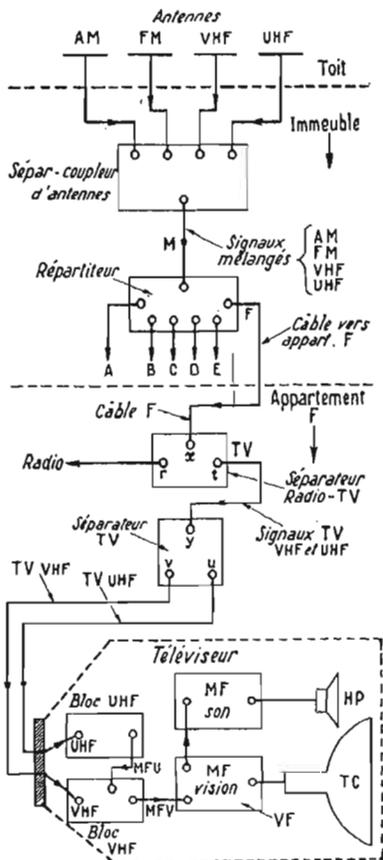


FIG. 1

secteur ou batteries, donne une trame lumineuse non synchronisée et aucun son n'est audible, même en poussant le VC et le contraste vidéo au maximum. Un léger ronflement ou souffle est perceptible dans le H.-P.

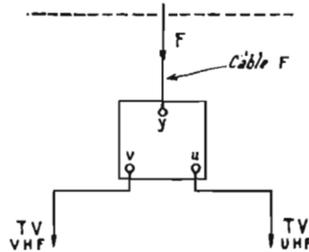


FIG. 2

On peut penser qu'il s'agit d'une absence de signal MF aux entrées MF des amplificateurs correspondants, image et son. La disposition des circuits est celle de la figure 1, valable pour les téléviseurs bistandards français, belges, et même anglais, c'est-à-dire tous ceux où le son est à modulation d'amplitude.

En haut de cette représentation fonctionnelle, on a indiqué les quatre antennes habituelles : radio AM, radio FM, TV-VHF et TV-UHF. De chacune, un câble est branché aux bornes d'entrée du séparateur d'antennes qui donne à la sortie, le mélange de signaux captés par les antennes. Les signaux sont appliqués au répartiteur qui possède plusieurs sorties A, B, ... F. De chaque sortie part un câble qui transmet les signaux vers les appartements des locataires. Soit F l'appartement où est disposé le téléviseur considéré ici. Le câble F est branché au séparateur radio-TV, situé, comme tous les dispositifs suivants, dans l'appartement F. Le séparateur radio-TV possède deux sorties : radio et TV. Le câble radio est dirigé vers les radio-récepteurs dont nous ne nous occuperons pas ici. Celui de TV est connecté au séparateur TV qui possède deux sorties : la sortie VHF et la sortie UHF sous forme de fiches standards auxquelles on connecte les fiches des câbles « d'entrée » VHF et UHF qui sortent de l'ébénisterie du téléviseur bistandard.

Si le locataire n'utilise pas les antennes collectives radio pour ses récepteurs (en quoi il a tort !) le séparateur radio-TV est supprimé et le câble F est connecté directement à l'entrée y du séparateur TV (voir fig. 2).

Si le téléviseur est ancien, monostandard 819 lignes, le séparateur TV est superflu et l'on branche le câble F directement à l'entrée du téléviseur (fig. 3).

Voici encore le cas d'une installation d'appartement où il y a deux téléviseurs bistandards où l'un peut être un appareil de TVC (voir fig. 4).

Dans cette variante, le câble d'arrivée F est branché comme précédemment au répartiteur radio-TV. Le point de sortie TV t est relié, dans cette installation, à un répartiteur TV à deux sorties, b et c, chacune convenant pour un récepteur TV quelconque. La sortie

b est branchée au séparateur TV 1 pour l'un des téléviseurs et la sortie c au séparateur TV, du deuxième téléviseur.

Au cas où un des téléviseurs serait monostandard, le répartiteur pourrait être supprimé, mais son emploi est utile même dans ce cas, car il contient un filtre qui peut, dans une certaine mesure, réduire le souffle et les parasites.

LOCALISATION

Les émissions n'étant pas reçues, on doit s'assurer d'abord si la cause de la panne est due à un défaut du téléviseur ou à un défaut du système d'antennes.

Si l'on possède un générateur UHF-VHF-MF, la localisation est rapide et facile.

On pourra opérer d'abord sur les parties extérieures au téléviseur (figure 1).

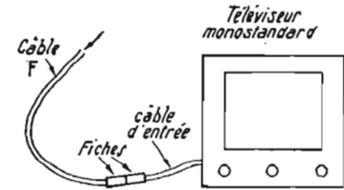


FIG. 3

Réglons le générateur modulé en BF et VF sur le canal VHF reçu normalement par le téléviseur et branchons la sortie du générateur au câble VHF, préalablement débranché du point v.

La modulation BF est en général un son continu et celle VF une mire de TV quelconque.

Deux cas à considérer. Il y a réponse dans le HP et le tube cathodique, donc le bloc VHF est bon. Il n'y a pas de réponse, le bloc VHF est défectueux ou sa liaison avec la MF est défectueuse. Il s'agira alors d'opérations nécessitant l'examen du branchement au point MFV (sortie VHF à entrée MF vision) et éventuellement du bloc VHF.

Si au contraire, il y a réponse vidéo et BF, on passe aux mêmes essais en UHF en branchant le générateur réglé sur le canal UHF, au câble TV-UHF, préalablement débranché du point u du séparateur TV.

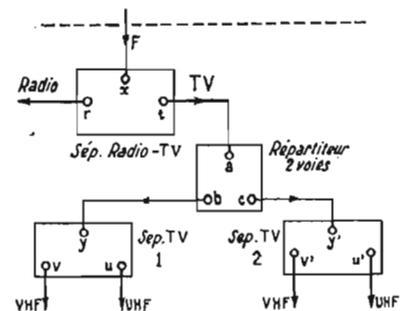


FIG. 4

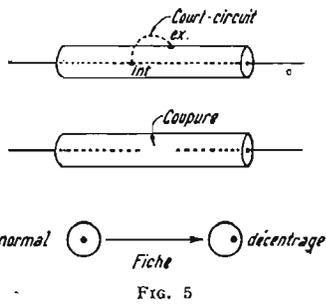


FIG. 5

Deux cas encore : il y a réponse, donc le bloc UHF est bon et il faut rechercher la panne à l'extérieur du téléviseur ; il n'y a pas de réponse donc une des pannes suivantes est possible : bloc UHF défectueux, câble TV-UHF défectueux, liaison entre le bloc UHF et le bloc VHF défectueuse, circuit MF du bloc VHF défectueux.

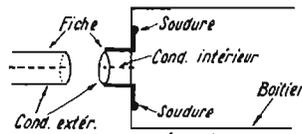


FIG. 6

VERIFICATION DU SYSTEME REPARTITEUR INTERIEUR

Si l'on a acquis la certitude que le téléviseur fonctionne, on devra vérifier le système de répartition intérieur, c'est-à-dire celui du locataire, à partir du point x où est branché le câble F (voir figure 1).

S'il y a réponse en VHF et UHF, l'installation intérieure, dans l'appartement, est bonne et c'est l'installation extérieure qui présente des défauts. Il convient alors de la vérifier dans la mesure où ce travail est permis et possible. En général, l'installation extérieure à l'appartement est garantie et entretenue par la société qui l'a montée et à laquelle il faut s'adresser normalement.

Nous donnons toutefois plus loin des indications sur la méthode de vérification sommaire de cette installation.

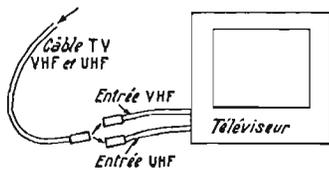


FIG. 7

Considérons maintenant le cas où, le générateur étant branché au point x, il n'y a pas de réponse ni en UHF ni en VHF.

Débranchons le générateur du point x et branchons-le au point y, libéré préalablement du câble TV.

Si tout marche, c'est le séparateur radio-TV qui est défectueux. Si rien ne marche, vérifier le séparateur TV.

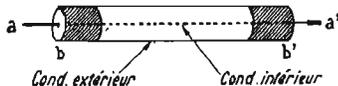


FIG. 8

Signalons que ces petits accessoires : répartiteurs, séparateurs, coupleurs, sont en général robustes et ne contiennent que quelques éléments R, L et C, peu susceptibles de se détériorer.

Il arrive toutefois qu'une fiche soit mal montée, qu'une soudure soit défectueuse, qu'une parcelle de soudure se détache et produise un court-circuit.

Le plus simple est de démonter l'accessoire et de l'examiner, on trouvera rapidement la cause de la panne. Les jonctions fiches-câbles sont parfois défectueuses et on peut trouver les pannes suivantes : pas de contact ou contact intermittent entre conducteur du câble et point correspondant de la fiche, court-circuit entre les deux conducteurs ; décentrage du contact central d'une fiche d'où rupture de circuit, ceci se produit surtout sur le conducteur intérieur (voir figure 5). Parfois, l'accessoire est réalisé dans un boîtier métallique et la partie extérieure de la fiche est soudée à ce boîtier. Il convient de vérifier cette soudure (voir fig. 6).

Les mauvais contacts dans les accessoires et dans les fiches sont généralement causés par leur manipulation fréquente. Normalement, on ne doit pas toucher aux divers branchements si l'installation est complète et définitive. Soit toutefois le cas où l'utilisateur ne possède pas le séparateur TV. Il est alors obligé, pour passer des UHF aux VHF et vice-versa, de brancher la fiche du câble TV aux fiches des deux câbles UHF et VHF d'entrée.

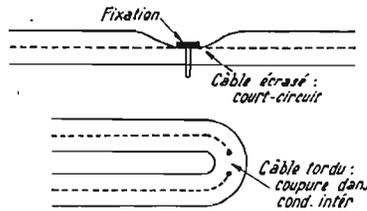


FIG. 9

Ces manipulations effectuées plusieurs fois par jour ont pour conséquence la détérioration des contacts (voir fig. 7). La vérification d'un câble terminé par des fiches (voir fig. 8) peut être faite à la sonnette ou à l'ohmmètre. Il faut d'abord s'assurer que les points a et b ne sont pas en contact et que les points a' d'une part et b' d'autre part, sont en contact.

Si tel est le cas le câble est correct : ni en court-circuit, ni coupure.

Si l'on trouve que b et b' ne sont pas en contact, une des fiches au moins est mal reliée au câble. L'écrasement d'un câble ou sa torsion peuvent donner lieu également à des ruptures ou des court-circuits des conducteurs (voir fig. 9).

Les répartiteurs et les séparateurs doivent être débranchés des câbles à vérifier, car leur composition est telle qu'elle peut établir des circuits à faible résistance en continu entre les deux conducteurs. La figure 10 montre : en A un répartiteur à trois voies. Celui-ci ne crée pas de contacts entre les deux conducteurs des quatre câbles connectés aux points E, S1, S2 et S3, car le répartiteur est branché aux conducteurs intérieurs des câbles coaxiaux.

En B, on montre le schéma d'un filtre passe-haut utilisé par exemple dans un séparateur UHF-VHF, pour la voie UHF. Les coaxiaux se branchent avec le conducteur intérieur en a et b et le conducteur extérieur, en c et d. Si ce filtre est intercalé entre deux points d'essai d'un système de transmission, il

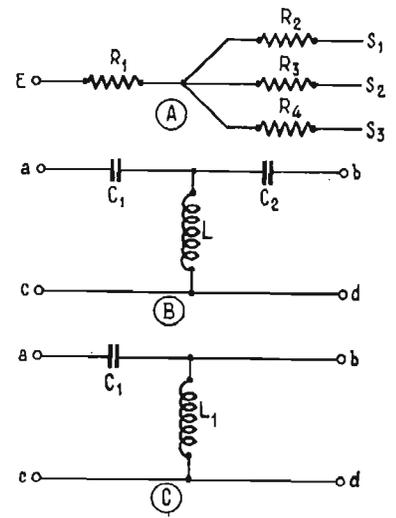


FIG. 10

provoque une coupure entre a et b en raison de la présence des condensateurs C1 et C2 de ce filtre en T.

Par contre, avec le filtre en L indiqué en (C) figure 10, il y a isolation en continu à l'extrémité a c et contact à l'extrémité b d.

Les filtres passe-bas (pour la bande VHF par exemple) ont la configuration en T (A, fig. 11) ou en L (B, fig. 11). Dans les deux cas, les points a, b, d'une part, et c, d d'autre part, sont en contact en continu, mais les deux conducteurs, intérieurs (a, b) ou extérieurs (c, d) sont isolés entre eux.

Pour un filtre séparateur comme celui de la figure 11 C, les conducteurs intérieurs des coaxiaux aussi bien à l'entrée commune qu'aux sorties VHF et UHF, sont isolés en continu entre les points d'entrée et ceux de sortie des mêmes sortes de conducteurs.

Remarquons aussi que les fiches des séparateurs doivent être débranchées des fiches des autres circuits. Ainsi, aux bornes b, d du câble VHF sortant du téléviseur, pourrait se trouver une bobine d'accord qui court-circuiterait en continu ces deux points.

En résumé, avant de « sonner » les câbles ou les accessoires d'antenne, se mettre au courant du montage des circuits intérieurs de ces accessoires pour savoir ce que la sonnette doit indiquer : coupure ou contact.

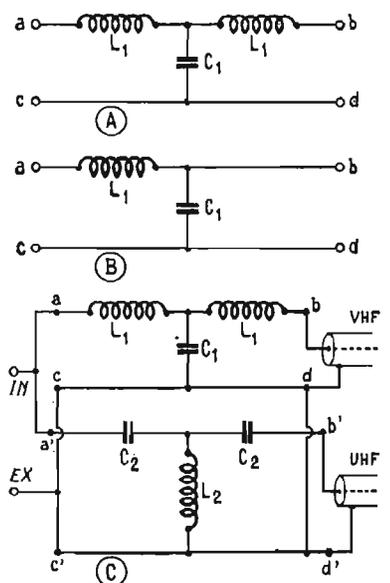


FIG. 11

On remarquera que les bobines VHF et UHF utilisées dans les séparateurs et les blocs, ont une résistance, en continu, négligeable, du même ordre de grandeur que celle d'un fil de connexion très court.

VERIFICATION DE L'INSTALLATION EXTERIEURE

Revenons au schéma général de la figure 1. Rappelons que le dépanneur et le locataire de l'appartement F n'ont pas, en principe, le droit de manipuler l'installation extérieure. Le dépanneur peut toutefois, sans mal pour personne, voir si la fiche du câble F est bien enfoncée dans celle du répartiteur et si tel est le cas, s'assurer que le câble F est cor-

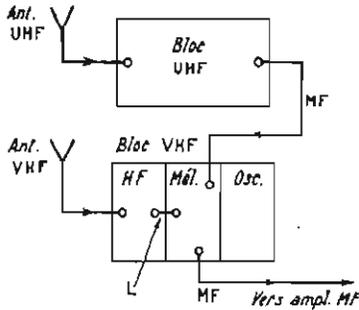


FIG. 12

rect après l'avoir débranché du répartiteur.

Si aucun signal n'est fourni par le répartiteur, il n'y aura pas de grand délit de vérifier le répartiteur lui-même en branchant pendant un temps très court le câble F, directement au câble M.

Remarquons qu'en cas de défaut du répartiteur ou de l'installation qui précède celui-ci, tous les locataires de l'immeuble sont affectés par la même panne et la société ayant installé le système collectif est alertée et doit effectuer la réparation.

On notera aussi que la plupart des téléviseurs actuels sont de grande sensibilité et donnent un son et une image même avec une antenne intérieure, et souvent avec... rien. Il est donc intéressant pour un dépanneur de disposer d'une petite antenne intérieure pour ses essais.

Passons maintenant au cas où la localisation conduit aux blocs UHF et VHF.

ENSEMBLES VHF - UHF

On n'utilise plus les lampes dans les circuits de tuners UHF qui sont tous à transistors, depuis plusieurs années, même dans les téléviseurs à lampes. Par contre, des blocs VHF à lampes existent encore dans certains téléviseurs, mais leur remplacement par des blocs à transistors est de plus en plus répandu dans les nouveaux modèles de téléviseurs en noir et blanc ou en couleurs.

Le montage des deux blocs, UHF et VHF, peut être réalisé selon deux dispositions :

1° partie du bloc VHF servant d'intermédiaire MF entre le bloc UHF et les amplificateurs MF ;

2° blocs VHF et UHF indépendants l'un de l'autre.

La première disposition, représentée sur le diagramme de la figure 1 est réalisée selon le principe suivant : le signal MF de sortie du bloc UHF est préamplifié par une partie du bloc VHF. Cette partie (voir figure 12) est

l'étage mélangeur du bloc qui en position dite « UHF » se transforme en préamplificateur MF.

Le câble amenant le signal UHF est branché à l'entrée « antenne » du bloc UHF. Le signal MF engendré par ce bloc est transmis de la sortie MF du bloc UHF à l'entrée spéciale, dite parfois « entrée MF-UHF », du bloc VHF, en fait sur l'électrode d'entrée (grille ou base) du tube mélangeur. Celui-ci fonctionnant comme amplificateur donne un signal MF amplifié à la sortie normale MF, la même pour la réception des VHF et des UHF. De plus, dans l'étage mélangeur, la commutation du bloc VHF pour la réception des UHF, réalise aussi les modifications suivantes de montage :

1° la liaison L entre l'étage HF et l'étage mélangeur est coupée ou rendue sans effet afin qu'aucun signal venant de cet étage ne parvienne à l'étage mélangeur ;

2° ce dernier ne reçoit que le signal venant de la sortie MF du bloc UHF ;

3° la polarisation du tube (lampe ou transistor) est, éventuellement, modifiée pour que ce tube fonctionne en amplificateur moyenne fréquence ;

4° le bobinage qui normalement convient pour un canal VHF est remplacé par un bobinage convenant à la bande MF à amplifier, donc sur des fréquences inférieures à 45 MHz, en France ;

5° la bande passante du préamplificateur MF ainsi réalisé est telle que la bande globale MF (préamplificateur + amplificateur MF vision) soit réduite afin qu'elle convienne aux émissions du standard français 625 lignes (noir et blanc et couleur) ;

6° l'oscillateur est rendu inopérant par un procédé approprié.

Les commutations sont réalisées par le commutateur du rotacteur VHF qui comporte un certain nombre de positions, par exemple 6, 7, 12 ou 13.

Supposons qu'il y ait 13 positions. Pour 12 positions, on réalisera le montage normal VHF donc possibilité de recevoir 12 canaux différents. Pour la treizième position, le fil VHF fonctionne comme intermédiaire entre le bloc UHF et l'amplificateur MF selon les indications données plus haut.

Il existe aussi un ensemble permettant de recevoir les émissions UHF-819 lignes. Dans ces émissions, la largeur de bande MF globale n'est pas réduite, elle conserve la valeur convenant au 819 lignes-VHF.

Il faut alors prévoir deux positions UHF, la position UHF-625 lignes comme indiqué plus haut et la position UHF-819 lignes où les bobinages introduits dans le circuit du mélangeur VHF, sont différents de ceux de la position UHF-625 lignes, ne réduisant pas la bande globale.

En raison de la nécessité de prévoir une position UHF-819 lignes, on a préféré rendre indépendants les deux blocs d'entrée. Pour cela, on utilise un petit montage supplémentaire, le préamplificateur MF.

La disposition de cet ensemble est donnée par la figure 13.

Chaque bloc reçoit le signal HF qui lui convient. Le bloc HF est suivi d'un bloc préamplificateur MF. Le commutateur I2 dit VHF-UHF, relie l'entrée de l'amplificateur MF à la sortie MF du bloc VHF ou à la sortie du bloc préamplificateur MF.

De plus, on trouve aussi I1 qui modifie la bande du préamplificateur MF : large en 819 lignes et étroite en 625 lignes.

Pratiquement, I2 est un poussoir à deux positions : VHF et UHF, indépendantes du nombre de lignes et de la largeur de bande.

Il est un autre poussoir qui modifie la bande du préamplificateur MF. Il est désigné par 625-819, car il est associé au système de commutation agissant également sur les bases de temps pour passer d'un nombre de lignes à l'autre.

En résumé : dans les standards français, tous les 819 lignes sont à large bande et tous les 625 lignes à bande étroite.

Si l'on dispose de deux commutateurs indépendants on a la possibilité de recevoir quatre sortes d'émissions : A, B, C et D, indiquées par le tableau ci-dessous.

TABLEAU I

Poussoir 2 →	UHF ↓	VHF ↓
Poussoir 1 ↓		
625 lignes →	UHF - 625 (A)	VHF - 625 (B)
819 lignes →	UHF - 819 (C)	VHF - 819 (D)

Actuellement, la possibilité de recevoir une émission française à VHF-625 lignes n'existe pas, car il n'y a pas encore de belles émissions, mais la position (B) du tableau réserve un avenir qui est du domaine du probable sinon du certain.

Il va de soi que dans le cas du montage de la figure 12 ou les commutations s'effectuent par le rotacteur, celui-ci commute également les circuits de base de temps pour passer d'un nombre de ligne à l'autre.

Ainsi, par exemple, avec 13 positions, dont 2 pour les UHF :

Pos. 1 à 11 : VHF et 819 lignes,

Pos. 12 : UHF et 819 lignes,

Pos. 13 : UHF et 625 lignes,

et on voit que l'on ne dispose pas de la combinaison VHF-625.

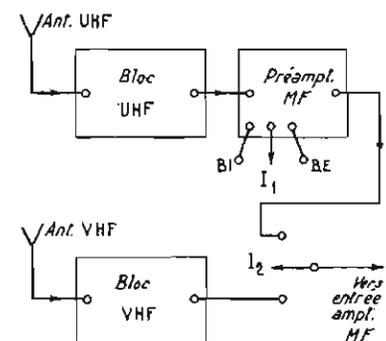


FIG. 13

Cette combinaison serait toutefois réalisable en prévoyant aussi des positions VHF-625 du rotacteur.

Signalons que les commutations se font, dans de nombreux téléviseurs, en noir et blanc ou en couleur, par l'intermédiaire de relais électromécaniques ou électroniques purs. De cette façon, les poussoirs placés sur le panneau avant du téléviseur à la portée de l'utilisateur ne commutent que des circuits de courant continu de commande des relais.

Ces derniers, en nombre aussi grand que nécessaire, sont placés près des circuits à commuter et évitent ainsi des connexions longues, en général nuisibles aussi bien en BF qu'en HF.

COLORIMÉTRIE APPLIQUÉE A LA TÉLÉVISION COULEURS

LE CONE DES COULEURS

LES couleurs dépendent de trois variables : la teinte caractérisée par la longueur d'onde, la pureté dépendant du mélange de la couleur avec du blanc, la luminance.

Lorsqu'on veut représenter géométriquement un ensemble de grandeurs dépendant de trois variables, il faut faire appel à trois

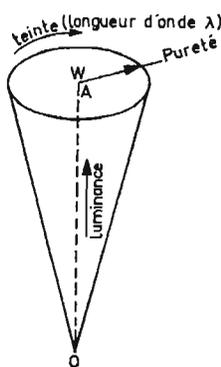


FIG. 1.

coordonnées qui ne sont pas obligatoirement rectangulaires. Dans la représentation par le cône des couleurs, il s'agit de tous les points contenus dans ce cône.

Considérons d'abord la base du cône des couleurs, de forme circulaire représentée en haut de la figure 1. Le cône est renversé avec la base en haut et le sommet en bas situé sur la perpendiculaire WO passant par le centre W du cercle.

La circonférence peut être graduée en longueurs d'onde représentant des teintes, depuis le bleu jusqu'au rouge et en complétant la partie restante du centre située

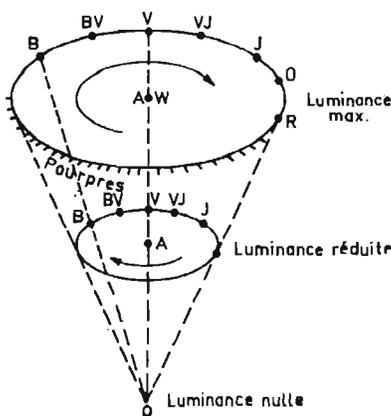


FIG. 2

entre le rouge et le bleu par les couleurs dites pourpres (violet, mauve) qui ne correspondent pas à des longueurs d'onde. Adoptons le sens de circulation indiqué par les flèches qui correspondent à l'augmentation de la longueur d'onde, depuis le bleu (vers $\lambda = 400$ nm) jusqu'au rouge (vers $\lambda = 700$ nm) pour compléter par les pourpres qui ne peuvent être désignées que par leurs appellations bien connues qui ne sont pas les mêmes en français et en anglais. Parfois, on désigne les pourpres par des longueurs d'onde négatives qui n'ont, évidemment, aucune signification physique, mais permettent dans une certaine mesure de cataloguer les diverses teintes de la gamme des pourpres.

Sur la figure 2, on a marqué les emplacements approximatifs des couleurs dans l'ordre de l'augmentation des longueurs d'onde : B = bleu, BV = bleu-vert, V = vert, VJ = vert-jaune, J = jaune, O = orange, R = rouge et, entre R et B, les pourpres.

En graduant la circonférence en longueurs d'onde, on aura repéré l'emplacement exact du point représentatif d'une couleur.

Restent à représenter la pureté (ou la saturation) de la couleur et sa luminance.

La pureté ou saturation maximum correspond à la teinte pure monochromatique. Si l'on désigne le centre A du cercle comme la représentation du blanc (composé de

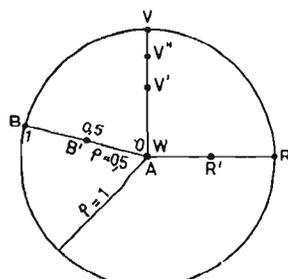


FIG. 3

toutes les teintes), on voit que la couleur la plus pure est celle représentée sur la circonférence et celle la moins pure, donc ne contenant que du blanc, est représentée par le centre W du cercle. Reportons-nous à la figure 3, qui représente la base du cône. Sur la circonférence, on a représenté les couleurs pures B, V et R. Si l'on désigne par 1 la longueur du rayon du cercle, la pureté maximum correspond à 1.

Soit ρ la distance entre le cen-

tre W (W = white = blanc, désigné par W et non par B qui prêterait à confusion) et un point quelconque du cercle.

Si $\rho = 1$ le point considéré est sur la circonférence de la base.

Si $\rho < 1$, par exemple $\rho = 0,5$ (voir fig. 3) la pureté est moitié, il y a mélange entre la couleur considérée (par exemple le bleu) et le blanc. Si $\rho = 0$ le point se confond avec W et la pureté ou la saturation est nulle.

Ainsi, sur le rayon correspondant au bleu, le point B' situé sur la surface de la base, sur le rayon WB et à la distance $\rho = 0,5$, correspond à une certaine nuance de bleu clair ou bleu lavé.

De la même manière, on définira des points R' (rose), V' (vert clair), etc.

REPRESENTATION DE LA LUMINANCE

Jusqu'à présent, on a pu définir à l'aide de points situés sur la surface circulaire de la base du cône la teinte et la pureté (ou saturation) d'une couleur :

Pureté : rouge, rose... blanc.

Teinte : rouge - orange - jaune - vert - bleu...

Revenons à la figure 2 et considérons les diverses sections circulaires du cône des couleurs, depuis la base jusqu'au sommet O.

Par convention, la luminance L sera représentée par la graduation de l'axe OW. Soit L la luminance, il est logique de graduer de bas en haut, c'est-à-dire depuis le sommet ($L = 0$) jusqu'à la base ($L = \text{maximum}$). On pourrait considérer que la luminance varie dans le même sens que la surface de la section circulaire du cône.

Dans ces conditions, la luminance maximum représentée par les points de la surface du cercle de la base (voir fig. 2), la luminance nulle est celle des points tous confondus du sommet O et une luminance réduite serait celle d'une section circulaire du cône.

Remarquons que pour le blanc, point W de la base, la luminance est maximum. Sur l'axe WO, un point A représente, évidemment, un gris. Le gris est d'autant plus clair que la section se rapproche de la base et d'autant plus sombre que la section se rapproche du sommet O. En ce sommet, on a la représentation de la luminance nulle qui est le noir.

La variation de luminance, du blanc W au noir en passant par le gris existe aussi pour les couleurs quelle que soit leur teinte et leur saturation.

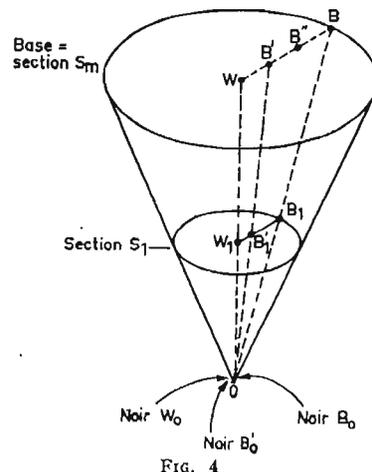


FIG. 4

Considérons la figure 4. La luminance du blanc W est maximum au point W, de valeur moyenne sur la section S1, donc du gris que nous désignons par W1 et de valeur nulle donc, du noir que nous désignons par W0.

Partons maintenant d'une couleur blanc. Sur la circonférence de la base, Section Sm, le bleu au maximum de saturation est désigné par B. Joignons les points B et O, la droite Bo est une génératrice du cône, c'est-à-dire se trouve sur sa surface. Au niveau de la section S1, la génératrice Bo coupe celle-ci au point B1 où la luminance est plus faible que celle maximum.

Ce point B1 représente par conséquent un « gris de bleu ». Exemple de « gris de bleu » : un objet blanc éclairé par une lumière bleue réduite.

Exemple de bleu de luminance maximum : un objet blanc éclairé par une lumière bleue puissante ou un objet peint en bleu éclairé par une forte lumière blanche (ou bleue !).

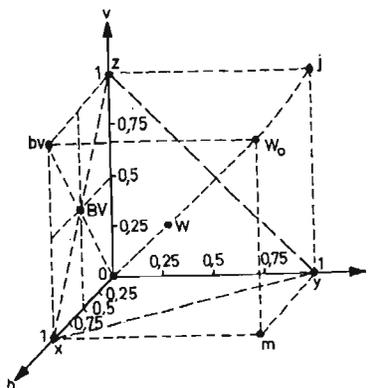


FIG. 5

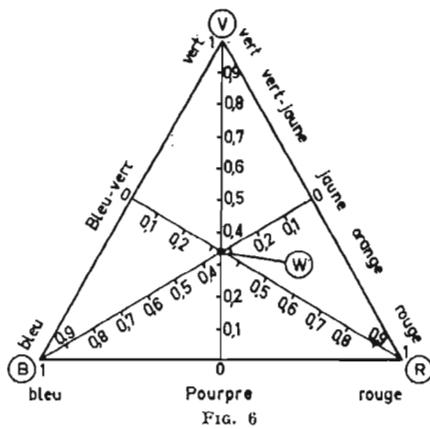


FIG. 6

Poursuivons le déplacement du point sur Bo vers O . Le point représentera un « gris de bleu » de plus en sombre et lorsqu'il parviendra au sommet O , ce point, que nous désignerons par B_0 , représentera un noir en vertu du fait évident qu'en l'absence de toute lumière propre ou d'éclairage, n'importe quelle couleur est invisible, donc c'est du noir.

Recommençons le même raisonnement avec une couleur de saturation moyenne, par exemple un bleu clair de luminance maximum, représentée par un point B' situé sur le rayon WB du cercle de base section S_m .

En vérifiant B' et O , on obtient, sur une section S_1 , un point B'' qui représente un gris de bleu de saturation réduite. Finalement, le point parvenant en O représentera encore du noir. On peut le désigner par B''_0 .

Soit C la désignation d'une couleur quelconque, par exemple $C = B$ (bleu) ou $C = R$ (rouge); etc.

Dans ce cas, le signe « prime » désignera la couleur C à saturation moyenne.

D'autre part, en utilisant aussi les indices on aura C^I qui désignera un point représentant une couleur C de teinte donnée, de luminance indiquée par l'indice (1 pour S_1 , 2 pour une section supérieure, m pour le maximum) et de pureté indiquée par le signe $on^I, on^{II}, on^{IV}, etc.$

En résumé, tout point situé à l'intérieur du volume du cône représente une couleur. Ce point peut être repéré avec précision par trois coordonnées d'un type quelconque, par exemple celles qui ont été choisies : la longueur d'onde (ou un angle φ par rapport à un angle zéro) la valeur

de ρ (voir figure 3) comprise entre 0 et 1, désignant la pureté (ou la saturation) et la section (par exemple la distance de celle-ci du point O à la base = OW) désignant la luminance.

En pratique, l'œil humain peut confondre les couleurs de deux points différents, mais les mesures colorimétriques distinguent avec précision les caractéristiques de teinte, luminance et pureté de deux points différents

REPRESENTATION PAR LE TRIEDRE DE MAXWELL

Au lieu d'un cône, le volume représentatif des couleurs peut être une pyramide réalisée avec une section en forme de triangle équilatéral constituant la base, les trois côtés étant trois axes rectangulaires complétons le dessin en dessinant les côtés du cube.

Chaque côté a une longueur 1. La base de la pyramide est alors de forme triangulaire dont les sommets sont x, y, z situés sur les axes ob, Or et Ov . Les côtés du triangle sont longs de 1,414 et situés dans les plans zOx, xOy et yOz .

Tout point situé dans le volume de la pyramide a des coordonnées x, y, z . S'il est sur la surface du triangle de base, la couleur représentée par ce point est de luminance maximum.

Si le point est sur un triangle parallèle à celui de base, donc dans un plan coupant la pyramide de sommet O , il représente une couleur de luminance moindre.

La luminance zéro (noir) est celle du point O origine des axes de coordonnées rectangulaires.

Tout plan parallèle à la base est donc le lieu géométrique des points représentant une égale luminance.

Les teintes sont représentées par des vecteurs dont tous ont l'origine au sommet O et passent par les côtés du triangle de base. Sur les côtés de ce triangle les teintes sont de saturation maximum et aussi de luminance maximum comme indiqué plus haut.

La couleur rouge correspond à la direction O_x , la couleur bleue à la direction O_y et la couleur verte à la direction O_z . Les teintes sont réparties dans le même ordre que sur la circonférence base du cône des couleurs.

Le vecteur OW_0 (blanc) a la direction OW_0 , c'est-à-dire celle de la droite qui réunit le sommet-origine O au sommet opposé W_0 . Ce vecteur traverse le triangle de base $x y z$ au point W qui, dans le triangle équilatéral, est le point représentant le blanc avec le maximum de luminance. On voit sur la figure 5 l'orientation des vecteurs correspondant aux autres couleurs : O_{bv} (bleu-vert), O_j (jaune), O_m (mauve).

La pureté varie comme la distance du point W au point du périmètre du triangle.

Les points d'égale luminance sont dans un plan parallèle à la base et les points d'égale teinte dans un vecteur d'orientation donnée.

TRIANGLE DE MAXWELL

Si l'on considère seulement deux caractéristiques des couleurs, la pureté (saturation) et la teinte, donc la luminance troisième caractéristique est supposée constante, on peut définir le triangle de Maxwell en prenant la base du trièdre ou un triangle pris sur un plan parallèle donc à luminance moindre.

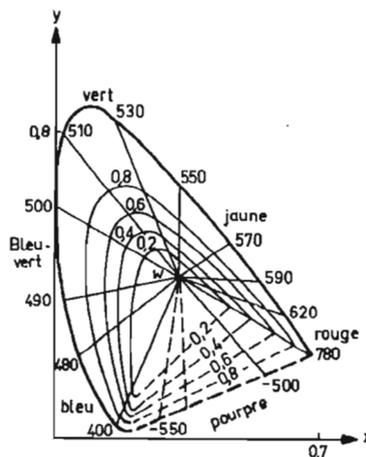


FIG. 8

Supposons que l'on prenne le plan $x y z$ (fig. 5) passant par les points de coordonnées :

$$x \begin{cases} b = 1 \\ v = 0 \\ r = 0 \end{cases} \quad y \begin{cases} b = 0 \\ v = 0 \\ r = 1 \end{cases} \quad z \begin{cases} b = 0 \\ v = 1 \\ r = 0 \end{cases}$$

L'équation de ce plan est $r + b + v = 1$.

Ainsi, le point BV situé sur le vecteur O_{bv} représentant la teinte bleu-vert, et sur le périmètre du triangle $x y z$ a pour coordonnées :

$$\begin{aligned} x &= 0,5 \\ y &= 0 \\ z &= 0,5 \end{aligned}$$

donc on a bien $r + b + v = 1$.

La figure 6 donne la représentation du triangle équilatéral de Maxwell.

Les teintes sont indiquées sur les côtés du triangle, le point « blanc » W est au centre du triangle, la pureté est fonction de la distance entre W et le point choisi sur le côté.

« TRIANGLE » DE LA CIE

Ce « triangle » est en réalité une figure de forme proche d'un triangle avec un côté rectiligne et

deux côtés curvilignes (fig. 7). Les teintes sont représentées par un vecteur passant par le point W (blanc). Ainsi, pour la couleur de longueur d'onde 525 nm (nanomètres) qui est un vert, tous les points du vecteur $W-525$ représentent une même teinte, mais la pureté est nulle au point W (blanc) et maximum au point 525.

Cette représentation, à la luminance constante, permet une grande précision des emplacements de points représentatifs de la teinte et de la pureté, emplacements donnés par les deux coordonnées x et y des deux axes rectangulaires o_x et o_y des gradués de 0 à 1.

Ainsi le point W a pour coordonnées $x = y = 0,33$.

La figure 8 montre les lieux géométriques des teintes et des puretés.

Les teintes sont invariables sur chaque vecteur d'origine W et passant par le point de la longueur d'onde correspondante du périmètre du « triangle ».

Sur chaque vecteur, la pureté (ou saturation) varie de zéro au maximum

D'autre part, les « triangles » intérieurs représentent des niveaux égaux de pureté. Le long de chaque courbe, la teinte varie.

En désignant par 1 le maximum de pureté et par zéro la pureté nulle, les courbes intérieures indiquent des puretés de 0,8, 0,6, 0,4 et 0,2.

Les indications correspondant aux pourpres sont dessinées en pointillés.

On a aussi noté les longueurs d'onde « négatives » des pourpres. Ces valeurs numériques sont obtenues en prolongeant au-delà du point W les droites supportant les vecteurs des teintes réelles.

Ainsi, pour la teinte $\lambda = 550$ nm, le vecteur correspondant indique une certaine couleur de nuance jaune. Le vecteur opposé représenté par $\lambda = -550$ mm correspond à un certain pourpre.

Le facteur de pureté peut être désigné par p . Il est compris entre 0 et 1 et peut être calculé en fonction des coordonnées x ou y des trois points suivants (voir figure 9).

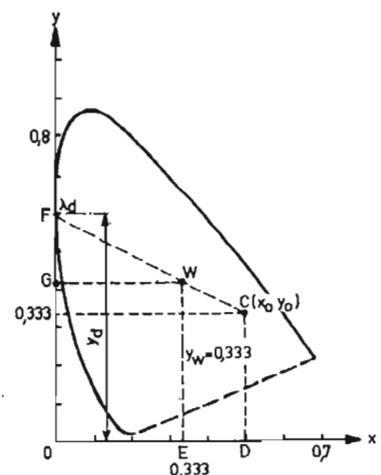


FIG. 9

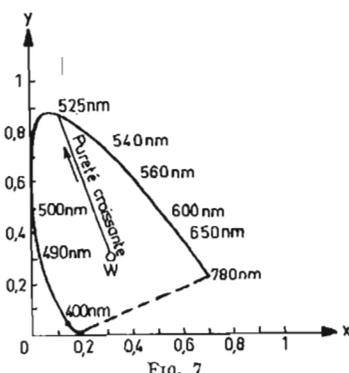


FIG. 7

Soit un point C dont les coordonnées sont :

$$C \begin{cases} x_c = OD \\ y_c = CD \end{cases}$$

Traçons la droite CW qui rencontre l'axe des y au point F. Soit $y_c = OF =$ ordonnée du point F.

Les coordonnées du point W (blanc) étant :

$$W \begin{cases} x = 0,333 \\ y = 0,333 \end{cases}$$

la pureté de la couleur représentée par le point C est donnée par la formule :

$$p = \frac{y_c - 0,333}{y_c - 0,333}$$

LES ELLIPSES DE MAC ADAM

Comme on l'a affirmé de nom-

breuses fois, l'œil humain décode mal certaines différences des caractéristiques des couleurs. Celles-ci sont définies par la teinte et la pureté donc par un point C (voir figure 10) de coordonnées x, y, on a constaté qu'à l'intérieur d'une certaine ellipse entourant le point C, l'œil ne distingue pas de différence entre la couleur du point C et celle d'un point C' situé dans cette surface.

Ces surfaces ont des grandeurs différentes selon l'emplacement du point C dans le triangle des couleurs. On voit sur la figure 10 que les ellipses les plus grandes sont dans la région des verts saturés et que les plus petites se trouvent dans la région des bleus et pourpres proches des bleus (violets), les plus saturés.

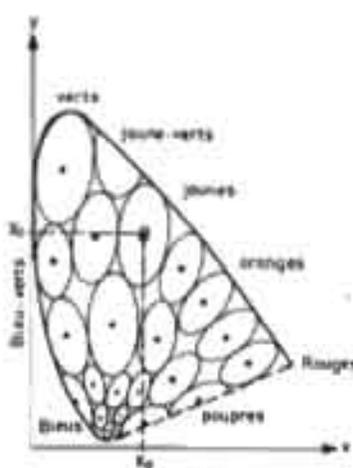


FIG. 10

En réalité, chaque surface d'une ellipse a été agrandie cent fois afin de permettre la comparaison de leurs surfaces selon la région. L'œil est toutefois plus précis pour apprécier une couleur, lorsqu'il peut comparer, l'une à côté de l'autre, deux couleurs de caractéristiques voisines.

C'est pour cette raison que certains appareils de mesure ou de mise au point sont du type différentiel (au point de vue optique) l'observateur ayant à décaler les différences de couleur ou de luminosité entre deux petites surfaces juxtaposées ; le cas échéant, l'observateur effectuera un réglage qui rendra identiques les couleurs ou les luminosités des deux surfaces juxtaposées.

RADIO-F.M.

cicor

TÉLÉVISION



MESUREUR DE CHAMP

- Entièrement transistorisé
- Tous canaux français
- Bandes I à V
- Sensibilité 100 μ V
- Précision 3 db
- Coffret métallique très robuste
- Sacochette 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 - Filtrés de coupure aigus graves
- Correcteur graves aigus (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°

- Surteintion 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.

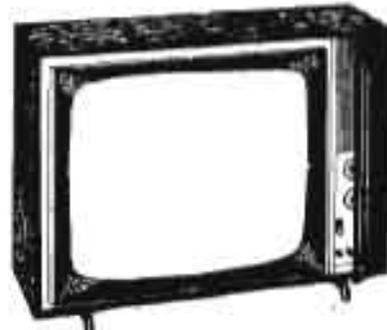


"HACIENDA"

Téléviseur 819-825 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

cicor

5, rue d'Alsace
PARIS-X^e
202-83-80

(lignes groupées)

Disponible chez tous nos Dépositaires

RAPY

Pour chaque appareil DOCUMENTATION GRATUITE envoyant adresse notice technique, liste de prix.

RÉGLAGE PRÉCIS DE LA VITESSE DE MOTEURS A COURANT CONTINU

La précision de vitesse qui caractérise le moteur synchrone est nécessaire pour de nombreuses applications ; notamment dans le cas d'appareils enregistreurs ou de procédés industriels. Toutefois, le moteur synchrone ne correspond pas aux exigences particulières à ces applications, tel que couple de démarrage élevé, vitesse réglable électriquement, alimentation par piles. Afin de satisfaire à ces exigences, un dispositif de commande à semi-conducteurs a été mis au point. Grâce à son faible prix de revient, ce dispositif convient également pour les montages alimentés par piles et équipés de moteurs à courant continu qui doivent être réglés de manière efficace.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La plupart des systèmes de commande de vitesse utilisent une contre-réaction à partir du moteur, où la vitesse est couverte en signal analogique tension ou courant. Ce signal est comparé à une

quence dus à une alimentation en courant alternatif. Le champ du moteur peut être série de shunt ou à aimant permanent, ce moteur peut aussi ne pas être d'un type conventionnel à courant continu. La puissance appliquée au moteur est réglée par la fermeture et l'ouverture périodique d'un commutateur. La puissance moyenne est déterminée par la durée de fermeture du contact au cours de chaque cycle de fonctionnement. La puissance est ainsi réglée de façon très efficace étant donné que les seules pertes se produisent dans le commutateur.

Un signal provenant d'un oscillateur entraîne la fermeture du contact (fig. 1). Puis un signal provenant du moteur provoque son ouverture. Le signal de l'oscillateur est périodique, tandis que le signal du moteur correspond à une position donnée ou plusieurs de l'arbre du moteur.

La figure 2 représente le mode de fonctionnement synchrone normal. A faible charge, on exige peu de puissance pour maintenir la vitesse du moteur, étant donné que

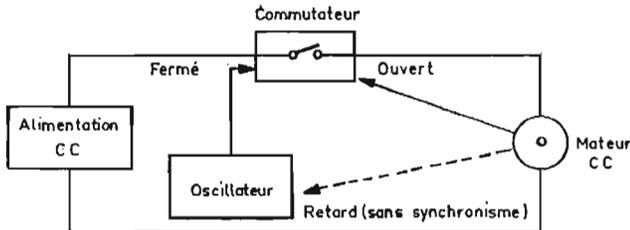


FIG. 1.

valeur de référence et la différence obtenue est amplifiée afin de commander la puissance du moteur. Ainsi, si la charge du moteur varie, la vitesse doit également varier afin de modifier la puissance. Si le gain de l'amplificateur est élevé, la variation de vitesse entre les charges minimum et maximum peut être très faible, mais ne peut pas être nulle.

Pour obtenir une vitesse rigoureusement constante (vitesse synchrone), la comparaison analogique doit être remplacée par un dispositif de comparaison de phase où la position de l'arbre est repérée périodiquement et où la puissance est réglée d'après le décalage de position.

La figure 1 représente le schéma de principe d'un dispositif de réglage de vitesse synchrone. L'alimentation en courant continu permet d'éviter les effets de la fré-

les signaux de non-conduction se produisent peu après les signaux de conduction provenant de l'oscillateur. Quand la charge augmente, le moteur a tendance à ralentir, ce qui retarde le signal de non-conduction et augmente donc la puissance appliquée. Les variations de charge modifient la relation de phase entre l'arbre du moteur (signal de non-conduction) et l'oscillateur (signal de conduction), la vitesse du moteur restant synchrone avec l'oscillateur. Cette vitesse synchrone peut être maintenue pour toute valeur de charge correspondant à 5 à 95 % de la puissance totale appliquée.

Si la charge est si forte que la vitesse ne peut pas rester synchrone, même avec la puissance totale, le signal de non-conduction se produit alors après le signal de conduction provenant de l'oscillateur, d'où un fonctionnement inter-

mittent. Pour maintenir toute la puissance à des vitesses plus lentes, il faut retarder l'oscillateur jusqu'à ce qu'un signal de non-conduction se produise ; immédiatement après, il doit émettre un signal de conduction (voir fig. 3 a).

thyristor en dérivation. Ceci permet au thyristor de se commuter afin qu'aucun courant ne passe après l'ouverture du commutateur S2. Ainsi l'oscillateur met en service l'alimentation et le moteur grâce à S2, met hors-circuit cette

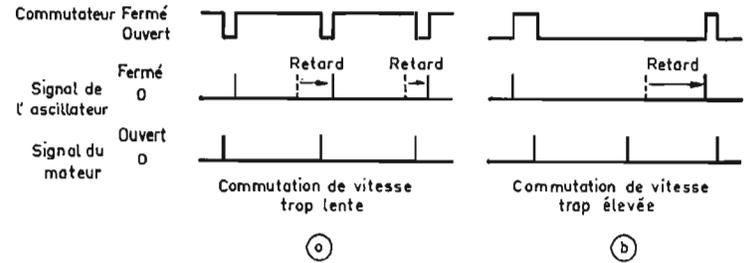


FIG. 3

En cas de vitesse trop élevée (voir fig. 3b), les signaux de conduction et de non-conduction se produisent normalement ; mais un deuxième signal de non-conduction intervient avant le prochain signal de conduction. Ceci pourrait déterminer une vitesse double de la vitesse synchrone ; pour l'éviter, le second signal de non-conduction au cours d'un cycle doit retarder l'oscillateur de façon à ce que le signal de conduction suivant ait lieu avec retard, si possible un cycle plus tard. Ceci diminue considérablement la puissance appliquée au moteur et lui permet d'être ralenti jusqu'à la vitesse synchrone.

alimentation. Le redresseur D2 est une diode qui protège le thyristor et le commutateur contre les surtensions en faisant circuler l'énergie emmagasinée dans l'inductance du moteur. Cette diode permet d'éviter la formation d'un arc au niveau des contacts du commutateur S2 et augmente ainsi sa durée de vie.

La figure 5 représente la forme des ondes e_c, la tension entre le condensateur C1 et l'émetteur du transistor unijonction Q1 ainsi que la forme de l'onde de l'oscillateur de relaxation. Le courant du moteur démarre quand Q1 décharge C1 et s'arrête quand S2 se ferme et s'ouvre à nouveau. Étant donné

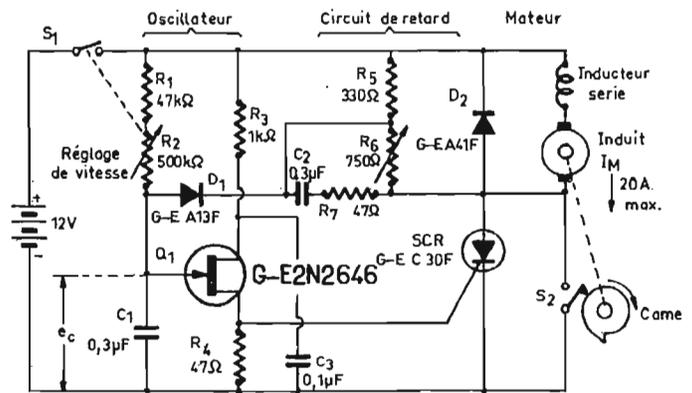


FIG. 4

COMMANDE DE MOTEUR SERIE

La figure 4 représente un circuit simple de commande par moteur série. Un transistor unijonction Q1 est utilisé dans un circuit oscillateur de relaxation pour déterminer des impulsions périodiques qui déclenchent le thyristor. Le circuit étant alimenté en courant continu, ce thyristor fait passer le courant par l'inducteur série et le rotacteur, jusqu'à ce qu'il soit mis hors-conduction. A une ou plusieurs positions déterminées de la rotation de l'arbre du moteur, une came détermine la fermeture du commutateur S2, ce qui met le

que la chute de tension aux bornes du commutateur est inférieure à celle du thyristor, le courant est légèrement plus important au cours de la fermeture de S2. Le temps entre le passage et la coupure de courant dépend de la charge du moteur.

Le retardement nécessaire en cas de vitesse trop faible ou trop élevée est créé par le circuit R5, R6, R7, C2 et D1. Le potentiomètre R6 est réglé de façon à ce que, le thyristor étant conducteur, la tension à la cathode de la diode D1 soit inférieure d'environ 0,6 V à la tension de crête de Q1 (qui est représentée en pointillés sur l'onde de e_c). Si la vitesse est in-

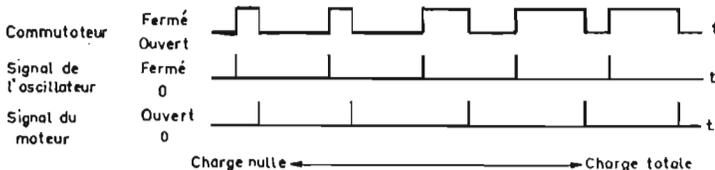


FIG. 2

COMMANDE OPTIQUE A REACTION

Dans le circuit, figure 9, on utilise un rayon lumineux et un disque comportant une encoche pour émettre le signal de mise hors conduction plutôt que d'utiliser le commutateur avec un moteur série dont la tension d'alimentation est élevée (120 volts). L'oscillateur unijonction rend conducteur le thyristor principal Q2 qui est ensuite commandé par le thyristor auxiliaire Q3 monté en flip-flop. Le thyristor Q4, qui est actionné par

Q2 devient conducteur, Q3 est mis hors conduction par le condensateur C6, mais le thyristor Q4 n'est pas commuté en raison de l'isolement produit par D10. Par conséquent, étant donné que la tension aux bornes de Q3 s'élève après l'intervalle de commutation, Q4 reste conducteur, mais le courant passant par R17 est trop faible pour déclencher Q3. Cependant, quand la tension aux bornes de Q3 atteint la tension d'avalanche

pouvoir produire la totalité du signal de sortie quelle que soit la fréquence d'entrée, quand elle est inférieure à la fréquence de référence, et un signal de sortie presque nul pour toute fréquence d'entrée supérieure à la valeur de référence. Les détecteurs de phase classiques produisent une fréquence de battement, avec une composante en courant continu très faible, en condition non synchrone, car ils n'utilisent pas la

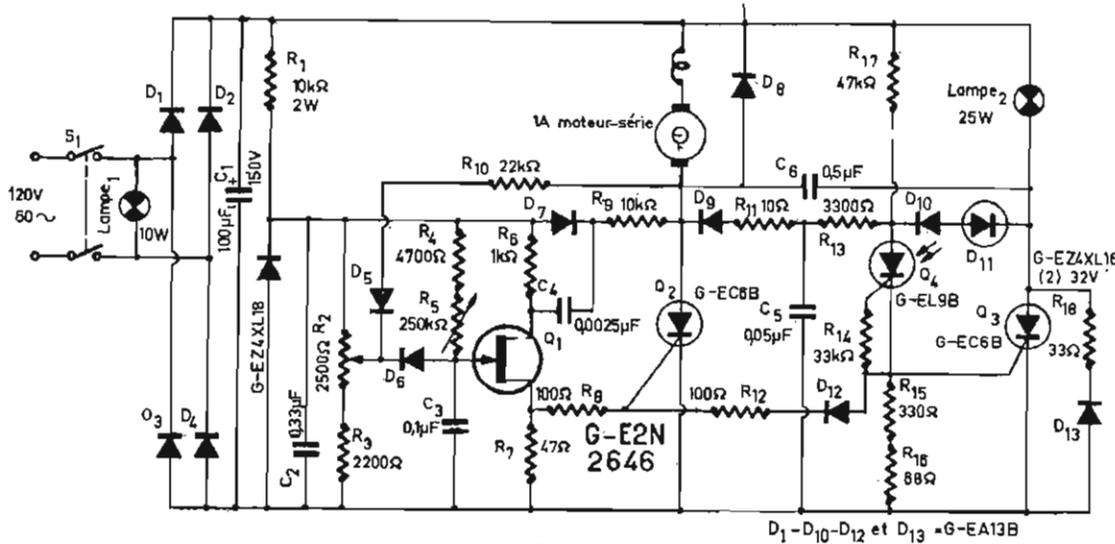
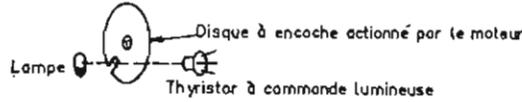


FIG. 9

la lumière, devient conducteur grâce à celle-ci quand l'arbre est dans un certain angle. Si le thyristor principal Q2 est conducteur et que Q3 ne l'est pas, le courant passe par la diode Zener D11, la diode D10 et le thyristor Q4 et atteint la gâchette de Q3 qui devient ainsi conducteur. Quand Q3 est conducteur, il commute Q2 par l'intermédiaire du condensateur C6, ainsi que Q4, par l'intermédiaire de la diode D9 et des résistances R11 et R13.

Le circuit de blocage de l'oscillateur, utilisé en cas de vitesse trop faible ou trop élevée, est légèrement différent des circuits précédents. En cas de vitesse trop lente, le circuit R2, R3, R10, D5 et D6 bloque la tension aux bornes de C3 à un niveau juste inférieur à la valeur de crête du transistor unijonction Q1, tandis que le thyristor principal Q2 est conducteur. Le résultat est analogue au retardement en cas de vitesse trop lente, effectué dans les circuits précédents.

Le blocage en cas de vitesse trop élevée est obtenu quand le thyristor Q4 déclenche le thyristor principal Q2 par l'intermédiaire de D12 et R12. La mise en conduction de Q2 amène une chute momentanée de la tension entre les bases de Q1, du fait du couplage dû à R9 et C4. Cette chute de tension entraîne la décharge de C3 par Q1, ce qui fait démarrer à nouveau le cycle de chronométrage de l'oscillateur. Quand

de la diode Zener D11, le courant passant par Q4 augmente et Q3 devient à nouveau conducteur. Ceci commute à la fois Q2 et Q4, remettant ainsi en service l'oscillateur et émettant une impulsion de puissance de très courte durée au moteur.

Le rendement moyen de ce dispositif est semblable à celui des systèmes décrits précédemment. La différence essentielle est due au fait qu'il est conçu pour des tensions d'alimentation plus élevées et que grâce à la commande lumineuse, il ne se produit ni usure du commutateur mécanique, ni charge sur le moteur. D'autre part, le temps de réponse de ce système est plus rapide qu'avec un commutateur, ce qui autorise une fréquence d'oscillateur plus élevée et soit des vitesses du moteur plus élevées, soit davantage de cycles de fonctionnement par tour. En utilisant des encoches de longueurs différentes on peut réaliser une sélection par bonds de la vitesse en modifiant la position du thyristor commandé par le rayon lumineux, ou une sélection électrique en mettant en parallèle plusieurs thyristors montés en différentes positions de la rotation du moteur.

La particularité du principe de détection de phase utilisé dans ces dispositifs ne consiste pas à fournir un signal de sortie linéaire pour une erreur de phase éventuelle en n'importe quelle position des 360° de la rotation, mais de

fonction de retard de l'oscillateur de référence. Ce principe doit être utile dans les autres dispositifs de réglage automatique de fréquence, venant s'ajouter au réglage de vitesse du moteur.

COMMUTATION MAGNETIQUE

Une autre méthode suggérée pour supprimer le commutateur mécanique consiste à utiliser un générateur magnétique d'impul-

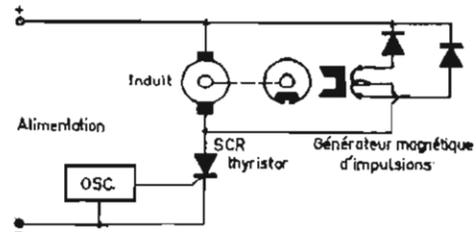


FIG. 10

sions actionné par le moteur (voir fig. 10). Le résultat est semblable à celui de la commutation par condensateur représenté figure 9, sinon que l'énergie nécessaire est prélevée sur l'énergie mécanique en réserve dans le rotor, plutôt que sur un condensateur indépendant. Le champ magnétique du générateur d'impulsion peut être engendré par un aimant permanent ; il est toutefois préférable d'utiliser un courant d'induit, surtout dans le cas de moteurs dont l'intensité est importante.

MOTEUR A COURANT CONTINU SANS BALAIS

Il est également possible d'obtenir une vitesse synchrone avec un moteur à courant continu sans balais en utilisant un rotor à aimant permanent et un stator bobiné en association avec un compteur en anneau utilisant des thyristors ou des transistors. Dans ce cas, la commutation est produite par une impulsion magnétique ou par un signal lumineux et un thyristor ou un transistor auxiliaire de commutation.

SYNCHRONISATION DE PLUSIEURS MOTEURS

L'oscillateur unijonction libre du dispositif de réglage d'un moteur peut être synchronisé avec celui d'un ou plusieurs autres moteurs, en utilisant un oscillateur unijonction pilote et un couplage par un petit condensateur entre la sortie de la base 1 du transistor unijonction pilote et les émetteurs des unijonctions asservis. Cette impulsion de synchronisation directe doit être faible pour ne pas interférer avec la fonction de blocage de vitesses trop lente ou trop rapide. L'oscillateur pilote doit fonctionner à une fréquence légèrement supérieure à celle des oscillateurs pour obtenir un asservissement convenable. Cette méthode permet d'obtenir des vitesses égales pour les moteurs, mais la relation de phase entre ceux-ci varie avec la charge. La synchronisation de plusieurs moteurs est utile dans de nombreux domaines, notamment celui de l'enregistrement.

CONCLUSION

Il est possible de donner aux moteurs à courant continu la précision de vitesse des moteurs synchrones à courant alternatif tout en conservant leur couple de démarrage et leur couple maximum constant en charge élevées. Le détecteur de phase à niveau de puis-

sance assume cette fonction quand il est convenablement couplé à l'oscillateur par un circuit retardateur. On obtient un montage peu onéreux en utilisant un commutateur mécanique pour le thyristor dans le circuit à courant continu. Ce dispositif convient pour des applications, nécessitant soit une précision élevée, soit un faible prix (enregistreurs, magnétophones, électrophones, jouets électriques).

(Doc. SESCO - GE transmise par Radio-Prim.)

LES TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP

Les transistors à effet de champ ou FET (Field Effect Transistors), qui font leur apparition dans de nombreux montages, doivent être le stimulant nécessaire pour rendre encore plus populaires les semi-conducteurs auprès des amateurs. En effet, ces transistors fonctionnent à de nombreux points de vue comme les tu-

(fig. 1 B), qu'en résulte-t-il ? Aussi longtemps qu'un courant circule dans le « channel » rien ne se passe. Mais juste à l'endroit de la jonction quelques-uns des électrons libres du matériau N vont rejoindre les trous du matériau P créant ainsi une barrière qui empêche toute nouvelle combinaison de trous et d'électrons. De chaque

la source se trouve à un potentiel de - 5 V par rapport à la zone de la porte se trouvant sur le channel.

Lorsque la porte a été connectée à la source, le courant a essayé de circuler, les « trous » de la zone P se sont dirigés vers la connexion de porte, mais n'ont pu aller loin, car les trous de la ré-

de supprimer le courant dans le channel, mais ceci ne sera pas possible en réunissant porte et source et en augmentant la tension drain source de même qu'il est possible de supprimer le courant plaque d'un tube électronique en jouant sur la polarisation de la cathode.

Dans la pratique, les transistors à effet de champ ne sont pas construits de cette façon. Il faut voir dans ce qui précède un exemple concret, sa simplicité permet d'en comprendre plus facilement le fonctionnement.

La figure 2 représente la structure physique d'un FET et si elle ne ressemble pas à première vue au modèle utilisé précédemment, il suffit de l'étudier un peu plus dans le détail pour voir la similitude.

Quelquefois, la deuxième moitié de la porte est sortie sur une connexion différente de la première, il s'agit alors d'un FET tétrode. Ces deux portes peuvent être utilisées comme éléments de contrôle séparés ou réunis.

Pour l'emploi en hautes fréquences, la deuxième porte doit être mise à la masse afin de réduire la capacité d'entrée.

L'exemple choisi était un FET symétrique, c'est-à-dire que la source et le drain pouvaient être inversés sans affecter le fonctionnement.

De nombreux FET sont conçus de cette façon et tous le sont à un certain degré, mais certains pour une utilisation particulière, présentant une géométrie interne différente, aussi dans le doute, il conviendra de respecter le repérage.

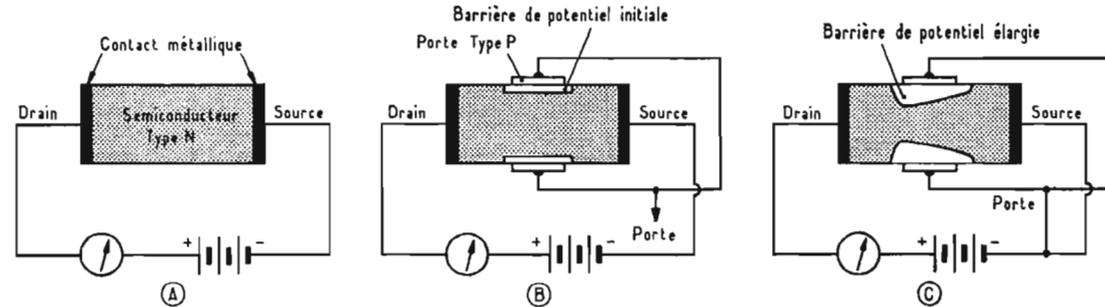


FIG. 1.

bes électroniques, mais pas tous cependant. Nous verrons dans l'article qui va suivre, leurs caractéristiques, leurs qualités et leurs limites, ainsi que leurs applications pratiques.

Les principales qualités des FET sont les suivantes :

- Impédance d'entrée très élevée.
- Impédance de sortie élevée.
- Faible bruit.
- Faibles distorsion et cross-modulation.
- Peu de limitations en fréquence et en puissance.

Les seuls défauts apparents sont : d'une part la variation des caractéristiques en fonction de la température, d'une manière moins importante cependant que pour les transistors classiques, et d'autre part, la capacité relativement importante existant entre l'entrée et la sortie, d'où la nécessité d'un neutrodynage ou l'utilisation d'un circuit spécial tel que le cascode.

CONSTRUCTION ET FONCTIONNEMENT DES FET

La meilleure façon de comprendre le fonctionnement des transistors à effet de champ est d'en construire un en esprit. Prenons par exemple une barre d'un matériau semi-conducteur du type N que nous appellerons « channel » et connectons à ses extrémités une source de tension continue (fig. 1 A) des électrons libres vont circuler du négatif au positif, nous n'avons donc rien d'autre qu'une résistance.

Ajoutons maintenant au milieu de la barre, de chaque côté deux pastilles d'un matériau de type P

côté de la jonction, il existe une surface dépourvue de porteurs libres.

Appelons l'extrémité négative du channel « source » l'extrémité positive « drain » et les deux régions P réunies « gate » ou « porte ».

Si nous relions la porte à la source tout en observant à l'aide d'un milliampèremètre le courant circulant dans le channel, nous constatons que le courant chute brutalement, c'est-à-dire que la porte contrôle le courant dans le channel. En fait, la porte se trouve polarisée négativement. Mais pour-

gion N ne pouvaient franchir la jonction afin de prendre leur place. Or, le courant existe seulement lorsque les porteurs se déplacent dans tout le circuit.

De même, dans le channel, les électrons ont bien quitté la région de la jonction mais leur mouvement a été stoppé, car aucun électron libre de la zone P ne peut traverser la jonction pour les remplacer.

Cependant un fait important s'est produit : le départ des électrons de la zone de jonction a laissé la région du channel voisine de la porte complètement libre de porteurs. La barrière de potentiel très étroite formée à l'origine par la jonction s'est ainsi fortement élargie (fig. 1 C).

Une barrière de potentiel, libre de porteurs, présente une très faible conductivité, ainsi son élargissement a entraîné une réduction de la section réelle du channel, augmentant sa résistance et, de ce fait, réduisant le courant dans le channel.

L'étendue de la barrière de potentiel dans le channel est proportionnelle à la polarisation inverse de la jonction, donc en contrôlant la tension de porte, nous pouvons contrôler le courant circulant dans le channel.

On notera dans la figure 1 C, la forme de la barrière de potentiel, plus large du côté drain que du côté source. Ceci est dû au gradient de tension, la région de la porte la plus proche du drain est polarisée inversement de façon plus importante que la région de la porte la plus proche de la source.

Il est possible, en augmentant la polarisation inverse de la porte,

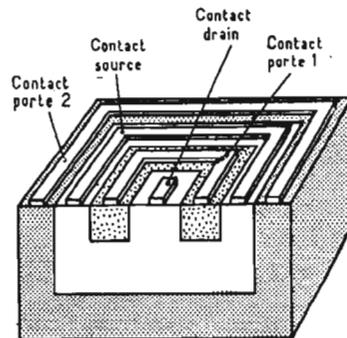


FIG. 2

quoi cette jonction PN que nous appelons porte est-elle polarisée négativement ? Ceci n'est pas évident.

Il existe un gradient de tension le long du channel et si nous appliquons 10 V aux bornes de celui-ci, la porte se trouvant au milieu du channel, elle est à un potentiel de + 5 V par rapport à la source.

En conséquence, la connexion de la porte que nous avons réunie à

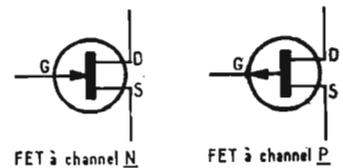


FIG. 3

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Le point le plus remarquable à propos des caractéristiques électriques des transistors à effet de champ est qu'il existe très peu de variables. Pour des fréquences auxquelles les effets de capacité interélectrode sont négligeables, les caractéristiques de transfert pour tout FET sont exprimés par l'équation suivante :

$$I_D = I_{DSS} \left(\frac{V_{GS} - 1}{V_P} \right)^2$$

dans laquelle :

3

SOLUTIONS POUR RÉUSSIR

▶ ELECTRONIQUE

6 cours s'offrent à vous qui vous enseigneront l'électronique en général, la radio, les techniques du transistor, des appareils de mesures, de la télévision en noir et en couleurs; 6 cours personnalisés plus ou moins "forts" selon le métier que vous désirez exercer.

▶ ELECTROTECHNIQUE

C'est une spécialisation originale aux débouchés multiples qui englobe les connaissances de toutes les applications de l'électricité : moteurs électriques, électroménager, circuits automobile, éclairage.

▶ PHOTOGRAPHIE

Choisissez parmi 3 cours conçus spécialement pour vous celui qui répond le mieux à vos aspirations. Désirez-vous devenir un professionnel chevronné ou un amateur éclairé ? Dans les 2 cas, EURELEC résoud votre problème.

Assurez-vous le maximum de chances de réussite dans la spécialité que vous aurez choisie, grâce aux enseignements EURELEC par correspondance.

UNE GARANTIE

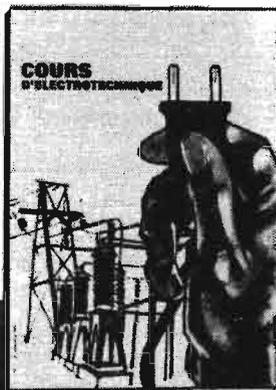
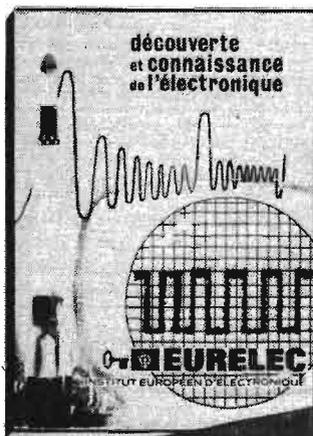
UNE TECHNIQUE D'ENSEIGNEMENT ORIGINALE

Cours théoriques et exercices pratiques se renforcent mutuellement et agrémentent les études.

Avec chaque cours, un important matériel vous est livré, sans supplément de prix. C'est ainsi que vous pourrez travailler chez vous, monter des appareils, créer votre atelier personnel en obtenant le maximum d'efficacité.

Le déroulement de vos études sera suivi par un professeur qui répondra à toutes vos questions, facilitera vos exercices pratiques et corrigera vos devoirs.

L'UNE DE CES **3** BROCHURES, à votre choix, vous sera adressée gratuitement sur simple demande



EURELEC



BON

à adresser à **EURELEC 21-DIJON**

Veillez m'envoyer sans engagement votre brochure illustrée en couleurs n° D 56

- SUR L'ELECTRONIQUE SUR L'ELECTROTECHNIQUE
 SUR LA PHOTOGRAPHIE

Nom.....

Adresse.....

Pour le Benelux : EURELEC - 11, rue des Deux-Eglises - BRUXELLES 4

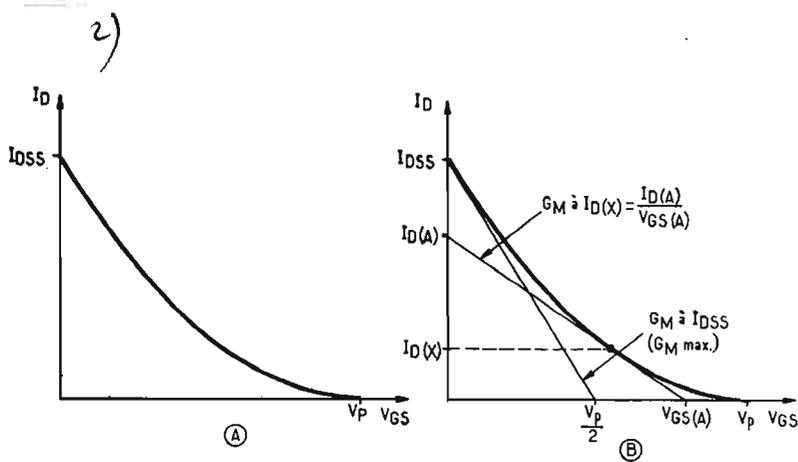


FIG. 4. — Courbes caractéristiques d'un FET

I_D = courant dans le channel.
 I_{DSS} = courant dans le channel pour $V_{GS} = 0$.
 V_{GS} = tension porte-source.
 V_P = tension de cut-off (ou pinch-off).

Ceci est vrai pour tous les FET avec un faible pourcentage d'erreur. En conséquence, il est possible de déduire les caractéristiques de n'importe quel transistor à effet de champ en mesurant I_{DSS} et V_P .

Cette équation nous donne également l'allure de la courbe. Il s'agit d'une parabole (fig. 4 A) et l'intérêt de ce type de courbe est qu'en traçant une tangente au point I_{DSS} , celle-ci coupe l'axe des abscisses pour une valeur de V_{GS} égale à la moitié de la tension de cut-off. Pourquoi cela est-il intéressant ?

Lorsqu'on mesure les caractéristiques d'un FET, il est difficile de déterminer avec précision le point de cut-off, le courant dans le channel étant très faible et variant très légèrement en ce point.

La figure 5 représente les variations du courant dans le drain en fonction de la tension drain-source pour différentes valeurs de V_{GS} ; on retrouve dans ces courbes les caractéristiques I anode/V anode d'une pentode.

VARIATIONS EN TEMPERATURE

Comme tous les semi-conducteurs, les transistors à effet de champ sont affectés par les variations de température, mais toutefois l'effet se fera moins sentir qu'avec les transistors classiques.

Une augmentation de température entraîne principalement une diminution de la mobilité des porteurs, ce qui a pour effet de diminuer le courant dans le channel. Par ailleurs, une augmentation de température entraîne également une augmentation du courant de fuite entre gate et channel, ce qui est important seulement lorsqu'il existe une résistance élevée dans le circuit gate-source.

La figure 7 représente les variations de I_D en fonction de V_{GS} à trois températures différentes pour un FET donné, et, détail intéressant, nous pouvons remarquer que ces courbes ont un point commun : ce serait le point idéal de

polarisation d'un amplificateur continu pour qu'il n'y ait pas de variations en température.

AMPLIFICATEURS UTILISANT DES FET

Il existe trois types de montages amplificateurs pour les transistors à effet de champ qui sont indiqués avec les formules s'y rapportant. Ces circuits sont très pro-

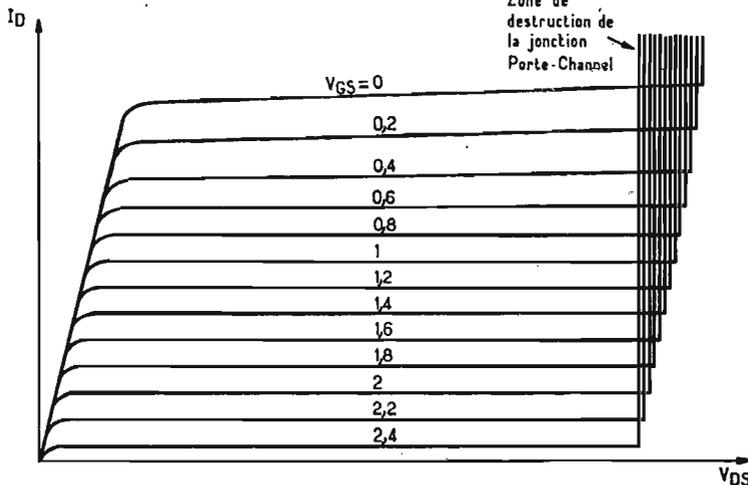


FIG. 5. — Variations du courant drain en fonction de la tension drain-source pour diverses valeurs de la tension porte-source

ches des circuits à tube, c'est pourquoi nous n'entrerons pas dans le détail, mais il faut noter toutefois que les FET devront être neutrodynés dans bien des cas, afin d'éviter les oscillations, en particulier dans les amplificateurs à circuits accordés.

Le circuit « drain commun », équivalent en semi-conducteurs du montage cathode follower, pourra être utilisé par exemple dans le cas d'une sonde miniature à haute impédance pour voltmètre électronique ou oscilloscope.

Notons enfin que les transistors à effet de champ répondent très bien aux tensions de contrôle automatique de gain, cette tension pouvant être appliquée à une ou deux portes.

FONCTIONNEMENT EN HF

Vu de l'entrée, un transistor à effet de champ peut se représenter par un condensateur et une résistance en série, le condensateur fi-

gurant la jonction porte-channel (comme nous l'avons expliqué précédemment, c'est la tension aux bornes de ce condensateur qui fait fonctionner le FET).

Aux fréquences basses, pratiquement toute la tension du signal apparaît aux bornes de la jonction, alors qu'il en existe davantage aux bornes de la résistance de channel, il n'est donc plus question d'ignorer son existence.

Nous en déduisons que l'impédance d'entrée et la transconductance d'un transistor à effet de champ diminuent lorsque la fréquence d'utilisation augmente.

On pourrait penser que ce défaut limite la gamme de fonctionnement des FET, mais en réalité d'importants progrès ont été réalisés et il existe des transistors à effet de champ ayant encore un gain appréciable à 500 MHz.

BRUIT DES FET

Il existe deux origines principales au souffle dans les montages à FET. Le premier est dû au mouvement thermique des porteurs

leur VHF garantit un faible souffle serait simplifier énormément le problème. En réalité, le souffle sera faible à condition que les circuits soient réglés avec beaucoup de soin, et en particulier le couplage du circuit d'entrée.

Néanmoins, il n'empêche que le transistor à effet de champ est un précieux atout en VHF pour la bataille du décibel.

OSCILLATEURS A FET

En général, n'importe quel circuit oscillateur utilisant une triode peut convenir pour un transistor à effet de champ au prix de quelques modifications. En effet, les oscillateurs à FET ne fonctionnent pas avec un courant porte comme les oscillateurs à triode qui fonctionnent avec un courant grille. On doit placer une importante résistance entre porte et source, de façon à limiter le courant porte, l'amplitude de l'oscillation étant contrôlée en variant soit la tension d'alimentation, soit la résistance de polarisation de la source.

MELANGEURS ET DETECTEURS A FET

En raison de la forme de ses caractéristiques, le transistor à effet de champ convient très bien pour un détecteur hétérodyne. Comme premier mélangeur d'un récepteur superhétérodyne HF ou VHF, dans lequel l'absence de cross-modulation et de bruit sont des facteurs importants, le transistor à effet de champ est excellent.

Pour un fonctionnement optimum comme mélangeur ou détecteur de produit, la polarisation de porte doit être égale à la moitié de la tension de cut-off, le courant drain en ce point étant égal à 25 % de I_{DSS} , aucune oscillation locale n'étant appliquée. L'oscillation locale peut être appliquée à la porte ou à la source, ou bien encore, dans le cas d'un transistor à effet de champ tétrode, sur la deuxième porte.

Pour un minimum de cross-modulation, la somme des valeurs de tensions instantanées de l'oscillation locale et du signal ne devront pas dépasser la tension de cut-off; la porte ne doit pas être amenée au niveau de conduction ou au cut-off.

Le second plus important est le bruit thermique dans le channel, on l'appellera généralement résistance de souffle équivalente, et plus elle sera faible, moins le FET sera bruyant.

La résistance de souffle est un facteur utilisé également dans les tubes, cela nous permet de comparer : pour une bonne triode la résistance de souffle est de l'ordre de 2,5

de $\frac{1}{G_m}$, alors que pour un FET, elle est égale à $\frac{1}{G_m}$

Déduire de ceci que l'emploi d'un transistor à effet de champ pour l'étage d'entrée d'un récep-

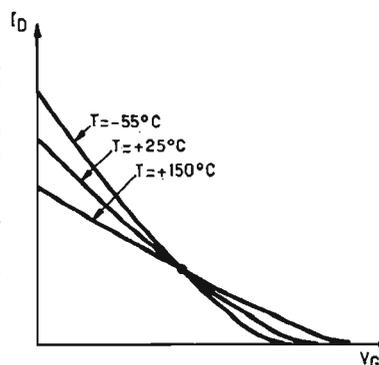


FIG. 7. — Variations des caractéristiques d'un FET en fonction de la température

Dans le cas d'un mélangeur à bas niveau, avec des signaux de quelques microvolts, la tension crête à crête de l'oscillateur local peut être réglée à une valeur très légèrement inférieure à la tension de cut-off, ceci afin d'obtenir un gain de conversion élevé.

solution n'est pas à conseiller, il sera en effet beaucoup plus simple d'effectuer quelques mesures simples en courant continu sur le transistor utilisé et de déterminer ainsi la polarisation optimale. En mesurant I_{DSS} à la tension d'alimentation prévue (circuit de la

En conséquence, le courant maximum admissible dans le channel pour une tension drain source de 12 V devient $\frac{0,214}{12}$, soit environ 18 mA au lieu de 25 mA à 25° C.

$$G_M (\text{à } I_{DSS}) = \frac{I_D}{V_{GS}}$$

Avec les deux équations

$$V_P = \frac{2 I_{DSS}}{G_M}$$

et

$$I_D = I_{DSS} \left(\frac{V_{GS} - 1}{V_P} \right)^2$$

définies précédemment nous possédons tous les éléments nécessaires pour la représentation des courbes des transistors à effet de champ, à l'aide desquelles nous allons pouvoir déterminer l'effet de différentes résistances de polarisation sur le courant drain (fig. 12).

Par exemple, si nous décidons de polariser le FET n° 2 à 2,3 mA, nous joignons ce point à l'origine des abscisses et des ordonnées, et la pente de cette droite nous indique la valeur de la résistance de polarisation, dans ce cas de l'ordre de 680 Ω.

Il est évident que la variation de courant drain entre les 3 FET n'est pas négligeable entre les courbes extrêmes, nous avons des valeurs de courant de repos qui sont dans un rapport pratiquement égal à 2.

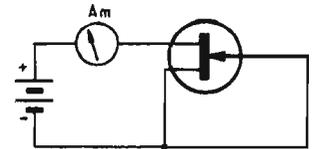


FIG. 10

Cette variation peut être grandement réduite en augmentant la valeur de la résistance de polarisation que nous prendrons égale maintenant à 2,2 kΩ. Nous conserverons le même point de repos pour le FET n° 2 et nous traçons une droite telle que sa pente représente la valeur de la résistance de polarisation. La variation du point de repos sur les courbes extrêmes n'est plus maintenant que de 25 % donc un gain appréciable par rapport au premier cas.

Il semble toutefois qu'il y ait une anomalie dans les résultats que nous trouvons, puisque la tension porte nécessaire pour polariser le FET n° 2 à 2,3 mA est de 1,55 V et que 2,3 mA circulant dans 2,2 kΩ font apparaître aux bornes de cette résistance une tension de 5 V. Quelle est l'explication de ce phénomène ? La réponse apparaît sur les courbes.

En effet, la droite de pente 2,2 kΩ coupe la ligne des abscisses au point + 3,45 V, c'est-à-dire la différence entre 5 V et 1,55 V, ce qui nous oblige à fournir une polarisation de la porte de + 3,45 V afin de compenser la polarisation trop élevée fournie par la résistance de 2,2 kΩ. Ceci s'obtient facilement à l'aide d'un pont diviseur sur la tension d'alimentation, comme l'indique la figure 9 A,

POLARISATION DES AMPLIFICATEURS A COUPLAGE RC

Le système de polarisation indiqué ci-dessus s'applique bien au

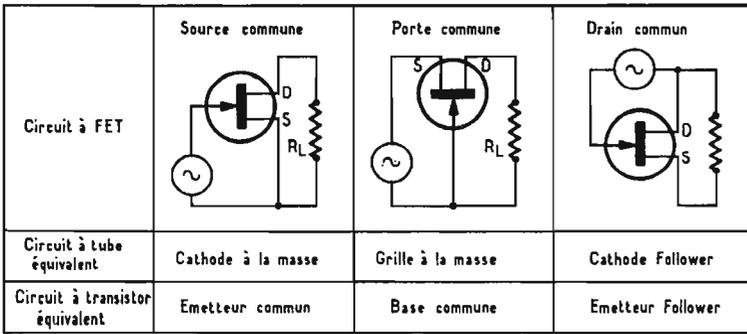


FIG. 8. — Equivalence des circuits à FET, a tubes et à transistors

Lorsque le niveau des signaux est plus important, comme dans un deuxième mélangeur ou détecteur de produit, le niveau de la tension délivrée par l'oscillateur doit être réduit, ce qui diminue également le gain de conversion.

FONCTIONNEMENT PRATIQUE DES FET

Le principal problème dans l'élaboration d'un circuit utilisant un transistor à effet de champ est la réalisation d'une polarisation correcte, et en général une seule classe de fonctionnement nous intéressera : la classe A.

Il n'y a pas d'équivalence pour les FET aux classes B et C des tubes à vide pour lesquelles il existe un courant grille, car les

figure 10) on déduit toutes les informations nécessaires pour commencer le montage.

Toutefois, dans le cas de l'élaboration d'un récepteur utilisant plusieurs FET, on choisira le FET ayant la valeur de I_{DSS} la plus élevée pour le premier amplificateur haute fréquence, celui-ci amènera en effet le gain le plus élevé et le souffle le moins important.

La valeur de la tension de polarisation doit être choisie de telle sorte que pour toute variation de tension, de courant, ou de température, les limites de fonctionnement ne soient pas dépassées.

Le fabricant donne une valeur appelée dissipation totale à 25° C ainsi qu'une courbe de dissipation pour les températures plus élevées

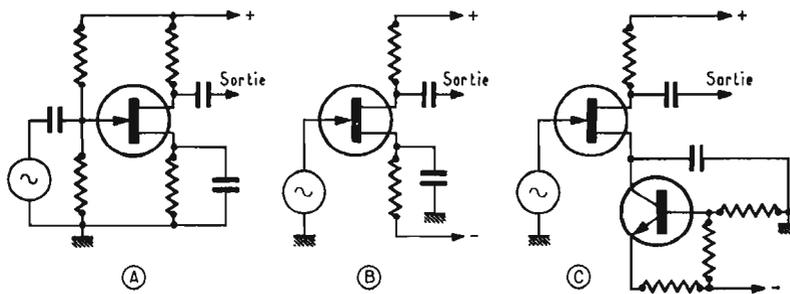


FIG. 9. — Trois possibilités de polarisation d'un FET

transistors à effet de champ ne répondent pas à des polarisations directes de la porte de la même manière que les tubes à vide à des tensions positives de grille.

LA POLARISATION DES FET

Le meilleur système est la polarisation à courant constant (fig. 9) qui permet d'utiliser n'importe quel transistor du même type sans transconductances qui varient dans un rapport de 1 à 3 d'un élément à l'autre.

Cependant pour les amateurs qui ne construisent en général qu'un seul appareil de même type, cette

ou une valeur représentant la diminution de la dissipation par degré Celsius (X.mw/° C). En divisant la puissance dissipée à la température maximale par la tension drain-source prévue, on obtiendra la valeur maximale du courant dans le channel.

Prenons l'exemple du FET tétrode 3N126 dont la dissipation totale à 25° C est 300 mW, cette valeur diminuant de 1,71 mW par degré Celsius.

A une température de 75° C, la dissipation maximale possible n'est plus de 300 - (1,71 x 50) soit, très sensiblement, 214 mW.

dra pour tous les transistors à effet de champ d'un type déterminé, cependant la connaissance de I_{DSS} ne suffit plus, il faut également déterminer la valeur de la transconductance à I_{DSS} , ce qui peut être fait à l'aide du circuit de la figure 11. Etant donné que la transconductance est définie comme étant le rapport entre les variations de courant drain et les variations de tension porte pour de très faibles écarts, le fait de mesurer la tension porte nécessaire pour amener le courant drain à 90 % de la valeur de I_{DSS} amènera une faible erreur. Donc :

amplificateurs HF et MF, mais, pour les amplificateurs à couplage R.C., la procédure sera légèrement différente.

La ressemblance entre FET et tubes à vide permet de penser que pour polariser un FET, il faut prendre une tension drain de repos égale à la moitié de la tension d'alimentation. Il conviendra donc de choisir, pour que la chute de tension aux bornes de cette résistance soit égale à la moitié de la tension d'alimentation. On reportera alors ce point sur la courbe caractéristique et on le joindra au point d'origine des abscisses

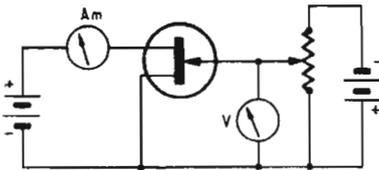


FIG. 11

et des ordonnées. La pente de la droite ainsi obtenue nous donnera la valeur de la résistance de polarisation.

POLARISATION DES OSCILLATEURS ET DES MELANGEURS

Les oscillateurs sont polarisés de la même manière que les amplificateurs, l'amplitude est contrôlée par la résistance de source. Il faudra toutefois prévoir une ré-

sistance dans le circuit de retour de porte étant donnée qu'une forte réaction pourrait entraîner un courant suffisamment important pour endommager la porte.

Comme nous l'avons indiqué précédemment, la polarisation la meilleure pour un mélangeur est égale à la moitié de la tension de cut-off. Avec une telle polarisation le courant drain est égal à 25 % de I_{DSS} .

Signalons pour terminer qu'il existe d'autres transistors à effet de champ souvent appelés MOSFET, c'est-à-dire « Metal-Oxide-Silicon FET » ou « Isolated Gate FET », dont les courbes caractéristiques suivent les mêmes lois que ceux décrits ci-dessus, mais qui fonctionnent grâce aux effets existants près de la surface du semi-conducteur.

Cependant, c'est le type que nous venons d'étudier appelé « Junction FET » que l'on rencontre le plus fréquemment en raison de son faible prix. (Le prix de TIS 34 - Texas Instruments est de l'ordre de 5 F) et il existe peu de montages à faible puissance dans lequel il ne peut être utilisé avantageusement, nous aurons l'occasion, dans un prochain article d'examiner plus en détail ses applications pratiques, à l'aide de réalisations expérimentales.

(D'après CQ magazine).

J.C.I PIAT - F2ES.

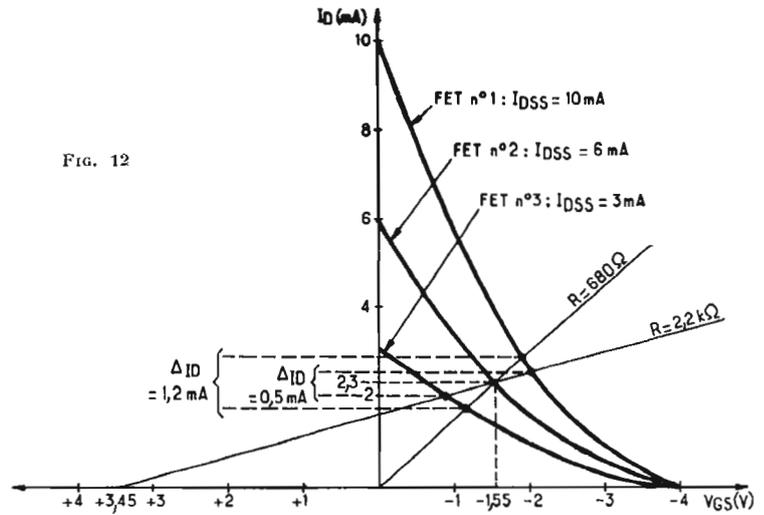


FIG. 12

Tableau : Relations entre différents paramètres des FET.

$$I_D = I_{DSS} \left(\frac{V_{GS}}{V_P} - 1 \right)^2$$

$$V_P = \frac{2 I_{DSS}}{G_{M \max}}$$

Distorsion second harmonique =

$$G_M = \frac{2}{V_P} \sqrt{I_{DSS} \cdot I_D}$$

$$\frac{V_A}{4 V_P} \sqrt{\frac{I_{DSS}}{I_Q}}$$

Distorsion d'intermodulation =

$$\frac{V_P \sqrt{2 (V_A^2 + V_B^2)}}{I_{DSS}} \sqrt{\frac{I_{DSS}}{I_Q}}$$

I_D = courant drain ou courant de channel.

I_{DSS} = courant drain pour $V_{GS} = 0$, porte réunie à la source.

V_{GS} = tension porte-source.

V_P = tension de cut-off ou tension de pinch-off.

I_Q = courant drain au point de fonctionnement.

$V_A - V_B$ = tension des signaux, en valeurs instantanées.

Chinaglia

UN VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE TRANSISTORISÉ sous le volume d'un contrôleur universel

DINOTESTER
200.000 Ω/V

46 gammes de mesure

V = 9 gammes de 2 mV à 1.000 V (1)

V ~ 6 gammes de 100 mV à 1.000 V

VBF 6 gammes de 100 mV à 1.000 V.

I = 6 gammes de 1 μA à 2,5 A

R 6 gammes de 0,2 Ω à 1.000 MΩ

C 6 gammes de 1.000 pF à 5 F

dB 6 gammes de -10 à +62

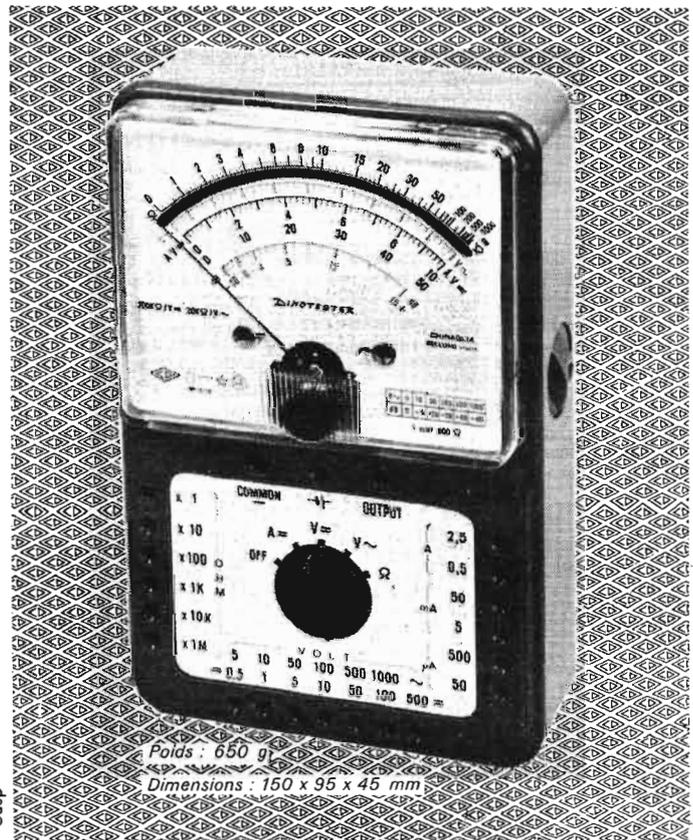
(1) Sonde 25 kV sur demande

PRIX : 318,00 F

DINOTESTER S.I. : 366,00 F SONDE HT 25 KV 66,00 F avec signal-tracer incorporé

Livrés en étui, avec cordons et pointes de touche

NOTICE TECHNIQUE DÉTAILLÉE FRANCO SUR DEMANDE



Poids : 650 g

Dimensions : 150 x 95 x 45 mm

deno

FRANCECLAIR

21, rue de Nice - PARIS XI^e

Tél. : 700-19-55

R. C. Seine 64 B 1769

C. C. P. Paris 5097-70

La page des



PRÉAMPLI VHF MULTICANAL DE HAUTES PERFORMANCES

(Voir No 1168)

Le préamplificateur à deux étages monté à l'intérieur d'un rotacteur et équipé de deux transistors AF 239 ayant donné de grandes satisfactions, nous allons proposer sa transformation par l'adjonction d'étages supplémentaires, ce qui portera à trois ou quatre étages le montage définitif. Avant tout, nous allons donner quelques conseils destinés surtout à ceux qui auraient pu avoir des déboires au montage du préampli relativement simple décrit dans ces colonnes le mois dernier.

D'abord, il importe d'effectuer tous les découplages indiqués et d'utiliser les connexions les plus courtes possible. Le montage ne doit être utilisé qu'avec une antenne relativement bien accordée, l'étage d'entrée ne pouvant pallier par sa constitution sommaire une charge insuffisante qui se traduit par des accrochages, des auto-oscillations inévitables. Il est normal, par contre, que ces phénomènes se manifestent lorsque le câble de descente de l'antenne est débranché. Il va sans dire qu'une fois ces petites mises au point effectuées, l'appareil à deux transistors, s'il est bien réglé, apporte déjà un gain extraordinaire sur le canal E2 ; les jours où la propagation est presque inexistante et où les flashes ne sont pas reçus sur le téléviseur spécial DX bran-

ché directement sur l'antenne, on peut fort bien identifier les mires et tous les signaux très faibles.

Autre conseil avant d'attaquer un montage plus complexe : il faut être certain que les premiers étages sont bien réglés. Il serait inutile d'ajouter des étages supplémentaires si le réglage du premier étage n'était pas très proche de la perfection. Le rendement de l'ensemble en dépend. Pratiquement, comme on ne peut être sûr d'y arriver au premier coup, il est facile de monter deux ou trois barrettes pour le même canal, d'essayer le cas échéant des capacités de faibles valeurs en parallèle sur les bobinages et de ne retenir que la barrette qui donne les meilleurs résultats, la meilleure amplification d'une émission ou le soufuffle caractéristique le plus fort en l'absence d'émission.

Notons enfin que l'on peut utiliser les condensateurs variables du rotacteur en les disposant le plus près possible des bobines. La partie isolée est réunie au collecteur : ce condensateur variable est alors en parallèle sur les bobinages des barrettes et permet une légère excursion en fréquence sur les deux premiers étages qui est néanmoins intéressante.

gnaux très faibles, peut à l'aide de composants passifs, un pont de résistances, atténuer des signaux très élevés, sans affecter l'adaptation d'impédance. Il arrive fréquemment que l'on ait besoin de réduire considérablement certains signaux DX et des signaux de stations locales ou régionales qui saturent les étages d'entrée du téléviseur en dépit d'un CAG très

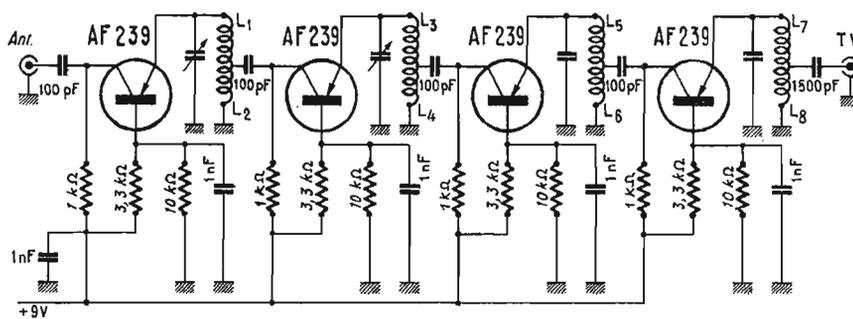


Fig. 1.

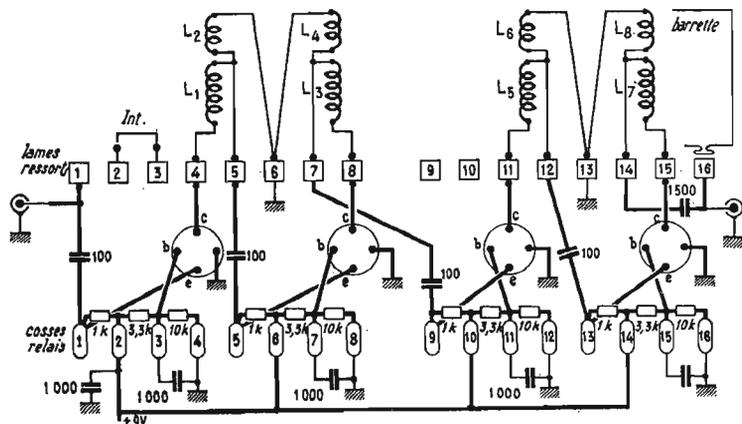


Fig. 2.

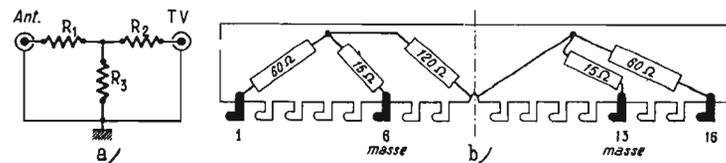


Fig. 3.

Si l'on adopte un montage à 3 ou 4 étages, les réglages deviennent plus laborieux, plus flous et il est donc important de partir sur la base solide d'un ampli à deux transistors déjà au point. Le principe pour ce montage reste le même : il s'agit de l'adjonction pure et simple d'étages analogues aux deux premiers. Nous donnons le schéma du préampli à quatre transistors, mais si l'on veut s'en tenir à trois seulement, il suffit de faire abstraction d'un étage. Les caractéristiques des bobinages des étages 3 et 4 sont analogues aux deux premiers et toutefois moins critiques (voir précédent numéro du « Haut-Parleur »).

Le même appareil qui, à l'aide de composants actifs, les transistors, permet d'amplifier des si-

gnaux très faibles, peut à l'aide de composants passifs, un pont de résistances, atténuer des signaux très élevés, sans affecter l'adaptation d'impédance. Il arrive fréquemment que l'on ait besoin de réduire considérablement certains signaux DX et des signaux de stations locales ou régionales qui saturent les étages d'entrée du téléviseur en dépit d'un CAG très

puissé. Il est important d'utiliser une barrette atténuateur adaptée à 75 ohms, pour ne pas voir la production d'ondes stationnaires, l'apparition d'échos d'images. Pour que la transmission du signal soit correcte, il faut que le câble se referme sur une résistance de 75 ohms à la fois du côté de l'antenne et du côté du récepteur : c'est le cas pour le filtre en T (fig. 3 a).

Pour un atténuateur de 20 dB, la tension de sortie est le 1/10 de la tension d'entrée et $R1 = R2 = 60 \Omega$; $R3 = 15 \Omega$.

Pour les atténuations supérieures, on utilise des groupements série de deux filtres précédents (fig. 3 b).

FRANCE DX TV CLUB
30, rue Jean-Moulin
33 - VILLENAVE-D'ORNON

EMPLOI DE SEMI-CONDUCTEURS pour la commutation de circuits de petite puissance

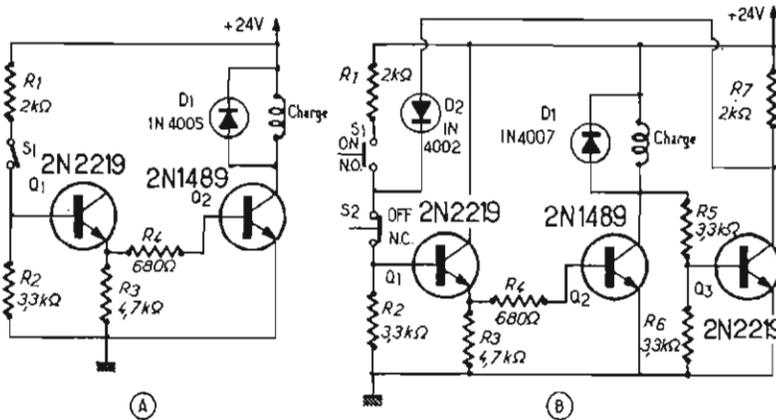


FIG. 1.

LES semi-conducteurs sont tout indiqués pour remplacer des relais destinés à commander des charges en continu jusqu'à 10 A. On évite ainsi la détérioration de contacts de commutation, on réduit les parasites et l'on réalise un gain d'encombrement. Parmi les inconvénients résultant de leur emploi, il faut citer la chute de tension qu'ils provoquent, pouvant être de l'ordre de 1 V, un schéma plus complexe lorsque plusieurs circuits sont à commuter et la possibilité d'une détérioration par surtensions.

Toutefois, ces inconvénients sont éliminés lorsque les montages sont correctement conçus et les semi-conducteurs trouvent ainsi de nombreuses applications pour la commande de moteurs, de lumière, de chauffage, de temporisation, etc.

COMMANDE D'ELECTROAIMANTS

La commande par électroaimant est souvent utilisée sur les magnétophones. Le schéma de la figure 1 A convient pour une charge jusqu'à 5 A. L'émetteur follower Q1 assure le courant de base nécessaire au transistor Q2 dont le courant collecteur traverse l'enroulement. Dans l'état de repos, l'émetteur de Q1 est à peu près au potentiel de la masse et, étant donné, qu'il n'y a pas de tension entre la jonction base-émetteur de Q2, aucun courant ne traverse la charge.

Lorsque le commutateur S1 est fermé, un courant traverse la base de Q1 et son émetteur « suit » la tension de base qui est dans ce cas maintenue à + 15 V par le diviseur de tension R1-R2. Il en résulte la saturation de Q2 et l'excitation de l'électroaimant.

Pour protéger Q2 des impulsions de tension au moment de la coupure, la diode D1 est disposée en parallèle.

Le circuit de la figure 1 A peut être transformé comme indiqué par la figure 1 B en ajoutant un transistor Q3 et ses éléments associés, ce qui permet un verrouillage. Les commutateurs S1 et S2 sont du type à poussoir, normalement ouvert pour S1 et normalement fermé pour S2. En agissant sur S1, la charge est excitée et maintenue dans cette condition jusqu'à ce que l'on appuie sur le poussoir S2.

Lorsque la charge n'est pas excitée, c'est-à-dire avec Q2 au cut-off, la tension d'alimentation, appliquée sur la base de Q3 par l'intermédiaire de la charge et de la résistance R5,

provoque la saturation de Q3. La tension collecteur de Q3 est alors voisine de celle de la masse, aucun courant ne traverse D2 et aucun courant de contre-réaction ne se trouve appliqué sur la base de Q1 qui est en conséquence au cut-off. En excitant la charge par le poussoir S1, Q2 se sature, la tension collecteur de Q2 diminue et Q3 est au cut-off. La tension d'alimentation se trouve alors appliquée sur

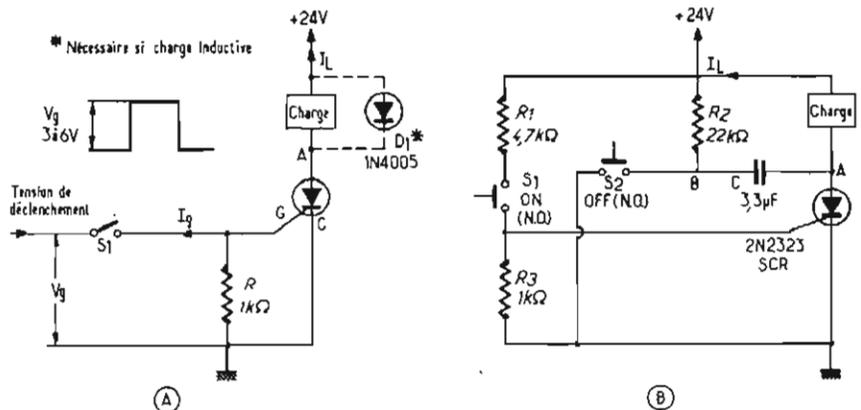


FIG. 2

la base de Q1 par l'intermédiaire de R7, la diode D2, le commutateur S2 et Q2 reste saturé. On obtient ainsi le verrouillage. En agissant sur le poussoir S2, aucune tension ne parvient sur la base de Q1 qui est au cut-off, ce qui entraîne le cut-off de Q2 et la saturation de Q3, les conditions initiales du circuit se trouvant rétablies.

REDRESSEURS CONTROLES AU SILICIUM

Le redresseur contrôlé au silicium est idéal pour la commutation de charges importantes à partir d'un faible courant de commande. Les redresseurs SCR ne nécessitent qu'un minimum d'éléments associés et sont disponibles pour une gamme de charges de 1 A à plusieurs centaines d'ampères. Le courant de gâchette commandant le SCR est toujours un faible pourcentage du courant de charge commuté. Il peut varier de quelques μA à 5 A pour les charges importantes.

Le redresseur SCR est, par sa nature, à verrouillage. Lorsqu'il est déclenché, le courant I_L entre anode et cathode continue jusqu'à ce que la tension d'alimentation soit supprimée ou jusqu'à ce que l'on réduise l'intensité à une valeur inférieure à celle du courant de maintien I_H correspondant au redresseur considéré.

Les intensités typiques de maintien sont de 1 à 2 mA pour les redresseurs 1,6 A et de 10 à 30 mA pour les redresseurs de 7,4 A.

Le tableau I indique les caractéristiques de quelques redresseurs SCR.

La figure 2 A montre le schéma fondamental d'un redresseur SCR avec verrouillage. Lors-

que le contact du poussoir S1 est en service momentanément une impulsion de déclenchement V_g est appliquée sur la gâchette G provoquant la saturation du SCR. La tension de déclenchement peut varier de +3 à +6 V. Le courant minimum de gâchette pour un SCR sensible, de faible intensité, par exemple le 2N2323 A, est de l'ordre de 10 à 200 μA .

TABLÉAU I

Type SCR	Tension directe (V_{FOM}) (volts)	Intensité efficace dans le sens direct (I_F) (ampères)	Courant I_{FX} dans le sens direct (micro-ampères)	Courant de maintien (I_H) (mA)	Courant de déclenchement (I_{OT}) (mA)	Tension de déclenchement V_{GT} (V)
2N2323 (C5F)	50	1,6	2 - 10	1 - 2	3,01 - 0,2	0,5 - 0,8
2N2323A	50	1,6	2 - 10	1 - 2	3,002 - 0,02	0,4 - 0,6
2N2326 (C5B)	200	1,6	2 - 10	1 - 2	3,10 - 0,2	0,5 - 0,8
C22F	50	7,4	1000 - 10000	10 - 30	4 - 25	0,8 - 1,5
2N688	400	35	6500	10 - 100	15 - 40	1,5 - 3,0

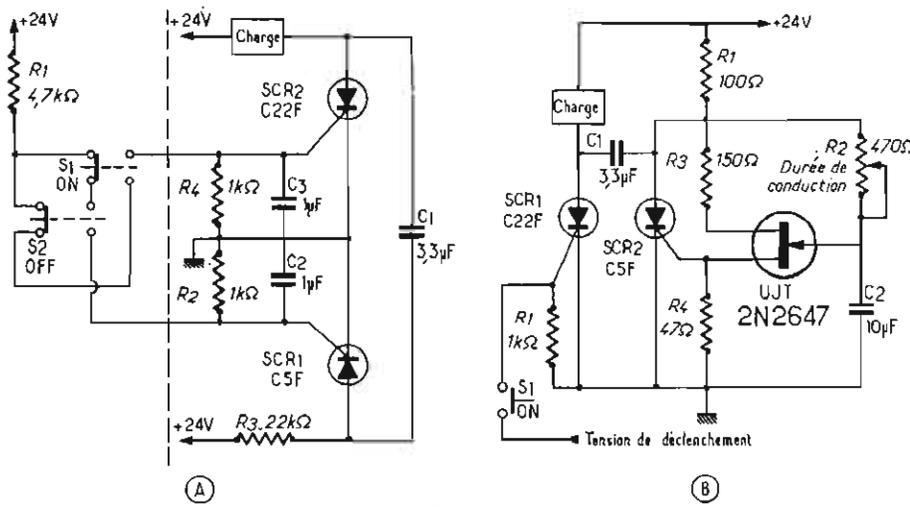


FIG. 3

Le SCR reste saturé jusqu'à ce que l'alimentation soit supprimée. Etant donné que la coupure de l'alimentation concerne l'intensité totale traversant la charge d'autres moyens de réduire I_L à une valeur inférieure à I_H sont utilisés.

Dans le cas du schéma de la figure 2, on emploie un condensateur C et un poussoir S2 normalement ouvert. Le SCR est déclenché par la manœuvre momentanée du poussoir S1, normalement ouvert, ce qui porte le potentiel du point A à environ 1 V au-dessus de la masse. Le condensateur C se charge alors à partir de la source d'alimentation par la résistance R2. Lorsque C est complètement chargé, la tension au point B est positive par rapport à celle de A, cette tension correspondant à la différence entre la tension d'alimentation et la chute de tension dans le redresseur SCR.

Le SCR est mis au cut-off en agissant sur le poussoir S2 qui relie à la masse le point B ce qui décharge le condensateur. La décharge n'étant pas instantanée, la tension en A est au-dessous du potentiel de la masse et l'anode du SCR devient négative par rapport à la cathode. Il en résulte que le SCR est amené au cut-off et reste dans cet état jusqu'à l'application d'une autre impulsion de déclenchement.

La valeur en microfarads de ce condensateur de commutation C est déterminée approximativement par la relation :

$$C = (1,5 t_{off} I_L) / V, \text{ dans laquelle :}$$

V = tension d'alimentation.
 I_L = courant de charge en A.
 t_{off} = temps de coupure en μs .

Dans le cas d'une alimentation de 24 V, d'une charge de 1 A et d'un temps de coupure de 50 μs on a :

$$C = (1,5 \times 50 \times 1) / 24 = 3,1 \mu F. \text{ On choisit pratiquement la valeur supérieure, soit } 3,3 \mu F.$$

La résistance R2 n'est pas critique (10 000 à 100 000 Ω).

Une variante du circuit de la figure 2B est indiquée par la figure 3 A. La principale différence concerne le redresseur SCR1 supplémentaire, de petite puissance et l'emploi d'un poussoir avec contacts normalement fermés au lieu d'ouverts. La capacité du condensateur C reste inchangée (3,3 μF).

Lorsque le poussoir S1 « on » est actionné le thyristor SCR2 est déclenché par l'intermédiaire de la source, de R1 et du poussoir S2 dont les contacts sont normalement fermés. Le condensateur C1 se charge alors étant disposé entre la masse, par l'intermédiaire de SCR et la source d'alimentation + 24 V, par

R3. En agissant sur le poussoir S2 « off », le thyristor SCR1 est déclenché et le condensateur de commutation C1 diminue la tension d'anode de SCR2, ce qui l'amène au cut-off. Le condensateur C1 se charge alors dans le sens opposé, étant branché entre la masse, par l'intermédiaire de SCR1 et la tension d'alimentation par la charge au repos. En appuyant à nouveau sur S1 le cycle précité

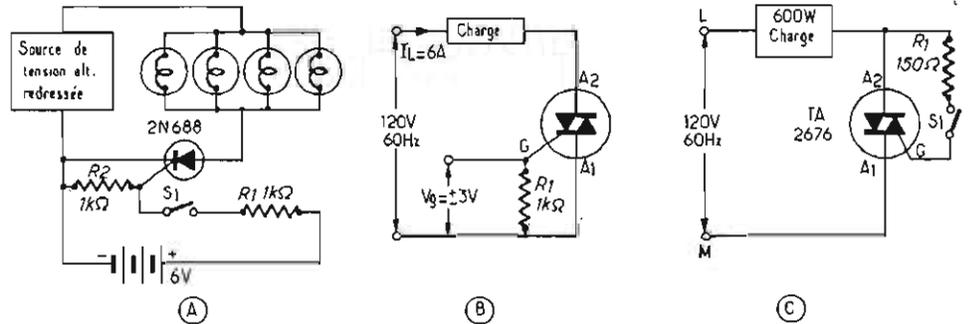


FIG. 4

recommence. On voit ainsi que SCR1 et SCR2 travaillent en flip-flop et que lorsque l'un conduit l'autre est au cut-off.

La relation de R3 est calculée par la relation :

$$(1/50) (V_{BR} F_X / I_{FX}), \text{ dans laquelle } V_{BR} \text{ } F_X \text{ est la tension directe de coupure en volts et } I_{FX} \text{ le courant de fuite en A.}$$

Les condensateurs C2 et C3 évitent des impulsions parasites dans les conducteurs reliés aux poussoirs de commande.

Le circuit de la figure 3 B permet de régler le temps pendant lequel la charge est traversée par un courant, à partir d'une impulsion de déclenchement. En agissant sur S1, le thyristor SCR1 est rendu conducteur et la charge est traversée par un courant. Le condensateur de commutation C1 se charge alors étant branché entre la masse par l'intermédiaire de SCR1 et la source d'alimentation, par R1. Le thyristor SCR2 est alors amené au cut-off. Dans ces conditions, l'oscillateur de relaxation à transistor unijonction UJT (2N2647) produit un cycle d'oscillation dont la durée dépend du réglage du potentiomètre R2 de 470 k Ω . A la fin de ce cycle, le thyristor SCR2 est déclenché par l'impulsion qui se forme aux extrémités de R4 reliée à la gâchette. Il n'y a plus d'oscillations et SCR1 est amené au cut-off par la charge de C1.

Un redresseur SCR est tout indiqué pour la commande de lampes. Le circuit de la figure 4 par exemple avec redresseur SCR2N688 peut supporter une charge de 35 A efficaces sous une tension de crête de 400 V, avec commandé sur la gâchette de 3 V - 40 mA.

Le redresseur SCR étant unidirectionnel, l'alimentation doit comprendre un redresseur des deux alternances sans filtrage. La tension positive de déclenchement est appliquée sur la gâchette du SCR en fermant l'interrupteur S1. Lorsque l'on désire éteindre ces lampes, il suffit d'ouvrir S1, le retour au cut-off étant réalisé au prochain retour à zéro de chaque alternance positive.

LES REDRESSEURS CONTROLES BIDIRECTIONNELS TRIAC

Les redresseurs contrôlés bidirectionnels sont appelés Triac. Ils permettent de commuter des charges alternatives 10 A - 400 V ou dont les intensités sont plus importantes en utilisant plusieurs Triac en parallèle. Le tableau III indique les caractéristiques de quelques redresseurs contrôlés de ce type.

Le Triac peut être déclenché par une tension positive ou négative et conduit jusqu'à la fin du demi-cycle pendant lequel la tension de déclenchement est supprimée ou jusqu'à ce que la tension d'alimentation soit supprimée.

TABLEAU II

Type Triac	Tension directe V_{FOM} (V) (volts)	Intensité efficace I_F dans le sens direct (ampères)	Courant de maintien I_H (mA)	Courant de déclenchement (mA) (I_{OT})	Tension de déclenchement V_{OT} (V)	Fabricant
SC 40 B	200	6	25 - 50	25 - 100	1,5 - 3,0	G.E.
SC 45 B	200	10	25 - 50	25 - 100	1,5 - 3,0	G.E.
SC 45 D	400	10	25 - 50	25 - 100	1,5 - 3,0	G.E.
TA 2892	100	2,5	1 - 5,5	1 - 4,5	1 - 2,6	RCA
TA 2893	200	2,5	1 - 5,5	1 - 4,5	1 - 2,6	RCA
TA 2918	200	6	5 - 36	15 - 35	1 - 2,4	RCA
TA 2919	400	6	5 - 36	15 - 35	1 - 2,4	RCA

Dans le cas de la figure 4 B la tension de déclenchement V_g est continue. Le Triac conduit pendant les alternances positives et négatives de la tension sinusoïdale du secteur qui est appliquée. La commande peut être une tension positive ou négative.

Pour la commande d'un moteur alternatif, le secteur lui-même peut servir au déclenchement du Triac qui alimente le moteur. Le schéma est celui de la figure 4C. Lorsque le secteur est appliqué, S1 étant ouvert, le Triac ne conduit pas et le point L est positif par rapport au point M. La tension totale du secteur est appliquée au Triac et le point A2 est positif par rapport au point A1. Si l'on ferme l'interrupteur S1, le courant traverse R1, S1 et l'électrode de commande G, ce qui amène le Triac en conduction. La tension entre A1 et A2 chute alors à une très faible valeur ce qui supprime le courant de déclenchement. Le Triac conduit pendant le demi-cycle, est amené momentanément au cut-off au moment où la sinusoïde de la tension d'alimentation passe par 0 et redevient conducteur au début du demi-cycle suivant. Ce cycle se répète tant que S1 reste fermé. En ouvrant S1 le Triac est amené au cut-off lorsque la sinusoïde passe par 0 et reste dans cet état jusqu'à ce que S1 soit de nouveau fermé.

Si l'on désire isoler le circuit de commande, on peut adopter le schéma de la figure 5 A, qui comporte un oscillateur de relaxation à transistor unijonction et un transformateur d'impulsion de rapport 1 : 1. L'électrode gâchette et A1 du Triac sont reliés au secondaire du transformateur. Les éléments R1, C1, Q1, R2 et le primaire de T1 constituent l'oscillateur de relaxation. L'ensemble étant sous tension, lorsque S1 est ouvert, le Triac n'est pas conducteur et la charge n'est pas traversée par un courant. En fermant S1, l'oscilla-

teur commence à osciller sur sa fréquence se situant dans la gamme de 600 à 6 000 Hz. Les impulsions qui en résultent sont appliquées par le secondaire de T1 sur la gâchette du Triac. La première impulsion provoque la saturation du Triac pendant le reste du premier demi-cycle de l'alimentation. Au moment du passage par 0 de la tension alternative d'alimentation, le Triac est amené momentanément au

Le circuit de la figure 5 B montre un ensemble à verrouillage. En supposant qu'initialement le Triac est au cut-off et en appuyant sur S1 normalement ouvert, le courant traverse R1 et R2 donc est appliqué sur la gâchette, ce qui amène la conduction.

Pendant le premier demi-cycle de l'alimentation, le condensateur C1 se charge par R2. A la fin du demi-cycle, le condensateur C1 se

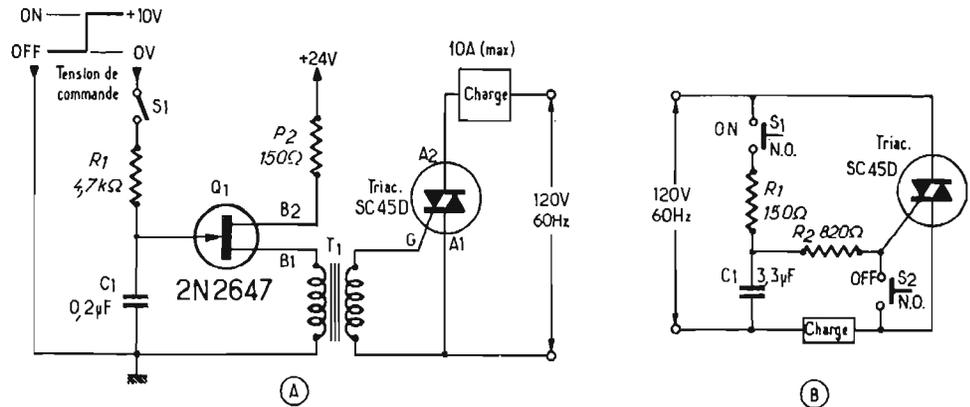


FIG. 5

cut-off, mais est à nouveau déclenché par la première impulsion reçue après le début du demi-cycle suivant de l'alimentation. Cette action se répète tant que S1 reste fermé. La tension appliquée à la charge est légèrement supérieure lorsque l'oscillateur de relaxation travaille sur 6 000 Hz au lieu de 600 étant donné que le temps de coupure au moment du passage par zéro de la tension alternative d'alimentation, est plus bref.

décharge par la gâchette ce qui amène le Triac à la saturation pour le demi-cycle suivant. Le processus continue jusqu'à ce que S2 soit fermé, ce qui décharge C1 à travers la charge et supprime le courant de gâchette. Le Triac est alors amené au cut off au passage suivant par 0 de la tension alternative d'alimentation et reste dans cet état jusqu'à ce que le poussoir C1 soit à nouveau actionné.

(D'après Electronics World.)

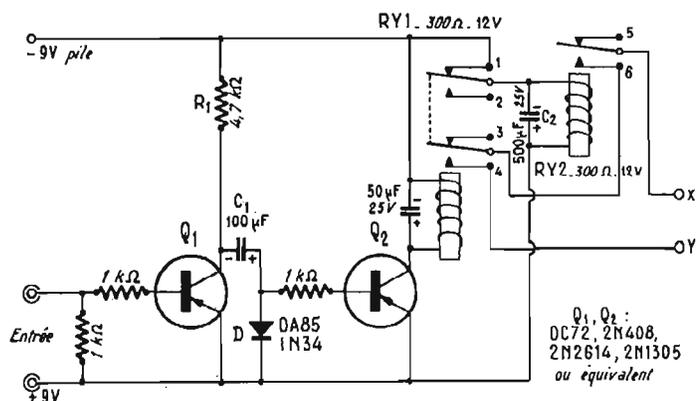
COMMANDE AUTOMATIQUE D'UN PROJECTEUR DE DIAPOSITIVES

Le montage décrit ci-après peut être utilisé pour faire fonctionner automatiquement un projecteur de diapositives à partir d'un magnétophone sur lequel un commentaire concernant la diapositive projetée est préalablement enregistré, ce commentaire étant suivi d'un silence commandant le passage de la vue suivante.

Le circuit (figure 1) comprend deux transistors Q1 et Q2, amplificateurs à émetteur commun, travaillant sans polarisation. Le relais de contrôle de RY1 est monté dans le circuit collecteur de Q2. Un signal prélevé sur la bobine mobile du haut-parleur est appliqué sur la base de Q1. Lorsqu'il n'y a pas de signal, c'est-à-dire pendant un silence, le condensateur C1 se charge à la tension d'alimentation maximum et Q1 et Q2 sont au cut-off.

Le relais RY1 n'est pas excité. Les contacts 1-2 de RY1 sont assurés, ce qui excite le relais RY2 et ferme les contacts 5-6 de ce relais. Les contacts 3-4 de RY1 restent ouverts. Les points X-Y correspondant, à l'interrupteur de changement de vue ne sont donc pas en contact.

Lorsque le commentaire enregistré débute, le transistor Q1 se sature sur les demi-cycles négatifs et la résistance de charge R1 est traversée par un courant. Il en résulte une diminution de la tension collecteur et le con-



densateur C1 se décharge à travers la diode D. DA85 ou similaire. Le transistor Q2 est alors amené en conduction, ce qui excite RY1 ferme les contacts 3-4 et ouvre les contacts 1-2.

Bien que les contacts 1-2 soit alors ouverts, le relais RY2 reste excité pendant la période de temps correspondant à la décharge de C2 dans son bobinage. Ce temps est assez long pour commander le passage de la première diapositive par le projecteur.

Le relais RY1 reste excité et RY2 non excité tant que le commentaire continu. Lorsqu'il y a une pause, C1 commence à se charger par Q2, RY1 étant toujours excité pendant cette charge. Lorsque le silence est supérieur à un temps déterminé, Q2 est amené au cut-off et RY1 n'est plus excité. Les contacts 1 et 2 se ferment et le cycle précédemment décrit recommence.

(Radio Electrics)

note musicale modulée et une oscillation de basse fréquence (5-8 Hz) qui lui est ajoutée, avec ses inviolables harmoniques. Toutefois celles-ci sont maintenues à un niveau très bas en effectuant la sortie de l'oscillateur à haute impédance, et leur élimination peut être facilement obtenue avec un simple filtre passe-haut réalisé avec condensateurs et résistances. Si on le désire, une ultime réduction pourra être obtenue en prélevant le signal du collecteur au moyen d'un petit transformateur dont l'inductance primaire devra être choisie de manière à constituer un second filtre passe-haut.

Précisons que la section préamplificatrice est équipée du transistor d'entrée au silicium BC108 et du transistor AC172 préamplificateur à faible bruit, tous deux de type NPN. L'utilisation de transistor au silicium pour l'étage d'entrée permet, grâce aux faibles courants résiduels, d'adopter le couplage galvanique. Ainsi le montage se trouve simplifié. Comme on le voit sur le schéma, l'émetteur est relié directement à la masse.

L'oscillateur est équipé du transistor AC128.

L'AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

L'amplificateur de puissance est représenté à la figure 2. C'est un circuit conventionnel avec étage final single-ended piloté par une paire de transistors à symétrie complémentaire. Le signal provenant du préamplificateur générateur est appliqué après passage à travers le filtre passe-haut sur la base d'un transistor au silicium (BC108 ou OC128) du type NPN. La liaison collecteur et transistor suivant (AF117) s'effectue directement. On trouve ensuite l'étage déphaseur constitué des transistors complémentaires AC132 et AC127 dont les signaux de sortie sont envoyés directement sur les bases des transistors de l'étage de puissance constitué de deux AD149. Ces signaux sont déphasés de 180°. La liaison au haut-parleur s'effectue à l'aide d'une capacité de 1000 µF-16 V. La résistance NTC de 500 Ω corrige les effets d'éventuelles variations de température sur la polarisation de base des transistors complémentaires.

L'impédance d'entrée est de l'ordre de 10 kΩ; la section modulatrice peut être utilisée avec n'importe quel autre amplificateur basse fréquence ayant une impédance d'entrée à peu près égale à la valeur indiquée ci-dessus.

Cette description est basée sur une étude effectuée par le Laboratoire d'Applications Electroniques de la Société Philips.

Adaptation F2RH.

CARACTERISTIQUES

Sensibilité pour une puissance de sortie de 8 W : 3 mV.

Impédance d'entrée du préamplificateur : 90 kΩ.

Signal d'entrée max. : 180 mV.

Distorsion harmonique totale pour une puissance de sortie de 8 W (sans modulation) : 2 %.

Bande à -3 dB : 140-20 000 Hz.

Tension de bruit mesurée à la puissance max. : -47 dB.

Profondeur de modulation : 90 %.

Fréquence de modulation : 50 Hz.

Résidu total des harmoniques de la fréquence de modulation : -65 dB à 5 Hz.

Impédance d'entrée de l'amplificateur de puissance en avant du filtre passe-haut : 10 kΩ.



ZENIT E
Objectif Hélios 2/58 mm, cell. incorporée **583,00**
ZENIT E, objectif Industar 2,5/50 mm, 4 lentilles
Prix **342,00**
Sac cuir pour Zenit E **42,00**
ZENIT E. Boîtier nu, diamètre 43 mm. **216,00**

APPAREILS - CANON - (livrés avec sac)



FT QL, objectif 1,8/50 mm. Prix **1.195,00**
FT QL, objectif 1,4/50 mm. Prix **1.395,00**
PELLIX QL, obj. 1,8/50 mm. Prix **1.420,00**
PELLIX QL, obj. 1,4/50 mm. Prix **1.640,00**
CANONET QL 25 cellule Cds. Hémiètre, chargement rapide, obj. f. 2,5/50, avec sac **440,00**
CANONET QL 19, même modèle avec optique 1,9. Prix **499,00**
CANON DEMI EE-18, 18 x 24, cellule, objectif 2,8, diaphragme. Prix **319,00**
CANON DEMI EE-17, 18 x 24, cellule Cds, objectif 1,7, diaphragme. Prix **426,00**

APPAREILS 24 x 36 - MIRANDA - PRISMES ET OPTIQUES INTERCHANGIABLES (livrés avec sac)

MODELE F - Réflex - Obturateur vitesse 1 sec. ou 1/1 000 pose B - Objectif 1,9 monté sur bague. Possibilité de mettre capuchon ou anneau à cellule Chrom. Netre prix **760,00**
MODELE FM - Mêmes caractéristiques que le F, avec cellule Cds incorporée. Netf. Netre prix **950,00**
MODELE GT - Mêmes caractéristiques que le F avec dépli interchangeable. Retardement, blocage du miroir et anneau à cellule Cds Chrom. Netre prix **1.180,00**

APPAREILS - PENTACON -



PENTACON SL 30 ou 500 optique 2,8/50 **480,00**
PRAKTIKA NOVA I, Optique Dimpzon 2,8/50 **520,00**
PRAKTIKA NOVA I, Optique Tessar 2,8/50 mm. **675,00**
PRAKTIKA NOVA II, optique Dimpzon 2,8/50 mm. Cellule incorporée **585,00**
PRAKTIKA NOVA II, cellule Tessar 2,8/50, cellule incorporée **625,00**
PRAKTIKA MAT Cellule dernière optique, 1 sec. ou 1/1 000. Optique Tessar 2,8/50 **1.040,00**

APPAREILS - TOPCON - (livrés avec sac)



UNI - Réflex, cell. dern. optiq. f. 1,7 interchangeable 1 sec. ou 1/300 s. retard. **715,00**
RE 2, Objectif 1,8/58 mm. Prix **1.070,00**
RE 2, Objectif 1,4/ 58 mm. Prix **1.230,00**
RE SUPER, anneau interch. avec 1,8/58 mm. Prix **1.395,00**
RE SUPER avec 1,4/58 mm. Prix **1.670,00**

APPAREILS - YASHICA - (livrés avec sac)



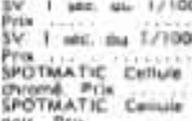
TL, cellule Cds réflex, 1/2 ou 1/300, obj. 2,50 mm interchangeable. Prix **920,00**
TL sans sac ni optique. Prix **650,00**
TL SUPER, objectif 1,7/50. Prix **1.145,00**
TL SUPER, objectif 1,4/50. Prix **1.195,00**
TL SUPER sans sac ni optique **690,00**
ATDRON, miroir fermé, cellule couverte, indice de luminosité, chargeur films, livré avec flash, pile, étui, filtre en cuir. **460,00**

APPAREILS - PETRI -



PT 1,8/55 mm. **1.120,00**
PT 1,4/55 mm. **1.320,00**
Sac T.P. pour PETRI PT. Prix **51,00**
RANCER, Cellule Cds couplée, 1 sec. ou 1/300, objectif 2,8. Prix **445,00**

APPAREILS - PENTAX -



SV 1 sec. ou 1/1000, optique Tokumar 1,8. Prix **940,00**
SV 1 sec. ou 1/1000, optique Tokumar 1,8 noir. Prix **959,00**
SPOTMATIC Cellule dernière optique, objectif 1,4 chromé. Prix **1.430,00**
SPOTMATIC Cellule dernière optique, objectif 1,4 noir. Prix **1.450,00**

CHEZ RICHARD

APPAREILS 6 x 6 - ZENZA BRONICA -

BRONICA C
Réflex mono-optique, capuchon et optique interchangeable, obturateur 1 sec. ou 1/300, films 120 et 220.
BRONICA NU avec courroie **1.620,00**
avec optique 2,8/75 mm **2.040,00**
avec optique 3,5/135 mm **2.720,00**
avec optique 3,5/50 mm **2.900,00**
BRONICA S2
Magasin, capuchon et optique interchangeables - Vitesses 1 sec. ou 1/1000 B et X.
S2 NU avec courroie **2.000,00**
avec optique 2,8/75 **2.640,00**
avec optique 3,5/135 **3.100,00**
avec optique 3,5/50 mm **3.280,00**
Optiques supplémentaires :
4/200 mm **1.871,00**
4/400 mm **4.302,00**
Accessoires :
Sac Bronica 75 mm **95,00**
Magasin supplémentaire pour S2 **661,00**
Prisme avec trou **657,00**
Poignée T **199,00**

APPAREILS 6 x 6 - YASHICA - (livrés avec sac)

MODELE D - semi-automatique - objectif 3,5/80 mm - 3 lentilles - Obturateur COPAL SV - 1 sec. ou 1/300 pose B, retardement.
Livré avec sac TP cuir **295,00**
MODELE 63E - Mêmes caractéristiques, mais 6 x 6 et 24 x 24 avec cartouche standard 135. Livré avec sac TP cuir et accessoires. Prix **324,00**
MODELE MAT - Automatique. Optique 3,5/80 - 4 lentilles. Livré avec sac TP **385,00**
MODELE 12 - Mêmes caractéristiques que le MAT avec cellule Cds couplée, commande par le mouvement du capuchon de visée. Sensibilité de 25 à 400 ASA - Fermeture 1/32. Livré avec sac TP et pile. Prix **468,00**
MODELE 124 - même modèle que le 12, utilisant les films 120 (12 vues) et 220 (24 vues). Livré avec sac TP et pile **510,00**

APPAREILS 6 x 6 - MAMIYA -

MAMIYA C33 PROFESSIONNEL
Réflex à deux objectifs - Obturateur 1 sec. ou 1/300, capuchon et optiques interchangeables, dos amovible. Mise au point jusqu'à 17 cm. Indicateur de position - Pellicule 120, sensibilité 220 - Nombreux optiques et accessoires. Livré avec sac souple **1.670,00**

APPAREILS 6 x 6 DIVERS

SHANGAI
Semi-automatique - Objectif 3,5/75 mm - Obturateur 1 sec. ou 1/300. Avec sac TP **299,00**
FLEXART
Multiformat, du 24 x 24 au 6 x 6. Vitesses 1 sec. ou 1/300. Optique 4 lentilles f. 3,5. Livré avec sac TP et accessoires **360,00**

POUR TOUTS NOS APPAREILS PHOTO : PORT EN SUS : 5,00

OPTIQUES POUR REFLEX 24 x 36

ENNA - Optiques allemandes pour Réflex 24 x 36.
Réflex, type : CHINON EDIXA PENTAX PRAKTIKA MAMIYA YASHICA, etc... Diam. 42 mm à vis au pour EXA EXAKTA et TOPCON RE à lautomate sur MINOLTA CANON MIRANDA (réflexion manuelle) avec boque intermédiaire supplémentaires. Diaphragme carré ou bague de préférence.



Essai	Nouveaux DMK	Port en sus
3,5/75 mm	215,00	5,00
3,5/35 mm	162,00	5,00
2,8/90 mm	213,00	5,00
Tête Essai :		
3,5/135 mm	175,00	5,00
4,5/240 mm	392,00	5,00
4,5/400 mm	661,00	15,00
5,6/600 mm	1.068,00	15,00
Tête Tessar :		
4/85-250 mm	585,00	15,00
Modèles à préférence automatique :		
Lithage :		
4/24 mm	525,00	Port en sus 5,00
3,5/28 mm	452,00	5,00
Tête Essai :		
2,8/135 mm	426,00	5,00
4,5/240 mm	520,00	5,00

EMPLOI DES PHOTORHÉOSTATS

La cellule photoconductrice est un élément connu depuis longtemps. Ce n'est pourtant que depuis quelques années, en raison des moyens de production mis en œuvre, qu'elle a fait son apparition dans les appareils électromécaniques ou électroniques à l'usage du grand public comme à l'usage des installations industrielles et scientifiques.

La cellule photoconductrice a pour propriété de présenter une conductance proportionnelle à l'éclairement reçu. Ce caractère pur et bidirectionnel la distingue des autres cellules photoélectriques. En effet :

— La cellule photovoltaïque se comporte comme un générateur qui impose sa force électromotrice et sa résistance interne.

— La cellule photoémissive à vide ou à gaz à conduction unidirectionnelle impose une tension de source minimale non négligeable et n'admet que des courants faibles qui obligent à des circuits d'utilisation fortement résistifs.

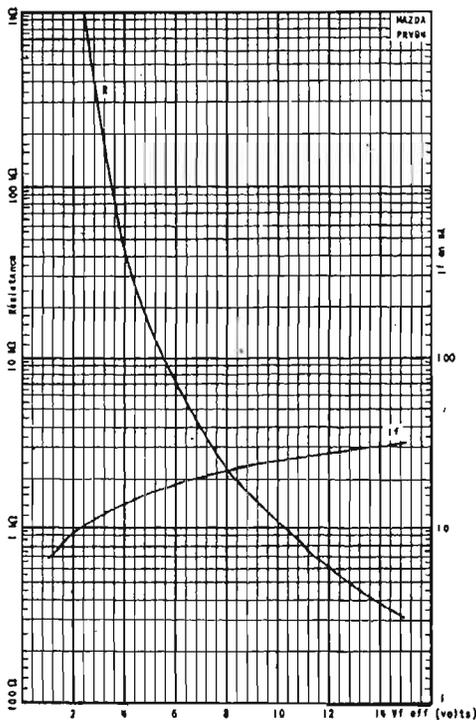


FIG. 1

— La cellule photoconductrice en revanche peut être grossièrement considérée comme indépendante de la nature de la source et, dans une très large part, de sa tension.

Ces comparaisons conduisent à dire que la sensibilité de la cellule photoconductrice est environ mille fois plus grande que celle des autres cellules photoélectriques. On entend

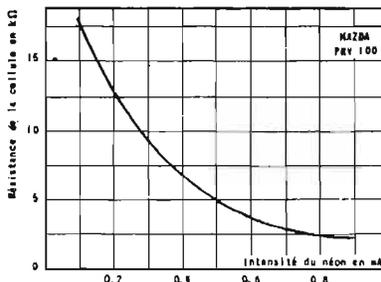


FIG. 2

par sensibilité le rapport de la variation de conductance (ou de la variation d'intensité correspondante) à la variation d'éclairement.

..

EMPLOI EN PHOTORHEOSTAT

Semblable en cela aux composants électrochimiques en général et aux tubes en particulier, la cellule photoconductrice est propre à d'innombrables usages et est, en l'espèce, utilisable chaque fois qu'une variation de lumière ou une variation quelconque transformable en variation de lumière doit être traduite en courant ou en tension.

C'est ainsi que, sous le nom de photorhéostat, on désigne l'association d'une cellule photoconductrice et d'une lampe dans une enceinte étanche à la lumière. En faisant varier l'intensité lumineuse de la lampe par une source extérieure au dispositif on provoque la variation proportionnelle de la résis-

CARACTERISTIQUES

Type	PRV94	PRV100
Caractéristiques de la cellule (limites maximales d'utilisation) :		
Tension (valeur continue ou de crête) ..	250 V	250 V
Puissance (à 25°C) ..	100 mW	200 mW
Courant	20 mA	20 mA
Variation de résistance	3 kΩ à 1 MΩ	2 kΩ à 20 kΩ 2 mΩ néon éteint
Source lumineuse		
Nature	Incandescence	Néon (1)
Tension maximale	14 V	50 V
Courant maximal	30 mA	1 mA
(1) Ne pas oublier d'ajouter la résistance de protection.		

tance de la cellule. Par exemple, si l'on fait varier le filament de la lampe du photorhéostat PRV94 de 2 à 14 volts, la résistance de la cellule, de plus d'un mégohm, tombe à 200 ohms (fig. 1). Cette propriété et l'interdépendance des deux circuits permet des applications variées dont deux seront détaillées plus loin. Auparavant voyons la technologie et les caractéristiques de deux photorhéostats MAZDA-BELVU : PRV94 et PRV100.

..

Le premier est un photorhéostat à lampe à incandescence. Il nécessite une excitation à basse tension et à relativement basse impédance. Les valeurs minimales de la résistance de la cellule sont faibles. En outre, l'inertie thermique du filament limite sa réponse en fréquence. Le second, PRV100, est à lampe à décharge. Il permet une excitation faible à haute tension et à haute impédance. Les valeurs minimales de la résistance de la cellule sont plus élevées, de l'ordre de 200 ohms. La figure 2, à l'instar de la figure 1, qui concerne le PRV94, donne la courbe de résistance de la cellule du PRV100 en fonction du débit du néon.

La technologie d'un photorhéostat est très simple. La source lumineuse et la cellule sont renfermées dans un boîtier métallique d'un diamètre de 15 mm, fermé à la partie inférieure par un scellement à la résine. Quatre fils de sortie, deux pour la cellule, deux pour la lampe permettent le raccordement aux circuits.

Le tableau et les figures constituant la figure 3 donne les caractéristiques, brochage et encombrement de ces deux photorhéostats.

APPLICATIONS

Potentiomètre sans crachement

Un tel dispositif comporte une résistance fixe R montée en série avec la cellule. On réalise ainsi un diviseur de la tension d'en-

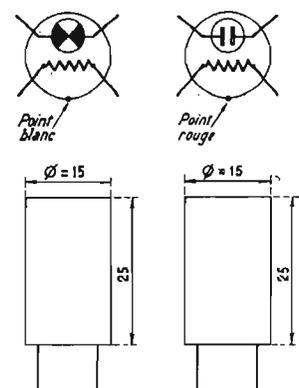


FIG. 3

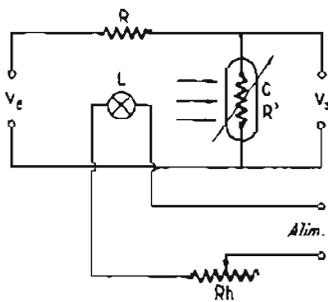


FIG. 4

trée V_e . La tension de sortie V_s est égale à $V_e \cdot R' / (R + R')$

$$R + R'$$

R' étant la résistance de la cellule. Une modification de l'éclairage provoque une variation de la tension de sortie prise aux bornes de la cellule (fig. 4).

Dispositif de transition pour magnétophone

A l'enregistrement, si l'on passe d'une B.F. à un autre genre de B.F., par exemple de la parole à la musique, on constate lors de l'écoute une transition désagréable : un « cloc », un « pschitt », peut-être un souffle ou... toutes sortes de bonnes choses du même cru. Certes on peut remédier à cela par un coup de potentiomètre, mais encore faut-il le donner au bon moment !

Précisément l'emploi d'un photorhéostat permet d'effectuer une transition en douceur et très exactement au moment opportun. La figure 5 illustre le montage à réaliser dont le plus gros travail consiste à placer un con-

tact (fermé au repos) qui sera ouvert par la manœuvre du bouton « stop » (ou « pause ») du magnétophone. Nous reconnaissons que ce n'est pas facile, mais nous ne pouvons proposer ici de solution, chaque type de magnétophone présentant un cas particulier.

On remarque que le montage vient en intermédiaire entre la modulation et l'entrée du magnétophone ; en voici le fonctionnement. A l'aide du bouton « stop » on arrête l'enregistrement, par voie de conséquence l'interrupteur supplémentaire coupe la lampe du photorhéostat PRV94 dont la cellule cesse d'être conductrice. L'enregistrement tombe avec une constante de temps due à l'inertie du filament de la lampe et c'est là le secret du montage. On branche à l'entrée l'autre source B.F., on relâche le bouton, la lampe s'allume, la cellule conduit progressivement et l'enregistrement reprend.

On constatera à l'écoute que le « trou » est bouché, mais peut-être pas très bien. En effet, il est nécessaire de doser la constante

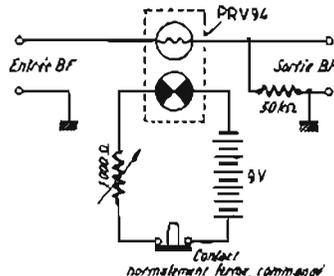


FIG. 5

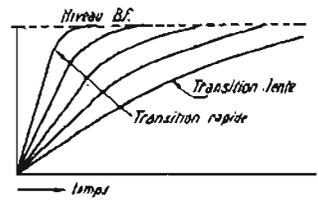


FIG. 6

de temps et cela explique la présence d'un potentiomètre de 1 000 ohms en série avec la lampe du photorhéostat et son alimentation de 9 V. Il est, en effet, possible d'avancer l'effet ou de le retarder par ce potentiomètre, de façon à suivre en cela les courbes de la figure 6.

L'utilisation des photorhéostats n'est pas limitée aux seules applications électroniques. Dans le domaine de l'électricité industrielle, par exemple, on peut envisager :

- Avertisseur sonore en cas d'arrêt intensif d'un moteur triphasé.
- Sécurité de débit d'eau.
- Contrôle de débit de gaz.
- Commande de contacteur de puissance.
- Transformation d'un signal lumineux en signal sonore.
- Commande de relais à effet brusque.
- Asservissement d'une ligne d'éclairage à l'éclairage ambiant.
- Renvoi de sonnerie de téléphone.

Cette liste n'est pas limitative et l'ingéniosité de chacun peut se donner libre cours.

JEAN DES ONDES.

LIBRAIRIE DE LA RADIO

OUVRAGES TECHNIQUES

RADIORECEPTEURS A TRANSISTORS (Juster et Motte). — Particularités de la technique - Les semi-conducteurs modernes - Fonctionnement des transistors - Transistors triode en haute fréquence - Transistor triode en changement - Transistors en basse fréquence - Réglage automatique de gain - Quelques récepteurs superhétérodynes typiques - Technique française - Technique américaine - Récepteurs solaires - Technique anglaise - Techniques allemande, japonaise, italienne, russe - Récepteurs auto-radio - Récepteurs à transistors et lampes - Récepteurs à amplification directe - Récepteurs à modulation de fréquence - Récepteur professionnel de Halson - Bobinages MF - Méthode expérimentale de détermination des bobinages - Portable mixte lampes et transistors - Générateurs de référence à transistors - Dispositifs d'alimentation gratuite - Alimentations solaires - Procédés divers d'alimentation. Prix 18,50

CIRCUITS IMPRIMÉS (P. Lameunier 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 matériaux 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

TRANSISTOR-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 (P. Hamardniquet). — 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 (W. Schaff). — La modulation de fréquence en théorie et en pratique. Analyse des circuits. Les récepteurs à transistors. Circuits FM en téléviseur. Schémas pratiques. Parasites et déparasitage. Les antennes. La radiostéréophonie. Bobinages. Les blocs HF/changement de fréquence. Prix 13,50

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 : SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS 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

Générateur de tensions sinusoïdales, rectangulaires et en dents de scie équipé d'un circuit intégré

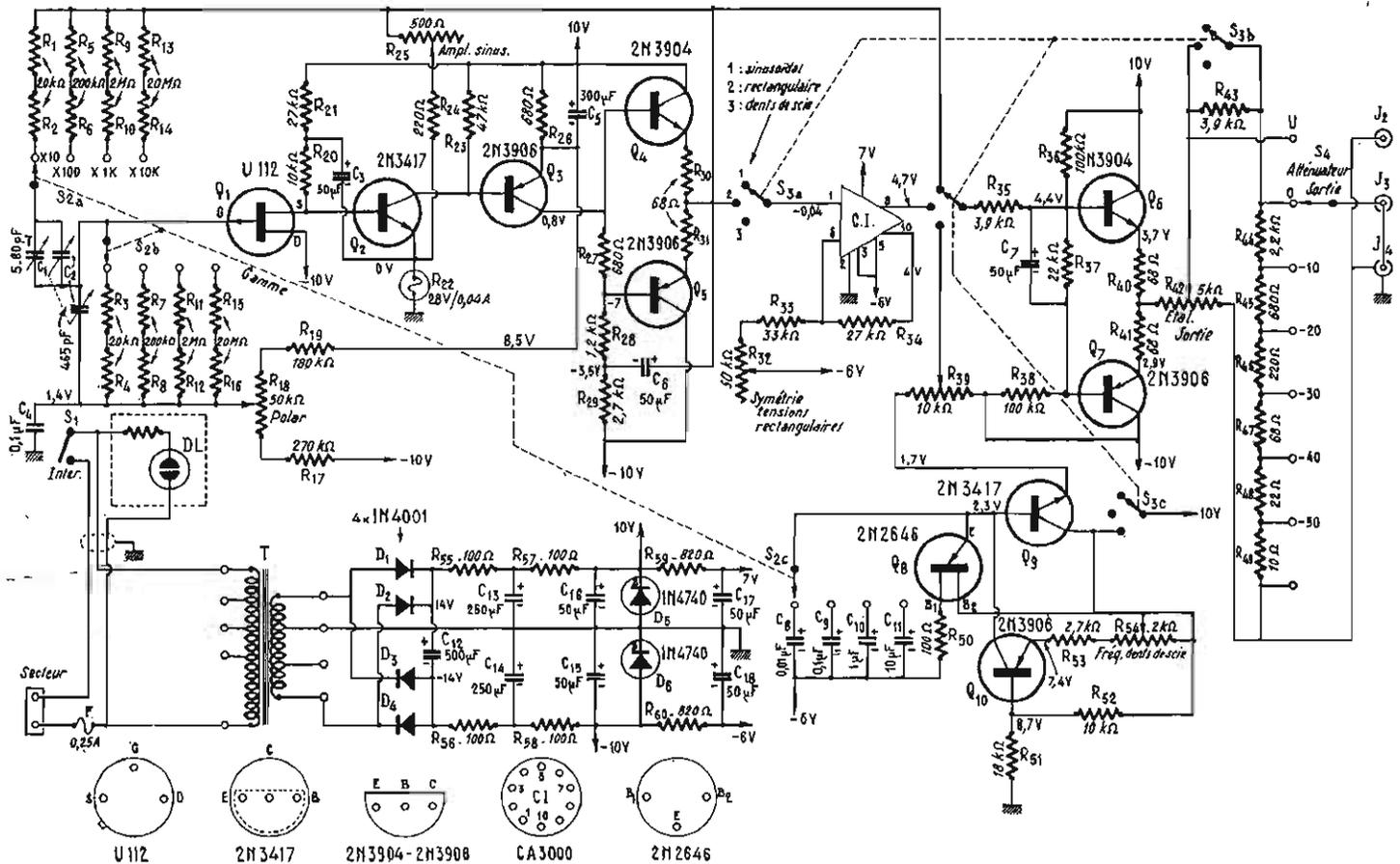


FIG. 1.

CE générateur BF de tensions sinusoïdales et rectangulaires délivre une tension de 10 Hz à 1 000 Hz en quatre gammes ainsi que des tensions en dents de scie de quatre fréquences fixes. Sa distorsion est inférieure à 0,1 % pour les tensions sinusoïdales. Il est équipé de composants modernes : transistor FET, circuit intégré et transistors au silicium. Des couplages directs assurent une excellente réponse aux fréquences basses.

La tension de sortie est de 1 V_{eff} en tensions sinusoïdales et de 2,82 V de crête à crête en tensions rectangulaires et en dents de scie (position 0 dB de l'atténuateur). L'atténuateur est à 5 positions provoquant une atténuation de 10 dB sur chaque position. Un potentiomètre dosant le niveau de sortie est également prévu.

Le temps de montée est inférieur à 0,3 μs pour toutes les tensions rectangulaires. Les 4 tensions en dents de scie à fréquences fixes sont de 10, 100 Hz, 1 kHz et 10 kHz.

L'alimentation peut être assurée par le secteur ou par deux piles de 10,5 V, la consommation étant de 10 mA.

L'impédance de la source est inférieure à 150 Ω pour tous les modes de fonctionnement, les atténuateurs étant réglés au maximum de la tension de sortie.

EXAMEN DU SCHEMA

L'alimentation secteur assurée par transformateur abaisseur 117/20 V et redresseur en pont est caractérisée par une bonne régulation, grâce à deux diodes zener, la tension de sortie ne variant pas lorsque le secteur passe de 90 à 150 V. Cette alimentation délivre une tension positive (+ 7 V) et une tension négative (- 6 V) par rapport au point milieu relié à la masse.

L'oscillateur sinusoïdal est essentiellement un pont de Wien. Il est équipé d'un transistor à effet de champ (FET) à l'entrée afin d'obtenir une charge de haute impédance pour le réseau du pont. Une lampe dans un bras du pont sert au contrôle de l'amplitude.

Le transistor FET Q1 monté en source follower a un gain égal à l'unité. La valeur effective de la résistance de charge de la source R20 est beaucoup augmentée par la réaction positive due à C3. Le transistor Q2 joue le rôle d'amplificateur différentiel et d'inverseur. Son gain est faible en raison de la contre-réaction importante due à R24.

Q3 est un amplificateur linéaire qui attaque les transistors push-pull émetteur follower Q4 et Q5. La linéarité de Q3 est améliorée par l'application d'une réaction positive à la charge de collecteur par C6.

L'ensemble R18-R19 relié à l'émetteur de Q3 permet de polariser la porte de Q1 et de choisir le point de fonctionnement de l'oscillateur à pont de Wien.

Un côté du pont (R25, R24 et R22, c'est-à-dire la lampe) assure la contre-réaction pour toutes les fréquences. L'autre côté (R1, R2, C2, R3 et R4) assure la réaction sur une fréquence déterminée correspondant à celle d'oscillation.

La fréquence est déterminée par la valeur totale de C et R dans

$$\text{chaque bras : } f = \frac{1}{2\pi RC}$$

C1 en parallèle avec une section de C2 permet la compensation de la capacité existant entre le bâti de C2 et la masse et limite la capacité minimum de chaque section à environ 40 pF. La capacité maximum de chaque section est supérieure à 400 pF ce qui permet la variation de fréquence dans un support de 10 : 1.

Dans le but de couvrir une décade, les valeurs des résistances sont des multiples de 40, par exemple 40 MΩ.

Dans le cas du fonctionnement en tensions sinusoïdales, la sortie du pont de Wien alimente le deuxième push-pull émetteur follower Q6 et Q7. L'atténuateur de sortie assure l'accord fin. Avec S1 sur la position 0 dB et R42 tourné au maximum la tension de sortie sinusoïdale est de 1 V_{eff}.

Dans le cas du fonctionnement en tensions rectangulaires (S3 sur la position 2), le signal sinusoïdal est appliqué à un circuit conformateur. Il s'agit d'un cir-

cuit intégré (réf. RCA CA-3 000) relié comme un trigger de Schmitt. Ce circuit constitue un amplificateur différentiel stabilisé et compensé ayant des impédances d'entrée élevées et des sorties push-pull. Son circuit équivalent est indiqué par la figure 2. Sa bande passante de 1 MHz permet des temps de montée et de descente de 0,3 µs ou inférieurs. R32 varie le niveau de déclenchement et modifie la symétrie de la tension rectangulaire.

L'oscillateur en dents de scie a quatre fréquences fixes : 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz et 10 kHz sélectionnés par le commutateur de gammes. Il s'agit essentiellement d'un transistor unijonction monté en oscillateur de relaxation. Le collecteur de Q10 joue le rôle de source à courant constant pour la charge du condensateur sélectionné par S 2-c. En raison de la charge à courant constant, la tension aux bornes du condensateur varie linéairement et forme la dent de scie.

Lorsque l'émetteur de Q8 atteint son niveau critique le condensa-

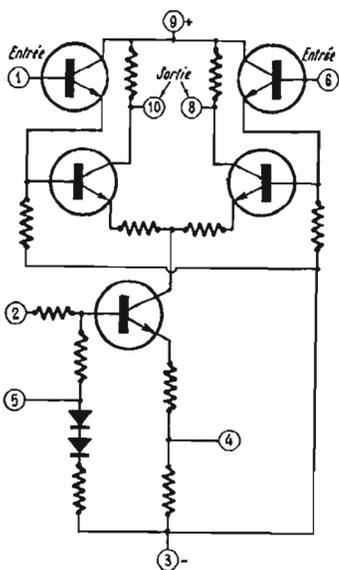


FIG. 2

teur se décharge à travers R50 et la jonction émetteur-base n° 1 et le cycle recommence. L'émetteur follower Q9 transmet la tension en dents de scie à la commande de niveau de sortie R39 avec un effet de charge négligeable sur le circuit RC.

Tous les signaux sont appliqués au push-pull émetteur follower Q6-Q7 qui assure l'isolement et diminue l'impédance de la source. R42 est le contrôle de l'amplitude de sortie permettant le réglage continu.

L'atténuateur de sortie est à 8 positions. La position U donne la sortie maximum (non étalonnée). Avec R42 au maximum et sur la position 0 dB la tension de sortie sinusoïdale est de 1 Veff 2,82 V crête à crête). Il en est de

même pour les tensions rectangulaires.

Sur la position - 50 dB, la sortie est ajustable de 0 à 31 mV.

CONSEILS DE MONTAGE

Pour le câblage des différents éléments il faut tenir compte de la haute impédance d'entrée du transistor FET qui le rend sensible au rayonnement du secteur. C'est la raison pour laquelle il est utile de blinder les composants traversés par des courants alternatifs : lampe du voyant, fusible, interrupteur, transformateur. Tous les éléments de l'alimentation secteur sont séparés par un blindage sur le coffret.

Les résistances du pont (R1 à R16) doivent être sélectionnées, la tolérance 5 % étant un minimum. Les résistances R1 + R2 doivent évaluer exactement R3 + R4. De même pour l'atténuateur, on doit avoir R5 + R6 + R7 + R8 = 10 fois (R1 + R2 + R3 + R4).

Toutes les connexions de masse doivent retourner au point où le connecteur J4 est mis à la masse.

Dans le cas du remplacement de l'alimentation secteur par une alimentation par piles, utiliser le schéma de la figure 3 montrant le branchement des deux piles de 10,5 V.

REGLAGES

Appliquer l'alimentation et vérifier tout d'abord que les tensions sont voisines de celles mentionnées sur le schéma de la fig. 1. Régler le sélecteur sur « sinusoïdal » et R25 au minimum de résistance (amplitude minimum). Brancher un voltmètre continu sur la jonction de R30 et R31 avec la connexion commune au châssis. Régler R18 (polarisation) afin d'obtenir une tension nulle.

Brancher le voltmètre sur l'émetteur de Q2 et régler à nouveau R18 pour une tension nulle. Placer le commutateur de gammes sur × 10 avec le condensateur d'accord fermé. Brancher un oscilloscope ou un voltmètre électronique alternatif à la jonction de R30 et R31.

Régler R25 pour une amplitude de tension sinusoïdale de 2,4 Veff environ (6,8 V crête à crête). Une amplitude plus faible réduit la distorsion mais provoque une instabilité. Une amplitude plus élevée permet une tension de sortie plus élevée, mais augmente la distorsion.

C1 doit être réglé avant l'étalonnage de l'échelle. Avec le générateur (sorties J2 et J3) relié à un oscilloscope ou un voltmètre électronique, régler C1 de telle sorte que l'amplitude de sortie soit à peu près la même aux fréquences élevées et basses.

Régler R42 au maximum dans le sens des aiguilles d'une montre et disposer S4 sur la position 0 dB. Ajuster légèrement R25 pour que la sortie soit de 1 Veff. Si la retouche est importante modifier la valeur de R43 si nécessaires.

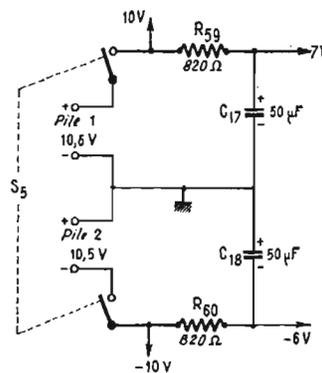


FIG. 3

Avec l'oscilloscope toujours relié à la sortie du générateur commuter sur la position rectangulaire. Régler R32 jusqu'à ce que les deux moitiés de la tension rectangulaire soient d'égale largeur. L'amplitude de sortie est de l'ordre de 2,8 V de crête à crête.

Commuter ensuite sur la position dents de scie sur la gamme × 100. Régler R39 pour une impédance de 2,82 V de crête à crête et R54 pour 10 ms entre dents de scie à 100 Hz.

Terminer par l'étalonnage de l'échelle. La méthode la plus rationnelle est celles des figures de Lissajous en appliquant la tension à 50 Hz du secteur sur l'entrée horizontale d'un oscilloscope et la sortie des tensions sinusoïdales du générateur sur l'entrée verticale. Le commutateur de gammes étant sur × 10, régler la fréquence jusqu'à l'obtention d'un cercle sur l'écran. On obtient ainsi le premier étalonnage à 50 Hz.

(D'après Radio Electronics, juin 1967.)

VALEURS DES ELEMENTS

R1, R2, R3, R4 : 20 kΩ 5 %.
R5, R6, R7, R8 : 200 kΩ 5 %.
R9, R10, R11, R12 : 2 MΩ 5 %.
R13, R14, R15, R16 : 20 MΩ 5 %.

R17 : 270 kΩ ; R18, R32 pot 50 kΩ ; R19 : 180 kΩ ; R20, R52 : 10 kΩ ; R21, R34 : 27 kΩ ; R22 : lampe 28 V - 0,04 A type 327 ; R23 : 47 kΩ ; R24 : 220 Ω ; R25 : pot 500 Ω ; R26, R27, R45 : 680 Ω ; R28 : 1 200 Ω ; R29, R53 : 2 700 Ω ; R30, R31, R40, R41 : 68 Ω ; R33 : 33 kΩ ; R35, R43 : 3 900 Ω ; R36, R38 : 100 kΩ ; R37 : 22 kΩ ; R39 : pot 10 kΩ ; R42 : pot 5 kΩ ; R44 : 2 200 Ω 5 % ; R46 : 220 Ω 5 % ; R47 : 68 Ω 5 % ; R48 : 22 Ω 5 % ; R49 : 10 Ω 5 % ; R50, R55, R56, R57, R58 : 100 Ω ; R51 : 18 kΩ ; R54 pot 2 kΩ ; R59, R60 : 820 Ω. Toutes les résistances de tolérance ± 10 % - 0,25 W ou plus, sauf spécifications.

C1 : trimmer 5-80 pF ; C2 : condensateur variable à 2 cages de 2 × 465 pF ; C3, C15, C16 : 50 µF-10 V ; C4 : 0,1 µF-50 V ; C5 : 300 µF-3 V ; C6, C7, C17, C18 : 50 µF-6 V ; C8 : 0,01 µF papier ; C9 : 0,1 µF-50 V ; C10 : 1 µF-20 V papier ; C11 : 10 µF-20 V ; C12 : 500 µF-25 V ; C13, C14 : 250 µF-15 V ; tolérance de tous les condensateurs ± 20 %.

T transformateur primaire 110-220 V-sec 20 V-50 mA.

D1, D2, R3, D4 : 1N4001 ou similaire au silicium.

D5, D6 : diode zener 1N4740 de 10 V - 1 W (Motorola) ou équivalente.

Q1 : transistor FET Siliconix U112 ou équivalent.

Q2, Q9 : transistors au silicium haute fréquence de très grand gain (GE 2N 3417 ou équivalent).

Q3, Q5, Q7, Q10 : transistors au silicium haute fréquence de grand gain (Motorola 2N3906 ou équivalent).

Q4, Q6 : transistor p-n-p au silicium (Motorola 2N3904 ou équivalent).

Q8 : transistor unijonction 2N2646 ou équivalent.

IC : circuit intégré RCA réf. CA 3 000.

SOPRADIO

55, rue Louis-Blanc, PARIS (10^e) - NORd 76-20

C.C.P. Paris 9648-20

Rappelle à sa clientèle qu'elle peut bénéficier de

PRIX SPÉCIAUX DE LIQUIDATION...

AVANT VACANCES :

AUTO-RADIOS, TRANSISTORS, TELEVISEURS, ELECTROPHONES, MAGNETOPHONES, BANDES MAGNETIQUES, CASSETTES, etc...

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h 30 et 14 h à 19 h
FERMETURE POUR CONGES ANNUELS, du 4 au 25 août prochain

RAPHY

AMPLIFICATEURS D'ANTENNE

A TRANSISTORS

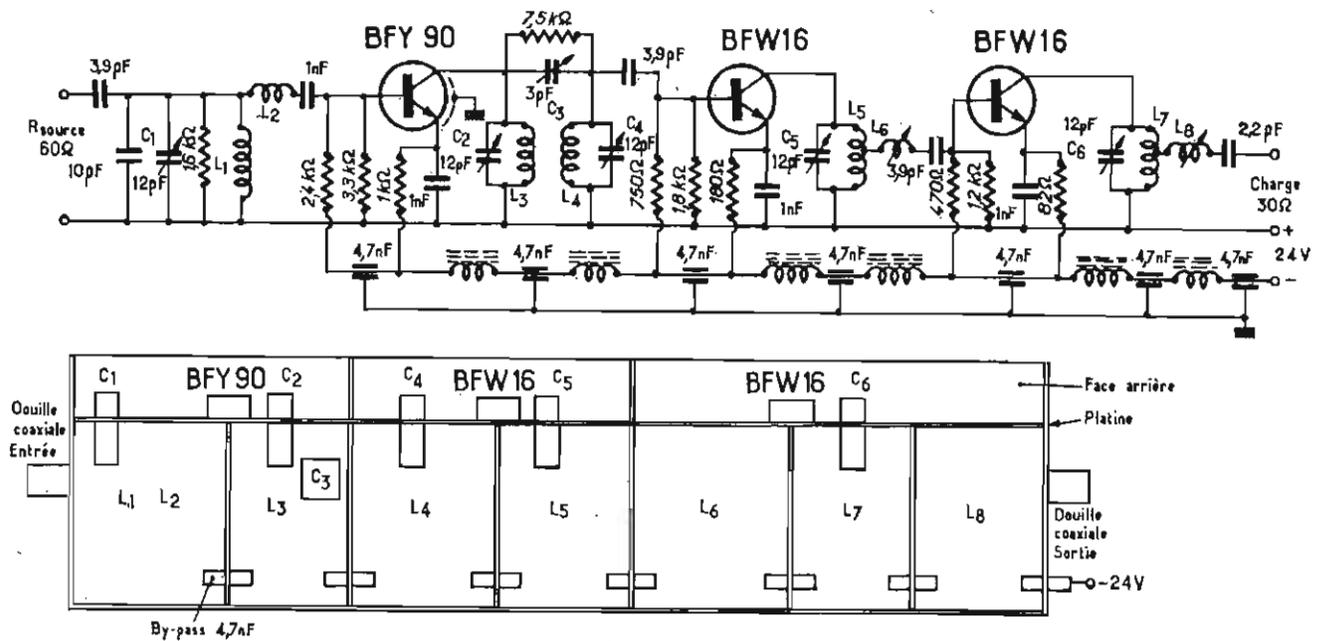


FIG. 1

LES transistors ont permis de résoudre plus facilement qu'on pouvait le faire avec les tubes, le problème de l'incorporation dans le câble de descente d'antenne d'un amplificateur. Les meilleurs résultats, on le sait, sont obtenus quand l'amplificateur est tout proche de l'antenne, sur le mât. C'est là que l'on a le

meilleur rapport signal/bruit pour des émissions lointaines, la compensation des pertes dans le câble atteint sa meilleure efficacité, on applique à l'entrée de ce câble un niveau de signal plus élevé que si l'amplificateur était en bas du câble ; le niveau du bruit demeure le même.

L'alimentation est facilement

faite par l'intermédiaire du câble coaxial.

Un problème concerne plus particulièrement les amplificateurs pour distributions collectives : il s'agit de fournir aux charges la puissance nécessaire, les transistors utilisés ici permettent de fournir 150 mW pour un canal des bandes I et III, 80 mW pour un

canal bande IV ou V. Ces valeurs descendent à 10 mW si l'on veut couvrir toute la bande III et à 1 mW si l'on cherche à faire une bande telle que 40 à 900 MHz. Pour un seul canal, il est facile de réaliser l'adaptation en sortie. L'intermodulation a été particulièrement affaiblie et devenue acceptable.

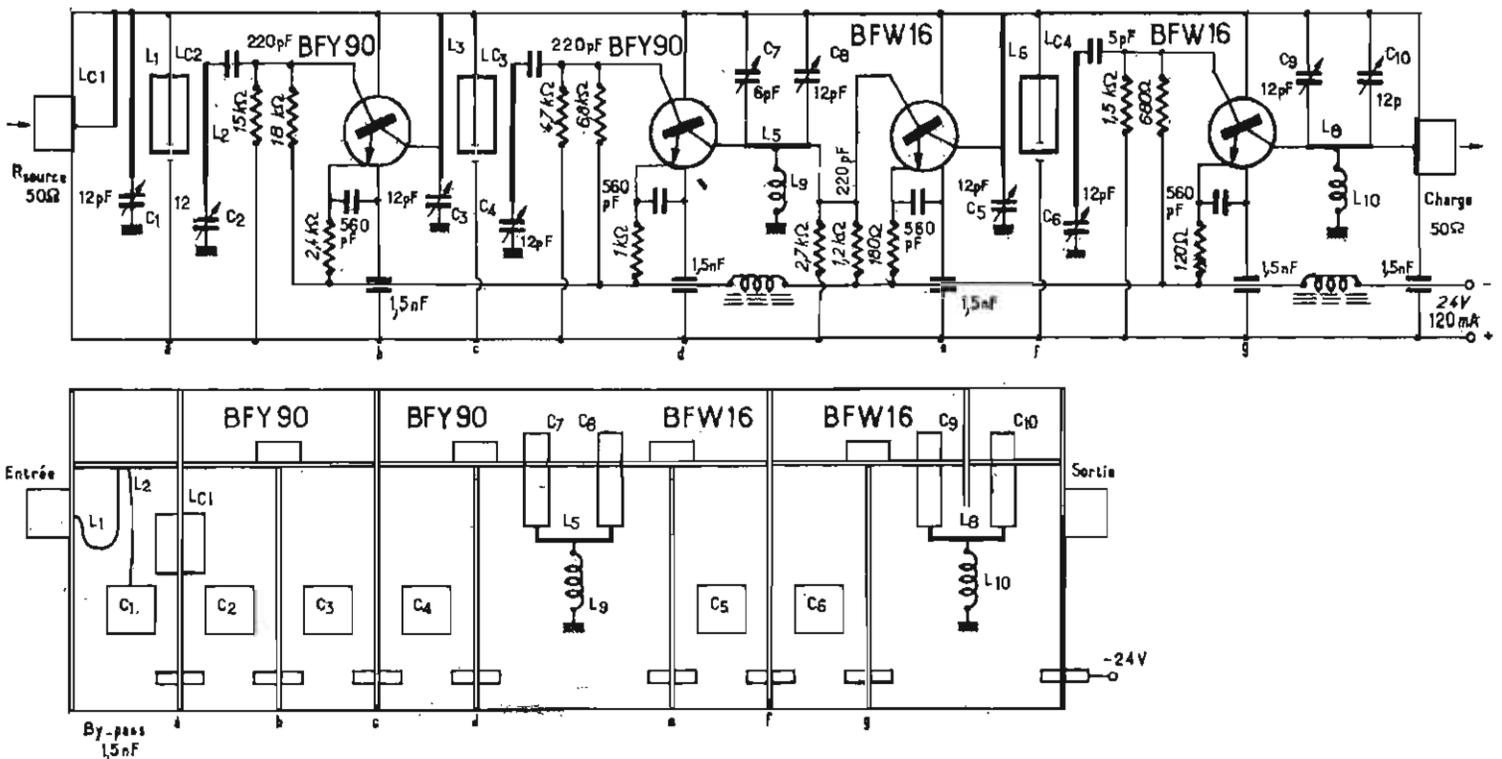


FIG. 2

Les transistors sont de la Radiotechnique. Le BFY90 a une fréquence de transistor f_T de 1 GHz pour $V_{CB} = 1$ volt et $I_0 = 2$ milliampères (boîtier relié à la masse). Dans le cas du BF116 on trouve la même fréquence pour $V_{CB} = 15$ V et $I_0 = 15$ mA.

Nous donnons ici une description sommaire de deux amplificateurs en insistant sur le fait que la construction de tels appareils à plusieurs étages en cascade est assez compliquée et n'est pas à la portée de lecteurs n'ayant jamais manipulé dans les U.H.F. Il faut un début en tout, et il est conseillé au débutant quelque peu outillé de débiter avec un seul étage.

AMPLIFICATEUR POUR UN CANAL DE LA BANDE III

Le schéma général est donné figure 1. Les bobines d'arrêt qui sont disposées en série dans la ligne du - 24 volts sont faites de cylindres de ferrocube percés, dans les trous axiaux sont passés les fils, il y a 2 ou 3 spires; ces bobines sont fournies par R.T.C. Les autres bobinages sont à fabriquer et à dimensionner suivant le canal sur lequel on désire faire travailler d'amplificateur. Sur des diamètres de 6 ou 6 millimètres, il y aura 2 à 4 spires pour les bobines série et 4 à 6 pour les bobines à accord parallèle. Evidemment le mode de câblage doit être celui que l'on emploie en VHF, penser que ces circuits doivent fonctionner aux alentours de 200 MHz.

Le gain en puissance d'un tel amplificateur est de l'ordre de 50 décibels; il peut fournir 140 mW.

La seconde vue de la figure 1 représente l'aspect du boîtier qui renferme le montage. Il est représenté ouvert, la face avant ôtée, dont les dimensions sont les mêmes que celles de la face arrière; elle est vissée sur des équerres soudées sur les cloisons de séparation. Les supports des transistors, les condensateurs ajustables, les mandrins des bobines si on en utilise pour certaines d'entre elles, sont fixés sur un plateau situé à peu près aux trois quarts de la hauteur du boîtier; le haut est ouvert pour livrer accès aux réglages. Entrée et sortie sont faites par fiches coaxiales V.H.F.

Le boîtier est fait en laiton, argenté si possible, sa longueur est de 15 à 18 cm, à déterminer sur dessin lors de l'élaboration du projet. Les cloisons courtes sépa-

rent entrée et sortie des transistors, les cloisons hautes délimitent les étages, elles sont traversées par les liaisons. Dans le bas du croquis on a représenté les condensateurs by-pass qui sont reliés entre eux par les bobines d'arrêt; la tension d'alimentation est prélevée au passage dans chaque casier. L'emplacement des condensateurs ajustables et des bobines est indiqué à titre de « dégrossissage du travail ». Les condensateurs ajustables sont des céramiques Transco.

AMPLIFICATEUR POUR UN CANAL DES BANDES IV OU V

La technique est celle qui est adoptée dans la construction des tuners UHF; les circuits sont faits de lignes demi-onde accordées en bout par des petits condensateurs à air, ajustables Transco de 12 pF. Les couplages sont assurés par des bandes de forme rectangulaire, un des petits côtés de la boucle est soudé à la platine supérieure, l'autre passe librement dans un trou percé dans les cloisons a, c, f. Les lignes L1, L3, L6 sont faites de gros fil argenté si possible, comme les boucles, elles, sont soudées sous la platine. Les ajustables sont fixés sur la cloison arrière, à un niveau qui est fonction de la longueur des lignes.

L'amplificateur comprend 4 étages, prévoir un boîtier de 15 à 18 cm conçu dans le même esprit que le premier. Les cloisons sont repérées sur le schéma et le croquis par les lettres a, b, c... La représentation des transistors montre bien la position que leur support doit avoir pour que d'un côté de la cloison on trouve la base et l'émetteur et de l'autre côté le collecteur. La longueur d'une ligne est de 25 à 40 mm, selon les canaux; le grand côté des boucles de couplage est du même ordre, le petit côté est de longueur moitié. Les composants sont évidemment de catégorie U.H.F., penser qu'il on peut atteindre une fréquence de travail de 800 MHz. Il est bon, pour « se faire la main », de commencer à expérimenter au-dessous de 500 MHz.

M. COR.

TELES
occasion **30 F**
à partir de
TÉLÉ-CLICHY
190 bis, av. de Clichy (17°)



48, rue Laffitte - PARIS (9°)
Téléphone 878-44-12

**SPECIALISTE
DU « KIT »**

**UN EQUIPEMENT MOBILE
SONORISATION « VOITURE »**



**AMPLIFICATEUR "W 8"
UNIVERSEL**
TOUT TRANSISTORS
MONOPHONIQUE

Peut fonctionner au choix :

- sur pile ou batterie : 9 à 12 volts.
- en 110/220 volts avec alimentation séparée.

Un ampli-préampli élégant, léger, d'une réalisation extrêmement facile

Peut être utilisé :

- en sonorisation intérieure.
- en sonorisation ambulante. (Public-Address).
- au salon (dans une chaîne HI-FI).

Bande passante : 30 Hz à 18 000 Hz ± 2 dB

Toutes les pièces détachées
« KIT » complet **217,00**

**EN ORDRE
DE MARCHÉ 291,00**

TALKIE-WALKIE

« COMMAND WT600 »

Homologation n° 408 PP

4 transistors - 1 diode
2 quartz contrôlés.
Antenne télescopique
10 brins.
Dim. : 140 x 60 x 33 mm.
Poids : 260 grammes.

PRIX :
La paire, AVEC piles. **250,00**

**FABRIQUEZ VOUS-MEME
VOS CIRCUITS IMPRIMES**

« CIR-KIT »

Emploi rapide
propre
économique
adaptable à tous
les problèmes
de câblage

Trousse « Amateur » **19,00**
- « Professionnel » N° 1. **49,00**
- « Professionnel » N° 2. **149,00**

Notice d'utilisation av. chaque trousse.

TANT ATTENDUS !...



**IMPORTE DIRECTEMENT D'U.R.S.S.
SUPER-MINIATURE
mais SURPUISSANT**

« LE MOSKVA SSSR »

7 transistors + 1 diode - GRANDES ONDES
Antenne magnétique intérieure.
Ecoute sur haut-parleur incorporé.
Alimentation : par ACCUS au cadmium
nickel rechargeables directement sur secteur
110/220 V

Dim. : 45 x 55 x 25 mm. Livré **72,00**
4 accus, 1 chargeur, 1 étui cuir.
(Importation prévue fin juillet)

POUR VOS VACANCES !...

RECEPTEUR « POCK »

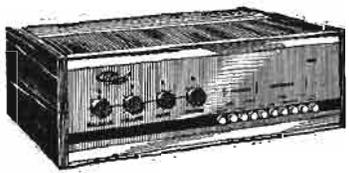


PRIX SPECIAL
« CLUB »
ALFAR

109,00

... ET TOUJOURS notre gamme d'AMPLIFICATEURS !...

- GUITARE :
Holydays
Idole
Solo
- STEREO MAGIC
- 3 ETOILES
- CONCERTO



- TUNER AM/FM
Menuet - B 32
A 34 A
- LE QUASAR
- LES COSMOS
Cosmos II
Cosmos 150
- PIZZICATI

OUVERT en AOUT

EXPEDITIONS : Paris/Province contre Remboursement
ou Mandat à la Commande
C.C. Postal : 5 775-73 PARIS
Nos prix s'entendent T.T.C., emball. et port en plus

TOUT LE MATERIEL « SCHNEIDER » AU PRIX DE GROS

● SERVICE APRES-VENTE ●

CATALOGUE GENERAL contre 3 F pour Frais

CONVERTISSEURS CONTINU - CONTINU

A TRANSISTORS

DEUX convertisseurs vont être décrits, alimentés l'un par une batterie de 12 volts, l'autre par une batterie de 28 volts. Ils peuvent fournir respectivement 40 et 200 watts. Ces convertisseurs, dont le rendement est de l'ordre de 80 %, remplacent des groupes tournants moteur-dynamo lorsque, disposant seulement de batteries d'accumulateurs, on a besoin de tensions continues élevées. Ils sont du type symétrique et comprennent deux transformateurs; l'un, T_1 , sert à l'entretien des oscillateurs; il alimente le primaire d'un transformateur de sortie, d'un plus gros volume, dont le second-

Ici $V_b = 12$ volts, $V_k =$ tension de déchet = 0,8 V et $I_k = 5$ A. La puissance disponible dans la charge est évidemment plus petite car les pertes dans le transformateur interviennent. On peut obtenir 40 watts.

CALCUL DU TRANSFORMATEUR

Les pertes dans la tôle sont estimées à 2 watts. Avec une inductance B de 12 000 gauss le champ est de 7 oersteds; la longueur de la ligne de force moyenne l est égale à 7,4 cm. Section de fer: 0,4 cm².

La résistance bobinée de 180 ohms qui est en série avec le primaire a été déterminée expérimentalement.

Les secondaires du transformateur sont enroulés selon le mode bifilaire, chacun comporte 90 spires de fil 4/10; le primaire est fait de 270 spires de fil 25/100. Le circuit magnétique doit avoir des fenêtres d'au moins 20 x 8 mm. On trouve des tôles convenables pour cet usage dans les formats utilisés dans la fabrication des petits transformateurs pour haut-parleurs.

CALCUL DU TRANSFORMATEUR DE PUISSANCE T₂

Le rapport de transformation est $1 + 1$.

Le primaire est enroulé 10

selon le mode bifilaire. Il comporte 75 spires de fil 10/10 pour chaque moitié et le secondaire 750 spires de fil 3/10. Les fenêtres du circuit magnétique doivent offrir un logement possible de 12 x 40 mm. La grande dimension extérieure est de l'ordre de 75 mm. Section de fer: environ 7 cm².

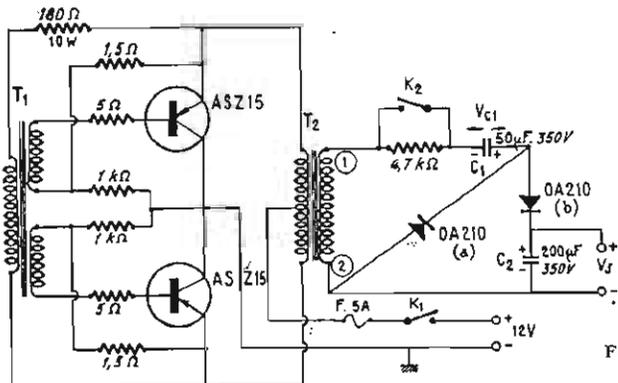


FIG. 1

daire est établi pour délivrer la tension nécessaire que l'on redresse pour obtenir la tension continue recherchée.

Sur le même principe, on construit des convertisseurs sans redressement; ils délivrent évidemment une tension en forme de créneau; mais beaucoup d'appareils fonctionnant sur réseau alternatif s'adaptent fort bien d'une alimentation en tension non sinusoïdale.

Le fonctionnement en symétrique, avec tension en forme de créneau est celui qui assure le meilleur rendement; les transistors ne jouent pratiquement qu'un rôle d'interrupteur; la puissance qu'ils ont à dissiper est réduite, on peut donc les faire travailler sur des radiateurs de dimensions relativement petites, en égard à la puissance fournie par le convertisseur. Ici, chaque transistor sera monté sur un radiateur en aluminium de 15/10, d'une surface d'au moins 10 cm², noirci et vertical.

1) CONVERTISSEUR 12 V 200 W PUISSANCE 40 W

La figure 1 donne le schéma du convertisseur qui est alimenté par une batterie de 12 volts. La puissance maximale possible émetteur est:

$$P_{e.} = (V_b - V_k) I_e = 56 \text{ watts.}$$

Nombre de spires au primaire:

$$N_p = \frac{H \times l}{1,26 \times I} = \frac{7 \times 7,4}{1,26 \times 0,15} = 270 \text{ spires.}$$

I , courant dans le primaire est estimé égal à 150 mA.

Nous pouvons calculer la fréquence des oscillations au moyen de la relation:

$$f = \frac{V_p \times 10^9}{4 N_p \times S \times B}$$

Les transistors utilisés sont des ASZ15 de la Radiotechnique. Le courant admissible est 6 Ampères pour $V_{BE} = 1,6$ volt et $I_B = 400$ mA.

Pour compenser un peu les dispersions entre les transistors, on insère une résistance de 5 ohms en série avec la base.

La tension aux bornes du secondaire sera:

$$V_s = I_b \cdot R_b + V_{BE} \text{ max} = (0,4 \times 5) + 1,6 = 3,6 \text{ volts.}$$

Un rapport de transformations

de $\frac{1}{1}$ fait que la tension au primaire est:

$$V_p = n \times V_s = 10,8 \text{ volts.}$$

Nous possédons maintenant les éléments qui vont nous permettre de calculer f :

$$f = \frac{10,8 \times 10^9}{4 \times 270 \times 0,4 \times 12 \cdot 000} = 210 \text{ Hz}$$

CIRCUIT DE REDRESSEMENT

Dans le but de réduire le nombre de spires du secondaire on emploie un circuit doubleur de tension. Rappelons-en le mécanisme du fonctionnement. Considérons d'abord une demi-période de courant alternatif pendant laquelle le pôle 2 du secondaire est positif par rapport au pôle 1; dans ce cas, le condensateur C_1 est chargé

par le redresseur (a) jusqu'à la tension V_{c1} . Pendant la demi-période suivante, le pôle 1 est positif par rapport au pôle 2. Cette tension parvient par l'intermédiaire du condensateur C_1 à l'anode du redresseur (b). A l'anode de ce redresseur se trouve appliquée en même temps la tension continue qui, pendant la demi-période précédente, s'est constituée aux bornes de C_1 , de sorte que les deux tensions s'ajoutent. De ce fait, la tension continue aux bornes du condensateur C_2 est approximativement doublée et cette tension peut être utilisée. Dans ce montage doubleur de tension, l'ondulation a la même fréquence que dans le cas du redressement monophasé, c'est-à-dire une fréquence égale à celle de la source de tension alternative. Le condensateur C_1 doit être du type spécial pour doubleur Schoenkel, car il est parcouru par un fort courant alternatif.

On utilise des diodes classiques OA210 prévues pour la télévision qui admettent une tension inverse de 400 volts et qui peuvent fournir un courant de 500 mA.

L'interrupteur K_2 peut court-circuiter la résistance de 4,7 k Ω 1 watt; on peut combiner cet interrupteur avec K_1 , en faisant une mise en marche en deux temps, c'est-à-dire avec un interrupteur rotatif à trois positions: 1) repos, 2) mise sous tension avec K_2 fermé. Cette combinaison permet d'éliminer un instant la charge amenée par le système de redressement et de filtrage sur l'oscillateur; on facilite ainsi l'entrée en oscillation qui est parfois difficile surtout quand la température est basse.

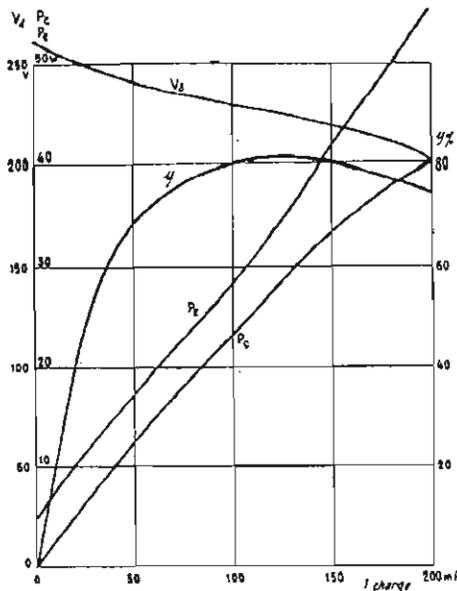


FIG. 2

CARACTERISTIQUES

La figure 2 montre les caractéristiques essentielles du convertisseur en fonction du courant dans la charge, la tension de batterie étant maintenue à 12 volts.

- 1) La variation de la tension de sortie V_o ;
- 2) La puissance dans la charge P_c ;
- 3) La puissance demandée à la batterie P_b ;
- 4) Le rendement η .

La fréquence de l'oscillation est de l'ordre de 250 Hz à la pleine charge de 40 watts, elle a ten-

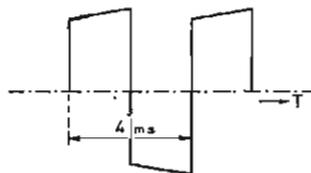


FIG. 3

dance à diminuer quand la charge est plus petite. La tension de ronflement résiduelle a une valeur de 3 volts crête à crête.

La figure 3 montre la forme de la tension relevée au secondaire du transformateur pour la pleine charge.

2) CONVERTISSEUR 28 V/220 V PUISSANCE 200 W

Ce convertisseur est capable d'alimenter en haute tension un récepteur de télévision. La tension de 28 volts correspond à la tension d'une batterie 24 volts chargée à fond. Pour obtenir la puissance indiquée, il faut des transistors bien appariés, si non la possibilité peut tomber jusqu'à 150 watts.

On utilise des transistors ASZ15 connectés en push-pull parallèle. La puissance maximale émetteur-émetteur dont on peut théoriquement disposer est :

$P_{ce} = (V_B - V_K) 2 I_c = 326 \text{ W}$, avec $V_B = 28 \text{ volts}$, $V_K = 0,8 \text{ volt}$, $I_c = 6 \text{ A}$.

Avec $P_{ce} = 240 \text{ watts}$, le courant collecteur de chaque transistor sera égal à 4,5 A.

La puissance dissipée par chaque transistor est admissible, à condition qu'il soit bien refroidi et que la forme de la tension soit bien rectangulaire.

$$P_d = \frac{2 V_B I_{c0} T_1 + V_K I_{c_{max}} T_2}{T_1 + T_2} \approx 1,6 \text{ watt}$$

Avec $V_B = 28 \text{ volts}$, $I_{c0} = 1 \text{ mA}$, $V_K = 0,8 \text{ volt}$, $I_{c_{max}} = 4,5 \text{ A}$, $T_1 = T_2 = 1 \text{ milli seconde}$.

Le transformateur T_1 est fait sur un circuit magnétique tel que celui qui est proposé pour le premier convertisseur. Il comprend, au primaire 255 spires fil 3/10; les secondaires sont enroulés en bifilaire et comportent chacun 85 spires de fil 5/10. Le rapport est

$$1 + 1.$$

La figure 4 représente le schéma du montage.

Le transformateur est déterminé sur les bases suivantes :

$B = 12\,000 \text{ gauss}$, $H = 7 \text{ cers-teds}$, $l = 7,4 \text{ cm}$. Section de fer de l'ordre de $0,5 \text{ cm}^2$. Le courant magnétisant dans le primaire est de l'ordre de 160 mA .

LE TRANSFORMATEUR DE PUISSANCE T_1

Le transformateur de sortie est fait sur un gros circuit, logement pour le fil 20×60 , dimensions extérieures : 120×100 , longueur de la jambe centrale : 40 mm . Secteur de fer 16 cm^2 .

$$\text{Le rapport est } \frac{1 + 1}{8}$$

Primaire : $36 + 36 \text{ spires fil } 2 \text{ mm}$, enroulement bifilaire, papier interposé pour éviter que le fil de fort diamètre soit éraillé au cours du bobinage.

Secondaire : $288 \text{ spires fil } 8/10$.

On demande $4,5 \text{ A}$ au collecteur, alors, $V_{BB} = 1,4 \text{ V}$ et $I_{B_{max}} = 270 \text{ mA}$ (ceci d'après les caractéristiques du transistor). La résistance d'égalisation dans les bases est une résistance de $10 \text{ ohms } 1 \text{ watt}$.

$$V_a = I_B R_B + V_{BE_{max}} + 2 I_B (R_p + R_s) = 6 \text{ volts}$$

$R_B = 10 \text{ ohms}$, R_p : résistance de polarisation de la base égale à 3 ohms bobinée ; R_s : résistance de chaque secondaire prise égale à $0,5 \text{ ohm}$.

$$V_p = n V_a = 18 \text{ volts}$$

$$f = \frac{18 \times 10^8}{4 \times 255 \times 0,5 \times 12\,000} = 350 \text{ Hz}$$

Puissance à fournir par le transformateur d'entrée :

$$P \approx V_p I_p = 18 \times 0,16 = 3 \text{ watts}$$

CIRCUIT REDRESSEUR

On utilise une bobine de filtre en tête qui réduit l'effet de charge sur l'oscillateur au moment de la mise sous tension. Cette bobine est faite sur un circuit aux dimensions extérieures d'environ 70×60 ; fenêtre 12×34 ; secteur $2,2 \times 2,2 \text{ cm}$. Elle comporte 370 spires de fil $8/10$.

- 1° La variation de la tension de sortie V_o .
 - 2° La puissance dans la charge P_c .
 - 3° La puissance demandée à la batterie P_b .
 - 4° Le rendement η .
- La fréquence de l'oscillation varie entre 330 Hz et 450 Hz pour la pleine charge. La tension rési-

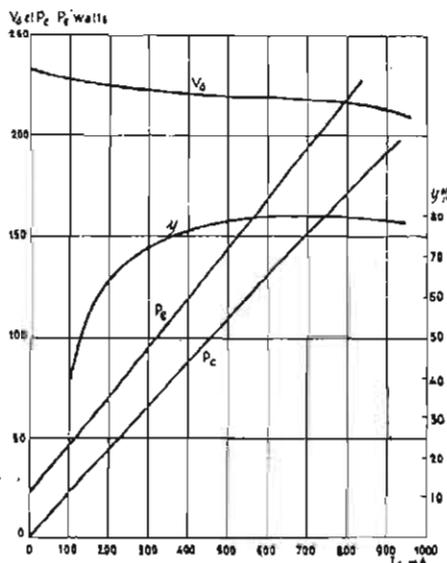


FIG. 5

CARACTERISTIQUES

La figure 4 montre les caractéristiques essentielles du convertisseur tracées en fonction du courant dans la charge.

duelle de ronflement est de $0,5 \text{ V}$ crête à crête. La forme de la tension aux bornes du secondaire du transformateur de sortie est très voisine du rectangle.

AVIS IMPORTANT

RAM

SERA FERMÉ EN AOUT

ET A PARTIR

DU 1^{er} SEPTEMBRE 1968,

TRANSFÉRÉ

131, Bd DIDEROT - PARIS-12^e - M^o NATION

TÉL. : 307-62-45

300^{m2}

A VOTRE SERVICE

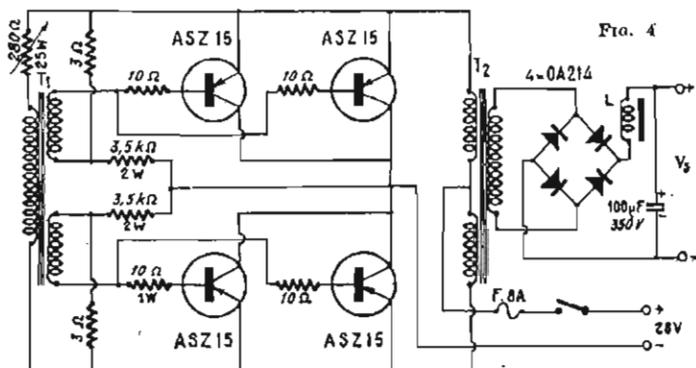


FIG. 4

ACTIVITÉ DES CONSTRUCTEURS

NOUVEAUX sont les amateurs qui hésitent, à juste titre, avant de fixer leur choix sur les éléments d'une chaîne haute-fidélité, en raison de la diversité du matériel qui leur est proposé : tuners, tourne-disques, amplificateurs et enceintes acoustiques. Ce choix est d'autant plus difficile qu'ils ont la possibilité de réaliser une chaîne comprenant des éléments constitutifs de marques différentes.

Dans ces conditions, la solution la plus rationnelle est l'écoute directe et immédiate de chaînes réalisées à partir d'éléments choisis par les amateurs. Une récente visite à l'auditorium H.I.-F.I. TERAL nous a permis de constater avec quelle facilité il était possible de composer soi-même sa chaîne à l'aide de pupitres de commande, en appuyant sur de simples boutons qui commutent immédiatement la source de modulation (tuner ou tourne-disques), l'amplificateur et l'enceinte acoustique dont les marques et les types sont inscrits en regard des boutons.

Un premier pupitre comprend trois séries de huit boutons pour la commutation des sources de modulation, des amplificateurs et des enceintes. Les sources de modulation correspondantes sont les suivantes : tuners Concertone, Jason JS 300, Dual CT 12, Philips GH 924, Jason T 7, Platines : Teppaz, Garrard 60 MK 2, Dual 1010 ou 1015.

Les huit amplificateurs sont les Jason JS 200, Japonais Duke, Pioneer SX 300 T, Merlaud STT 210, Dual CV 12, Jason 2 X 35 W, Concertone 200, Pioneer SX 700 T.

Les huit enceintes acoustiques sont les suivantes : Starson I, Audimax II, Starson II, Audimax IV, Picola 2 T 64, Dual CL 9, Ellipson, Supravox Sirius.

Le deuxième pupitre de commande, identique au premier, commute les éléments suivants :

Sources de modulation : tuners Braun CE 500, Schneider A 34, Concertone 270, Platines Garrard SP 25, Dual 1015, Thorens TD 150, Garrard Lab. 80, Dual 1019.

Amplificateurs : Dual CV 40, Tuner ampli Aréna T 2400, Pioneer LX 40, Merlaud STT 210, Concertone 200 S, Braun CUS 250, Schneider F 37, Philips GH 919.

Enceintes acoustiques : Dauphine, Picola, Kef Cresta, Kef Cosmos, Audimax III, Kef Concord, Supravox Sirius T 64, Ellipson BS 50 ou Audimax V.

Le nombre de combinaisons possibles à l'aide de ces deux pupitres, bien que déjà très important, vient d'être doublé par TERAL qui vient d'installer dans son auditorium deux nouveaux pupitres de commutation mettant chacun en service l'un des huit éléments choisis parmi huit sources de modulation, huit amplificateurs et huit enceintes acoustiques.

ESSAIS DE LA CELLULE A JAUGE DE CONTRAINTE SCIENTELEC ET DE L'AMPLIFICATEUR « ELYSEE 20 »

Cette nouvelle visite a été pour nous l'occasion d'écouter une nouvelle chaîne équipée d'un tourne-disques Thorens TD 150 avec la nouvelle cellule à jauge de contrainte Scientelec TS 31 à pointe de diamant conique et TS 32 à pointe de dia-

nant elliptique, d'un amplificateur à transistors Scientelec « Elysée 20 » de 2 X 20 W efficaces et d'une enceinte acoustique Siare X 40. Nous avons pu ainsi comparer les excellentes performances de la cellule à jauge de contrainte par rapport à celles de cellules magnétiques de grande classe, telles que la Shure.

La technique des jauges de contrainte fait appel à une solution électronique (éléments à semi-conducteurs silicium) qui permet d'obtenir de hautes performances sans nuire à la robustesse. L'équipage mobile est réduit à sa plus simple expression, d'où une très faible masse dynamique (0,3 mg) et un très fort coefficient d'élasticité.

Caractéristiques essentielles des cellules à jauge de contrainte TS1 et TS2 :

— Bande passante de 0 à 50 kHz.
— Tension de sortie 10 mV/cm (tête magnétique seulement 1 mV/cm).

— Angle de lecture 15° conforme au standard R.I.A.

— Fixation Standard et montage facile sans modifications de votre installation.

— Rapport signal/bruit : — 100 dB.

Caractéristiques particulières :

Cellule TS1 :

— Coefficient d'élasticité 15 X 10⁶ cm/dyne.

— Diamant conique 13 microns.

— Masse dynamique de l'équipage mobile 0,5 mg.

— Diaphonie meilleure que — 20 dB à 1 kHz.

Cellule TS2 :

— Coefficient d'élasticité 25 X 10⁶ cm/dyne.

— Diamant elliptique 5 et 23 microns.

— Masse dynamique de l'équipage mobile 0,3 mg.

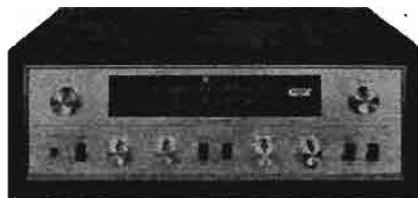
— Diaphonie meilleure que — 25 dB à 1 kHz.

L'amplificateur Scientelec « Elysée 20 » a fait l'objet d'une description complète, en XII, dans notre précédent numéro. Sa distorsion à 20 W est de 0,075 %, chiffre particulièrement intéressant. Rappelons que l'alimentation de cet amplificateur est à disjonction et réarmement automatique. Cette alimentation peut équilibrer n'importe quel amplificateur. Elle fournit 80 V sur 2 A. Son temps de déclenchement est exceptionnel : 150 nanosecondes. Elle peut rester indéfiniment en court-circuit sans

aucun risque. Quand la cause du court-circuit est supprimée, l'alimentation se remet à fonctionner sans intervention. Les circuits spéciaux qui l'équipent ont fait l'objet d'un dépôt de brevet.

Un système spécial réduisant l'intensité de crête demandée à l'alimentation dans un rapport de 2,5 fois environ, fait également l'objet d'un dépôt de brevet.

Les éléments précités des différentes chaînes qu'il est possible d'écouter à l'auditorium H.I.-F.I. Téral ont déjà été décrits dans ces colonnes. Nous publions ci-après les caractéristiques de nouveaux éléments.

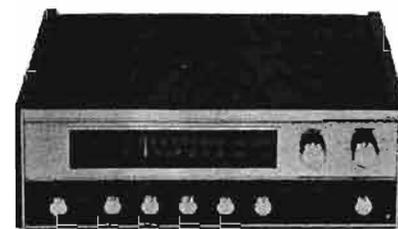


Le Tuner amplificateur PIONEER SX300

- Séparation des canaux (décodeur FM multiplex) : 60 dB.
- Commutation stéréo automatique.
- Sensibilité gamme PO : 28 µV.
- Puissance de sortie musique, charge 4 Ω : 40 W ; puissance de sortie efficace, sur charge 4 Ω : 15 W par canal.
- Distorsion harmonique à 1 000 Hz : < 1 %.
- Courbe de réponse : 20 Hz à 20 kHz à ± 3 dB.
- Rapport signal/bruit mag. : > 70 dB.

Entrées et sensibilités : PU magnétique : 2,6 mV ; auxiliaire : 250 mV ; magnéto : 250 mV.

— Prise pour écouteur stéréophonique. Commutateur monitoring. Fil-



Le Tuner amplificateur PIONEER SX700

TUNER AMPLIFICATEUR PIONEER SX700 TF

Les caractéristiques essentielles de ce nouveau tuner amplificateur de grande classe, présenté en coffret bois et métal et alliant perfection technique et élégance, sont les suivantes :

- Sensibilité FM : 2,2 µV.
- Rapport signal/bruit (modulation 100 %) : 60 dB.

tres basses et aigus. Commutateur de présence.

- Réglage des basses à 50 Hz : — 14 dB ; + 13 dB.

TUNER AMPLIFICATEUR PIONEER SX300 T

- Sensibilité FM : 3 µV.
- Rapport signal/bruit (modulation 100 %) : 55 dB.
- Séparation des canaux (décodeur FM multiplex) : 55 dB.
- Commutation stéréo automatique.

- Sensibilité gamme PO : 28 µV.
- Puissance de sortie musique, charge 4 Ω : 30 W ; puissance de sortie efficace, charge 4 Ω par canal : 15 W.
- Distorsion harmonique à 1 000 Hz : < 1 %.
- Courbe de réponse : 20 Hz à 20 kHz à ± 3 dB.
- Rapport signal/bruit mag. : > 70 dB.

Entrées et sensibilités : PU magnétique : 2,6 mV ; PU céramique : 52 mV ; auxiliaire : 190 mV ; magnéto : 380 mV.

— Prise pour écouteur stéréophonique, commutateur monitoring, commutateur de présence.

- Réglage des basses à 50 Hz : — 14 dB, + 14 dB.
- Réglage des aigus à 10 kHz : — 12 dB, + 9 dB.
- Dimensions : L : 435, H : 138, P : 320 mm.

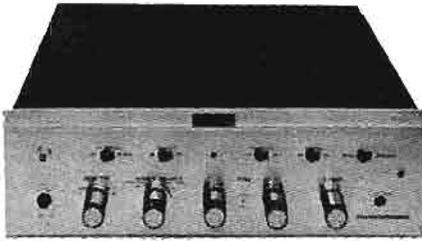
Cellules à jauge de contrainte TS1 diamant conique	130,00
TS2 diamant conique	190,00
avec alimentation.	

PIONEER SX700 Tuner-Ampli	2.200,00
PIONEER SX300 Tuner-Ampli	1.600,00
PIONEER SMTB4 Ampli	1.600,00
TRIO TK400 Ampli	1.250,00
Mélangeur Stéréo M 3	59,00
4 Fiches jack 6.35	10,00
Enceinte KEF « Cresta »	392,00
Ampli « ELYSEE 20 » (Sucubelec) décrit H.-P. n° 1.168 page 49.	
en pièces détachées	650,00
en ordre de marche	780,00

TERAL 26^{ter}, rue Traversière - PARIS-12^e

AMPLIFICATEUR PIONEER SMT 84

Cet amplificateur stéréophonique est équipé de transistors Mesa au silicium. Ses deux étages de sorties push-pull ne comprennent pas de transformateur. Il comprend un circuit de protection à transistors très sensible, à double action ainsi qu'un circuit électronique de commutation et de relais.



L'amplificateur
PIONEER
SMT 84

Caractéristiques essentielles :

— Circuit : amplificateur de puissance push-pull comprenant des transistors au silicium du type Mesa et un préamplificateur entièrement transistorisé, deux canaux.

— Puissance de sortie (HF) 8 Ω : 30 W par canal, 16 Ω : 45 W par canal.

— Distorsion harmonique : moins de 1 % (à 1 000 Hz).

— Courbe de réponse : ± 1 dB (de 10 à 70 000 Hz).

— Rapport signal/bruit (MNF) : enregistreur : - 55 dB, phono magnétique : - 60 dB, auxiliaire : - 62 dB.

— Sensibilité et impédances (à 1000 Hz et à puissance normale de sortie), tête d'enregistreur : 1,5 mV, 130 k Ω , phono magnétique : 2,5 mV, 45 k Ω , microphone : 75 mV, 45 k Ω , phono cristal ou céramique : 70 mV, 100 k Ω , radio : 250 mV, 200 k Ω , reproduction d'enregistrement : 250 mV, 200 k Ω , auxiliaire : 250 mV, 200 k Ω .

— Sortie : haut-parleurs : 8 et 16 Ω (avec commutateur de phase), prise pour écouteurs stéréo, commutateur de reproduction de l'enregistrement (normes DIN).

— Egalisation : enregistreur : NARTB, cellule magnétique : RTAA.

— Contrôle de tonalité : basses + 16 dB - 18 dB (à 50 Hz).

— Filtres : graves : - 11 dB (à 50 Hz), aigus : - 10 dB (à 10 000 Hz).

— Loudness : interrupteur ON-OFF, + 70 dB à 50 Hz et 10 dB à 10 000 Hz, le contrôle de volume à - 30 dB.

— Circuit de protection : 2 commutateurs électroniques comprenant 4 transistors et 1 relais.

— Alimentation circuit redresseur en pont comprenant des diodes au silicium, 115/230 volts, 59 VA à vide, 220 VA à pleine puissance de sortie.

— Transistors (25) : 2 \times 2SB347, 2 \times 2SB345, 2 \times 2SB370, 4 \times 2SB54, 2 \times 2SB383, 2 \times 2SC147, 1 \times 2SD46, 1 \times 2SB26, 2 \times 2SB129, 2 \times 2SB54, 2 \times 2SB55.

— Diodes et thermistors (10) : 4 \times 1,5A, 4 \times D-1B, 2 \times B-2B.

— Dimensions : 386 mm \times 135 mm \times 350 mm. Poids : 13 kg.

AMPLIFICATEUR TRIO TK 400-E

Cet amplificateur transistorisé, équipé d'un disjoncteur automatique de protection des transistors et à étages de sortie sans transformateur a les caractéristiques suivantes :

— 21 transistors, 2 diodes au silicium, 2 diodes au germanium.

— Puissance de sortie : 80 W musicaux (40 W par canal) ou 92 W efficaces par canal.

— Entrées PU1 : 2 mV, PU2 magnétique : 2 mV, céramique : 80 mV, ruban : 2 mV, auxiliaire : 150 mV, tuner : 150 mV.

— Impédance de sortie : 4-16 Ω . Prise casque stéréophonique.

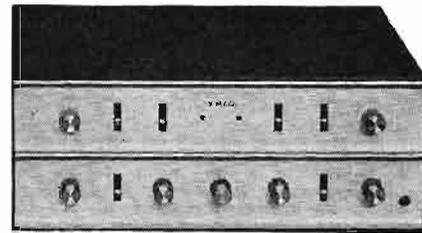
— Facteur d'amortissement : 20.

— Distorsion : 0,15 % à 1 000 Hz

pour 25 W musicaux ; 1 % à 1 000 Hz pour 40 W musicaux.

— Bruit et ronflement : PU : - 60 dB ; ruban : - 60 dB ; auxiliaire : - 75 dB ; tuner : - 75 dB.

— Efficacité des correcteurs manuels : graves à 50 Hz : + 15 dB - 12 dB ; aigus à 10 000 Hz : + 14 dB - 13 dB.



Le TRIO
TK 400

— Contrôle de présence : à 100 Hz + 10 dB, à 10 000 Hz + 4 dB.

— Filtre passe-bas : - 10 dB à 50 Hz.

— Filtre passe-haut : - 10 dB à 10 000 Hz.

— Egalisation RTAA (RU) et NARTB (magnéto).

— Courbe de réponse : 20 à 50 000 Hz à ± 1 dB.

— Commandes de volume : graves, aigus, balance.

— Dimensions : L : 380, H : 146, P : 305 mm.

MELANGEUR STEREOPHONIQUE ET MONOPHONIQUE A QUATRE CANAUX

DE fabrication japonaise, ce mélangeur stéréophonique et monophonique, entièrement transistorisé et alimenté par pile incorporée, se présente sous l'aspect d'un petit coffret dont les dimensions sont les suivantes : largeur 150 mm, hauteur avec pieds 60 mm, profondeur 70 mm. Le côté avant comporte 4 boutons avec graduations de 0 à 10 pour le réglage du volume, séparé des 4 entrées et un commutateur mono-stéréo. Sur le côté arrière sont accessibles les 4 prises des jacks d'entrée et deux prises coaxiales correspondant aux sorties des canaux de droite et de gauche.

Ce mélangeur peut être utilisé lorsqu'il est nécessaire de raccorder une à quatre sources à haute impédance (microphones, tuner, pick-up,

enregistreurs, etc.) à une entrée unique de haute impédance correspondant à celle d'un amplificateur ou d'un magnétophone. Le volume des différentes entrées est réglable séparément et ces entrées sont mélangées. Sur la position « mono », les deux prises coaxiales de sortie sont en parallèle et les quatre prises de Jack d'entrée peuvent être utilisées pour le mélange et le dosage de quatre sources différentes appliquées à une entrée d'amplificateur monophonique. Sur la position stéréo, les prises d'entrée 1 et 2 correspondent au canal de gauche et les prises 3 et 4 au canal de droite. On peut donc appliquer deux sources de modulation à chaque entrée d'un amplificateur ou d'un magnétophone stéréophonique.

Dans le cas d'un microphone de faible impédance, un transformateur d'adaptation est nécessaire. Toutefois dans le cas du prélèvement de tensions d'enregistrement sur la bobine mobile d'un haut-parleur, même de faible impédance, les tensions de sortie sont d'amplitude suffisante pour les appliquer à l'entrée du mélangeur.

Caractéristiques essentielles : gain environ 6 dB. Tension d'entrée maximum : 1,5 V. Tension de sortie maximum : 2,5 V. Tension de sortie pour le minimum de distorsion : 2 V. Alimentation par pile miniature 9 V.

Courbe de réponse : 50 à 30 000 Hz.
Éléments : Basse, type B 110 (14,8 cm \times 7,8 cm) avec diaphragme exclusif en Acoustilène Algu, type T 27 (27 mm) avec diaphragme bombé en M6Inex.

Filtre de coupure : 4 kHz.

Encelinte en noyer.

La Cresta est un excellent choix pour une installation en bibliothèque dans des pièces où l'on exige une petite encelinte pouvant passer inaperçue. Elle est également valable comme haut-parleur additionnel à une installation importante lorsque l'on désire de la musique dans une seconde pièce.

MIRE COULEURS SECAM (entièrement transistorisée) CARACTERISTIQUES

TECHNIQUES : CM6, CM7, CM8

B I-STANDARD - commutation 819 625 lignes, permettant les standards.

a) 819 lignes français, tops de synchronisation-images unique blanking-image 2 ms, fréquence ligne pilotée par quartz ;

b) 826 lignes français, tops de synchronisation-images par inversion de tops lignes, impulsion de pré et post-égalisation à fréquence demi-lignes, blanking-image, 1,8 ms fréquence ligne pilotée par quartz.

Vidéo : Sortie vidéo composite en polarité positive et négative par commutateur. Niveau réglable jusqu'à 9 V sur 75 ohms.

Possibilités : Un contacteur de six fonctions permet le choix entre :

a) pureté - vérifiable sur les trois couleurs : rouge, bleu, vert ou sur image blanche, avec ou sans sous-porteuse de zéro, le niveau de luminosité étant variable ;

b) convergence : obtenue par un quadrillage identique à celui de la mire ORTF, à barres blanches fines ; elle peut être obtenue également en rouge, vert ou bleu, soit rouge et vert ou autre, évitant ainsi la coupure des canons soit en noir soit en blanc ;

c) échelle de gris - verticale, allant du blanc au noir, avec ou sans porteuse, peut être obtenue avec un pavé de traçage au tiers milieu de l'image réversible en noir/blanc ou blanc/noir ;

d) échelle de teintes - 8 barres verticales de dégradé de teintes permettant le contrôle visuel du réglage correct des chrominances ;

e) zéro discriminatoire : celui-ci est fourni par deux quartz, l'image se compose alors d'un dégradé de teintes, d'un pavé de traçage avec référence de zéro, réversible noir/blanc, blanc/noir, et d'une échelle de gris ;

f) mire de traçage : un pavé réversible noir/blanc ou blanc/noir avec sous-porteuse pilotée quartz peut être créé au tiers milieu de l'image, superposable avec les autres fonctions ;

g) identification : elle est fournie par 2 quartz et peut être supprimée par touche indépendante, de manière à vérifier le fonctionnement du portier (Killer).

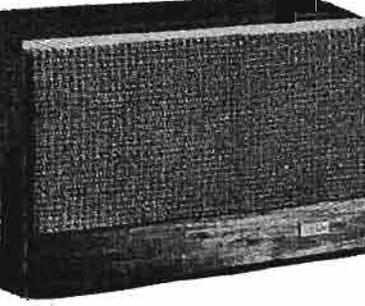
Sorties

Option C M 6 - 1 canal UHF avec quartz d'intervalles son 6 500 kHz.

Option C M 7 - 1 canal UHF et 1 canal VHF quartz d'intervalles son 6 500 et 11 500 kHz.

Option C M 8 - 1 canal UHF complet comportant : porteuse UHF pilotée par quartz et modulée par la vidéo composite ; porteuse UHF pilotée par quartz et modulée par le son.

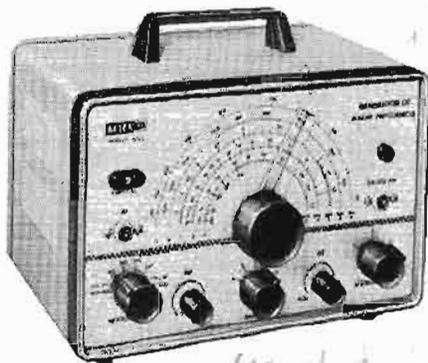
SOTRIFA, 85, rue Franklin, Asnières.



**GENERATEUR HF
AVEC MARQUEUR,
MODELE RF-2**

Version moderne du modèle RF-1 dans la nouvelle ligne RETEXKIT :

La précision apportée par l'oscillateur à cristal de quartz compris dans ce nouveau modèle équivaut à celle obtenue dans des appareils de prix plus élevé. Le fait de pouvoir mesurer l'erreur possible de l'échelle de l'oscillateur variable, proportionne le bénéfice d'une technique beaucoup plus pure, dans n'importe quelle application.



Les deux oscillateurs donnent à volonté une sortie modulée ou sans modulation. On obtient du générateur une BF de 400 Hz et une amplitude variable où l'on peut injecter un signal extérieur pour moduler l'un ou l'autre des oscillateurs.

Caractéristiques : Gamme de fréquences :

- Bande A - 170 à 530 kHz.
- Bande B - 530 à 1 750 kHz.
- Bande C - 1,7 à 6,7 MHz.
- Bande D - 6,7 à 20 MHz.
- Bande E - 20 à 110 MHz.

Harmoniques calibrées - 110 à 220 MHz.

Sortie HF : Supérieure à 100 mV à basse Z. Oscillateur à cristal ; peut recevoir des quartz avec supports — HC 17-u, FT 243 et CN 1A de 100 kHz à 15 MHz. Les quartz ne sont pas fournis dans le kit.)

Sortie BF : 25 V à haute Z, 400 Hz. % Modulation intérieure : 30 % approximativement.

Lampes : Deux BCC 82 plus redresseur.

Alimentation : 115/220 V - 50 Hz - 12 W.

Dimensions : 240 x 150 x 150 mm.

Poids : 2 kg 700.

RETEX-TERALEC, 51, rue de Geroulle - PARIS (14^e).

**BOUTONS JAPONAIS
« MUSASHINO »**

MUSASHINO est le plus important producteur japonais de boutons et « spin plates » pour postes de radio et téléviseurs. Sa production atteint 2 500 000 pièces par mois.

Ses boutons sont soit entièrement en aluminium anodisé, soit mixtes : plastique et aluminium.

L'aluminium est entièrement usiné au diamant et anodisé incolore, or ou noir.

Le catalogue Musashino présente 94 modèles standards.

Distributeur : STOCKLI, 18, rue Gallée, 93-MONTREUIL. Téléphone : 287-82-90.

**« GRAPHIT 33 », UN NOUVEAU
PRODUIT DANS LA GAMME
DES BOMBES AEROSOL
SLORA - (BP 41, 57-FORBACH)**

GRAPHIT 33 est un graphite colloïdal adhésif et conditionné en bombe aérosol.

GRAPHIT 33 est employé couramment dans les différents domaines de l'électronique industrielle, de la construction radio-électrique, de la galvanoplastie et de la galvanotechnique.

GRAPHIT 33 s'applique sur tous matériaux ou surfaces sans pertes de temps par simple pulvérisation, en

une ou plusieurs couches selon l'épaisseur souhaitée.

GRAPHIT 33 constitue une couche conductrice éliminant les charges statiques et assurant un blindage parfait.

GRAPHIT 33 permet d'entretenir, de rénover les blindages de tubes cathodiques.

GRAPHIT 33 adhérent parfaitement sur toutes surfaces lisses, comme le verre ou les matières plastiques entre autres, permet d'appliquer rapidement une couche conductrice sur tous les matériaux non conducteurs que l'on désire traiter par un procédé galvanique.

(SLORA BP 4157, Forbach.)

**DEUX ANTENNES VOITURE
POUR LA BANDE DES 27 MHz**

De fabrication française, ces deux antennes discrètes et parfaitement accordées par leurs selfs centrales permettent d'utiliser dans les meilleures conditions la

puissance rayonnée par des talkies-walkies 27 MHz. L'une est à fixation par goulière, et l'autre de toit.

**CARACTERISTIQUES
ESSENTIELLES**

1) **Antenne goulière :** 2 brins chromés.

- Bande des 27 MHz.
- Accord par self au centre.
- Poids : 185 grammes.
- Longueur : 1,08 mètre.
- Attaqué par câble coaxial 50 Ω.
- T.O.S. < 1,5.
- Ajustage précis par brin supérieur coulissant.
- Prix : 85 F T.T.C.

2) **Antenne de toit à grand rendement :** 3 brins chromés.

- Bande des 27 MHz.
- Accord par self au centre.
- Poids : 200 grammes.
- Longueur déployée : 1,5 m ; longueur repliée : 0,75 m.
- Attaqué par câble coaxial 50 Ω.
- T.O.S. < 1,5.
- Brin supérieur démontable et ajustage précis par le brin supérieur coulissant.
- Prix : 115 F T.T.C.

UTILISATION DE CES ANTENNES

Monter l'antenne sur le véhicule en assurant une bonne prise de masse entre la base et la carrosserie.

Brancher le câble et déployer entièrement les brins.

L'ajustage précis du brin supérieur peut permettre le réglage final (longueur du brin coulissant à régler pour une réception maximum). Mais n'entreprendre cette opération que si l'on dispose d'un T.O.S. mètre.

Régler alors le brin en position émission pour un minimum de puissance réfléchi.

Il peut être nécessaire de retoucher l'accord de l'étage de puissance pour régler.

A titre indicatif, l'accord sur 27 MHz s'obtient le brin supérieur entièrement déployé.

Antennes disponibles chez : Radio-Print, Téral, Béric, Radioma, Radio-Beaugrenelle, etc...

COMMUNIQUE R. DUVAUCHEL

Pour mieux vous servir, les Etablissements R. DUVAUCHEL s'agrandissent. A partir du 1^{er} août les bureaux, magasins, ainsi que la réception seront transférés :

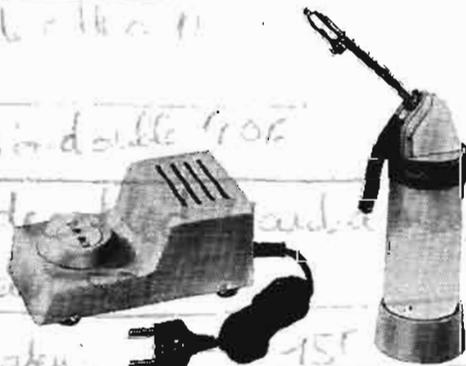
3 bis, rue Castérès, 93-CLICHY.
Tél. : 737-34-30 et 34-31.

**L'« EXPRESS 2000 »,
FER A SOUDER INSTANTANE
SANS FIL**

L'« EXPRESS 2000 » est le premier fer à souder instantané sans fil à élément rechargeable avec chargeur indépendant.

Caractéristiques techniques :

Accumulateur « SAFT » type VR 10 cadmium-nickel ; capacité nominale : 10 AH ; tension nominale 1,25 V ; poids : 390 g ; hauteur : 91 mm ; Ø 41 mm ; recharge complète en quatorze à seize heures.
Panne : Acier nickel chromé -



extrémité en nickel pur 2 pannes interchangeables :

Panne normale : pointe de 3 mm.

Panne fine : pointe de 1,5 mm.

Poids du fer avec son accumulateur : 570 g.

Poids du chargeur : 700 g.

Diamètre du fer : 47 mm. Hauteur : 220 mm.

Puissance du fer : 40 W.

Nombre de soudures pour une charge : 100.

Durée de vie pour un élément : plus de 3000 recharges.

Utilisations :

Radio-Télévision (basses d'antennes) - Electronique - Télécommunications - Transmissions.

Appareils en fonctionnement (champ magnétique pratiquement nul).

Appareils avec circuits miniaturisés (chaleur localisée).

Toutes connexions sur fils jusqu'à 1 mm.

Dépannage - Entretien - Travaux de laboratoire.

Ets GUILBERT, 10-12, rue Montlouis, PARIS (11^e).

POUR LE MOIS DE JUILLET

NOTRE PUBLICITÉ DU MOIS DE JUIN

Page 80 EST TOUJOURS D'ACTUALITÉ

Nous informons notre clientèle que nos établissements seront fermés durant le mois d'août.

SOLISELEC

13 bis, passage St-Sébastien - Paris 11^e - 700-20-55

52, rue des Bahutiers - 33-Bordeaux - 44-47-18

Paiement chèque bancaire ou C.C.P. à l'ordre de Mme Guilfon

C.C.P. 842-37 BORDEAUX

notre COURRIER TECHNIQUE



RR - 2.28. — M. Lucien Barry, à Chaumell (Corrèze).

1° Il aurait été intéressant de nous préciser le rôle auquel était destiné le montage que vous projetez. Nous aurions sans doute pu vous répondre avec plus de précision.

2° Après le pseudo-doublage de fréquence réalisé, on peut parfaire la forme de la sinusoïde par l'utilisation d'un circuit parallèle LC accordé. Mais, sur ces très basses fréquences (industrielles), la réalisation d'un tel circuit est difficile par l'amateur, notamment pour l'obtention de l'accord.

3° Un courant pulsé peut être transformé (disons, appliqué à un transformateur). La forme du courant secondaire est voisine de celle du courant primaire.

Mais, nous ne parlons que du courant pulsé, uniquement. Car, il est bien évident que s'il s'agit d'un courant pulsé superposé à une composante continue (c'est-à-dire si le courant pulsé ne descend pas à zéro à chaque alternance), la partie continue ne « passe » pas et les pertes sont considérables.

RR - 2.29-F. — M. Léon Deffradas, à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

1° Double triode E 181 CC ; chauffage 6,3 V 0,4 ou 12,6 V 0,2 A.

1^{re} triode : $V_a = 100$ V ; $V_g = -1,3$ V ; $I_a = 8,5$ mA ; $S = 5,6$ mA/V ; $k = 32$; $\rho = 5,7$ k Ω .

2^e triode : $V_a = 150$ V ; $V_g = -3$ V ; $I_a = 8,5$ mA ; $S = 4,7$ mA/V ; $k = 30$; $\rho = 6,5$ k Ω .

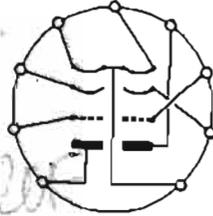


Fig. RR-2.29

Brochage : voir figure RR-2.29.
2° Le matériau cité dans votre lettre est désigné par sa marque de fabrique, et non par le nom de la matière. Nous supposons qu'il s'agit de polystyrène dont la constante diélectrique est de 2,4 à 2,9, et la tension de claquage de l'ordre de 500 à 800 V pour une épaisseur de 2/10 de mm (valeurs données en atmosphère sèche). Du point de vue isolant, l'utilisation de cette matière n'est pas recommandée à l'extérieur, aux intempéries.

Dans ce dernier cas, le polyéthylène est supérieur (constante diélectrique 2,3 à 2,4 ; tension de claquage de l'ordre de 1000 V pour une épaisseur de 2/10 de mm ; non hygrométrique).

3° Potentiomètres 5 M Ω : veuillez consulter les établissements « Matéra » 17, villa Faucheur, Paris 20^e ; ou bien « Ohmic », 69, rue Archereau, Paris 19^e.

4° Dans votre montage stabilisateur de tension, R est de 10 Ω environ. Toutefois, le transistor prévu nous semble bien faible... à moins que la consommation du récepteur soit également très faible (intensité maximale non indiquée dans votre lettre).

RR - 2.30. — M. P. Courtois, à Ham (Somme).

Dans le BC 620, les piles intérieures ne sont pas nécessaires si l'on utilise une alimentation extérieure.

RR - 2.31. — M. Daniel Michelon, à Saint-Mandé (Val-de-Marne).

1° Sur le talkie-walkie Pony CB12, il est possible d'effectuer une sortie pour antenne extérieure. Cette sortie doit être faite sur la connexion allant de la commutation c à la base du circuit T14, et ce, au moyen d'un jack de coupure coupant précisément la liaison à T14 lorsqu'on enfonce la fiche d'antenne extérieure.

2° L'adjonction d'un circuit

quelch, possible théoriquement, n'est guère pensable pratiquement du fait de la réalisation de l'appareil sur plaquette imprimée.

3° Les éléments du plan de terre d'une antenne « ground plane » doivent avoir obligatoirement une longueur de 0,25 λ .

RR - 2.32. — M. André Leclerc, à Issoudun (Indre).

Un tuner UHF peut attaquer le téléviseur, soit au rotacteur, soit à l'entrée de l'amplificateur MF image. Mais dans les deux cas, il faut prévoir un dispositif coupe-bande, soit par une barrette spéciale commandée par le rotacteur, soit par un circuit adéquat intercalé entre le tuner et l'amplificateur MF.

50 FR
POUR 50 FR
PAR MOIS SEULEMENT



Grâce à la Longue-vue interplanétaire PERSEE, chef-d'œuvre de perfection technique.

...Découvrez les merveilles du ciel et des horizons terrestres

PERSEE n'est pas un appareil de maniement complexe, rebutant pour un profane. Il passionne aussi bien le spécialiste des recherches astrales, terrestres ou maritimes, que le simple amateur qui veut s'initier à la splendeur des étoiles, entrevoir la Planète MARS et profiter de la séduction des sites lointains, sur mer ou sur terre.

PARTICIPEZ A LA VIE QUI SE DEROULE A PLUSIEURS KILOMETRES DE VOUS.

De votre domicile, grâce à PERSEE, vous assisterez à tous les gestes des gens qui habitent à l'autre bout de la ville, de votre maison de campagne vous analyserez tout près, le comportement des oiseaux et des animaux sauvages, sur le rivage vous participerez à la vie de bord des passagers des bateaux. La longue-vue PERSEE sera pour vous une source de joie permanente et de découvertes sans cesse renouvelées.

POUR 50 F. PAR MOIS, EXPLOREZ, SANS VOUS DEPLACER, LA GRANDE AVENTURE DU MONDE.

La Longue-vue PERSEE qui possède un objectif en fluoïde de magnésium (optique de Rangier. VUE qui réussit à photographier la Lune) vous apporte pour un prix modique une luminosité incomparable et un pouvoir de grossissement qui vous étonnera. Documentez-vous sans tarder car un cadeau de valeur est offert à tout acquéreur d'une Longue-Vue PERSEE. Retournez ce bon :

- GARANTIES ET SUPERIORITE TECHNIQUE**
- 3 oculaires interchangeables.
 - 1 filtre jaune pour observer le Soleil.
 - 1 filtre rouge pour observer le Soleil.
 - 1 objectif achromatique double de diamètre, en FLUORIDE de MAGNÉSIE.
 - 1 lunette de visée 30 x 5.
 - 1 rotacteur et filtre d'image.
 - 1 commutateur de précision pour la mise au point.
 - 1 étui rigide de soie intensible avec sangle pour porter tous les accessoires.
 - orientation ajustable par vis micro-métriques.
 - livrée dans une belle valise confort avec la Longue-Vue et tous ses accessoires.

BON GRATUIT PRIORITAIRE

Veuillez m'adresser votre documentation en couleur et conditions de vente de la longue-vue PERSEE.

NOM _____

ADRESSE _____

Ce bon est à envoyer à : C. A. E. (Dépt. H.P.6)
47, RUE RICHER - PARIS (9^e)

CINE-PHOTO-RADIO - J. MULLER
14, rue des Plantes, PARIS (14^e) - 306-93-65
CCP Paris 4638-33
METRO ALESIA. Magasin fermé le lundi

EXCEPTIONNEL !... UNE CAMÉRA
mm « BAUER MINI S »
POUR 245 F (Franco 250 F)

Entièrement automatique. Cellule CdS derrière l'optique. Moteur électrique alimenté par 2 piles de 1,5 V. Ciblectif « Schneider » de très haute définition, 1,8 de 15 mm. Livrée avec sac.

VISEZ... FILMEZ... C'EST TOUT...

et passez de bonnes vacances !

DOCUMENTATION SUR TOUS NOS ARTICLES
contre enveloppe timbrée à 0,30 F à vos nom et adresse
VOUS SEREZ ÉTONNÉ DE NOS PRIX
ENVOI PROVINCE

Le mode de connexion dépend donc de la conception du téléviseur, et nous ne pouvons pas vous renseigner à distance et sans schéma... pas plus que nous pouvons vous dire si votre rotacteur est muni, ou non, d'une barrette coupe-bande !

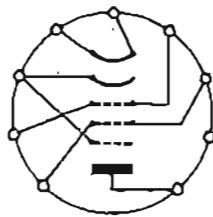


Fig. RR-2.34

RR - 2.33. — M. J.-C. Jonan, à Bourguell (L-et-L.).

Allumeurs électriques pour automobiles : voir nos numéros 1 081, 1 127 et 1 152.

Pour l'instant, nous n'avons pas d'autres montages à vous proposer.

RR - 2.34-F. — M. Daniel Boulinguez, à Valence - d'Agen (Tarn-et-Garonne).

7868 : pentode spéciale BF ; chauffage = 6,3 V 0,8 A ; $W_a = 19$ W ; $\rho = 29$ k Ω ; $S = 10,2$ mA/V.

Conditions d'emploi en classe A : $V_a = 300$ V ; $V_{g2} = 300$ V ; $V_{g1} = -10$ V ; $I_a = 75$ mA ; $I_{g2} = 15$ mA ; $Z_a = 3$ k Ω ; $W_u = 11$ W.

Brochage : voir figure RR - 2.34.

Ce sont les seuls renseignements que nous avons concernant ce tube.

RR - 2.35. — M. Jean Teste, à Saint-Maur (Val-de-Marne).

Le schéma d'oscilloscope à transistors publié dans le numéro

1104 n'est pas modifiable pour l'utilisation d'un tube cathodique de plus grand diamètre.

RR - 2.36. — M. Garnung, à Caudéran (Gironde).

Tous les montages à transistors destinés à transformer un voltmètre ordinaire en voltmètre électronique ne permettent pratiquement pas de conserver les échelles du voltmètre d'origine, car les graduations existantes « collent » difficilement tout au long de la déviation et pour les diverses sensibilités.

Or, si l'on désire un voltmètre électronique, c'est en principe pour effectuer des mesures précises ! Il faut donc refaire tout l'étalonnage.

RR - 2.37. — Michel Rameaux, à Bron (Rhône).

1° Si vous avez construit un oscilloscope comportant un tube cathodique DG7/32, c'est ce tube qu'il faut nécessairement utiliser, et non pas un autre tube d'un type totalement différent.

2° Le brochage du tube C30S que vous nous soumettez est exact.

RR - 2.38. — M. André Valero, à Roncourt (Moselle).

1° Les tubes 807 et 2E22 présentent des caractéristiques générales assez voisines. En conséquence, le montage Clamp prévu pour 807 peut donc parfaitement s'adapter au tube 2E22.

2° Nous ne comprenons pas très bien le sens de votre seconde question... Nous pouvons vous répondre que cela dépend si vous êtes autorisé, ou non, à faire de l'émission.

RR - 2.40. — M. Emile Pettmann, à Saverne (Bas-Rhin).

Nous ne pouvons, hélas, que vous confirmer ce qui vous a été dit précédemment, à savoir qu'il est impensable de vouloir réaliser un amplificateur BF stéréophonique à partir d'un émetteur-récepteur ER 504 P ou à partir d'un émetteur-récepteur SCR 543.

RR - 2.41. — M. André Roddier, à Lezoux (Puy-de-Dôme).

1° Transistor de récupération : Voir réponse RR - 1.15 publiée récemment.

2° Nous ne pouvons pas vous dire si ce que vous nous proposez de faire pour adapter la réception de la seconde chaîne sur votre téléviseur est correct.

Avant toute chose, il faut vous procurer le schéma de ce téléviseur, soit directement auprès du constructeur (Continental-Edison), soit auprès d'un radioélectricien dépositaire de cette marque.

Ensuite, vous nous ferez parvenir ce schéma et nous pourrions vous répondre utilement.

RR - 2.42. — M. Ernest Bienvenu, à Ghisoni (Corse).

1° Les récepteurs VHF type R298-B ont été construits par la firme « Sadir-Carpentier » qui, maintenant, n'existe plus.

2° Les notices technique se rapportant à cet appareil ont été tirées à un très petit nombre d'exemplaires, et il est pratiquement impossible de se les procurer présentement. Néanmoins, nous en possédons une et, de ce fait, nous pourrions vous fournir les renseignements dont vous aurez besoin.

3° Il est évidemment possible d'utiliser un oscillateur variable extérieur ; mais, généralement, l'amateur préfère transformer l'oscillateur à quartz lui-même en oscillateur à fréquence variable. Nous restons à votre disposition.

RR - 2.56. — M. Raymond Prouvost, à Escaudœuvres (Nord).

Oscilloscope décrit dans le numéro 1 067 : Les condensateurs marqués CF2 présentent une capacité de 0,1 μ F, mais à tension d'essai diélectrique de 3 000 V.

Nouveautés "Foires de NUREMBERG"

NOUVEAUX PRIX - Fabrication REUTER :

Ensembles câblés et réglés, émetteur-récepteur, 4 canaux	
• Télétyp S • en 27 MHz. Complet sans batterie	500,00
Le même ensemble en 72 MHz	500,00
Récepteur à transformation embrochable comportant	
1 élément HF à super-réaction TE 10 KS. Prix en état de marche ou bien :	75,00
1 élément HF superhétérodyne RX 129 S. Prix en état de marche, sans quartz	150,00
Quartz (fréquence à préciser)	20,00
1 à 6 éléments BF 2 canaux RS 2 KS. Chaque élément en état de marche	100,00

ENSEMBLE A CABLER « KITS »

Élément HF à super-réaction TE 10 KS. Complet en pièces détachées avec schémas de montage	65,00
Élément HF Superhétérodyne, complet en pièces détachées, sans quartz	130,00
Quartz seul, fréquence à préciser	20,00
Élément BF 2 canaux RS 2 KS, complet en pièces détach.	80,00

MATERIEL MULTIPLEX

Ensemble proportionnel DIGITRON 3, comportant : 1 émetteur, 1 récepteur, 3 servos proportionnels, 1 jeu de batteries. En état de marche	1.500,00
Ensemble Simprop 2 + 1. Complet, prêt à l'emploi.	1.600,00

MATERIEL R.D.

R. D. JUNIOR, mono canal 27 MHz. Ensemble en état de marche. Prêt à l'emploi	200,00
Le même en 72 MHz	200,00
Ensemble R. D. JUNIOR II, 2 canaux livrés en 27 ou 72 MHz, à préciser	275,00
Ensemble R. D. JUNIOR IV, 4 canaux en 27 ou 72 MHz, à préciser	400,00

ENSEMBLE A CABLER

Tous les ensembles, ci-dessus, sont également livrés en carton « KIT » à câbler.
De plus, nous présentons 2 ensembles proportionnels :
— le DIGILOG
— le MINIPROP 72
ces deux ensembles sont vendus, soit :
— en pièces détachées
— en modules pré-câblés
— câblés et réglés.
Nous consulter.

SERVOS MECANISMES

Servo DIGILOG avec pot. 1 K Ω incorporé	70,50
Variomatic	82,00
Unimatic	51,00
Kinematic	54,00
Trim o Matic	79,00
Bellomatic II	95,00
EKV ZM6 Servo 2 canaux, retour au centre électrique.	44,70
EKV ZR6 Servo 2 canaux, retour au centre comme	
le Bellomatic	49,70

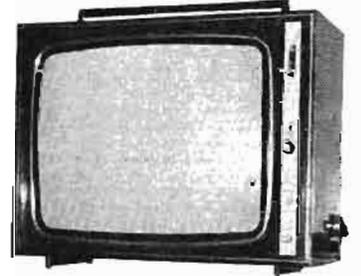
Et tout le petit matériel miniature et subminiature à relais, filtre BF, antenne, potentiomètre, résistance, condensateur, manche de commande, etc...
Remise 10 % pour toute commande à en-tête de Club.
Catalogue géant contre 5 F.

R.D. ÉLECTRONIQUE

4, rue Alexandre-Fourtanier

ALLO ! 22-44-92 31-TOULOUSE C.C.P. 2.278.27

RECTIFICATIF



Par suite d'une regrettable erreur de notre imprimerie, le cliché d'illustration du Téléviseur portable, publié dans le n° 1 168, du 13 juin 1968, page 62, est éronné. Comme nos lecteurs ont pu s'en apercevoir, il s'agit du Téléviseur Portacolor Pizon-Bros. Le véritable cliché d'illustration de ce Téléviseur portable de 51 cm, dont la description en kit été publiée dans ce même numéro, est paru dans la publicité Teral de la page 183 (cliché ci-dessus).

Chez TERAL

Salon 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 113 - 114 - 115

RR - 2 . 58. — M. Alain Daux, à Amiens (Somme).

Sur le tuner FM décrit à la page 129 du numéro 1 097, il est possible de remplacer la tête « Oréro » par une tête « Gorter » à transistors à effet de champ.

La tension de CAF est convenable. Par contre, il est nécessaire de réaliser la CAG comme il est indiqué à la page 124 du n° 1 136.

Naturellement, il serait certainement préférable d'utiliser l'ensemble décrit au numéro 1 136, les divers circuits étant étudiés pour être employés conjointement.

RR - 2 : 59. — M. Robert Keppl, à Mulhouse (Ht-Rhin).

Il nous est très difficile de vous répondre utilement concernant les possibilités de modifications de l'alimentation de votre flash électronique : il aurait fallu nous joindre le schéma de ce dernier.

Néanmoins, d'après les caractéristiques que vous nous en donnez, nous ne pensons pas qu'il soit possible d'intervenir sur l'alimentation existante pour la modifier. Le plus rationnel est bien de la supprimer totalement, c'est-à-dire tout ce qui se trouve avant le redressement HT. Vous pourriez alors envisager la construction d'une alimentation moderne, à choisir par exemple parmi toutes celles qui sont décrites à partir de la page 88 de l'ouvrage « Applications Pratiques des Transistors » (Librairie de la Radio).

RR - 2.57/F. — M. Grégoire, à Pontoise (Val-d'Oise).

Caractéristiques et brochages des tubes suivants :

955 : triode VHF ; type « gland ». Chauffage 6,3 V - 0,15 A ; $V_a = 250$ V ; $V_g = -7$ V ; $I_a = 6$ mA ; $S = 2,2$ mA/V ; $k = 25$; $\rho = 11,4$ k Ω ; F max. = 600 MHz.

7377 : (ou QQE 04/5) double tétrode d'émission. Chauffage 6,3 V - 0,6 A ou 12,6 V - 0,3 A.

$S = 10,5$ mA/V ; $W_a = 8$ W max. ; F max. = 960 MHz.

Ampli HF, classe C : $V_a = 250$ V ; $V_{g1} = -15$ V ; $V_{g2} = 160$ V ; $I_a = 70$ mA ; $I_{g2} = 15$ mA ; $I_{g1} = 1,5$ mA ; $W_{g1} = 1,4$ W ; $R_{g1} = 20$ k Ω ; $W_u = 7$ W_{HF} (neutrodyne interne).

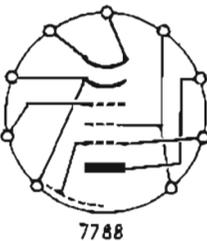
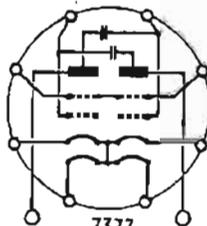


FIG. RR-2.57

7788 : (ou E810F) pentode HF spéciale. Chauffage 6,3 V - 0,34 A ; W_a max. = 6 W ; $V_a = 135$ V ; $I_a = 35$ mA ; $V_{g2} = 165$ V ; $I_{g2} = 6$ mA ; $V_{g1} = +12,5$ V ; $k = 57$; $S = 50$ mA/V ; $R_k = 360$ Ω ; R. équ. de bruit = 110 Ω ; résistance d'entrée à 100 MHz = 420 Ω .

Brochages de ces tubes : voir figure RR - 2 . 57.

EB311 : tube cathodique pour oscilloscope.

Veillez vous adresser directement à la « Compagnie des Compteurs », 12, place des Etats-Unis, 92-Montrouge.

RR - 2 . 71. — M. Gil Régnier, à Beauvais (Oise).

1° Si votre récepteur à transistors possède une prise pour an-

terne extérieure et s'il est utilisé avec une telle antenne, vous pouvez utiliser un filtre « antimorse ». C'est un circuit-bouchon à accorder sur la valeur MF du récepteur et qui s'intercale en série dans la connexion allant à la douille d'antenne, comme dans le cas d'un poste à lampes.

2° Nous avons déjà répondu au sujet des sifflements provoqués par un magnétophone sur le récepteur voisin : Voir précédemment, réponse RR - 2 . 49.

3° Les claquements et crépitements observés durant la lecture sur votre magnétophone sont évidemment anormaux. Nous ne pouvons pas vous dire à distance, sans autre indication, ce dont il s'agit et ce qu'il convient de faire pour y remédier. C'est sans doute une panne plus franche qui se prépare, et lorsqu'elle se sera déclarée, il sera plus facile pour vous de la localiser.

4° Le meilleur procédé pour prélever la modulation sur un récepteur de radio pour effectuer un enregistrement consiste à brancher une dérivation sur la détection de ce récepteur par l'intermédiaire d'un condensateur et liaison par fil blindé. Si vous avez un excès de graves, réduisez la capacité du condensateur de liaison employé.

CENTRAL-TRAIN

81 bis, rue Réaumur - PARIS (2^e)

EN FACE DE « FRANCE-SOIR » en plein centre de PARIS
M^o Sentier et Réaumur-Sébastopol
Tél. : 236-70-37

TOUT

POUR LE MODELE REDUIT (Train - Avion - Bateau - Auto)
VENTE - ACHAT - ECHANGE

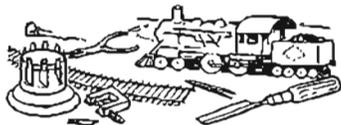
Toutes les fournitures : bols, tubes, colles, enduits, peintures, vis, écrous, rondelles, etc.

TOUTES LES MAQUETTES PLASTIQUES Airfix, Heller, Monogram, etc...

TOUTE LA RADIO, Relais, Servos, Transfos, cellules, fils, etc.

TOUTS LES MOTEURS Electriques Glow-Plug, Diesel.

TOUT POUR LE TRAIN Roues - Engrenages... etc.



Nous vous recommandons en particulier : nos voiles courbables, en éléments d'un mètre :

• Lalton 4,00 • Maillechort 5,00



THE « PUB » Envergure 1,25 m pour moteur environ 1,5 cm³. Prévu pour vol libre et radio 1 à 6 canaux. La boîte complète avec toutes les pièces découpées, plan et installation radio. 79,90



MIAMI io boîte complète 49,50

et en « Affaire Exceptionnelle » :

PEINTURES

pour bois, métal, plastique, carton, papier. Toutes teintes au choix. Ces peintures vous seront précieuses pour décorer votre réseau, votre matériel et vos accessoires.

Nous vous les offrons à des prix sensationnels.
Le Pot .. 0,50. Les 10 Pots .. 4,00
Les 3 bombes .. 10,00

RENDEZ-NOUS VISITE
CONSULTEZ-NOUS...

le meilleur accueil vous sera réservé !

RR - 2 . 68. — M. Robert-Pascal Montanet, à Chêne-Bourg (Suisse).

1° Nous ne possédons pas le schéma du récepteur type F-1540 de l'U.S. Army.

2° La lettre, les lettres, les chiffres ou groupe de lettres et chiffres qui font suite à l'immatriculation sur certaines lampes, correspondent à une série ou à une date de fabrication suivant un code propre à chaque constructeur.

RR - 2 . 69. — M. Georges Lenglet, à Calais.

1° Il est très probablement possible de remplacer votre bloc FM à lampes par un bloc à transistors. Mais il faudrait nous faire parvenir le schéma du récepteur pour que nous puissions vous indiquer ce qu'il convient de faire.

2° En effet, les émetteurs anglais de télévision fonctionnent maintenant sur 625 lignes, et non plus sur 405 lignes.

3° Nous ne pouvons pas vous dire si le défaut que vous observez sur la seconde chaîne provient de l'émetteur. Pour le savoir, allez chez un voisin possédant un téléviseur ; alors, vous constaterez si le défaut existe aussi chez lui.

4° Vous pouvez réaliser un chargeur 6 volts en utilisant le transformateur à votre disposition et en connectant les deux enroulements secondaires basse tension en série. Mais l'intensité de charge devra être limitée à l'intensité prévue pour ces enroulements.

RR - 2 . 70. — M. Camille Bernet, à Strasbourg.

Dans notre numéro 1 085 p. 118, nous avons décrit un convertisseur d'alimentation 110/220 V - 50 Hz pouvant fonctionner à partir d'un accumulateur de 24 volts ; toutefois, sa puissance est limitée à 80 W.



BON pour RECEVOIR

VOTRE DIAPO-TELE-TEST (1^{er} vol.) AVEC VISIONNEUSE INCORPORÉE. JE VOUS JOINS CI-INCLUS UN CHEQUE OU MANDAT LETTRE DE 12,70 F. PORT COMPRIS. (25,40 F pour Vol. 1 et 2 réunis) 38,10 F volumes 1 + 2 + 3

DIAPO - TÉLÉ - TEST 1^{er} COURS VISUEL

Mieux qu'aucun livre, qu'aucun cours. Chaque volume de ce cours visuel comporte : textes techniques, nombreuses figures et 6 diapositives mettant en évidence les phénomènes de l'écran en couleurs ; visionneuse pliante incorporée pour observation approfondie (voir page 45).

Nom
Adresse

Bon à adresser à avec règlement à
INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

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

Procédé breveté de contrôle pédagogique

Pas de repos pour les Champions!



**OUVERT
PENDANT LES
VACANCES**

MAGNETOPHONE COMPACT
MINI K7 - RADIOLA



Tout transistors : Pas plus grand qu'un appareil photo
Dim. : 195 x 115 x 55 cm. Pds : 1,5 kg
Vitesse : 4,75 cm/s - 2 pistes
Alimentation : 5 piles 1,5 V.
— Diffuseur incorporé.
— Vu-mètre - Prise HPS.
Livré complet, avec micro, sac, 1 bobine vierge
(Port et Emballage : 6,00)

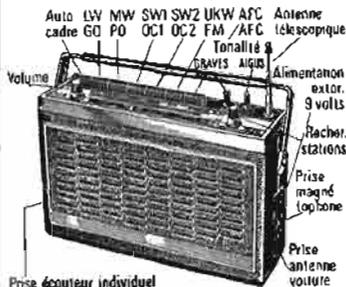
299,00

CASSETOPHONE « Radiola »

Lecteur de cassettes enregistrées
Durée d'écoute : 60, 90 ou 120 minutes
LIVRE avec 3 cassettes enregistrées et PILES.
(Port et Emballage : 10,00)

155,00

« SONOLOR »
Gouverneur



Auto LW MW SW1 SW2 UKW AFC Antenne télescopique
cadre GO PO OC1 OC2 FM / AFC Tonallité à 3 travis aigus
Alimentation extor. 9 volts
Racher. stations
Prise magné. (phonie)
Prise antenne voiture
Prise écouteur individuel

PRIX SPECIAL « VACANCES 68 » **270,00**

Housse 20,00

« PLEIN FEU »

LE MONDE ENTIER. Chez Vous.
4 gammes OC - Gammes PO-GO
PRIX **190,00**
(Port et Emballage : 10,00)

NOUVEAU :

« COMPETITION »

2 gammes - 4 stations pré-régées
France 1 - Luxembourg
Europe et Monte-Carlo.

Alimentation 6 et 12 volts.
Puissance : 3 watts 5.

PRIX (avec H.P.) .. **188,00**

CADEAU : 1 Antenne goutlière
(Port et Emballage : 8,50)

**AUTO
RADIO**



NOUVEAU !...

AUTO-RADIO « DJINN »

2 gammes d'ondes (PO-GO)
Puissance de sortie 2 W 5
6 ou 12 volts (à préciser à la Cde)
Livré avec Haut-Parleur en coffret

95,00

● AUTO-RADIO avec FM ●

2 gammes (PO-GO) + GAMME FM
3 STATIONS PREREGEES en GO
Puissance 5 Watts
PRIX **295,00**

★ HAUT-PARLEUR spécial pour voiture « Satellite » **45,00**

★ POTENTIOMETRE pour effet stéréo. Prix **3,50**

★ ANTENNE de toit, 3 éléments. **18,00**

★ ANTENNE d'aile **28,00**

★ CONDENSATEUR ANTIPARASITIQUE DIN (Dynamo et delco) **12,00**

« SONOLOR »

« Auto-Sport »
« Auto-Jet »



Fonctionne en version 6 ou 12 volts (à préciser à la commande, 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

Modèle « Auto-Sport ». Présentation standard **132,00**

Modèle « Auto-Jet » Luxe 3 watts **149,00**

CADEAU : 1 Antenne goutlière

RADIO-ELECTROPHONE

4 Vitesses 3 Gammes

« CAMPING »

OC - PO - GO - Antenne télescopique H-P 170 mm. Boîtier 4 piles torche. Alimentation secteur incorporée.
Dim. : 24 x 26 x 16 cm.
Poids 4 k 500. PRIX **255,00**

DEMANDEZ notre CATALOGUE GENERAL
Voir annonce page 111

14, RUE CHAMPIONNET

— PARIS (18^e) —

Attention : Métro Porte de Clignancourt ou Simplon

Téléphone : 076-52.08

C.C. Postal : 12358-30 Paris

CREDIT par CETELEM

**Comptoirs
CHAMPIONNET**

EXPEDITIONS PARIS-PROVINCE

RR - 2 . 72/F. — M. Minier, à Paris (16^e).

1° Dans nos documentations, nous n'avons trouvé aucun tube cathodique immatriculé DH91. Nous supposons une erreur de votre part et nous pensons qu'il s'agit du tube cathodique DH3-91 dont nous donnons ci-dessous les caractéristiques :

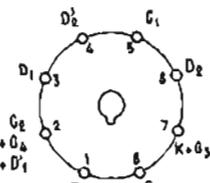


FIG. RR-2.72

DH3-91 : tube cathodique pour oscilloscope miniature ; chauffage 6,3 V - 0,3 A ; longueur totale 105 mm ; diamètre 30 mm ; écran 25 mm ; Vg4 = Vg2 = 500 V ; Vg3 = 0 V ; Vg1 = - 8 à - 27 V ; déviations symétrique D1 D'1, asymétrique D2 D'2 ; sensibilités = 0,19 et 0,22 mm/V.

Brochage, voir figure RR-2 . 72.

2° Nous voyons assez mal ce tube (pour oscilloscope) utilisé comme indicateur de balance dans un amplificateur stéréophonique, alors qu'il existe des indicateurs cathodiques (le EMM 801, par exemple) spécialement conçus pour cette utilisation et fonctionnant sous 250 V.

RR - 2 . 73. — M. Michel Abrivle, à Bordeaux.

N'ayant pas la possibilité d'examiner votre amplificateur BF, nous ne pouvons pas vous dire de façon formelle et précise ce qui ne va pas. Mais, compte tenu de la valeur de certaines tensions mesurées, nous pouvons vous suggérer de vérifier les points suivants :

- a) Erreur de câblage ;
- b) Fuites internes de certains condensateurs électrochimiques de liaison ;
- c) Résistances de valeurs incorrectes ;
- d) Transistors défectueux.

Car, finalement, il s'agit d'un montage relativement simple et qui doit fonctionner à tous les coups, sans mise au point.

RR - 2 . 74. — M. André Gérardy, à Bruxelles.

A priori, l'allumeur électronique décrit à la page 120 du n° 1152 paraît difficilement modifiable pour être utilisé avec un accumulateur 6 V, et ce, pour diverses raisons. Mais, nous disons bien « a priori », car il faudrait en faire l'essai pratique réel avec

cette tension, et il est possible que des solutions puissent alors être trouvées.

RR - 2 . 75. — M. Michel Coignon, à Paris (4^e).

Montages d'allumeurs électroniques pour automobiles ; veuillez consulter nos numéros 1 061, 1 082, 1 127 et 1 152 (pages 70 et 120).

RR - 2 . 76. — M. Jean Deville, à Renaison (Loire).

Le transistor 12H2 ne figure dans aucune documentation ; nous ne pouvons donc pas vous indiquer ses caractéristiques ou un type correspondant.

RR - 2 . 77. — M. Germain Les-toquoy, à Caudry (Nord).

Diode redresseuse BY 124 (silicium) ; tension inverse récurrente de orête = 800 V max. ; tension inverse accidentelle non - récurrente = 1250 V max. ; courant direct moyen = 1 A ; courant direct de pointe = 7,5 A max.

RR - 2 . 78. — M. Robert Die-moz, à Bouc-Bel-Air (Bouches-du-Rhône).

Caractéristiques et brochages des tubes 1 625 et 832 ; veuillez vous reporter au numéro 1 132, page 113.

RR - 2 . 73. — M. Michel Abrivle, à Bordeaux.

N'ayant pas la possibilité d'examiner votre amplificateur BF, nous ne pouvons pas vous dire de façon formelle et précise ce qui ne va pas. Mais, compte tenu de la valeur de certaines tensions mesurées, nous pouvons vous suggérer de vérifier les points suivants :

- a) Erreur de câblage ;
- b) Fuites internes de certains condensateurs électrochimiques de liaison ;
- c) Résistances de valeurs incorrectes ;
- d) Transistors défectueux.

Car, finalement, il s'agit d'un montage relativement simple et qui doit fonctionner à tous les coups, sans mise au point.

RR - 2 . 74. — M. André Gérardy, à Bruxelles.

A priori, l'allumeur électronique décrit à la page 120 du n° 1152 paraît difficilement modifiable pour être utilisé avec un accumulateur 6 V, et ce, pour diverses raisons. Mais, nous disons bien « a priori », car il faudrait en faire l'essai pratique réel avec

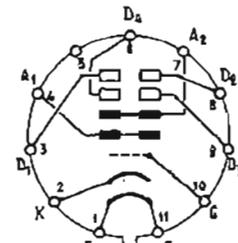


FIG. RR-2.79

RR - 2 . 79/F. — M. Armand Bastian, à Florange (Moselle).

ZAP1 : tube cathodique pour oscilloscope ; écran de 50 mm de diamètre ; chauffage 6,3 V - 0,6 A. Deux conditions possibles d'utilisation :

1° Va2 = 1 000 V ; Va1 = 250 V ; Vg = - 60 V pour extinction ; sensibilité D1, D2 = 0,11 mm/V ; D3, D4 = 0,13 mm/V.

2° Va2 = 500 V ; Va1 = 125 V2 ; Vg = - 30 V pour extinction ; sensibilité D1, D2 = 0,22 mm/V ; D3, D4 = 0,26 mm/V.

Tension maximale entre A2 et une plaque quelconque de déviation : 660 V.

Brochage, voir figure RR-2.79.

RR - 2 . 80. — M. Albert Lefelne, à Montreuil (Seine-Saint-Denis).

1° Le dédoublement d'image que vous constatez peut être dû à l'une des causes suivantes :

Fonctionnement incorrect de l'étage vidéo ;

Suroscillation notamment, ou correction exagérée ;

Mauvaise forme de la bande MF « image » ;

Mauvais point de calage de la porteuse-image sur le flanc de la courbe ;

Désadaptation de l'antenne (impédances antenne, câble, entrée récepteur) ;

Désorientation de l'antenne ; écho possible.

De toutes façons, comme vous pouvez en juger, la solution ne saurait être apportée par la manœuvre des boutons de réglage du téléviseur.

2° Nous ne pensons pas qu'il soit possible de dépanner un téléviseur à l'aide d'un livre et d'un contrôleur universel. Certes, le livre peut conseiller, guider, remettre en mémoire ; mais il faut tout de même un minimum de technique et d'appareils de mesure et de contrôle.

RR - 3 . 01. — Un lecteur de Nanterre (ni nom, ni adresse sur la lettre), auquel, de ce fait, nous n'avons pu répondre directement.

Les modifications que vous vous proposez de réaliser nous semblent possibles.

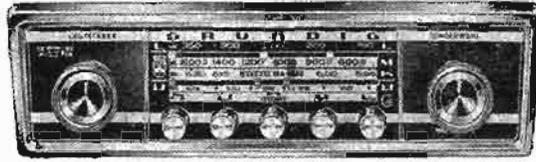
Toutefois, comme il s'agit d'appareils de radiocommande réalisés par la maison « Perlor-Radio » (dont nous n'avons plus les maquettes à notre disposition), il serait préférable que vous vous adressiez directement à cette maison.

RR - 03 . 00. — Plusieurs lecteurs nous demandent des renseignements, schémas, etc..., concernant l'émetteur-récepteur à modulation de fréquence BC 620 (SCR 509-510).

1° Nous prions ces lecteurs de bien vouloir se reporter aux pages 120 et 121 du numéro 1 069 où une étude concernant cet appareil a été publiée.

2° Autres précisions demandées :

Cet émetteur-récepteur peut fonctionner sur deux canaux prédéterminés et choisis entre 20 et 28 MHz. Un commutateur général



GRUNDIG
"WELTKLANG 4000"
5 Watts (AS 40) 5 Watts

FM - OC - GO - PO

VOUS POUVEZ Y ALLER !
VOUS N'AUREZ PAS DE DÉCEPTION !

4 gammes : FM - OC - PO - GO. 11 transistors + 8 diodes. Réglage anti-fading à 3 étages. Clavier 5 touches. Réglage de tonalité. Rattrapage automatique en FM commutable. Sortie push-pull 5 watts. Raccords pour 2 HP et lecteur de cassette, magnétophone. Commutation 6/12 V. Possibilité de commutation pile + ou - à la masse.

PRIX SPECIAL REVOCABLE 385,00

« WELTKLANG 4500 » avec 5 stations pré-réglées... 560,00

• RECEPTEURS GARANTIS D'ORIGINE •

ACCESSOIRES FACULTATIFS : Equipement : 28 à 39,00 - Haut-Parleur : 30,00 ou 43,00 ou plage arrière 64,00 - Antenne à partir de 19,50

Documentation contre 8 timbres de 0,30 F

FERMETURE ANNUELLE : DU 4 AU 25 AOUT



AMPLIS SONO
6 Watts
Commandes graves-aiguës séparées - 2 entrées 4 et 150 mV.
Châssis en pièces détachées 85 F
Câblé, sans tubes 145 F

22 Watts
4 entrées : 2 guitares, 1 micro, 1 P.U. ou radio.
Châssis en pièces détachées 166 F
Câblé, sans capot ni tubes 295 F

11 Watts stéréo
Commandes graves-aiguës séparées. 2 canaux, 2 H.-P. par canal.
Châssis en pièces détachées 145 F
Câblé, sans tubes ni capot 250 F

30 Watts stéréo
Commandes graves - aiguës séparées. 2 canaux.
Châssis en pièces détachées 169 F
Câblé, sans tubes 300 F

Prix donnés sous toute réserve.
En supplément : H.-P. - Tubes - Capot : prix sur demande

SCHEMAS GRANDEUR NATURE



SABA TRANSALL ? LUXE ? 

OUI ! PARCE QUE C'EST UN RECEPTEUR HORS-CLASSE TOUT TRANSISTORISE (30 transistors et diodes)

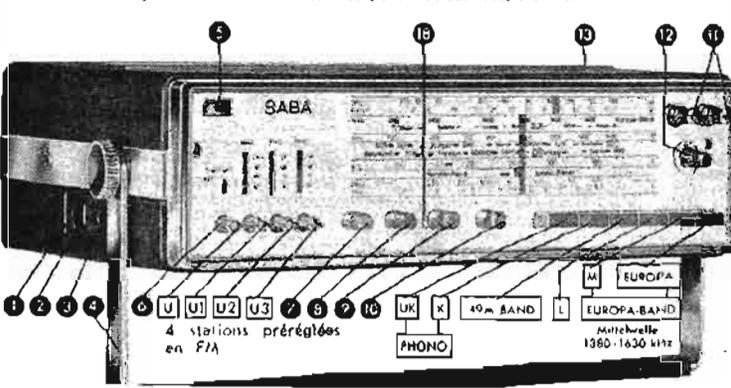
UNIVERSEL et BON à TOUT FAIRE

L'ampleur de sa MUSICALITE et ses nombreuses possibilités :
CHEZ SOI - En voyage - EN AUTO
lui assurent en même temps tous les perfectionnements désirés

PUISSANCE : 5 W sur batterie - 10 W sur voiture

Deux antennes télescopiques - Piles et secteur (bloc incorporé)
SYNTONISATION AUTOMATIQUE EN FM - QUATRE TOUCHES pour STATIONS PRESELECTIONNEES - SYNTONISATION EXACTE PAR VUMETRE - CONTROLE D'USURE de la batterie par BOUTON-POUSSOIR.
GO et PO (bande EUROPA haute gamme PO) - OC (vernier) 49 m. stéréo pour endroits défavorisés.

PRISES : pour 2^e H.-P. - Magnétophone enregistrement et reproduction - Pick-up - pour batterie 6-12 Volts et pour secteur 110/220 Volts





AMPLIS GÉANTS
4 GUITARES + MICRO
4 entrées mélangeables et séparées

36 Watts
Châssis en pièces détachées 298 F
Câblé, sans capot ni tubes 440 F

50 Watts 360 F
Châssis en pièces détachées 500 F
Câblé, sans capot ni tubes

60 Watts 385 F
Châssis en pièces détachées 540 F
Câblé, sans capot ni tubes

75 Watts 390 F
Châssis en pièces détachées 590 F
Câblé, sans capot ni tubes

Prix donnés sous toute réserve.
En supplément : Haut-Parleurs, Tubes, Capot, prix sur demande
12 SCHEMAS
GRANDEUR NATURE
15 T.P. de 0,30 F ou : un schéma de votre choix contre 2 T.P. de 0,30 F.

COMPTANT
PRIX SPECIAL DE
SABA TRANSALL
LUXE
UNIVERSEL
690,00

Prix révoicable
IL PEUT SERVIR
COMME TUNER AM-FM en HI-FI II
En supplément, mais facultatif :
SUPPORT AUTO A CLEF : 98,00

ATTENTION ! FERMETURE
du 4 au 25 AOUT



RECEPTEUR GARANTI D'ORIGINE
EXPEDITION ET SERVICE CREDIT POUR TOUTE LA FRANCE

DISTRIBUTEUR **Société RECTA** DISTRIBUTEUR

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12^e - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99
A trois minutes des métros : Bastille, Lyon, Austerlitz et Quoi de la Rapée



CRÉDIT
6 - 21 MOIS SUR
SABA TRANSALL
LUXE
PREMIER VERSEMENT : 140 F
et, à votre choix :
4 mois de 98,70
ou 12 mois de 52,05
ou 18 mois de 36,55
ou 21 mois de 32,15

ASSURANCE SECURITE COMPRISE
Notice détaillée contre 3 T.P.

Déposez votre demande
au plus tard : LE 20 JUILLET

permet de passer d'un canal à l'autre.

Les deux canaux de réception sont déterminés par deux quartz A et B. Pour une fréquence F_0 en kHz à recevoir, la fréquence F_1 en kHz du quartz à utiliser se calcule par la formule :

$$F_1 = \frac{F_0 - 2.880}{3}$$

(2 880 kHz étant la valeur MF du récepteur).

En émission, les fréquences moyennes porteuses sont déterminées par un oscillateur du genre ECO (deux fréquences à régler également).

Naturellement, les circuits ajustables accord-antenne, doubleur, oscillateurs (E et R) et HF mixer sont à régler sur les fréquences de trafic choisies (réglages sur chaque canal).

RR - 3.02. — Un lecteur de Metz (ni nom, ni adresse sur la lettre) auquel, également, nous n'avons pu répondre directement.

1° Une désadaptation d'impédance dans une liaison BF entraîne un affaiblissement dans la transmission des signaux, une altération de la réponse en fréquences, mais ne peut pas amener des ronflements.

2° Nous vous suggérons d'augmenter la capacité (jusqu'à 500 μ F) du condensateur de filtrage et de découplage situé après la résistance d'alimentation de 4,7 k Ω en position « Lecture ».

3° La liaison entre le préamplificateur-adaptateur et l'amplificateur proprement dit doit être faite à l'aide d'un câble blindé (blindage relié à la masse). En outre, la masse du préamplificateur-adaptateur doit être reliée à la masse de l'amplificateur par un fil séparé de forte section.

4° Si vous désirez le retour de votre schéma, veuillez nous faire

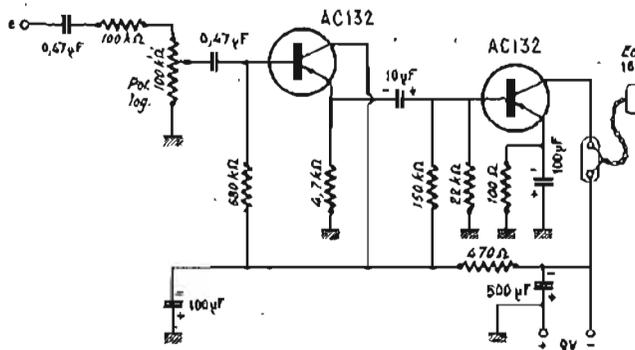


FIG. RR-3.03

parvenir une enveloppe timbrée, sans oublier vos nom et adresse !

RR - 3.04. — M. Jean-Louis-Coulomb, à Champagnole (Jura).

1° Le mot « tuner » relevé dans la publicité cité dans votre lettre se rapporte à un tuner FM, c'est-à-dire un appareil permettant la réception des émetteurs modulés en fréquence (gamme de 88 à 100 MHz). Mais dans un tuner FM, les étages de récepteur s'arrêtent à la détection : ce qui veut dire qu'il est nécessaire d'employer un amplificateur BF séparé pour l'audition, ou bien qu'on peut le brancher tel quel à l'entrée d'un magnétophone, etc...

2° Nous avons déjà publié de nombreux montages de tuners FM dans notre revue auxquels vous pourriez, le cas échéant, vous reporter.

3° Nous pensons que l'annonceur de la publicité pour le magnétophone doit pouvoir vous fournir tous les cordons nécessaires à cet appareil.

RR - 3.05. — M. René Baudouin, à Paris (16°).

1° Votre problème est difficile à résoudre à distance. Il est possible, en effet, que les antennes 1° et 2° chaîne soient trop rappro-

chées et qu'il y ait action de l'une sur l'autre : cela s'est déjà vu. Par ailleurs, il eût été intéressant de nous préciser si vous disposez de deux câbles coaxiaux de descente distincts ou seulement d'un câble unique avec les dispositifs coupleur et séparateur habituels.

2° L'antenne 1° chaîne avait peut-être une déféctuosité quelconque ou un mauvais contact (raccord du câble). Cela a peut-être été « réparé » (volontairement ou involontairement !) lors de la modification de l'antenne 2° chaîne, d'où l'accroissement du gain observé en 1° chaîne et la nécessité de l'atténuateur (?).

RR - 3.06. — M. Alain Rosset, à Bayonne (Basses-Pyrénées).

Il existe des montages d'allumeurs électroniques n'utilisant pas du rupteur ; nous en avons parlé dans notre numéro 1078 auquel nous vous prions de vous reporter. Mais, comme vous pourrez en juger, il ne s'agit pas de réalisations simples du domaine de l'amateur, mais au contraire de dispositifs relativement complexes.

De toutes façons, le schéma simple que vous nous soumettez ne saurait donner satisfaction, le point d'allumage pouvant se situer en un point quelconque sur un quart de tour... ce qui n'est pas précisément ce que l'on désire obtenir !

De plus, il y a encore bien d'autres raisons que nous ne pouvons détailler dans cette rubrique et qui font que votre montage ne saurait fonctionner !

RR - 3.07. — M. Paul Ferrara, à Lingolsheim (Bas-Rhin).

Certes, nous avons publié des montages d'oscilloscopes dits à usages généraux, c'est-à-dire convenant jusqu'à la BF comprise. Mais nous avons aussi décrit des montages à large bande convenant aux mesures en télévision.

Puisque cela vous semble insuffisant, il conviendrait de nous dire le rôle auquel vous destinez

l'oscilloscope en projet, la largeur de bande requise, la fréquence maximale de balayage, etc...

RR - 3.03/F. — M. A. Bouichet, à Rezé (Loire-Atlantique) nous demande le schéma d'un petit amplificateur BF inaudible d'un écouteur, destiné à être connecté à la sortie d'un mélangeur pour contrôle (alimentation 9 volts).

La figure RR - 3.03 représente le schéma de l'amplificateur demandé.

Le point e se connecte à la sortie du mélangeur. Deux transistors AC 132 sont utilisés : le premier est monté « en sortie par l'émetteur », ce qui permet d'avoir une impédance d'entrée assez élevée et ce qui, de ce fait, ne modifie pratiquement par l'impédance de sortie du mélangeur sur laquelle il est connecté. Le potentiomètre ajustable de 100 k Ω se règle une fois pour toutes. L'écouteur ou les écouteurs sont du type basse impédance (modèles 16 Ω ou 30 Ω).

RR - 3.08. — M. Marc Delpech, à Paris (17°).

« H.-P. » n° 1145, page 84, figure 1 :

Dans le montage de cette alimentation, vous pouvez remplacer la diode redresseuse BY284 par une BYX 36/100 (RTC) et la diode Zener ZF13 par une BZY04/C13 (RTC également).

RECTIFICATIFS

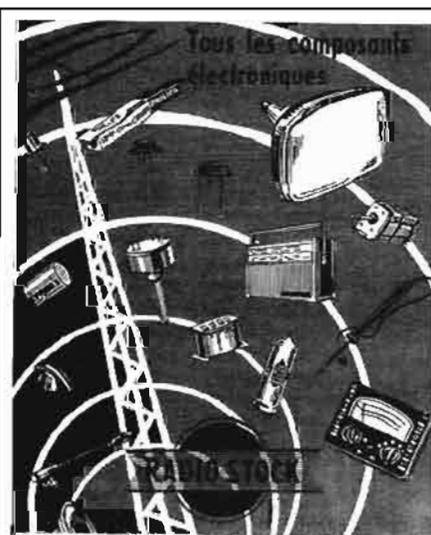
Haut-Parleur N° 1165, page 149

Les nouveaux contrôleurs universels 20 000 ohms/V C.D.A. 20 et 21, une erreur s'est glissée dans le texte. Bien lire : Il a été créé un modèle simplifié, le C.D.A. 20 sans calibre intensité alternatif. Toutefois, il reste possible à l'utilisateur de transformer ultérieurement son contrôleur C.D.A. 20 en un modèle C.D.A. 21 en faisant l'acquisition d'un bloc transfo qu'il peut lui-même monter dans son contrôleur sans qu'il soit nécessaire pour cela de l'ouvrir.

— Construction d'Appareillage, 8, rue Jean-Dollfus, Paris (18°).

Dans notre numéro 1168, du 13 juin 1968, la description de l'unitracer 1, générateur de signaux pour dépannage radio BF et TV.

Cet unitracer, dont on pourra constater les nombreuses possibilités d'utilisation, est en vente à : Electronique Montage, 11, boulevard Richard-Lenoir, Paris (11°) ou 35-37, rue Crissol, Paris (11°).



H.-P. 1172

Vient de paraître!

CATALOGUE

COMPLET

Pièces détachées, tubes électroniques et semi-conducteurs Grand Public et Professionnels Ensembles en pièces détachées

Nom
Adresse

RADIO-STOCK

6, rue Taylor - PARIS-X^e
TEL. NOR 83-90 et 05-09

Envoi contre 2 timbres à 1,80 F pour frais. Gratuit pour 50 F d'achat. (Découper et nous renvoyer cette annonce.)

Le Journal des "OM"

LE RÉALISTIC DX 150

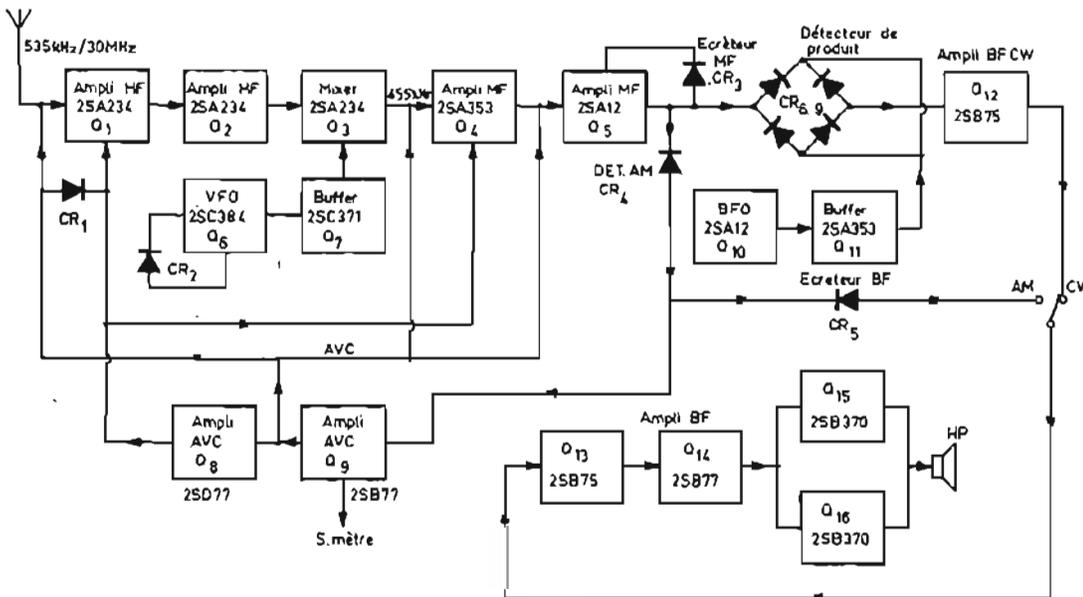


FIG. 1.

LE DX 150 est un récepteur tout transistors, couvrant, sans trous, de 535 kHz à 30 MHz, en quatre bandes, 19 transistors et 13 diodes le composent, formant une conversion simple avec MF 455 kHz.

Ses principales caractéristiques sont :

- détecteur de produit
- contrôle automatique du gain avec constante de temps variable
- limiteur de parasites sur la MF et sur la BF
- étaleur de bandes Amateurs
- contrôles des gains HF et BF
- BFO variable
- réglage d'antenne
- contacteur de constante de temps d'AVC
- interrupteur réception/Stand-by
- haut-parleur
- prise casque (jack)
- S-mètre

Ce récepteur peut fonctionner en 220 V alternatif ou en 12 V continu.

ETUDE DU MONTAGE

La figure 2 montre le schéma général du DX 150. Q1 et Q2 forment un ampli HF Cascode. Une diode 1S73, CR1, entre base et émetteur de Q1 empêche le courant inverse de Q1 de monter trop

haut si, par exemple, un signal trop puissant, en provenance d'un émetteur proche, est reçu à l'entrée des circuits.

La sortie 535 kHz à 30 MHz de Q2 alimente le mixer Q3 où il se mélange au signal VFO pour produire une moyenne fréquence 455 kHz. Un ampli buffer, Q7, est utilisé pour isoler le VFO Q6 du mélangeur.

Selon la bande utilisée, le VFO, un circuit Hartley, fonctionne à 455 kHz au-dessus ou 455 kHz au-dessous de la fréquence du signal à recevoir. CR2 stabilise l'oscillateur.

Le mélangeur est suivi de deux étages MF 455 kHz, Q4 et Q5. C1, CR3 et R1, dans le circuit collecteur de Q5 — figure 2 a — forment un limiteur de bruit MF.

C1 est maintenu chargé au niveau de crête du signal par CR3 qui, de ce fait, est polarisé en opposition et essentiellement non conducteur jusqu'à ce qu'une pointe momentanée de courbe d'irée excède cette polarisation.

La tension supérieure est immédiatement court-circuitée à travers CR3 et C1, éliminant ainsi la pointe de parasites. Le limiteur BF, à la droite de C2, est un cir-

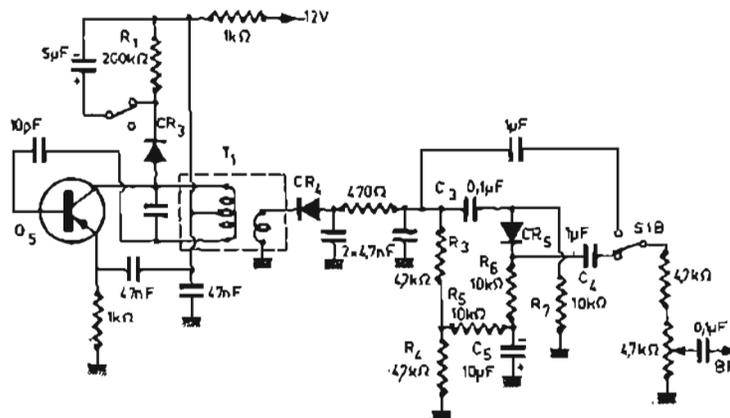


FIG. 2

cuit conventionnel pour la réception AM. Ces deux limiteurs sont mis en service ou non, simultanément, par les deux circuits de S1. CR4 est utilisé comme détecteur AM et redresseur d'AVC.

Dans ce dernier cas (figure 3) un signal apparaissant à travers le secondaire du dernier transfo MF est redressé par CR4 et une tension négative se forme depuis le haut de C2 jusqu'à la masse. Cette tension polarise Q9, dont le courant collecteur traverse R8 et R9. Comme la chute de tension aux bornes de ces résistances augmente, elle diminue aux bornes de R10 et R11, puisque R8/R9 et R10/R11 sont en série.



BON GRATUIT D'INFORMATION

pour recevoir, sans engagement, la documentation gratuite sur le 1^{er} KIT FRANÇAIS

TÉLÉVISION en COULEURS

CE TÉLÉVISEUR EST VISIBLE EN FONCTIONNEMENT AU SIEGE DE L'INSTITUT.

TUBE TRICHROME DE 65 MM AUTO-PROTEGE BLINDE - MONTAGE : Un technicien averti monte le « INFRA-COLOR » en 25 heures, sans appareils de mesure spéciaux (voir page 45).

Nom _____

Adresse _____

Bon à adresser à (joindra 4 timbres)

INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

24, rue J.-Mermor Paris-8^e BAL. 74-63

Procédé breveté de contrôle pédagogique

Comme le courant de polarisation de bases, Q1, Q4 et Q5, est pris sur le curseur de R11 (contrôle manuel du gain), le gain des étages contrôlés est réduit, ainsi qu'une réduction de gain. Deux constantes de temps d'AVC, rapide et lente, sont prévues. Pour la position lente, C6, un condensateur de 200 µF est connecté entre le collecteur de Q9 et la masse. Une action supplémentaire de l'AVC peut être obtenue de Q8 : la polarisation, pour ce transistor, est la chute de tension à travers R8 et, lorsque la chute

augmente, le courant collecteur de Q8 augmente aussi. Il en résulte une plus grande chute de tension aux bornes de R12, une polarisation de l'émetteur plus élevée (polarisation inverse) pour Q1 et Q4, pour les deux étages. La raison de ce double système d'AVC est que le circuit permet au récepteur de travailler avec une plus grande capacité de signaux reçus sans saturation que le circuit normal d'AVC qui contrôle seulement la polarisation de base. Le circuit AVC est maintenu constamment en marche.

Du fait que le courant collecteur de Q9, et par conséquent, son courant émetteur, augmente avec le niveau du signal, la tension d'émetteur de Q9 est un excellent branchement pour le S-mètre.

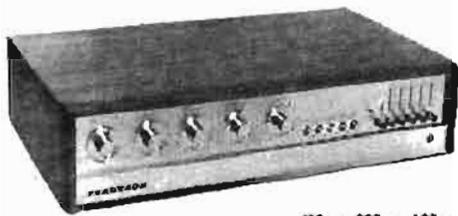
Lorsque la BF d'un signal de détection AM atteint S1B, elle est alimentée par le canal BF, Q13, Q14, Q15 et Q16 jusqu'au HP. Un seul transfo est utilisé dans ce processus, l'étage de sortie était un push-pull série classe B, sans transfo.

Un condensateur 200 µF est

utilisé pour le couplage de Q15 et de Q16, soit au haut-parleur du récepteur, soit à la prise jack (HP extérieur ou casque). Lorsqu'il est enfoncé, le jack coupe le HP de l'appareil.

En CW et SSB, les signaux MF et BFO sont envoyés à un détecteur de produit en Pont à quatre diodes, C6 à C9. Un ampli Buffer, Q11, est placé entre le détecteur de produit et un BFO du type « Hartley » Q10. Les signaux BLU inf. et BLU sup. peuvent être sortis en jouant sur le BFO variable pour un accord correct.

VACANCES : UNIVERSAL DU 4 AOUT AU 3 SEPTEMBRE - RENAUDOT : DU 27 JUILLET AU 20 AOUT



490 x 290 x 120 mm

AMPLI STEREO TRES HAUTE FIDELITE
AVEC TUNER FM AUTOMATIQUE INCORPORE

● AMPLI 16 W (2 x 8) ●

Cette puissance réelle et linéaire selon les normes anglaises très sévères, correspond à une puissance double 30 watts, selon les normes U.S.A. généralement utilisées, mais déjà 5 WATTS linéaires correspondent à un niveau de 70 dB, soit au maximum utilisable dans une pièce très grande (40 m²).

● PUISSANCE « MUSIQUE » 24 WATTS (2 x 12) ● Bande passante : 30 à 20 000 c/s ± 3 dB ● Distorsion harmonique : inférieure à 1 % ● Réglages séparés : graves-aigus-balance-volume ● Commutation par touches PU, Radio, Magnétophone, Mono ou Stéréo

● TUNER FM (incorporé) ●

● Avec pré-réglage séparé de 5 stations et commutation automatique ● Contrôle automatique de fréquence ● Décodeur stéréo automatique avec signal lumineux témoin ● Sensibilité FM 1 microvolt ● Gamme 87,5 à 108 Mcs ● 29 transistors et 12 diodes ● Présentation anglaise de très grand luxe : face alu brossé ébénisterie teck.

L'UNITÉ AUDIO-STEREO-AMPLI-TUNER MODELE 1968
Prix catalogue 1.380 F, PRIX PUBLICITAIRE NET 992,00
CREDIT : comptant 204 F + 12 mensualités de 74 F

LA CHAÎNE COMPLETE avec la nouvelle platine semi-professionnelle SP 25 à plateau lourd, mod. 1968 sur socle. Bras de lecture de précision à contre-poids - Tête HI-FI - « MAGNETIQUE SHURE » pointe diamant - 2 enceintes « LONDON CLUB ». Prix catalogue : 2.400 F, PRIX PUBLICITAIRE SPECIAL NET 1.680,00
CREDIT : comptant 360 F + 12 mensualités de 124 F.

FERAD Adaptateur magnétophone pour enregistrement et lecture des bandes magnétiques. La platine plus préampli stéréo 880,00

Celestion Studio Series
IMPORTATIONS EXCLUSIVES EN STOCK
Tous les célèbres modèles de H.P. anglais de réputation mondiale
AU PRIX DE GROS
MATERIELS « TRUVOX »

NOUVEAU SALON DE DEMONSTRATION
POUR PARIS
RENAUDOT, 46, Bd de la Bastille - PARIS
Métro : Bastille

DOCUMENTATION ET TARIF CONFIDENTIELS CONTRE 1,20 F

UNIVERSAL electronics 117, RUE SAINT-ANTOINE - PARIS (4^e)
TJR. 64-12 - PREMIER ETAGE. Entrée par le cinéma « Studio Rivoli » de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h. LE SAMEDI de 9 à 12 h 30 et de 14 à 18 h. FERME LE LUNDI ● M^o Saint-Paul.

EXPEDITIONS : 10 % à la comm., le soldé c. remb. - C.C.P. 21 664-04 Paris

CREDIT POSSIBLE ★ DETAXE EXPORT

N'oubliez pas de consulter
LES PUBLICITÉS
ANTÉRIEURES

VENTE AU PRIX DE GROS

LA PLUS GRANDE MARQUE ANGLAISE EN ÉLECTRONIQUE
★ ET HAUTE FIDÉLITÉ ★

UNITÉ
AUDIO
STÉRÉO

MAGNÉTOPHONE DE LUXE

★ MODELE 3216 MONO

3 vitesses : 4,75 - 9,5 - 19 cm

4 plates

● Arrêt automatique ● Stop par touche ou commande à distance ● Compteur 4 chiffres ● Rebobinage rapide 2' ● Bobinet Ø 18 cm ● Vu-mètre à cadran ● 2 têtes haute fidélité ● Ampli avec mixage ● Contrôle sur HP ● Tonalité variable ● Bande passante de 40 à 18 000 c/s à 3 dB ● Rapport signal/bruit : 40 dB ● Puissance 3 W ● Haut-parleur 13 x 19 Haute fidélité incorporé ● Ebénisterie de luxe en teck, couvercle en plexiglass.

COMPLET, NET 950 F



Dimensions : 425 x 370 x 20 mm

MODELE 3232 STEREO TOUT TRANSISTORS

Mêmes caractéristiques mécaniques et électroniques - PUISSANCE 10 W (2 x 5) - 2 H.P. incorporés - Fonctionne aussi en mono 4 PISTES - Séparation (diaphonie) - 50 dB ● 2 vu-mètres à cadran ● Ebénisterie de luxe en teck - Couvercle en plexiglass. COMPLET, NET 1.295 F
★ Prise synchro pour cours Audio-Visuel Incorporé

" PERFECT "

MAGNETOPHONE HAUTE FIDELITE
QUI REUNISSENT TOUS LES
PERFECTIONNEMENTS

● 3 VITESSES : 4,75, 9,5 et 19 cm. Nouvelle platine anglaise haute précision ● PLEURAGE : Inférieur à 0,15 % ● MOTEUR surpuissant équilibré ● LONGUE DURÉE : bobines de 18 cm (plus de 4 h par piste) ● COMPTEUR DE PRECISION ● VERROUILLAGE DE SECURITE ● TÊTES 2 ou 4 PISTES (emplacement pour une troisième tête) ● HAUTE-FIDELITE : 40 à 20 000 p/s à 19 cm, 40 à 15 000 p/s à 9,5 ● AMPLI 5 WATTS avec MIXAGE et SURIMPRESION ● 2 HAUT-PARLEURS : grand elliptique + tweeter et filtre ● CONTROLE SEPARÉ graves, aigus ● AMPLI DIRECT DE SONORISATION : Alargisseurs-PU-Radio ● CONTRÔLE PAR CASQUE et VU-METRE. Ruban magique ● MALLETTE TRES LUXUEUSE 2 TONS, formant enceinte acoustique.



Garantie totale 1 an

EN ORDRE DE MARCHÉ

COMPOSANTS « KIT »
302. 1/2 piste 574,00 302. 1/2 piste 665,00
304. 4 pistes 650,00 304. 4 pistes 758,00

ADAPTATEUR AD302

En mallette - Ampli du magnétophone « Perfect », mais sans étage final ni H.P. ● KIT « pour chaîne HI-FI. Prix 500,00
COMPLET, EN ORDRE DE MARCHÉ 590,00

PERFECT SUPER 344

3 TÊTES - 4 PISTES - 2 AMPLIFICATEURS

(Décrit dans le « H.P. » d'octobre 1967)

(Même présentation que le « 304 », MAIS il possède un deuxième préampli incorporé permettant :

1^o MONITORING : Contrôle auditif de l'enregistrement sur bande.
2^o PLAY-BACK - MULTIPLAY - RE-RECORDING : écoute d'une piste pendant l'enregistrement de l'autre avec réenregistrement possible. Le mélange de 2 pistes avec contrôle de mixage séparé par piste.
3^o ECHO REGLABLE PAR VOLUME CONTROLE SEPARÉ
4^o L'écoute STEREO pour un ampli final et bien entendu toutes les autres possibilités du « PERFECT » - MIXAGE - SURIMPRESION - GRAVES/AIGUS SEPARÉS.

PRIX DE LANCEMENT COMPLET AVEC 2^o préampli 880 F
en ordre de marche 3^o tête

EN KIT : 780 F

Comme le gain du détecteur de produit est inférieur à celui du détecteur AM, un étage amplificateur BF supplémentaire, Q12, est placé entre le détecteur de produit et le canal BF du récepteur.

La figure 4 donne une vue intérieure du récepteur : à gauche : dessous ; à droite : dessus.

Pour l'utilisation du récepteur sur courant alternatif, un transformateur abaisseur est utilisé pour alimenter un redresseur. Suivent un filtre à capacité d'entrée, un régulateur à transistors avec une diode référence et un deuxième filtre à résistances et diode zener.

Le courant continu, pour les étages BF est pris à la sortie du filtre stabilisé, cependant que le courant continu, pour le reste de l'appareil, est pris à la seconde zener mentionnée plus haut.

Pour l'utilisation du récepteur sur batterie, un interrupteur d'alimentation, à l'arrière de l'appareil, sert de coupure au transformateur et aux redresseurs et permet l'alimentation directe en cou-

Emission/Réception de l'émetteur, l'utilisateur peut commander le récepteur par l'émetteur.

PRESENTATION

Hauteur : 17,5 cm
 Largeur : 36 cm
 Profondeur : 22 cm
 Poids : 7 kg
 Puissance nécessaire : 6 watts
 220 volts alt. 50/60 périodes ou 12 V continu.
 Fabrication : A et A JAPAN Ltd, Tokyo
 Importateur exclusif : MICS RADIO S.A., Auxerre.

PERFORMANCES

La sensibilité du DX 150 équivaut celle de la plupart des récepteurs actuels ; lorsque les gammes OC sont débouchées, il est possible, à l'écouteur, de capter une multitude de signaux, même avec un simple fil pour antenne. Cependant, les signaux puissants sur le DX 150, ont tendance à cross-moduler les signaux voisins.

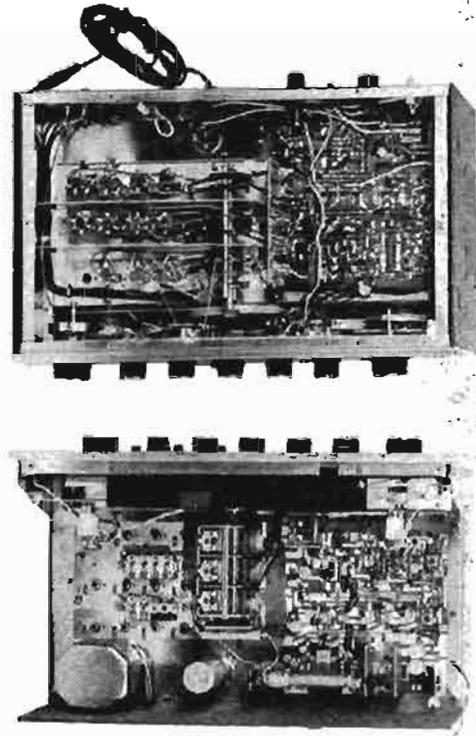


FIG. 4

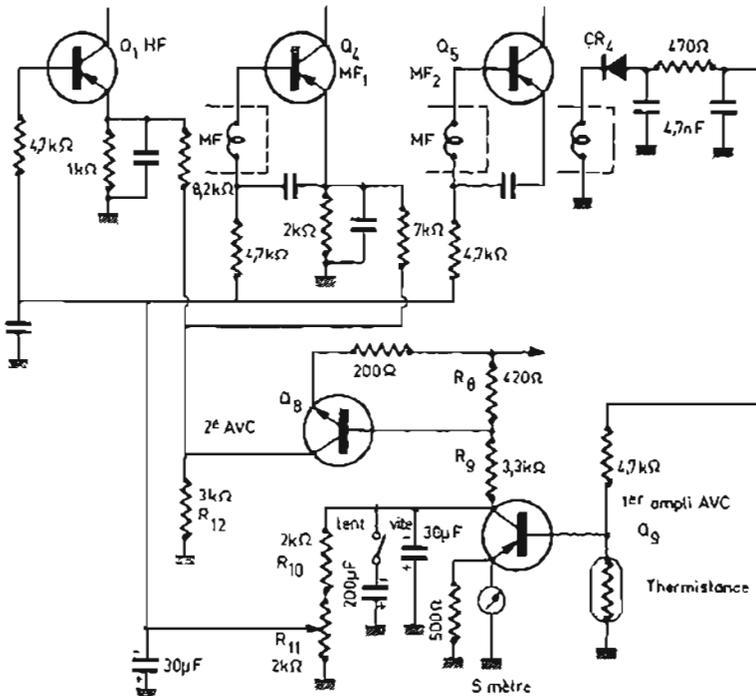


FIG. 3

rant continu du filtre. Une prise trois broches est prévue, à l'arrière, pour le branchement d'une alimentation extérieure DC.DC.

Pour prolonger la durée de la batterie ou des piles, le commutateur d'alimentation est branché de telle façon que l'éclairage cadran est coupé lors de l'utilisation sur courant continu.

En position Stand-by, un contacteur Réception/Stand-By, sur la façade, coupe le courant de tous les étages, à l'exception du canal BF. Ce contacteur est en parallèle avec une prise, à l'arrière du récepteur. En reliant cette prise arrière au relais (ou commutateur)

Ceci est particulièrement notable sur la bande Broadcast. La diminution du gain HF ne l'améliore pas sensiblement. Il y a lieu dans ce cas, d'utiliser une petite antenne.

Après une courte période de chauffe, le récepteur ne dévie pour ainsi dire pas.

Le positionnement du gain HF et du trimmer d'antenne influe peu sur le réglage du récepteur. Les limiteurs de bruit qui diminuent les parasites sont très efficaces sur AM mais peu utiles en SSB. Le S-mètre indique S9 pour un signal de 10 μ V ou moins suivant les bandes.

La réjection image mesurée est

de 27 dB à 14 MHz, 17 dB à 21 MHz et 8 dB à 28 MHz. Ces chiffres correspondent tout à fait à ce qu'on peut attendre d'un récepteur simple conversion MF 455.

DETAILS PRATIQUES

Ce récepteur est d'une présentation attrayante. Le panneau avant, en profilé d'aluminium brossé, très clair, contraste avec le coffret gris-bleu. Les boutons sont en aluminium monobloc. Deux cadrans à ficelles, dont le jeu de retour de l'aiguille est négligeable, équipe le DX 150 :

- un cadran linéaire de gammes générales, multicolore
- un cadran rond étalé pour les cinq bandes Amateur (3,5 à 29,7) et la bande 27 MHz. Un tour suffit pour couvrir de 40 à 60 kHz sur les gammes 3.5, 7 et

14 MHz - 150 kHz de la gamme 21 MHz et 430 kHz de la gamme 28 MHz.

Ainsi que le montre la figure 5, le câblage est très net et les composants facilement accessibles pour la maintenance, si nécessaire. La plupart des composants du récepteur sont montés sur l'un des deux circuits imprimés.

Le manuel donnant les instructions d'utilisation est écrit, avant tout, pour le passionné des OC. Ce qui intéresse plus particulièrement le radio-amateur est moins développé. Le manuel contient, en outre, un schéma réduit, mais très utile de l'appareil.

En conclusion, c'est un récepteur intéressant, de performances honnêtes et devant intéresser les passionnés d'OC désireux d'écouter plus que les gammes d'Amateurs.

F 5 SM

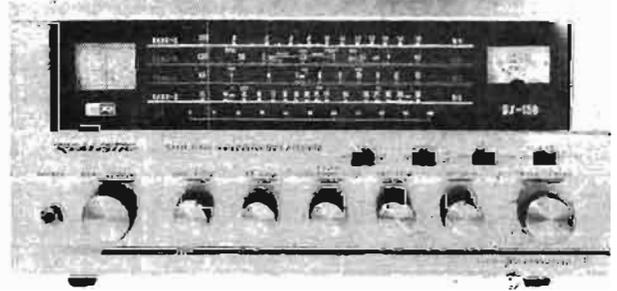


FIG. 5

ANTENNES MINIATURES pour ONDES DÉCAMÉTRIQUES

On pensait avoir tout dit et tout écrit au sujet des antennes, et pourtant des USA nous parvient une information intéressante concernant la miniaturisation des aérifères de réception. Il s'agit d'un nouveau type d'antenne appelé « tiny antenna » (toute petite antenne ou « subminiature integrated antenna » (S.I.A.).

Il y a quelques années déjà, E.M. Turner à Dayton (Ohio) suggérait que les performances des antennes réduites (ou raccourcies) pourraient être améliorées en incorporant un « élément actif » entre l'antenne et son câble de descente. Cette idée fut reprise par H. Meinke à Munich (Allemagne de l'Ouest) qui utilisa un ou deux transistors, notamment pour l'adaptation des impédances entre une antenne raccourcie et son câble de descente. L'amélioration des performances d'une telle antenne tient surtout au fait qu'un transistor est une source à basse

impédance dont l'évaluation n'est pas commode.

Le gain d'une antenne, sa « figure de mérite », c'est le résultat de la comparaison de ladite antenne avec l'antenne idéale, c'est-à-dire généralement avec l'antenne dipôle demi-onde. On connaît les procédés couramment employés en VHF ou UHF pour obtenir un accroissement du gain.

Soit l'emploi de plusieurs éléments directeurs et réflecteurs disposés dans le même plan par rapport au dipôle demi-onde (antennes Yagi, par exemple) ;

Soit l'installation de plusieurs dipôles disposés en étages et reliés convenablement entre eux, l'ensemble étant facultativement placé devant un réflecteur-plan (antennes panneaux, par exemple).

Théoriquement, de telles dispositions sont également possibles sur ondes décimétriques... mais on ne le fait pratiquement pas à cause des dimensions prohibitives de telles installations.

Un autre point de comparaison est un facteur appelé « pouvoir de captation » qui diminue déjà lorsque la fréquence augmente (en faisant la comparaison avec des antennes demi-ondes), mais qui diminue encore bien plus vite lorsque la longueur géométrique de l'antenne est de plus en plus réduite par rapport à la demi-onde.

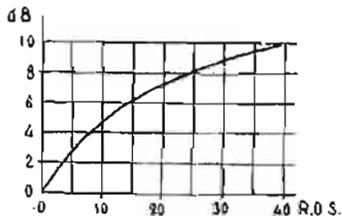


FIG. 1.

impédance qui permet donc un bon « matchage ». Disons par ailleurs, que cette technique a surtout été expérimentée sur des fréquences inférieures à 30 MHz. Les effets de réactance de ligne, les nécessités de symétrisation, les problèmes posés par les antennes directives, les caractéristiques des transistors, sont autant de points qui limitent les applications des antennes du type S.I.A. dans le domaine des VHF.

On sait que l'impédance de l'antenne au point de raccordement du câble, l'impédance du câble et l'impédance d'entrée du récepteur sont trois valeurs qui doivent être égales. Lorsqu'une de ces impédances est différente des autres, il y a production d'ondes stationnaires avec pertes inévitables. Le graphique de la figure 1 nous rappelle cela : en abscisse, nous avons le rapport en tensions d'ondes stationnaires (R.O.S.), et en ordonnée, les pertes correspondant à la désadaptation (en dB).

En outre, la figure 2 nous montre la variation de la part résistive de l'impédance d'entrée d'une antenne en fonction de sa longueur physique (par rapport à la longueur d'onde λ).

Supposons que nous ayons une antenne d'une longueur égale à $0,1 \lambda$ pouvant être amenée à la résonance par l'addition d'une bobine à sa base ; sa résistance d'entrée est de l'ordre de 2Ω . Sur une ligne de 75Ω , cette charge se traduit évidemment par un rapport en tensions d'ondes stationnaires de 37,5 ; d'où, une perte par désadaptation de l'ordre de 10 dB, ce qui est certainement con-

sidérable par rapport à l'utilisation d'une antenne demi-onde idéale... bien que nous n'ayons pas voulu tenir compte de tous les facteurs susceptibles de diminuer encore le rendement effectif.

Est-il plus important qu'une antenne quelconque délivre un signal HF de niveau aussi élevé que possible au récepteur, ou bien que l'antenne présente un grand gain et soit correctement adaptée ?

Si le récepteur est moderne et perfectionné, il peut être conçu avec suffisamment d'étages d'amplification pour accepter un signal même de faible niveau et fournir cependant une audition correcte (notamment s'il comporte un étage d'entrée HF à faible souffle). Il en va évidemment tout autrement dans un cas contraire : la valeur de la tension HF appliquée à l'entrée est alors primordiale et doit être importante pour se situer nettement au-dessus du niveau du souffle généré par le récepteur : c'est le fameux rapport « signal/souffle ». Les qualités de l'étage d'entrée amplificateur HF sont donc particulièrement importantes quant au résultat final, et nous nous permettons de renvoyer nos lecteurs à l'étude faite sur ce sujet dans la partie théorique de l'ouvrage « L'Emission et la Réception d'Amateur », 6^e édition, chapitre IV, § 18 (Librairie de la Radio).

Mais, il y a aussi le « souffle » recueilli et amené par l'antenne (bruits de fond, parasites, crépitements du type « friture », etc... d'origine extérieure).

Ces perturbations de toutes sortes, d'origines industrielle, terrestre et atmosphérique, ont des amplitudes qui augmentent avec la température et approximativement aussi avec la longueur d'onde à recevoir.

D'après des données élémentaires précédentes, il est clair que l'antenne sera d'autant meilleure qu'elle développera un signal HF utile plus nettement supérieur au niveau des bruits parasites à l'entrée du récepteur. Mais une antenne avec un gain propre relativement grand ne peut donner qu'un avantage assez restreint sur les fréquences inférieures à 30 MHz, où le rapport « signal/bruit » est en majeure partie déterminé par des bruits extérieurs (surtout avec un récepteur de qualité).

Sur ces fréquences, une petite antenne peut donc être tout à fait adéquate. Sur les fréquences supérieures à 30 MHz, la situation est très différente ; on peut, en effet, utiliser un aérien dont le gain propre est très élevé (notamment par sa directivité), ce qui

accroît le rapport « signal/bruit » la principale source perturbatrice étant le niveau du souffle du récepteur.

On a donc cherché à utiliser une antenne volontairement courte sur ondes décimétriques, avec amélioration du rapport « signal/bruit » et augmentation de la tension HF délivrée par préamplification.

Dans tous les systèmes d'antennes raccourcies proposés jusqu'à maintenant, la désadaptation d'impédance présente entre l'antenne proprement dite et son câble de liaison était compensée par un circuit-matching. Mais, le rapport « signal/bruit » des tensions HF induites dans l'antenne était considérablement altéré par ce circuit de matchage, ainsi que par le câble de liaison d'ailleurs.

Comme nous l'avons dit rapidement au début de cette étude, on

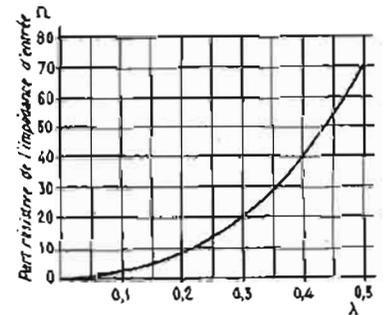


FIG. 2.

a cherché à réaliser l'adaptation à l'aide de 1 ou 2 transistors, lesquels apportent en outre leur propre amplification. Cette amplification intervient donc entre l'antenne et son câble de liaison ; de ce fait, l'amplificateur profite du signal recueilli maximum (puisque non encore affaibli par le câble de descente). Le rapport entre la tension du signal utile et la tension de bruit (bruit recueilli + bruit éventuel de l'amplificateur) reste constant jusqu'à l'entrée du récepteur, puisque ces signaux se rapportent aux mêmes bandes de fréquences sont soumis aux mêmes pertes. Par ailleurs, il est recommandé d'obtenir une amplification dont le gain est supérieur aux pertes du câble (une supériorité de 10 dB est très largement suffisante dans le cas présent).

Précisons bien qu'il s'agit ici d'une préamplification aperiodique, qu'il ne faut donc pas confondre avec celle apportée par les préamplificateurs d'antennes utilisés en TV par exemple et qui comportent des circuits accordés.

Lors d'une conférence, le professeur H. Meinke a exposé et démontré ce qui suit : Bien que le signal fut amplifié plusieurs fois par un circuit à un seul transistor, la puissance à la sortie de ce circuit restait la même que celle obtenue dans le cas d'un aérien à la résonance de même hauteur, « matché » conventionnellement à l'aide d'un circuit à faibles pertes. Pour accroître valablement le si-

gines terrestre et atmosphérique sur cette bande de fréquences. Au-dessus de 30 MHz, les bruits d'origine extérieure sont pratiquement nuls (ou, en tout cas, très faibles) et une antenne classique accordée, sans préamplificateur aperiodique, est généralement préférable.

Toutefois, il ne faut pas oublier que, dans certains cas, l'incorporation d'un ou de deux transistors

préamplificateur d'antenne. On suppose également que la sélectivité du système d'accord du récepteur et la différence des fréquences des deux signaux considérés sont telles que, en l'absence du signal désiré, le signal inutile est inaudible.

La transmodulation type B peut alors se manifester comme suit : Si le signal désiré apparaît sous la forme modulée (téléphonie), les

Il convient de noter tout de suite que même en faisant intervenir sur le récepteur des étages HF et MF extrêmement sélectifs, rien ne pourra améliorer cette situation : transmodulation et intermodulation subsisteront toujours.

Il importe donc d'effectuer un choix critique des transistors dans ce domaine, c'est-à-dire de choisir des types aussi peu sujets que possible à la transmodulation ; par ailleurs, on doit faire en sorte de leur éviter toute surcharge (antenne collectrice courte). Enfin, on doit aussi choisir des types à très faible souffle interne propre.

Ces travaux ont incontestablement contribué à améliorer le rendement général des antennes raccourcies pour la réception des ondes décimétriques. En fait, un certain nombre d'antennes de ce genre, avec préamplificateur aperiodique à faible souffle sont déjà utilisées aux U.S.A. pour la réception de ces gammes d'ondes.

D'après une information, la miniaturisation semble avoir été assez poussée, puisqu'on cite une antenne pour ondes courtes décimétriques dont le collecteur d'ondes, au-dessus du circuit transistorisé, présenterait une longueur de 50 cm seulement.

Dans un avenir plus lointain, il est peut-être possible que cette technique s'étende à la radio FM et à la TV (?). Mais, ce n'est pas le cas pour l'immédiat où de meilleurs résultats au point de vue gain sont obtenus directement par l'utilisation de dipôles demi-ondes (peu encombrants sur ces fréquences), par l'emploi d'éléments directeurs et réflecteurs, et où l'apériodicité de l'antenne n'est pas nécessaire. En outre, disons qu'il est bien difficile d'obtenir un « matchage » correct avec un transistor dans le cas d'un dipôle symétrique.

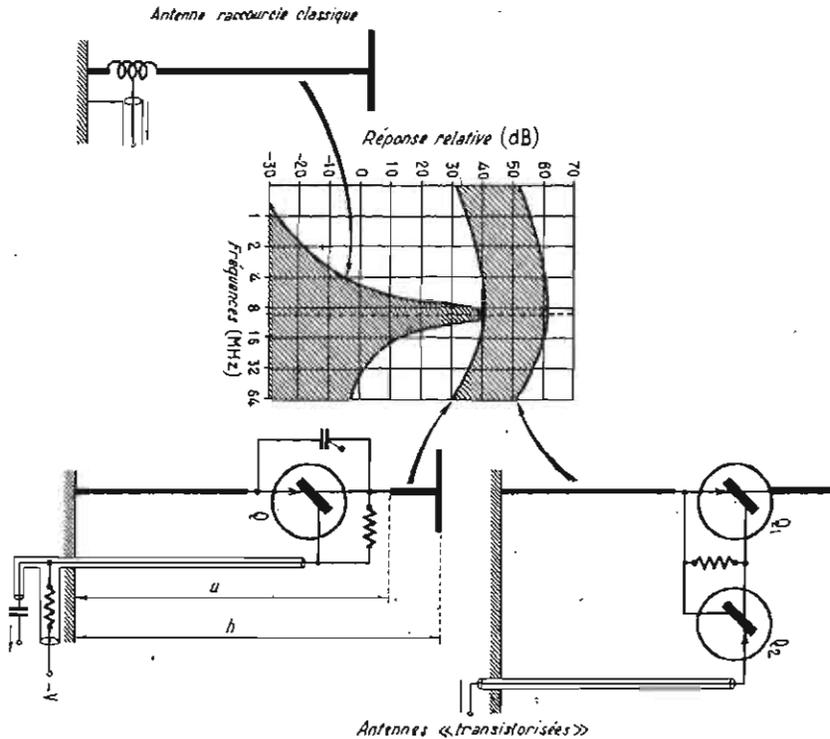


FIG. 3

gnal, il faut employer un circuit à deux transistors. Cela est illustré par le diagramme de la figure 3 (antennes dimensionnées pour 10 MHz). Toutefois, on remarquera la pointe de résonance (normale) de l'antenne classique raccourcie à charge terminale et, au contraire, la grande apériodicité des antennes « transistorisées ». En réalité, la fréquence exacte de résonance dépend des dimensions a et h ; mais, les courbes montrent bien la largeur de bande extrêmement importante de ce genre d'antenne, ce qui peut être un point très favorable selon les réceptions à effectuer.

En ce qui concerne les « bruits », les courbes de la figure 4 vont nous renseigner. Le meilleur rapport « signal/bruit » semble bien être obtenu avec une antenne classique, mais lors de sa résonance. En fait, ce rapport devient incontestablement meilleur avec une antenne « transistorisée » si le récepteur doit être utilisé dans une très large étendue de fréquences.

On notera qu'entre 6 et 15 MHz environ, le champ doit être relativement plus élevé pour conserver un bon rapport « signal/bruit », cela du fait de l'accroissement du niveau des bruits d'ori-

comme amplificateur aperiodique n'est pas sans danger ; nous voulons parler des caractéristiques non linéaires des transistors qui peuvent être génératrices de troubles tels que transmodulation ou intermodulation, lorsque le ou les transistors sont surchargés.

Une première sorte de transmodulation, dite type A ou intermodulation, se manifeste par exemple lorsque deux émissions de fréquences différentes F1 et F2 donnent naissance, après passage dans le transistor amplificateur HF, à des fréquences résultantes F1 ± F2 qui se trouvent dans la bande de réception du récepteur faisant suite. De telles combinaisons peuvent se produire aussi entre les harmoniques des signaux fondamentaux F1 et F2.

Une seconde sorte de transmodulation, plus fréquente et plus gênante, dite type B, se manifeste de la façon suivante : supposons un récepteur accordé sur un certain signal que nous appellerons signal désiré et qui est en général une onde entretenue modulée à fréquence audible (téléphonie). Un second signal, appelé pour fixer les idées le signal inutile, de fréquence différente de celle du premier (différence de 30 ou 50 kHz, par exemple) arrive aussi sur le tran-

deux modulations sont entendues à la fois.

Si le signal désiré n'est pas modulé (simple onde porteuse), la modulation du signal inutile est entendue.

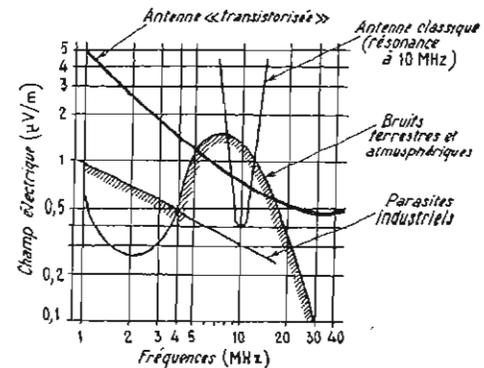


FIG. 4

Et, redisons bien que si la porteuse du signal désiré disparaît, toute audition du signal inutile voisin disparaît également.

Ce phénomène est très sensible au voisinage d'émetteurs puissants ou d'émetteurs éloignés mais arrivant avec un champ très impor-

Bibliographie :

- Documents de « Air Force Avionics Laboratory ».
- Active-Antennas with transistors (Conférence internationale sur l'électronique — Toronto 1967).
- Electronics World 3/68.

Adaptation de Roger A. RAFFIN

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

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

APPLICATIONS PRATIQUES DES AIMANTS

DANS les études précédentes, nous avons déjà signalé quelques propriétés des aimants permanents, indiqué leurs caractéristiques les plus importantes, et aussi leurs différentes catégories d'applications dans les différents domaines de l'électricité et de l'électronique. Nous allons maintenant examiner avec plus de détails quelques applications récentes, et définir les modalités d'utilisation dans les différents cas.

Il est d'abord intéressant de préciser ces utilisations, en ce qui concerne quelques appareils électriques et électroniques, suivant les formes des aimants, leur nature, et la constitution de pièces mobiles et fixes ; ces indications sont données d'une manière générale sur le tableau I.

Étudions maintenant, plus particulièrement, quelques emplois de ces aimants pour la constitution de moteurs électriques de différents types.

MOTEURS A HYSTÉRÉSIS

Ces moteurs présentent un grand intérêt, car ils sont très souvent utilisés dans de nombreuses machines en combinaison avec des montages électroniques et, en particulier, dans les machines électro-acoustiques telles que les magnétophones et électrophones.

Ces appareils sont des moteurs synchrones à autodémarrage dans lesquels on utilise les propriétés d'hystérésis d'un rotor établi en un matériau formant un aimant permanent. La force assurant l'entraînement est assurée par le champ tournant du stator produit par un enroulement triphasé, ou par des enroulements à phase fractionnée avec alimentation monophasée.

Le rotor est constitué habituellement par un cylindre à parois minces en acier ou cobalt qui n'est pas prémagnétisé, mais magnétisé par le champ du stator ; le champ de ce stator tourne à une seule vitesse.

Immédiatement après le démarrage, les pôles induits tournent dans le rotor en soumettant le matériau à des traversées répétées de la boucle d'hystérésis, ce qui n'est pas le cas pour les aimants permanents, qui agissent seulement sur un quadrant de la boucle. L'hystérésis détermine un décalage des pôles induits du rotor en arrière de ceux du stator et produit ainsi un couple d'accélération. Lorsque la vitesse de régime est atteinte, le rotor tourne en synchronisme avec le champ du stator.

Le couple est presque constant à toutes les vitesses jusqu'au synchronisme, et ces moteurs présentent l'avantage d'un couple de démarrage élevé, d'un rapport couple-inertie important, et d'un rendement élevé comparé à ceux des moteurs à induction de dimensions analogues.

Un stator à encoches ouvertes produit

une répartition du flux dans un entrefer à air, qui peut déterminer une vitesse fondamentale de rotation pour la valeur synchronisée, et des rotations harmoniques pour des valeurs plus faibles, souvent même en sens contraire. Ces harmoniques produisent des couples inverses, et réduisent d'une manière importante le rendement du moteur.

Un procédé, avec un stator à encoches fermées, permettant de réduire ces effets gênants a déjà été signalé. On peut également enfermer l'aimant constituant le rotor dans un cylindre en fer doux, mais, pour certains moteurs, ces dispositifs ne semblent pas valables et utiles, et l'on se contente d'accepter simplement la diminution du rendement, dans la plupart des cas pratiques.

Le couple d'un moteur à hystérésis est proportionnel à la surface de la boucle d'hystérésis du rotor, dont nous avons déjà expliqué la formation, à propos des propriétés des aimants. Cette boucle dépend du champ du stator et de la nature du matériau constituant le rotor ; elle est habituellement beaucoup plus réduite que la surface de la boucle de saturation.

Dans un champ relativement faible, un matériau à faible énergie coercitive, proche de la saturation, produit un couple plus grand qu'un matériau à énergie coercitive élevée, qui exige un champ plus grand pour produire la saturation. Cependant, le matériau constituant le rotor doit pouvoir être réalisé sous la forme d'un cylindre mince, homogène au point de vue magnétique, de résistance mécanique suffisante et pouvant être façonné avec précision.

Pour ces raisons, les matériaux utilisés habituellement sont formés par différentes « nuances » d'acier au cobalt, et les rotors sont façonnés à partir de barreaux solides laminés.

Le réglage de la boucle d'hystérésis permettant d'obtenir l'intensité du champ utile est généralement obtenu par un revenu convenable après la trempe, qui rend également les parois du rotor moins fragiles. Le revenu d'aimants permanents habituels les détruirait, mais pour les conditions observées dans les moteurs d'hystérésis, de tels traitements peuvent assurer une amélioration valable. Le traitement thermique est critique, et doit être contrôlé par des essais magnétiques ; des essais mécaniques de dureté ne donnent pas de résultats suffisants, et peuvent être dangereux ; ils doivent donc être évités.

Ces moteurs à hystérésis sont également utilisés en grand nombre pour l'équipement des avions, l'entraînement des souffleries de conditionnement d'air et, pour un grand nombre d'autres applications exigeant des machines robustes et de dimensions réduites, comme nous l'avons noté précédemment.

LES MOTEURS D'HORLOGES ET DE MINUTERIES

Les petits moteurs synchrones monophasés utilisés pour la constitution des horloges électriques et des minuteries comportent habituellement des stators multipolaires avec des pôles intercalés mix en action par un seul bobinage entourant un aimant formant le rotor, avec un écartement correspondant des pôles.

De telles machines ne sont pas, par principe, à autodémarrage et certaines horloges électriques, par exemple, doivent être mises en marche à la main, tandis que dans d'autres, on peut utiliser un dispositif d'autodémarrage, tels que ceux adoptés dans les minuteries.

Ce résultat peut être obtenu si les aimants constituant le rotor ne peuvent être bloqués dans la position de repos centrale, et on peut ainsi envisager trois solutions différentes :

1° Une attraction magnétique entre les pôles de l'aimant du rotor, et les pôles du stator non excités.

2° Une disposition telle que les points morts du rotor ne correspondent pas à la disposition géométrique des mêmes points du stator.

3° Une forme du rotor non équilibrée.

On voit ainsi sur la figure 1 un rotor avec 6 pôles à encoches formé d'un acier au cobalt à 15 % ou 35 %, ou dans les modèles les plus récents, d'un alliage Alnico fritté. Un moteur de ce genre peut comporter

ATTENTION!

La Télévision en couleurs, mise à "portée de l'œil" !

Une réalisation importante est faite par notre École dans le domaine de la Télévision en couleurs : il est intégré directement, dans toutes les préparations, le premier cours visuel, pour la connaissance et la pratique de la Télévision en couleurs (colorimétrie). Le "Diapo Télé-color Mémoire test", est une méthode d'enseignement exclusive et d'avant-garde, comportant une visionneuse incorporée.

Ainsi, fidèle à ses principes, INFRA, face aux problèmes que pose la Télévision en couleurs (initiation, formation, recyclage), a voulu, une fois de plus, faire bénéficier ses Éléves, de l'expérience conjugquée des meilleurs spécialistes "T.V. couleurs" et des moyens actuels des laboratoires d'un des plus puissants constructeurs français.

tournez
la
page



VOUS
informe

**POUR VOTRE RESIDENCE SECONDAIRE...
FAITES L'ACQUISITION D'UN TELEVISEUR**

A UN PRIX IMBATTABLE



PRIX
SPECIAUX
REVENDEURS

Garantie des pièces
6 MOIS

MULTICANAUX
Matériel de démonstration
en parfait état
de fonctionnement
TUBE 43 cm
PRIX UNIQUE
(déviation
70 ou 90°) **250,00**
(selon disponibilité)
(Port et Emballage compris)
54 cm Déviation 90°
MULTICANAUX
PRIX
EXCEPTIONNEL **350,00**
Présentations sensiblement
identiques à l'illustration
ci-contre.

**NOS TELEVISEURS peuvent fonctionner
dans TOUTE LA FRANCE**

**GRANDE VENTE
PROMOTIONNELLE !**

RA 6215T/6231T

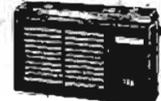


2 gammes (PO - GO)
6 transistors + 1 diode
Aliment. 4 piles 1,5 V.
Livré avec sacoche et
écouteur.

Dimensions : 142 x 92
x 38 mm.
PRIX **99,00**

RA 6213T

2 gammes GO - PO
Prise Ecouteur
6 transist. + diode
Coffret gainé souple



Dim. : 175 x 110 x
52 mm.
PRIX **119,00**

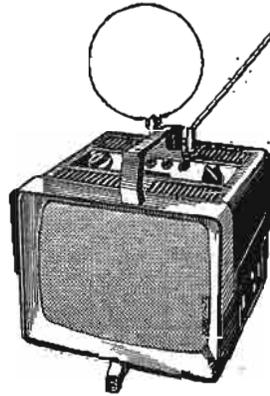
**TUNER UHF
A TRANSISTORS**



S'adapte sur tous
les Téléviseurs
COMPLET, avec démulti.
PRIX FRANCO. **45,00**
Modèle à lampes, toutes
marques.
PRIX **20,00**

EXPEDITIONS dans TOUTE LA FRANCE - C.C. Postal 20.021-98 - PARIS
TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT « NETS » - (Port et Emballage en sus)
(Sauf stipulation spéciale)

OUVERT TOUS LES JOURS (sauf dimanche et jours fériés)

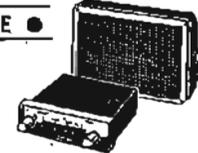


TELEVISEUR PORTATIF

Tube 28 cm/90° autoprotégé
à vision directe.
30 transistors + 20 diodes
SENSIBILITE : 8 µV
MULTICANAUX
Tous canaux équipés
Fonctionne dans toute la France
Alimentation : Secteur 110/220 V
Batterie, sèche 12 volts
Batterie auto 12 volts
Changement de programme
instantané par poussoir.
Indicateur à voyant lumineux
de marche ou recharge batterie
Dim. : 21,5 x 27,5 x 32 cm
Poids : 8 kg.
PRIX
INCROYABLE **690,00**
(Livré avec schéma)
(Port et Emballage : 20,00)

AUTO-RADIO - GRANDE MARQUE

Appareil entièrement transistorisé
2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)
Musical * Pulseant * Sélectif
Elegante présentation - Pose rapide et facile
Livré avec haut-parleur d'ambiance en coffret.
RA 234T **120,00** (Préciser 6
RA 237T **130,00** ou 12 V, S.V.P.)



(Port : 10,00)

PAS DE FERMETURE ANNUELLE
(OUVERT en JUILLET et AOUT)

VOIR LES ARTICLES
DE NOS PRECEDENTES PUBLICITES
Toujours valables et AUX MEMES PRIX

**COMPTOIR RADIO
ELECTRIQUE**

APPAREILS
PHOTOS **24x36**
NEUFS et GARANTIS
derniers modèles



★ ROYER/SAVOY 3 B
Objectif 2,8 de 50
Viseur collimaté à cadre
Lumineux du 1/30 au
1/3000 - Pose
Flash. PRIX CRE **120,00**

CADEAU

A TOUT ACHETEUR
D'UN APPAREIL
PHOTO : SAC CUIR
« Tout prêt », Mo-
dèle luxe, intérieur
velours, av. courroie.

**ROTACTEUR
12 CANAUX**



NEUFS, avec lampes

PRIX FRANCO **40,00**

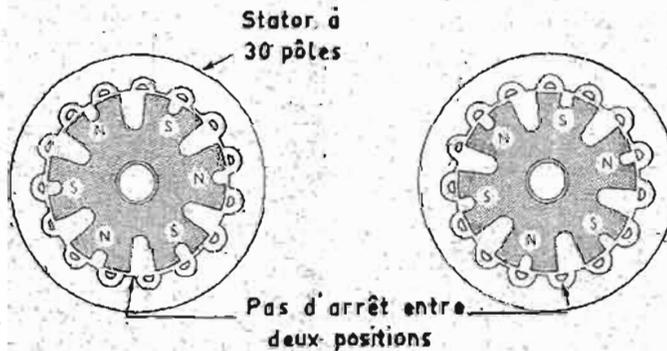
243, RUE LAFAYETTE
PARIS (10^e)

Dans la cour (Parking assuré)
Métro : Jaurès, Louis-Blanc,
ou Stalingrad

Téléphone **407-47-88**
207-37-98

un aimant en forme de disque en ferrite de baryum magnétisé avec 30 pôles. Une caractéristique spéciale de cette construction consiste dans un rotor en fer doux tripolaire attaché à une face de disque de ferrite. Un bras de cette étoile est magnétisé par un pôle du stator, et les autres bras réagissent ensuite avec les autres pôles du stator, de façon à produire un couple de déséquilibre, qui entretient le mouvement du rotor.

On voit enfin sur la figure 2 des aimants de rotor avec des pièces polaires non équilibrées en Vicalloy. Les moteurs dans lesquels on emploie ces rotors sont à auto-démarrage et tournent seulement dans une seule direction : l'alliage Vicalloy dont nous avons parlé déjà précédemment est préparé sous la forme feuilletée et les rotors sont



souvent assemblés avec des lamelles toradées.

**LES AIMANTS PERMANENTS
DANS LES PETITS GÉNÉRATEURS**

Une caractéristique spéciale de fonctionnement des générateurs utilisés en particulier dans les automobiles, les motocycles, et les véhicules de toutes sortes consiste dans la gamme très large de vitesses de fonctionnement, qui doivent être considérées et doivent permettre d'obtenir un courant utilisable dans de bonnes conditions.

Une caractéristique bien connue de cette évolution de ces appareils consiste bien souvent dans l'emploi de générateurs à courant alternatif ou alternateurs, au lieu de générateurs à courant continu, c'est-à-dire de dynamos.

Les types les plus simples de l'alternateur avec un rotor à 4 pôles en ferrite de baryum sont très utilisés, en particulier, pour l'éclairage des bicyclettes et des motocyclettes. Dans ces dispositifs, la tension produite et la fréquence et, par suite, la réactance varient directement avec la vitesse. Le courant peut être maintenu à peu près constant pour les vitesses de régime habituelles, dans les meilleures conditions réalisables. Les aimants à pôles multiples assurant la production d'un courant à fréquence plus élevée sont préférables aux systèmes bipolaires.

Pour les automobiles, les motocyclettes, et les véhicules plus lourds, il est nécessaire d'obtenir un courant continu, la plupart du temps, avec un montage à batteries en parallèle et l'emploi des alternateurs est devenu pratique depuis l'utilisation des redresseurs statiques à courant continu qui ont maintenant transformé complètement les données du problème. Nous ne nous attarderons pas, d'ailleurs, ici en détails

**AVIS
IMPORTANT
COGEKIT
FRANCE**

Boîte Postale 133 - PARIS-15^e

Vente sur place

51, quai André-Citroën - PARIS-15^e

Vous informez que la publicité
parue dans le numéro de juin
reste valable pour le mois de
juillet.

ATTENTION...

FERMETURE ANNUELLE
du 1^{er} août au 2 septembre
inclus. Réouverture le mardi 3
à 10 heures.



Fig. 1

TABLEAU I
Aimants de générateurs et de moteurs

Type		Applications	Limitations		
ROTORS	Pièce homogène	Bi-polaire	Dynamos pour cycles Magnétos pour téléphone		
		Multipolaire	Horloges électriques Dynamos pour cycles Moteurs synchrones Générateurs d'éclairage	Alliages jusqu'à l'Alnico seulement	
		Rotors à hystérésis	Systèmes asservis Moteurs de tourne-disques et de magnétophones	Généralement acier au cobalt	
	Pièce composite	Bipolaire - Bloc entre pièces polaires	Dynamos réduites		
		Multi-polaire	Volant	Magnétos à volant	
			Aimant cylindrique avec pièces polaires intercalées	Générateurs tachymétriques Magnétos de voitures de course	
Aimants en forme de blocs autour d'un spider	Alternateurs pour moteurs Excitateurs Autres alternateurs				
STATORS	Pièce homogène	Anneaux plats	Moteurs de jouets et de maquettes Moteurs d'électrophones et de magnétophones	Jusqu'à l'Alnico seulement Non anisotropiques	
		Aimants avec ouverture de rotor profilée	Générateurs de radio Eléments d'appareils de mesure	Comme plus haut	
	Pièce composite	Aimant en fer à cheval sur des pièces polaires en fer doux	Magnétos de téléphone		
		Aimant en bloc entre pièces polaires en fer doux	Détonateur électrique		
		Barreaux aimantés entre pièces polaires en matériaux magnétiques doux.	Alternateurs Moteurs à courant continu		

mélange explosif, les étincelles très courtes produites aux points convenables et aux instants utiles du cycle du fonctionnement du moteur, ce qui exige des impulsions d'une tension supérieure à 10 000 V.

Ces impulsions sont produites dans la bobine haute tension de la magnéto par des inversions rapides du flux passant à travers les bobinages, et l'on voit sur la figure 3 comment ces inversions du flux sont produites. L'inductance de la bobine primaire tend à maintenir le flux dans la direction initiale, jusqu'au moment où à l'instant utile le primaire est ouvert par l'interrupteur de contact, et permet une inversion rapide du flux.

LES MOTEURS

Les petits moteurs à aimant permanent à courant continu utilisés pour de nombreux usages pour les accessoires d'automobile, les ventilateurs chauffants ou de refroidissement, l'entraînement des essuie-glaces, des pompes d'alimentation, comme un grand nombre de jouets et de modèles à télécommande sont très nombreux. Ces éléments doivent être légers et leur fonctionnement peut être intermittent, par exemple, lorsqu'il s'agit d'essuie-glaces ou peut être important et continu, s'il s'agit de pompes d'alimentation.

Les moteurs d'essuie-glaces comportent généralement un système producteur de champ constitué par des aimants à quatre segments sans pièce polaire en fer doux, et une construction récente utilise un matériau doux feuilleté, pour former les ouvertures de rotor avec un simple aimant en forme de bloc.

LES GÉNÉRATEURS TÉLÉPHONIQUES

Pour certains emplois spéciaux, on utilise encore des générateurs actionnés à la main, et constitués sous la forme de magnétos. Les aimants bipolaires formant le rotor, constitués en Alnico ou Alcomax IV, peuvent avoir une forme en biais pour éviter le blocage qui se produit lorsque l'aimant est en ligne avec les pôles du stator.

L'ASSEMBLAGE DES ROTORS A AIMANTS PERMANENTS

Un aimant permanent est beaucoup plus fragile que la plupart des éléments mécaniques, et peut se fendre ou se rompre, si on l'assemble à force sur un arbre avec un ajustage direct, et le façonnage interne nécessaire de l'ouverture est très coûteux : c'est pourquoi il faut éviter cet inconvénient.

Une méthode convenable d'assemblage adoptée lorsque la température de fonctionnement ne dépasse pas 100 °C exige l'utilisation d'une ouverture de l'aimant un peu plus large, que le diamètre de l'arbre. Cette ouverture est laissée à l'état brut après la fonte, mais l'aimant est rectifié sur sa périphérie. L'arbre lui-même est rectifié, excepté en ce qui concerne la partie enfoncée à l'intérieur de l'aimant qui est moulée.

L'aimant et l'arbre sont ensuite assemblés dans un étau et l'espace qui existe

sur ces questions particulières, malgré leur intérêt pratique.

En dehors de leur construction plus simple et de la suppression des enroulements du rotor, du collecteur, et des balais, les alternateurs présentent de nombreux avantages de fonctionnement, par rapport aux générateurs habituels à courant continu.

En effet, sur les cycles à moteurs, le courant est très largement autorégulateur, et il n'est pas nécessaire de prévoir une coupure du courant de sortie destinée à éviter la production d'un courant inverse vers le générateur, en raison de la présence de redresseurs qui évitent cet inconvénient.

Des alternateurs permettant d'obtenir des courants de sortie plus importants ont été réalisés récemment, on le sait, et peuvent équiper des véhicules plus lourds, et certaines machines à aimants permanents de types divers ont été essayées avec succès.

Des variations importantes de charge et de vitesse ont posé des problèmes nouveaux de régulation, qui ont reçu des solutions originales multiples grâce, en particulier, à l'emploi des transistors.

LES MAGNÉTOS

Le système d'allumage des moteurs à explosion Delco à l'aide d'une bobine d'induction est désormais utilisé normalement dans les automobiles, et de plus en plus perfectionné ; mais on trouve encore des magnétos sur les scooters, les motocycles, les tracteurs, les canots automobiles, les moteurs fixes, etc., et même sur les moteurs de course.

Pour assurer un allumage convenable du

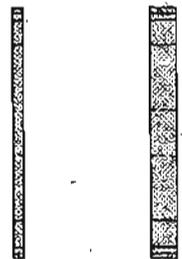
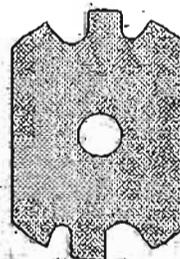


Fig. 2

**AVIS
IMPORTANT**

CIRATEL

51, quai André-Citroën - PARIS-15^e

Vous informe que la publicité parue dans le numéro de juin reste valable pour le mois de juillet.

ATTENTION...
FERMÉTURE ANNUELLE
du 1^{er} août au 2 septembre.
Inclus. Réouverture le mardi 3 à 10 heures.

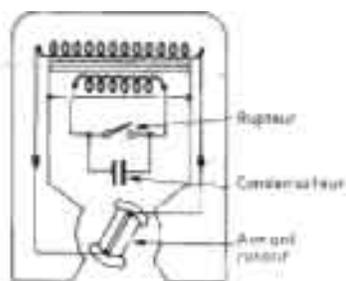


FIG. 3

entre eux est rempli avec un alliage de plomb et de bismuth qui se dilate en refroidissant et assure une liaison excellente entre les irrégularités des ouvertures et le filetage de l'arbre.

LES AIMANTS DE ROTOR COMPOSITES

Des matériaux magnétiques anisotropiques, possédant des énergies coercitives élevées, peuvent être utilisés pour constituer des rotors multi-polaires en adoptant cependant une construction composite. Des aimants simples en forme de blocs convenant fort bien aux traitements thermiques anisotropiques peuvent être assemblés autour d'un spider polygonal d'acier doux. La plupart des aimants permanents de grandes dimensions des alternateurs, et même des modèles pour motocycles sont constitués de cette façon.

Nous avons déjà noté précédemment d'autres méthodes de construction des rotors multi-polaires composites utilisés, en particulier, par les générateurs de tachymètres, et les magnéto pour voitures de course.

LES AIMANTS DE STATOR MONOBLOCS

Des aimants de stator monoblocs destinés à des petites machines à courant continu ou à des convertisseurs alternatifs permettent de réduire le nombre des éléments utilisés pour la fabrication, mais présentent cependant deux inconvénients.

Le traitement thermique anisotropique efficace n'est pas pratique de sorte que l'Alnico constitue le meilleur matériau utilisable, et la surface intérieure du tunnel du rotor doit être rectifiée, à moins d'admettre ses irrégularités.

Des stators en forme d'anneau monoblocs en Alnico, avec des surfaces extérieures rectifiées, sont utilisés dans certaines petites machines de précision, telles

que les moteurs de gyroscopes. De petits moteurs de précision plus réduits peuvent cependant des aimants en forme d'anneaux plans d'Alnico, avec des ouvertures non rectifiées.

LES AIMANTS DE STATOR COMPOSITES

Les systèmes de stator à aimants permanents composites permettent l'emploi des aimants anisotropiques à grand rendement, et le flux peut être concentré dans les pièces polaires en matériaux doux ; de plus, les tôles de rotors sont facilement façonnées dans les matériaux doux.

Bien que les éléments en matériau magnétique doux soient souvent feuilletés, pour des raisons d'économie de fabrication, ils ne sont pas nécessaires pour des raisons électriques ou magnétiques.

Un ou deux aimants en forme de tôles rectangulaires sont souvent employés et, dans une construction économique, exigent une rectification seulement sur les faces polaires. De tels systèmes sont facilement aimantés après assemblage.

LES ALTERNATEURS A FER TOURNANT

Dans ces alternateurs comportant, par exemple quatre pôles, les deux aimants permanents et les enroulements sont disposés sur le stator. Le rotor feuilleté en fer doux ne comporte pas d'enroulement, et possède 6 pièces polaires.

Pendant la rotation, le flux traversant le bobinage est continuellement inversé, et

produit la force électromotrice. Les aimants permanents sont constitués en Alcomax, et peuvent être façonnés en segments ou en blocs simples, de façon à s'adapter à une construction particulière. Ces alternateurs à fer tournant ont été utilisés, en particulier, sur les motocycles.

LES GÉNÉRATEURS HOMOPOLAIRES

La force électromotrice d'un générateur homopolaire est produite entre l'arbre et la périphérie d'un disque en matière ferreuse tournant dans un champ magnétique axial, la sortie en courant continu s'effectue sans utiliser un commutateur ou un redresseur.

On peut ainsi utiliser un appareil de ce genre pour essayer les aimants permanents, le champ étant produit par l'aimant en essai. On peut envisager le développement des générateurs de ce genre, pour les applications à basse tension, et à courant fixe.

LES ENTRAÎNEMENTS ET COMMANDES MAGNÉTIQUES

Les principes des entraînements magnétiques sont les mêmes que ceux des moteurs électriques, mais la force d'entraînement est assurée par la rotation d'aimants permanents au lieu de champ produit par des courants électriques.

Les entraînements magnétiques transmettent un couple à travers un intermédiaire sans contact magnétique ; ils sont utilisés dans de nombreuses applications et, en particulier, lorsqu'il faut isoler l'une de l'autre les pièces à entraîner.

Trois types d'entraînement magnétique doivent être considérés :

- 1° Les systèmes à palpeurs ;
- 2° Les systèmes à courants de Foucault ;
- 3° Les systèmes à hystérésis.

Un système à palpeurs d'entraînement comporte essentiellement un dispositif de deux aimants permanents face à face, le système entraîné et le système entraînant, ou bien un système d'aimant avec un contrepartie en matériau magnétique doux. Il peut survenir lorsque les aimants sont misés successivement, et agissent à travers un jeu de plaques circulaires, il agissent à travers un disque plan, ou peuvent avoir un mouvement linéaire pour la transmission de la position d'un élément quelconque à mouvement linéaire.

Les palpeurs utilisés sont généralement synchronisés et leur rendement normal atteint 100% ; les éléments palpeurs sont légèrement décalés pour des couples normaux, mais ne produisent pas de glissement. Le décalage n'est pas important dans les entraînements rapides, mais l'est équivalent à un jeu dans les systèmes à basse vitesse.

Si le couple maximum qui doit être transmis est beaucoup plus grand que le couple maximum de fonctionnement est dépassé, le système s'arrête, et peut seulement être mis en marche de nouveau en arrêtant ou en réduisant le dispositif d'entraînement jusqu'à un fonctionnement de fonctionnement. Ce résultat est obtenu sans démontage et sans risque de détérioration, lorsqu'un surcharge importante est produite.

On voit sur la figure 4 le mode de construction habituel, avec des aimants en fer à cheval de dimensions standard ; le contact des aimants est obtenu par l'application contrôlée. La surface de chaque aimant est plane, pour faciliter le montage et les aimants ont des pôles analogues adjacents.

Le glissement ne peut pas être toléré dans certains appareils de mesure, et se produit avec une certaine fréquence, et est évité en utilisant des aimants en fer à cheval. Il est possible d'utiliser un système d'entraînement magnétique, qui assure un fonctionnement normal, malgré l'interposition d'un disque au contact dans l'appareil considéré.

C'est ainsi la des systèmes entraînements d'emploi des aimants dans de nombreux dispositifs électromécaniques ; il y en a de nombreux autres de classes électromécaniques ou électroniques qui sont également d'être étudiés.

R.S.

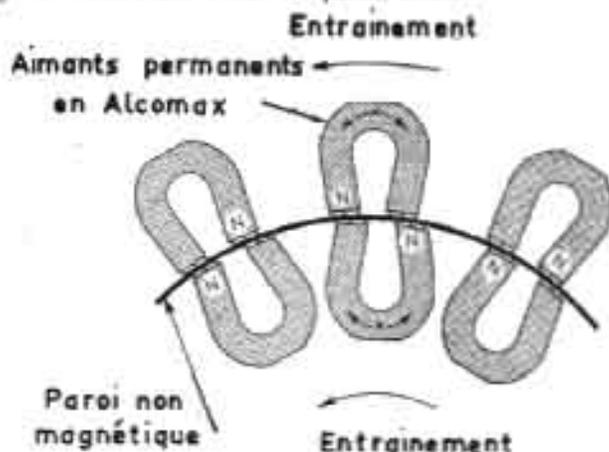
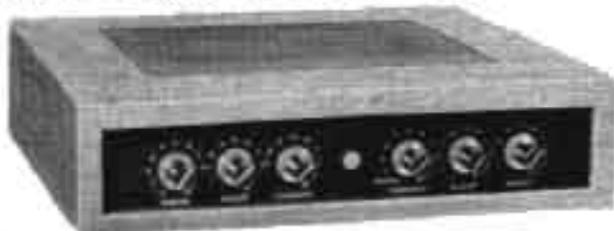


FIG. 4

AMPLI STEREO S28 2 x 8 Watts



Quantités limitées
250 F T.T.C.

SANS COMMENTAIRE !

- Réglage séparé des graves et des aigus sur chaque canal
- Entrées : tuner stéréo, P.U., mixer.
- Impédance de 5 à 7 ohms.
- Bande passante, 30 Hz, 120 kHz - 0,5 dB.
- Présentation de luxe en occasion ou neuf.

UNIQUE ! CHAÎNE STEREO HI-FI 16 W (2 x 8 W) 600 F

neuve en emballage d'origine : Composée de 4 éléments séparés, à savoir :

- 1 ampli-préampli stéréo S 28
- 1 préampli semi-professionnel BSR avec grand plateau et bras de lecture tubulaire (montée sur socle) + changeur automatique.
- 2 enceintes acoustiques, chaises, 400 x 200 x 155 mm, en teck ou noyer, d'une remarquable souplesse.

IL RESTE ENCORE QUELQUES AMPLIS ET CHAINES.

OFFRE EXCEPTIONNELLE !

Jusqu'à la fin juillet, il sera offert à chaque acheteur un mini-poste de radio que l'on peut offrir à son acheteur !

PLATINE PROFESSIONNELLE



PRIX : 235 F Sur socle : 295 F

EUROP'CONFORT

87, boulevard de Sébastopol - PARIS (2^e)

Métro : Réaumur-Sébastopol

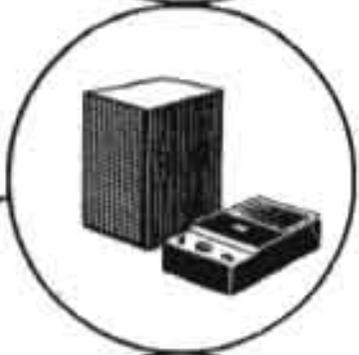
GOLD and BLUE

13, rue Vignon - PARIS (8^e) Métro : Madeleine

**cette petite
enceinte qui**

change tout!

... Il suffit de l'adapter sur l'ELECTROPHONE, la CASSETTE, le RECEPTEUR ou le TELEVISEUR pour en augmenter d'une façon surprenante les valeurs musicales ; vraiment elle « change tout » !



AUDIMAX

5 modèles : Audimax 1 (8 W), Audimax 2 (15 W), Audimax 3 (25 W), Audimax 4 (30 W), Audimax 5 (45 W) et dans cette gamme d'enceintes acoustiques miniaturisées vous pouvez faire un choix rationnel pour obtenir dans le plus faible encombrement et au moindre prix une incomparable chaîne haute fidélité.

Documentation sur demande

AUDAX
FRANCE

45, avenue Pasteur, 93-Montreuil
Tél. : 287-50-80
Aor. télégr. : Oparaudax-Paris
Télex : AUDAX 22-387 F



AC125 montés en multivibrateur ; c'est un système oscillant, sans transformateur, par résistances et condensateurs, où tour à tour chacun des transistors est bloqué, puis conduit. La fréquence d'oscillation est ici de 100 Hz environ, et n'a d'ailleurs pas grande importance dans le fonctionnement qui nous intéresse.

Sur le collecteur du second transistor, on dispose de variations

d'impulsions, qui sont transmises directement sur la base de l'AC128 pour amplification. De là on transmet à nouveau au dernier transistor. C'est dans le collecteur de ce dernier que se trouve le primaire d'un transformateur, qui se trouve par conséquent parcouru par un courant variable. Le secondaire comporte un grand nombre de fils fins, il est fortement élévateur de tension, c'est à ses bornes que l'on

dispose de la haute tension. - La borne THT doit être soigneusement isolée, l'autre borne qui correspond à la masse peut être reliée à la terre.

Le montage est d'un fonctionnement assez souple pour pouvoir être alimenté sur 6 volts ou sur 12 volts, ce qui est très commode dans le cas d'une alimentation par accu. Sur 6 volts, le débit est de 180 milliampères, et la tension dont

on dispose à la sortie est d'environ 2 000 volts ; sur 12 volts le débit est de 300 milliampères et la tension générée est d'environ 4 000 volts. Disons qu'en usage courant d'une clôture électrifiée, une tension de 2 000 volts est largement suffisante... (!)

Pour un usage de durée limitée, nous avons logé à l'intérieur du coffret 3 petits accus de 2 volts, reliés en série, et d'une capacité de

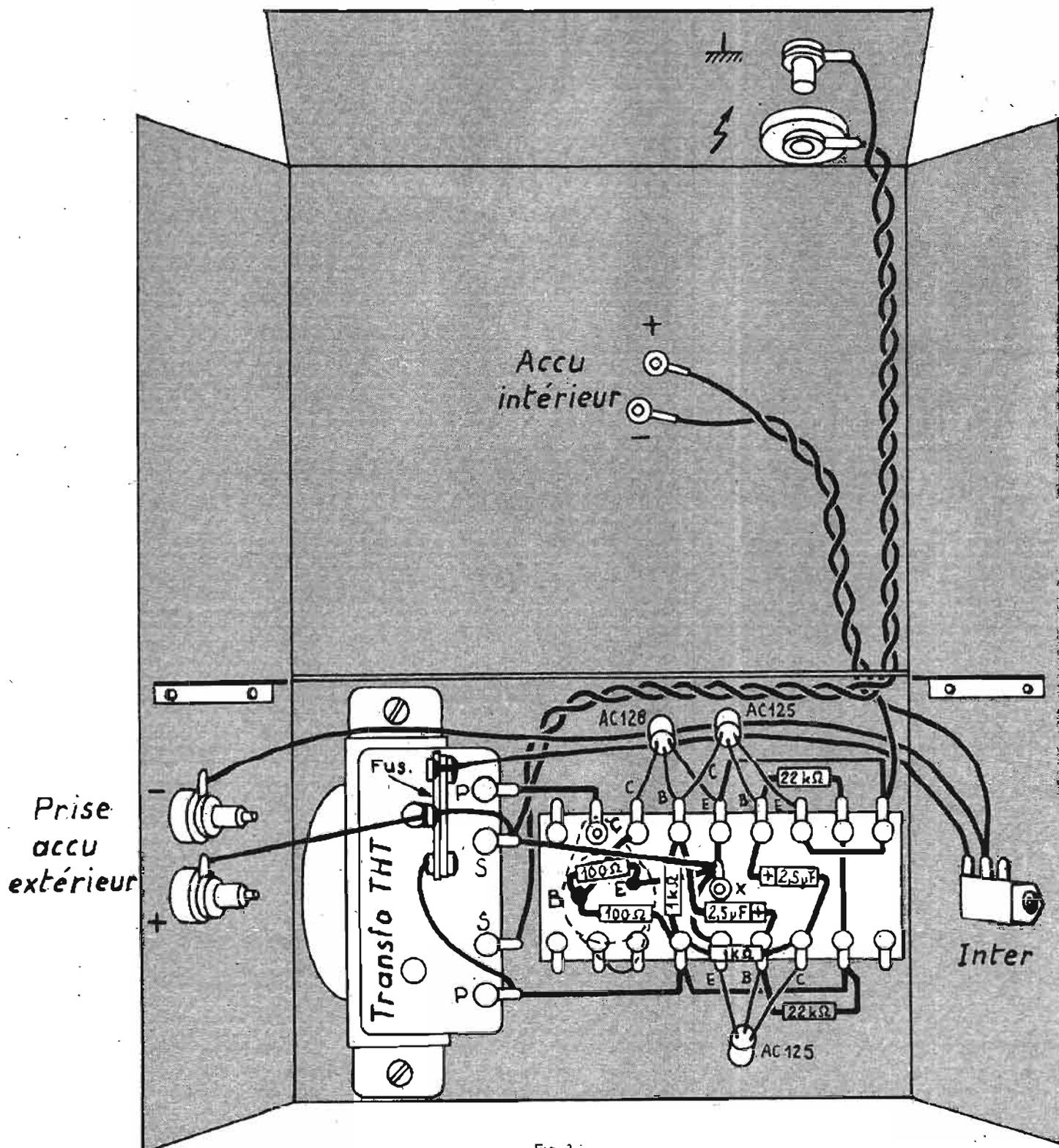


Fig. 3

3,4 ampères/heure, soit 3 400 milliampères/heure. Pour un débit de 180 milliampères, cela représente une autonomie théorique de :

$$\frac{3\,400}{180} = 18 \text{ heures}$$

Pour une recherche de plus longue autonomie, on peut brancher extérieurement une batterie de grande capacité. Supposons une capacité de 55 ampères/heure, soit 55 000 milliampères/heure. Pour un même débit de 180 milliampères, cela représente une autonomie théorique de :

$$\frac{55\,000}{180} = 305 \text{ heures}$$

LA RÉALISATION PRATIQUE

Les figures 3 et 4 faciliteront la réalisation pratique de cet appareil, au demeurant pas très compliqué et dont on peut dire qu'il fonctionne à coup sûr.

Sur le modèle de coffret adopté ici, les panneaux avant et arrière sont mobiles, ce qui est très commode. C'est sur l'un de ces panneaux qu'est fixée toute la partie électronique du montage.

La masse électrique du montage, qui correspond aux émetteurs des transistors, est reliée au positif de la batterie. Cette masse est reliée électriquement par vis ou connexion au coffret métallique, et également à la douille « terre » de sortie, que l'on relie enfin à la terre par un

pieu ou un treillis métallique en terre. Le fusible de protection est constitué par une petite plaquette porte-fusible vissée dans les 2 trous d'un relais à 3 cosses préalablement taraudés convenablement. Rappelons que pour le transistor final de puissance, le collecteur est relié à son boîtier ; donc la liaison au collecteur se fait par une cosse à souder vissée contre le boîtier.

Le câblage est fait sur une plaquette de bakélite à cosses, cette plaquette est ensuite fixée sur le panneau du fond du coffret par l'intermédiaire d'une vis suffisamment longue, munie d'un écrou et d'un contre-écrou destinés à maintenir la plaquette à 1 ou 2 cm du fond; le transformateur, lui, est fixé directement sur ce fond.

Toute cette partie est séparée des accus par une plaquette de bakélite, fixée par des petites cornières métalliques, et sur laquelle la batterie de 6 volts trouve sa place. Elle est constituée par 3 éléments de 2 volts, reliés en série, c'est-à-dire avec le + de l'un branché au - du suivant. Pour éviter des erreurs dans les liaisons, il est bon d'utiliser pour les accus des fils de couleurs, on réserve généralement le rouge pour le positif. Les douilles de liaison à la batterie extérieure sont isolées par galalithe de couleur, rouge pour le positif, noire ou bleu pour le négatif. La douille de sortie de la

haute tension est fortement isolée par une double collerette de stéatite, celle de sortie de terre n'est pas du tout isolée, elle est en contact avec le coffret.

Nous avons dit du transformateur qu'il est fortement élévateur de tension. De ce fait, le secondaire comporte un très grand nombre de spires de fil fin, ce qui l'identifie par rapport au primaire qui est constitué de fil de plus grosse section.

Les douilles de liaison à une batterie extérieure peuvent être utilisées pour liaison à un chargeur d'accu qui rechargerait la batterie intérieure.

Ce montage fonctionne pratiquement à coup sûr, sans aucune mise au point. A la mise en route, on entend un léger sifflement, qui correspond à la fréquence d'oscillation du multivibrateur. Pour constater la présence de la haute tension à la sortie, nous avons utilisé un « Polytest », ou tournevis au néon ; en touchant la douille de sortie avec la lame, on voit le tube au néon s'illuminer. On peut encore, sans trop insister, toucher la douille de sortie avec une lame de tournevis que l'on approche également de la masse ; on arrive à provoquer une petite étincelle de 1 mm environ. Enfin, les courageux pourront encore mettre le doigt directement sur la haute tension...

L. PERICONE

Les signaux routiers télécommandés ont fait leurs preuves.

La première installation de signaux routiers télécommandés développée par Siemens fonctionne depuis juin 1965 sur un parcours de 30 km de l'autoroute Munich-Salzbourg. Dans des caisses de signalisation placées à bonne hauteur des deux côtés de l'autoroute, des panneaux de signalisation de grandes dimensions apparaissent automatiquement pour imposer, si nécessaire, des vitesses maximales aux usagers de la route.

Chaque restriction se traduit par une réduction de vitesse qui ralentit le flux de la circulation de 100 à 80 et à 60 km/h sans que les usagers soient obligés d'effectuer des freinages forcés. Si malgré cela, des embouteillages se produisent, les ponts de signalisation qui constituent des aiguillages d'autoroute s'allument à la dernière sortie avant Munich et dévient le trafic sur les routes adjacentes. Cette régulation de la vitesse en fonction de la situation du trafic a permis d'améliorer considérablement le rendement de l'autoroute et d'augmenter la sécurité de la circulation.

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. HUBIS. — *Télévision en couleurs.* — Schémas de base des récepteurs N.T.S.C. et S.E.C.A.M. (Bibliothèque technique Philips). Volume relié toile sous jaquette, 146 pages 15 x 21, avec 119 illustrations et 3 planches dépliantes. 2^e édition 1967, 450 g. F 26,00

H. FIGNERA. *Montages pratiques à transistors et circuits imprimés.* — Montage BF - Montage Radio - Appareils de mesure - Électronique appliquée - Radiocommande. Un volume broché, 145 x 21, 190 pages. F 9,50

L. PERICONE. *Montages pratiques d'électronique.* — Montage, mesures et expériences multiples de radio et d'électronique. Un ouvrage de 230 pages, format 16 x 24 cm, 210 figures, 400 g. F 24,80

H. ARCSBERNKT. *Mesures sur les transistors* (collection technique et scientifique du C.N.E.T.). — Un volume relié toile, 664 pages, au format 16 x 24 cm, 1 kg 600. F 90,00

M. VAILLEN. *Fonctionnement et réglage des téléviseurs couleurs.* — Schéma complet d'un téléviseur du type SECAM. 224 pages, format 16 x 24, 148 figures, 500 g. F 27,80

W.A. HOLM. *La télévision en couleurs sans mathématiques.* — Donne une

description détaillée des théories fondamentales de la télévision en couleurs et permet de comprendre plus facilement les problèmes qui se posent dans la pratique. Intéresse les techniciens de radio et de télévision, les élèves des écoles techniques et des cours professionnels, et ceux qui, pour compléter leur formation technique ou comme passe-temps, s'intéressent à la télévision. — Volume relié toile sous jaquette, 146 pages, 15 x 21, avec 61 illustrations dont 7 en couleurs et 1 planche, 2^e édition 1967, 400 g. F 19,00

M. CORMIER. *Circuits industriels à semi-conducteurs.* — Cet ouvrage renferme une sélection de montages expérimentaux qui peuvent être réalisés très facilement puisque toutes les pièces détachées sont disponibles en France ; du stroboscope au thermomètre électronique en passant par les clignoteurs, les minuteries, les variateurs de vitesses, les troucuts pourront être construits par tous les amateurs et les professionnels. Format 15 x 21, 190 pages. Prix F 10,00

L. PERICONE. *Schémas pratiques de radio et d'électronique.* 2^e édition. — Récepteurs de radio à lampes, anciens et modernes. Modulation de fréquence.

Appareils à lampes sur piles - Amplificateurs basse fréquence - Haute fidélité - Stéréophonie - Auto-Radio - Petits montages à lampes et à transistors - Magnétophones - Amplificateurs et récepteurs à transistors - Appareils de mesures et de dépannage - Radiocommande - Électronique. Un livre de format 21 x 27, 248 pages, avec 233 figures, 700 g. F 28,00

A. BENSASSON. *Analyse et Calcul des Amplificateurs Haute-fréquence.* — Description d'une méthode de calcul originale pour l'étude des filtres passe-bande à deux et trois circuits couplés. 448 pages, format 16 x 24, 750 g. F 49,40

F. BRUGOLA. *Mathématiques pour électroniciens.* — Toutes les notions de mathématiques que doit posséder l'électronicien. 324 pages 16 x 24 cm. Nombreux dessins et graphiques, 1968, 600 g. F 43,30

SCART-G.R.F. *Guide de la télévision en couleurs.* — Un volume relié toile, 224 pages, format 16 x 24, 171 figures, 700 g. F 30,00

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 : 1,20 F obligatoire pour tout envoi supérieur à 10 F. — Étranger : 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.

TOUT POUR S'ORIENTER PARMI LES NOUVEAUX TRANSISTORS

DIRE : « field-effect transistor » fait une bonne bouchée. Mais, ne garder que les initiales de ces mots et dire : « FET », ne donne qu'une miette. Ce sont les Américains qui se plaisent beaucoup à ce jeu de mots qu'ils forment d'initiales tirées d'autres mots. Ils abrègent ainsi les dénominations par trop longues. Mais les Français savent, eux aussi, abrèger. Si vous retenir ceci : les initiales sont presque

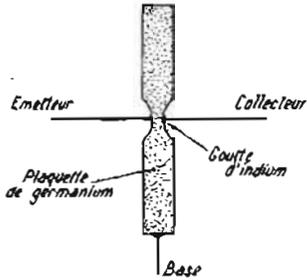


FIG. 1

toujours celles de mots français (semblables aux américains), vous aurez tout appris « en cinq sec » concernant ces abréviations.

En vue de faciliter à nos lecteurs l'orientation parmi tous les nouveaux transistors, le mode de fabrication et la structure de ces éléments seront brièvement décrits. Leurs noms s'en déduisent aisément. Vous en aurez grand besoin car les revues et les livres techniques actuels sont lardés d'abréviations. Considérez par exemple MAT, MOST MOSFET, FET, UFET et IGFET. Il y aurait de quoi s'y perdre. Mais voyons d'où elles sortent. Une grande partie de ces créations désigne des transistors. Au commencement, il y avait un seul transistor nommé « contact à pointe » qui ressemblait à une diode à germanium avec deux moustaches de chat au lieu d'une. Quelque temps après, arriva un autre genre de transistor, offrant en plus de la robustesse et de la stabilité, une plus grande facilité de fabrication. C'était le transistor à jonction, qui a reçu le nom NPN ou PNP, selon l'ordre dans lequel ont été placées les couches négative et positive dans le « sandwich » de semi-conducteur. Par là, non seulement deux nouveaux symboles à trois lettres ont fait leur apparition, mais l'exigence a surgi également d'attribuer au premier transistor des initiales distinctives. C'était le PC (point contact, en américain), signifiant contact à pointe. Ainsi le jeu avec les lettres a commencé.

Les deux limitations dans l'emploi des transistors initiaux étaient

l'impédance d'entrée faible et la fréquence de travail peu élevée.

Lorsqu'il est apparu, le transistor à jonction n'a pas beaucoup amélioré les choses. C'est pour surmonter ces déficiences qu'apparurent les nouveaux types de transistors. Et chaque fois des initiales descriptives nouvelles étaient nécessaires pour les nommer.

LA COURSE POUR LES FRÉQUENCES ÉLEVÉES

Premièrement, avec le transistor à surface de barrière on a pu atteindre une fréquence de 50 MHz environ. Ce nouveau dispositif avait une mince couche de base et des électrodes subminiatures lesquels furent formés par un procédé révolutionnaire : la réalisation par attaque. La fig. 1 représente le transistor à surface de barrière, le premier pour être perfectionné dans les types, à jonction. Dans cette technique, on a procédé à une attaque électrolytique de la plaquette de germanium qui se creusa des deux côtés. Ensuite, on a fait jaillir sur ces deux côtés des petits jets de solution de sel d'indium. Quand l'épaisseur résiduelle est devenue suffisamment faible, on inversa le sens de passage du courant à travers les jets de solution de sel d'indium (auxquels sont reliées des électrodes) et il y eut une formation de dépôt électrolytique de deux couches d'indium de part et d'autre de la plaquette de germanium, formant l'émetteur et le collecteur. L'indium est un métal

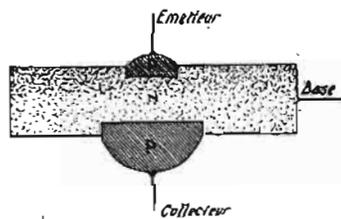


FIG. 2

mou analogue au plomb qui tient par simple collage. Le transistor à surface de barrière fut réalisé. On l'a raccourci à SBT (= surface barrier transistor). Avec ce progrès, la famille des mots composés d'initiales s'est accrue à PC, NPN, PNP, et SBT.

Les recherches ultérieures ont montré que le fonctionnement du SBT pourrait encore être amélioré en incorporant des électrodes minuscules par alliage dans la base du semi-conducteur. On y parvint en chauffant la structure, après avoir déposé les gouttes d'indium profondément dans les creux du SBT. Le résultat est le transistor

à micro-alliage (MAT = micro-alloy transistor).

Les travaux plus poussés dans la famille SBT ont montré que la fiabilité pourrait être augmentée et les paramètres contrôlés plus fermement en diffusant une impureté servant à doper la base du MAT, avant de fixer les électrodes minuscules. Si l'on procède encore à un chauffage modéré, pour faire pénétrer les zones alliées, on dit que l'on a réalisé un transistor à micro-alliage et diffusion, connu sous le nom de MADT (= micro-alloy diffused transistor). Ce modèle fut également appelé transistor à surface de barrière à diffusion (SBDT = surface barrier diffused transistor).

Les transistor SBT, MAT et MADT (SBDT) permirent de reculer de plus en plus les limites supérieures de fréquence, résultat important pour les applications dans les circuits VHF et dans les ordinateurs. Mais les caractéristiques de tension demeurèrent peu élevées.

La fig. 2 représente le transistor drift avec lequel a commencé l'élargissement de la limite supérieure des fréquences. Dans cet élément de jonction-alliage, la concentration d'impuretés dans la plaquette formant la base est graduée : elle est la plus forte dans la région de l'émetteur. Le champ interne inégal créé par cette distribution provoque l'accélération des courants internes du transistor. C'est cette action plus rapide à l'intérieur du dispositif qui augmente la valeur de la fréquence

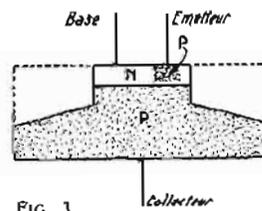


FIG. 3

à laquelle le transistor peut encore fonctionner avec efficacité.

VERS LES TENSIONS PLUS ÉLEVÉES

On demandait maintenant aux transistors de supporter des tensions plus élevées. En vue d'améliorer les caractéristiques de tension, tout en conservant les caractéristiques de haute fréquence, les réalisateurs de projets ont alors développé un nouveau dispositif qui s'est répandu par la suite considérablement. Par sa forme, ce transistor fait penser à un mont. Cette apparence bizarre résulte du fait que la zone de jonction est réduite à une petite enflure sur

le dessus d'une plaquette de semi-conducteur beaucoup plus grand. La plaquette elle-même sert de collecteur.

Un des transistors ayant cette configuration a reçu le nom de transistor à poste-alliage-diffusion (PADT = post-alloy diffused transistor).

Dans la fabrication d'un PADT, on part du collecteur qui est une plaquette de semi-conducteur du type P suffisamment grande pour supporter la tension désirée. D'abord, une mince couche de

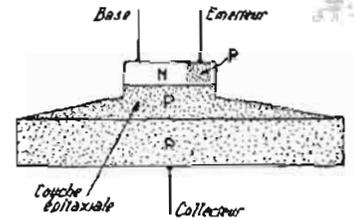


FIG. 4

matériaux N est incorporée par diffusion dans la partie supérieure de la plaquette : c'est la base. Ensuite, une petite zone P est introduite par diffusion ou par alliage dans cette base mince et devient l'émetteur ; puis, pour servir de connexion, une petite parcelle de matériaux N est fixée dans la base par alliage. Finalement, la portion non désirée de la plaquette est éliminée par un solvant, laissant l'émetteur et la base dans l'enflure, tandis que le collecteur occupe la plus grande partie de la plaquette.

Tous les transistors désignés par les initiales SBT, MAT, MADT et PADT comportaient une zone de base mince logée dans une plaquette comparativement épaisse. Par cette configuration est évitée la fragilité propre à un PNP (ou NPN) qui réclamerait une plaquette extrêmement mince pour fonctionner à des fréquences élevées. Mais d'autres composants sont apparus par la suite, se montrant capables de travailler à des fréquences encore plus élevées.

Le fig. 3 montre la coupe transversale du transistor MESA permettant de surmonter la limite imposée autrefois par la tension faible. On voit sur cette figure le transistor dans lequel une couche de base extrêmement mince est déposée dans un substratum épais, donc mécaniquement robuste. Le point de départ pour la fabrication est, une plaquette de semi-conducteur du type P ayant l'épaisseur indiquée par le pointillé. Premièrement, une couche N très mince est incorporée par diffusion dans le sommet de la plaquette pour former la base. Ensuite une petite

zone P est introduite par alliage dans la base du type N pour constituer l'émetteur. Finalement, la plus grande partie de la structure de la plaquette est éliminée à l'aide d'un solvant en laissant la base et l'émetteur dans le petit plateau. Le mot espagnol MESA (= table ou plateau) désigne ce transistor.

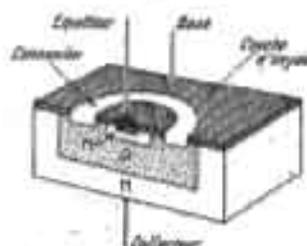


FIG. 3

La figure 4 représente le transistor MESA épitaxial permettant de supporter des tensions plus élevées que le précédent. L'amélioration est obtenue en créant une couche mince de résistances intrinsèque élevée dans le matériau P original avant que la base du type N y soit incorporée par diffusion. Cette couche résistive divise le collecteur en deux parties : une zone de collecteur peu dopée et le substrat principal du collecteur fortement dopé. En vue du phénomène que ses atomes s'intègrent avec précision dans la structure cristalline du collecteur, la couche résistive est nommée épitaxiale (épitaxie = orientation mutuelle analogue des cristaux de substances différentes). C'est cette partie qui permet un fonctionnement à des tensions plus élevées ; quant à l'autre partie, son dopage considérable permet d'obtenir la saturation pour une tension faible, sans réduire toutefois l'aptitude de supporter des tensions propre au collecteur tout entier.

Nous descendons des monts dans les plaines lorsque nous passons du transistor MESA à un autre type qui est entièrement construit dans un barreau plat, d'où son nom PLANAR. La figure 5 représente le transistor PLANAR ainsi nommé parce

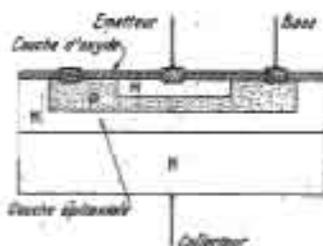


FIG. 5

qu'il rappelle la forme d'une plaine. Dans la réalisation de ce transistor les différentes étapes sont le point de départ est une plaquette de silicium du type N dont la masse deviendra le collecteur. D'abord une couche d'oxyde est

formée à chaud sur la face supérieure. Ensuite, un creux circulaire est pratiqué dans l'oxyde à l'aide d'un solvant. A travers cette fenêtre ouverte dans la silice, une zone de base du type P, assez grande, y est incorporée suivant la technique de diffusion gazeuse. Ensuite, une nouvelle aie en forme de disque concentrique est ouverte par photogravure dans la couche de silice et à travers l'espace délimité on fait diffuser une nouvelle couche, connue à l'intérieur de la précédente diffusion : c'est la zone d'émetteur du type N.

Comme on le voit sur la figure 5, la zone de type P débordé les bords de la fenêtre et va s'étendre sous la couche de silice. Finalement, des contacts sont fixés, en forme d'anneau pour la base, en forme de disque pour l'émetteur. Le transistor est alors réalisé. Ces transistors sont très intéressants parce qu'ils sont complètement protégés de toute contamination, d'action d'humidité, de courts-circuits. Cela s'explique parce que les jonctions émetteur-base sont recouvertes, en dessous par la couche de silice, et en dessus par

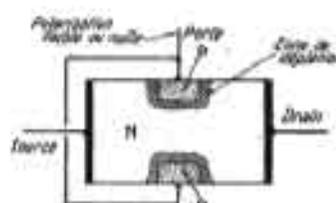


FIG. 7a

la couche d'oxyde. On dit que cette dernière couche rend le transistor PLANAR « passif ».

Par ailleurs, la couche épitaxiale utilisée dans la technique MESA peut être incorporée avantageusement dans le transistor PLANAR. La figure 6 présente le transistor PLANAR épitaxial passivé, plus parfait que le précédent. On le désigne avec les initiales PEP (= planar epitaxial passivated). L'adjonction de la couche épitaxiale à la structure PLANAR, vue dans la figure 5, améliore les possibilités d'utilisation en commutation.

MEILLEURES CARACTÉRISTIQUES D'IMPÉDANCE

Les dispositifs qui viennent d'être décrits : SBT, MAT, MADT, PADT, MESA, MESA épitaxial, PLANAR, ont amélioré le fonctionnement des transistors aux fréquences élevées ; les derniers mentionnés dans le groupe ont, en outre, augmenté les caractéristiques de tension. Malgré tout, rien n'a pu être fait pour augmenter l'impédance d'entrée. Or, l'impédance d'entrée faible a toujours été un facteur défavorable dans nombre d'applications. Ce premier succès est marqué dans le sens d'une

impédance d'entrée élevée par le transistor à effet de champ (FET = field-effect transistor).

Les figures 7-a et 7-b montrent le FET fondamental en coupe transversale. Une plaquette de silicium du type N (appelée canal) est munie de contacts (source et drain) fixés aux faces latérales ; elle est composée également des zones P (électrodes de porte) que l'on a fait pénétrer peu profondément par diffusion dans les faces supérieures opposées.

Dans ce dispositif, qui a des caractéristiques analogues à celles d'un tube à vide, la source agit comme la cathode, le drain comme la plaque et la porte comme la grille de contrôle.

Une région plus enfoncée à l'intérieur du canal entoure les électrodes de porte (en pointillé sur la figure 7-a). Si la tension de polarisation négative appliquée à la porte se trouve augmentée, les régions enfoncées s'approchent l'une de l'autre. Il en résulte un rétrécissement du canal et une réduction du courant passant du drain à la source. A une certaine valeur élevée de la polarisation, les deux régions se touchent (figure 7-b) : ceci ferme le canal complètement et coupe le courant. De ce fait, la porte agit comme la grille négativement polarisée d'un tube triode. L'impédance d'entrée élevée du FET s'explique : c'est la porte, agissant comme une jonction PN polarisée en sens inverse, qui en est responsable.

La figure 7-a représente le transistor à effet de champ dans lequel le champ relatif à la porte sert de contrôle. D'autre part, la figure 7-b indique qu'avec un champ intense de porte, l'écoulement du courant entre source et drain est faible. Signalons que le canal peut aussi être fait de matériau du type P et les portes du type N, auquel cas il est nécessaire d'appliquer une pola-

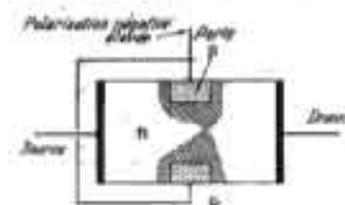


FIG. 7b

risation positive. Des initiales particulières : NFET ou PFET indiquent chacun des deux types.

Le terme « transistor à effet de champ unipolaire » (UFET, UNIFET = unipolar field-effect transistor) est quelquefois utilisé pour indiquer que les porteurs passant à travers le canal sont du type soit trou, soit électron, dépendant du type de matériau utilisé pour constituer le canal. Inversement, les transistors conventionnels sont appelés « bipolaires » pour indiquer que leur fonctionnement dépend de l'injection dans le semi-conducteur de porteurs de types opposés. Une

telle action d'émetteur n'existe pas dans un FET unipolaire, puisque les portes sont polarisées en sens inverse et servent seulement à engendrer un champ électrique transversal dans le canal. On rencontre quelques fois le terme JFET (junction field-effect transistor).

Cette abréviation signifie « transistor à effet de champ à jonction » et désigne des dispositifs capables de travailler avec une tension d'alimentation de l'ordre de 300 volts.

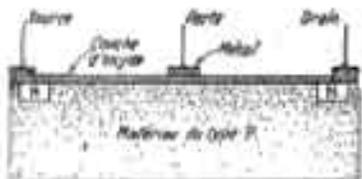


FIG. 8

Une impédance d'entrée plus élevée que celle permise par le FET conventionnel est fournie par le dispositif représenté sur la figure 8 : c'est le FET à porte isolée. Pour sa construction, des zones N séparées sont d'abord diffusées (formant les électrodes source et drain) dans un substrat du type P. Ensuite une couche d'oxyde est formée sur la face supérieure du matériau faisant le corps de cet élément. La porte, qui est une électrode métallique, est alors déposée sur l'oxyde. A cause de sa configuration, ce dispositif à effet de champ est nommé semi-conducteur d'oxyde métallique (MOS = metal oxide semi-conductor) ou un transistor à semi-conducteur d'oxyde métallique (MOST = metal-oxide semiconductor transistor). Il est également désigné du nom de transistor à effet de champ à porte isolée (IGFET = insulated-gate field effect transistor) en vue du fait que la couche d'oxyde isole l'électrode porte du matériau principal.

L'impédance d'entrée extrêmement élevée du transistor MOST résulte du fait que le courant de fuite en provenance de la porte est presque nul, à cause de l'isolement créé par l'oxyde. La stabilité du MOST en courant continu est inférieure à celle du FET, probablement à cause de la couche d'oxyde, mais le MOST est un excellent dispositif pour l'emploi aux fréquences radio.

Un des plus récents noms composés d'initiales est RGT (= resonant gate transistor) signifiant « transistor à porte résonnant ». Le cœur de cette nouvelle variante est un minuscule fourchet d'accord, fait d'or massif, lequel rend possible d'accorder des circuits FI sans bobines encombrantes. Une plaquette de silicium de la grandeur d'une pièce de 1 franc peut contenir 500 de ces transistors.

Pour résumer, les principaux types nouveaux de transistors se réduisent à une douzaine.

(Adapté de Radio-Electronics) F.A.

L'ÉLECTRONIQUE AU SERVICE DE L'AUTOMOBILE

L'ÉLECTRONIQUE présente une importance croissante pour la construction automobile. Avec son aide, on s'efforce d'améliorer non seulement des dispositifs du système central d'une automobile parmi les projets intéressants, il faut citer notam-

essuie-glaces pendant quelques secondes. Un générateur électronique d'impulsions peut désormais assurer ce branchement périodique de courte durée.

Constitution et fonctionnement du générateur d'impulsions. La figure 1 représente le schéma du

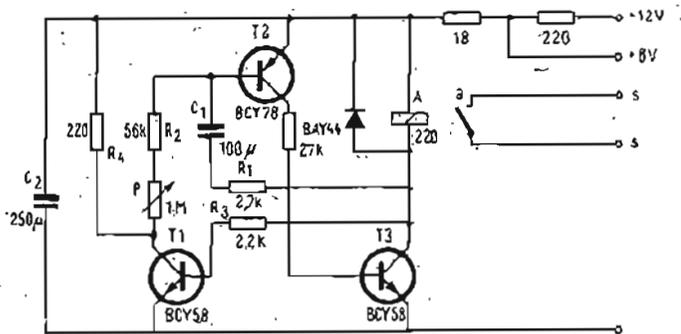


FIG. 1

ment l'emploi d'alternateurs triphasés à diodes incorporées au lieu des dynamos classiques (à courant continu), un allumage transistorisé, un starter électronique automatique et un régulateur électronique de charge de la batterie — mais aussi d'autres équipements d'utilisation et par suite d'augmenter la sécurité des véhicules. La plupart des circuits proposés prévoient des composants semi-conducteurs. Il en est également ainsi pour les circuits décrits ci-dessous d'un générateur d'impulsions pour essuie-glace et d'un clignotant électronique.

générateur d'impulsions, qui est constitué par un multivibrateur astable dont la durée d'impulsion est réglée à une valeur fixe et la période est continuellement réglable sur une large plage. Il est équipé des nouveaux transistors complémentaires au silicium BCY78 et BCY58.

Au début de la charge du condensateur C1, déterminant la durée de commutation les transistors T2 et T3 sont conducteurs car le courant de charge du condensateur C1 rend le transistor T2 conducteur et peut s'écouler par le circuit collecteur-émetteur à faible résistance du transistor T3, qui est rendu conducteur par le courant collecteur du transistor T2. Le transistor T1 est attaqué par le potentiel du collecteur du transistor T3 et par conséquent bloqué. Pendant la charge, le courant circule dans le relais A dont le contact

de travail a été fermé de sorte que les essuie-glace fonctionnent. La constante de temps de la charge du condensateur est déterminée, essentiellement par C1 et R4.

Lorsque le courant de charge décroissant n'est plus suffisant pour maintenir le transistor T2 conducteur, ce dernier bloque aussi le transistor T3. Ce blocage est très soudain car l'élévation du potentiel du collecteur du transistor T3 élève aussi le potentiel de base du transistor T2. Ce dernier est par suite davantage bloqué. Le blocage du transistor T3, rend toutefois conducteur le transistor T1 précédemment bloqué. Le condensateur C1 chargé est relié à la borne positive de la batterie par la résistance R1 et le relais A, tandis que sa borne positive est reliée à la base du transistor T2 qui est ainsi bloqué.

Le relais A est coupé pendant la décharge suivante du condensateur C1 sur la résistance R2 le potentiomètre P, le circuit émetteur-collecteur du transistor T1 et la résistance R1. La constante de temps de la décharge du condensa-

sorte que le montage absorbe un courant de service constant d'environ 30 mA indépendamment de la position du multivibrateur, dont le fonctionnement n'est pas influencé par cette résistance. Par suite du courant de service constant une résistance additionnelle suffit pour commuter la tension de service du montage de 6 à 12 V. Le condensateur C2 amortit les pointes de tension nuisibles dans le réseau de bord du véhicule.

Le relais miniature A a pour référence N° 23154 C 0717 F 101.

Montage et utilisation du générateur d'impulsions.

La figure 2 illustre le montage du générateur d'impulsions sur le véhicule. Le contact de travail a du relais est branché en parallèle, par les deux bornes S, avec l'interrupteur habituel S1 des essuie-glaces. Il est recommandé de coupler l'interruption S2 du générateur d'impulsions avec le potentiomètre P. Seul l'interrupteur S2 est actionné pour le fonctionnement par intermittence, le potentiomètre P permettant de régler la durée de repos désirée entre 2 et 100 s.

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS POUR LES ESSUIE-GLACES DES AUTOMOBILES

En cas de chute de pluie ou de neige peu abondante ou moyenne il faut sans cesse faire marcher les

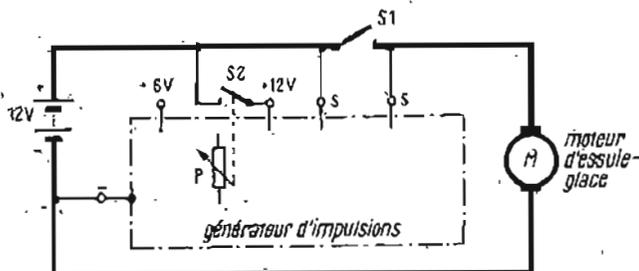


FIG. 2

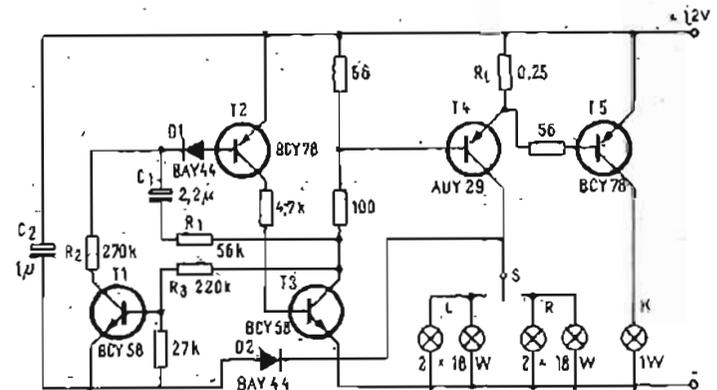


FIG. 3

teur est essentiellement déterminée par C1 et P.

Après la décharge du condensateur C1, une partie du courant collecteur du transistor T1 circule encore dans le potentiomètre P et la base du transistor T2 assurant ainsi une commutation fiable du transistor T2. Ce courant collecteur n'est interrompu que lorsque le transistor T3 est branché par le transistor T2 et que la charge du condensateur C1 peut recommencer.

La résistance R4 dans le circuit collecteur du transistor T1 correspond à la résistance du relais A. Elle est parcourue par un courant quand le relais A est coupé, de

Avec la réalisation du circuit représentée à la figure 1, l'essuie-glace fonctionne pendant 2 s environ à chaque fois.

Cette durée de marche dépend essentiellement de la résistance R1. Une résistance plus grande est nécessaire pour obtenir des durées de service plus longues. La fermeture de l'interrupteur S1 permet de faire fonctionner les essuie-glaces à tout moment, même pendant le repos du générateur d'impulsions par exemple quand le pare-brise est fortement sali à la suite du croisement d'une voiture. Pour obtenir le fonctionnement permanent des essuie-glaces, il faut également ac-

tanner l'interrupteur S. L'appareil est réalisé pour une tension de service de 6 et 12 V.

CLIGNOTANT ELECTRONIQUE

Outre les clignotants électromécaniques, exclusivement utilisés jusqu'à présent et sensibles aux dérangements, on fabrique désormais des clignotants semi-électroniques pour automobiles. De nouveaux composants électroniques permettent toutefois d'excellentes solutions purement électroniques dans ce cas aussi. Elles offrent une sécurité supplémentaire au conducteur, car le clignotant fonctionne immédiatement, sans aucun retard gênant, à la pleine fréquence qui demeure largement constante en dépit des conditions sévères de service. En cas de panne d'une seule lampe, la petite lampe-témoin est coupée sans nuire au fonctionnement du clignotant.

Constitution et fonctionnement du clignotant.

L'élément essentiel du circuit de clignotant (Fig. 3) est de nouveau le générateur d'impulsions précédemment décrit. Un dimensionnement légèrement différent permet la commande directe du transistor de puissance T4 et donne une fréquence plus élevée, de 90 impulsions par minute. En cas de panne d'une seule des lampes de clignotant branchées simultanément dans le circuit principal la tension aux bornes de la résistance R4 chute suffisamment pour bloquer le transistor T5 et la lampe-témoin K ne clignote plus à l'intérieur de la voiture. Lorsqu'un bruit audible est désiré en plus de la lampe-témoin pour indiquer le fonctionnement du clignotant, comme dans le cas des clignotants électromécaniques, la résistance R4 est remplacée par un relais approprié qui alimente la lampe-témoin.

Le commutateur S d'indicateur de direction ne devant être couplé à aucun autre interrupteur commandant le générateur d'impulsions, l'alimentation du transistor T1 est assurée par la diode D2 qui se bloque dès que le commutateur S est ouvert. La diode D1 permet l'utilisation du transistor BCY78, bien que sa tension inverse base-émetteur U_{BEO} soit inférieure à 12 V.

L'intensité absorbée par l'ensemble de l'indicateur de direction est de 3 A pendant l'impulsion de clignotement le commutateur S étant fermé. La tension de service est de 12 V. L'ensemble fonctionne parfaitement à une température ambiante comprise entre -20 et 70°C sur la figure 3. L sont les lampes clignotantes gauche du véhicule, R les lampes clignotantes droite.

D'après informations composants Electroniques 3 (1968) N° 1 Siemens

COMMANDE DE PETITS MOTEURS ALTERNATIFS PAR TRANSISTOR

I. — COMMANDE ELECTRONIQUE DE MOTEURS

QUAND on désire commander, par voie électronique, la vitesse d'un petit moteur alternatif, la solution généralement adoptée est l'emploi d'un relais commandé par transistor (dans le cas d'une commande (tout ou rien) ou d'un ensemble de thyristors commandés en phase.

Or, si la puissance à commander est faible (moins de 100 W), on peut efficacement utiliser pour cette commande un simple transistor de puissance qui permet une commande progressive.

S'il s'agit de courant continu, cette commande est évidente : le transistor est simplement placé en série avec le moteur ; il permet alors de commander une puissance environ quadruple de sa dissipation maximale.

Le but de cet article est de montrer que l'on peut généraliser la commande par transistor au cas du courant alternatif.

II. — LE MONTAGE A PONT DE DIODES

La figure 1 indique comment on peut utiliser un transistor de puissance T pour commander le passage dans un petit moteur M (ou tout autre appareil alimenté en alternatif) d'un courant variable, fourni par une source alternative u (généralement le secteur 110 ou 220 V).

On voit que l'on a placé en série avec le montage alimenté la diagonale d'un pont de quatre diodes. Lorsque l'autre diagonale est en circuit ouvert, ce pont constitue une coupure dans le circuit : quel que soit le sens dans lequel la tension est appliquée, il y a toujours une diode bloquée en série dans le circuit. Donc, quand le transistor T est bloqué, aucun courant ne passe dans M.

Si l'on a saturé le transistor, on appliquant dans son circuit de base une tension adéquate, la seconde diagonale du pont de diodes se trouve court-circuitée par le transistor : le courant passe (pendant une alternance par D_1 et D_3 , pendant l'autre par D_2 et D_4 , mais toujours du collecteur vers l'émetteur de T). Tout se passe comme si l'on avait alors court-circuité la seconde diagonale du pont de diodes (en négligeant la chute de tension dans deux diodes en série dans le sens direct).

Si le transistor n'est pas complètement saturé, on peut réaliser

une variation progressive du courant dans M, de zéro au maximum. Evidemment, la forme d'onde du courant est assez loin d'être sinusoïdale, mais, dans la plupart des cas, cela n'est pas gênant.

On a d'ailleurs intérêt à commander le transistor en courant plutôt qu'en tension : d'abord, la commande est plus progressive, ensuite la distorsion de la forme d'onde de courant est moins accentuée. Si cette distorsion était particulièrement gênante, il serait d'ailleurs possible de la réduire par une légère réaction du collecteur sur l'émetteur de T à travers une résistance.

Pour une commande de ce type, il faut choisir un transistor dont la dissipation maximale soit au moins égale :

- au quart de la puissance dissipée maximale dans M, si ce der-

Les quatre diodes doivent être choisies de telle sorte que le pont réalisé soit capable de redresser, sur charge résistive, une tension u avec un débit continu correspondant à l'intensité efficace maximale que l'on veut envoyer à M. Par exemple, pour un moteur alimenté sous $u = 110$ V, puissance maximale 150 W ($i_{eff} = 1,35$ A) on peut employer quatre diodes (types 538J2 ou 14J2, ou un pont tout monte type SO3 KB1).

III. — MONTAGE UTILISANT UN TRANSFORMATEUR

On a vu que, dans le cas où la tension alternative u était très basse (24 V) ou très élevée (220 V), le choix du transistor était limité par des considérations de courant maximal (pour le 24 V) ou de ten-

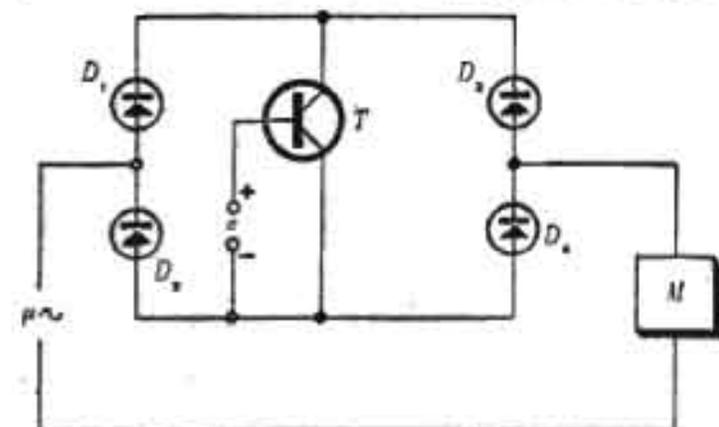


Fig. 1

nier se comporte comme une résistance pure :

- au tiers de la puissance maximale dissipée dans M, si ce dernier se comporte comme une lampe à incandescence ;

- au tiers de la puissance maximale que consomme M quand son axe est bloqué mécaniquement, si M est un petit moteur.

Le transistor doit pouvoir supporter une tension collecteur-émetteur égale à :

- 150 V pour un secteur alternatif 110 V (on utilise alors un 182T2, 2N2817, 2N2822) ;

- 300 V pour un secteur alternatif 220V (on peut alors utiliser un 183T2).

Au cas où la tension alternative u ne serait ni 110 ni 220 V, mais nettement plus faible (24 V par exemple), il faut vérifier que le transistor peut supporter le courant crête qui doit traverser le dispositif M.

sion collecteur-émetteur maximale (pour le 220 V).

Le montage de la figure 2 permet de s'affranchir de cette sujétion en supprimant, en outre, toute connexion électrique directe entre le transistor de commande et le secteur alternatif.

Le transformateur Ta est prévu pour fonctionner à induction relativement modérée, de telle sorte que son courant primaire à vide soit très faible. Si le transistor T est bloqué, tout se passe comme si le secondaire n'était connecté à rien, et, seul, le courant de fuite traverse le primaire.

Suivant le courant de commande envoyé à la base de T, l'impédance ramenée au primaire de Ta varie. Quand T est constamment saturé, tout se passe comme si le secondaire de Ta était court-circuité (en négligeant la tension V_{CEsat} de T et la chute de tension dans une des diodes).

Le rapport de transformation de T_r est à déterminer comme suit :
 - quand la totalité de la tension u est appliquée au primaire de T_r , la tension crête apparaissant sur chacun de ses demi-secondaires doit être un peu inférieure à la tension maximale collecteur-émetteur que peut supporter T . Cette dernière est, en général, à choisir entre 50 et 100 V, de telle sorte que la chute de tension dans une des diodes en sens direct soit pratiquement négligeable par rapport à la tension crête d'un des demi-secondaires de T_r .

Par exemple, si l'on utilise comme transistor T un 18T2, on choisira T_r de telle sorte que, avec la totalité de u appliquée à son primaire, chaque secondaire fournisse une tension de 40 V eff (un peu moins de 60 V de crête).

Les deux diodes doivent être choisies de façon telle qu'elles puissent supporter chacune une tension inverse égale ou double de la tension crête d'un demi-secondaire de T_r et qu'elles puissent redresser en va et vient l'intensité qui

12 ou 6 si nécessaire) ou très élevée : il suffit de réaliser T_r en conséquence.

IV. - AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DU SYSTÈME

Si on la compare à la commande par thyristors, la commande de puissance en courant alternatif par transistor présente l'inconvénient d'avoir un rendement limité à puissance élevée, exactement comme avec une commande par rhéostat (la commande par transistor n'est autre qu'une sorte de « rhéostat électronique »).

En revanche, cette méthode présente de nombreux avantages par rapport à la commande par thyristors dans le cas des puissances modérées :

1. Le schéma est extrêmement simple, ne nécessitant ni transistor unipolaire, ni circuit de déphasage d'impulsions, ni aucun des circuits annexes, toujours relativement complexes dans les montages de commande par déphasage dans les thyristors.

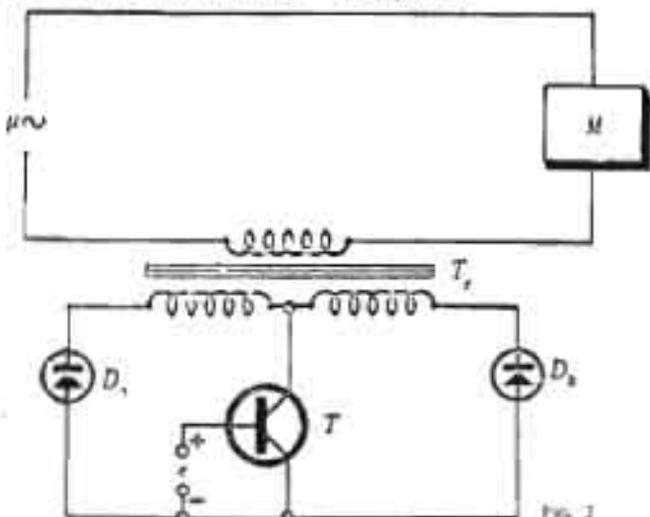


FIG. 2

passera dans T quand il sera saturé. Cette intensité se détermine comme suit : si n est le rapport demi-secondaire/primaire de T_r , l'intensité maximale qui passera dans T est voisine de $n \cdot i$ si i est l'intensité efficace maximale dans M . Par exemple, pour l'alimentation d'un moteur de 150 W en 220 V (i) la 0,68 A eff, on prendra $n = 0,18$ (pour que chaque demi-secondaire fournisse une tension efficace de 40 V, crête de moins de 60 V). Les diodes doivent supporter 60 V inverse et redresser en va et vient un courant de 0,68/0,18 = 3,8 A ; on pourra donc utiliser deux diodes 1N1582. Toujours dans le même cas, avec un transistor 18T2, qui peut supporter 140 V en VCEo, on pourra prendre $n = 0,43$ et les diodes devront pouvoir supporter 140 V inverse et redresser en va et vient 0,68/0,43 = 1,5 A, deux 1N538 suffiront.

Le montage de la figure 2 est applicable au cas d'une tension u aussi faible que l'on veut (même

2. Etant donné que le passage de courant dans le transistor est progressif, le système n'introduit aucun front raide, minimisant les surtensions dues aux transitoires et éliminant tout risque de parasitage radio-fréquence.

3. Le prix du dispositif de commande est indépendant de la tension u appliquée à l'ensemble, dans le schéma de la figure 2 ; il ne dépend que de la puissance à commander.

4. Toujours dans le montage de la figure 2, on peut réaliser un isolement électrique complet entre le circuit commandé et le circuit de commande.

5. Avec le montage de la figure 2, on peut réaliser un dispositif de commande valable en 110 V et 220 V, le passage d'une tension à l'autre se faisant, par exemple en connectant en parallèle (110 V) ou en série (220 V) deux primaires identiques de T_r .

(Doc. SESCO transmise par les Ets Radio Prim



je prends,



je développe,



j'agrandis...
 ... moi-même
 tous mes
 clichés !

Vous ne laissez à personne d'autre le soin de prendre vos photos ! Alors pourquoi ne pas les tirer, les développer et les agrandir vous-même ? Ces clichés que vous avez "amoureusement mis au point" méritent que vous vous en occupiez jusqu'au bout (avec la même passion !). EURELEC Département Photographie premier cours de photographie par correspondance, vous offre en plus de son cours clair et détaillé, tout un matériel de très grande qualité, avec lequel vous pourrez désormais réaliser chez vous (et avec quelle économie !) tous vos travaux photos.

3 COURS A VOTRE DISPOSITION

- Précis de photographie pratique
- Cours de photo-couleurs
- Cours supérieur de photographie

Pour devenir ce photographe "complet", demandez dès aujourd'hui notre brochure illustrée en postant ce bon.

EURELEC

DÉPARTEMENT PHOTOGRAPHIE

TOUTE CORRESPONDANCE A 21 - DIJON

Pour le Bénélux, 11, Rue des Deux-Eglises, Bruxelles 4

BON Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée D 57

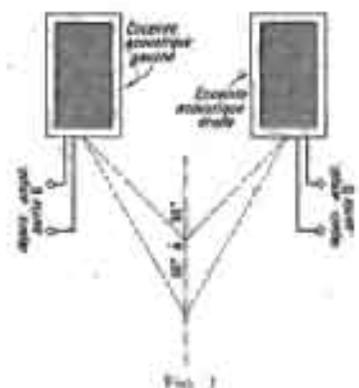
NOM _____

ADRESSE _____

AMÉLIORATIONS DES AUDITIONS STÉRÉOPHONIQUES

DANS l'étendue du registre sonore, les fréquences qui produisent principalement les effets stéréophoniques et de relief sonore sont celles qui s'étalent approximativement entre 250 Hz et 5 000 Hz. Cette gamme de fréquences (ainsi que les fréquences encore supérieures) doit nécessairement être reproduite par deux haut-parleurs (ou deux groupes de haut-parleurs) séparés électriquement et séparés dans l'espace, l'effet stéréophonique étant d'autant plus saisissant que les deux haut-parleurs sont éloignés l'un de l'autre.

En règle générale, on admet comme correcte la disposition où l'auditeur « voit » les deux haut-parleurs sous un angle compris entre 60° et 90° (Fig. 1). C'est ainsi



que pour un espacement de 4 m entre les deux haut-parleurs G et D, les meilleurs places pour l'écoute se situent à une distance comprise entre 2 m et 3,50 m dans l'axe.

Certes, on peut s'écarter un peu de cette zone de conditions idéales, mais sans trop, afin de sauvegarder l'équilibre stéréophonique. D'ailleurs, les limites de cette zone d'équilibre sont aussi fonctions des caractéristiques de la salle d'audition et de celles des haut-parleurs utilisés notamment : les écarts permis sont assez réduits lorsque les deux diffuseurs sont très directionnels ; ils sont plus larges lorsque les fréquences dites stéréophoniques (250 à 5 000 Hz - et au-dessus) sont diffusées dans un grand angle. Dans un autre ordre d'idée, pour une zone d'audition étroite, les haut-parleurs directionnels permettent une localisation parfaite des sources sonores ; par

contre, les haut-parleurs à grand angle de diffusion offrent pour une zone d'audition plus large, une plus belle sonorité, mais des possibilités de localisation plus réduites.

Il y a donc plusieurs procédés de diffusion stéréophonique. Le premier, bien connu, est celui que nous avons représenté sur la figure 1. De chaque côté, on effectue la diffusion de toutes les fréquences du registre sonore, séparées électriquement et dans l'espace.

De nombreux « musicophiles » reprochent à ce système le fait qu'il provoque un « trou central » qui n'existe évidemment pas lorsque l'on est réellement devant un orchestre. En fait, la stéréophonie n'en est plus, ou ne devrait plus en être, à l'époque démonstrative où l'on mettait les violons à droite et la grosse caisse à gauche (ou inversement !), à l'époque où l'on évoquait le passage d'un train de gauche à droite, etc. Non, la stéréophonie, ce n'est pas cela et ce ne doit plus être cela ! Elle doit tout simplement chercher à reconstituer l'ambiance et le relief sonore goûtés par un auditeur bien placé devant un orchestre.

Une amélioration du procédé de diffusion est obtenue par le montage représenté sur la figure 2. À gauche et à droite, sont diffusées les fréquences à effet stéréophonique de chaque canal, c'est-à-dire à partir de 250 Hz et au-dessus. Les fréquences basses inférieures sont reproduites par deux haut-parleurs « boomers » B1 et B2 électriquement séparés, mais disposés l'un à côté de l'autre au milieu des haut-parleurs latéraux G et D. Le cas échéant d'ailleurs, les deux haut-parleurs boomers B1 et B2 peuvent être montés dans une seule et même enceinte acoustique.

Une variante de cette amélioration est représentée sur la figure 3. Comme précédemment, les haut-parleurs G et D ne diffusent que les fréquences dites stéréophoniques supérieures à 250 Hz, et les fréquences inférieures sont diffusées par un unique haut-parleur central, boomer B, alimenté par les deux canaux. La plupart des amplificateurs (d'après le type de leurs transformateurs de sortie) permettent le raccordement du boomer central selon le schéma proposé : utilisation d'un autotransformateur AT (à prise médiane) connecté

aux sorties 15 ou 16 ohms sur chaque canal.

Certains types d'amplificateurs stéréophoniques présentent une sortie **simultanée** monophonique (G + D) ; on peut alors se dispenser d'utiliser l'autotransformateur et le haut-parleur central B se

litte de mélanger **électriquement** les deux canaux selon une proportion réglable à volonté. Remède électrique qui, à notre avis, ne vaut cependant pas la solution acoustique des figures 2 ou 3.

Dans le choix des haut-parleurs, il faut tenir compte que les boomers

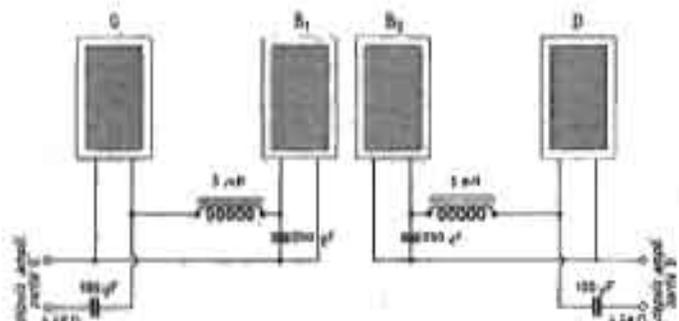


Fig. 2

brancher directement sur cette sortie monophonique simplement en intercalant le filtre passe-bas (1 mH et 250 µF).

Les montages des figures 2 et 3 offrent des avantages indéniables sur le plan de la stéréophonie. Le phénomène du « trou central », du « vide dans l'espace », que l'on reproche souvent au montage simple de la figure 1, se trouve totalement supprimé par le ou les haut-parleurs B placés au centre et reproduisant les fréquences basses (impossibles à « concentrer ») ainsi que d'ailleurs encore

n'absorbent guère que le quart environ de la « puissance musicale » de chaque canal. En conséquence, les haut-parleurs G et D doivent être capables de supporter le reste de cette puissance. Par ailleurs, il va sans dire que dans les enceintes G et D, on emploie des combinaisons de haut-parleurs **identiques**, afin d'assurer une reproduction uniforme des deux canaux. Certes, des légères variations de caractéristiques peuvent intervenir dans les fabrications de haut-parleurs d'un **même type** ; mais elles ne sont pas gênantes, parce

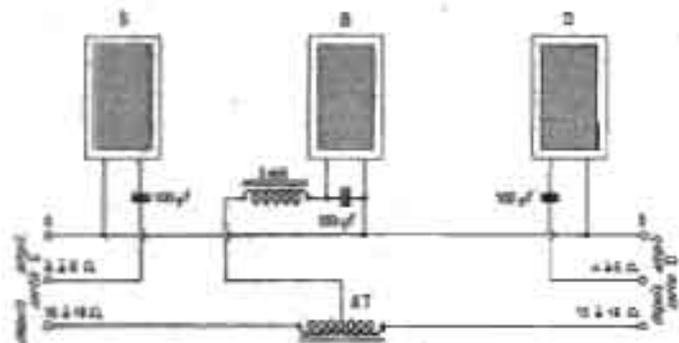


Fig. 3

une faible part des fréquences « stéréophoniques ».

Signalons aussi que certains types d'amplificateurs stéréophoniques remédient à l'effet du « trou central » en prévoyant la possibi-

lité de toujours d'un « effet moins sensible » que les différences dues par exemple à l'asymétrie de la salle d'audition.

Roger A. RAFFIN

Remplacement d'un transistor PNP de puissance par un NPN

I. - GÉNÉRALITÉS

DE nombreuses applications nécessitent l'emploi d'un transistor PNP de puissance, seul ou en association avec un NPN de caractéristiques équivalentes.

Le choix est souvent moins large en ce qui concerne les PNP de puissance au silicium, que pour les NPN, plus faciles à réaliser dans cette technologie.

Le but de cet article est de montrer que l'association d'un transistor NPN de puissance et d'un PNP

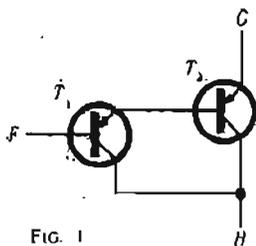


FIG. 1

de petite puissance est équivalente à un transistor de puissance PNP précédé d'un étage collecteur commun PNP en montage « Darlington ».

II. - PRINCIPE DE MONTAGE

II. 1. - Montage à remplacer

Le plus souvent, quand on utilise un PNP de puissance, le courant base à fournir est élevé; on doit donc associer au transistor de puissance un étage « Darlington », comme l'indique la figure 1. Si l'on considère l'ensemble de T_1 et T_2 comme un transistor unique, ce dernier est évidemment du type PNP (puisque sa commande se fait par un courant négatif). La base du transistor équivalent est en F, son émetteur est en G et son collecteur en H, le gain du transistor équivalent étant le produit des gains de T_1 et de T_2 .

II. 2. - Montage de remplacement

Si l'on couple un transistor PNP de petite puissance T_1 à un transistor NPN de puissance T_2 , comme l'indique la figure 2, on obtient l'équivalent d'un transistor unique.

Ce transistor unique équivalent est du type PNP, puisque son courant de commande (sur F) est négatif. La base de ce transistor équivalent est donc en F, ce qui était à prévoir. Mais, paradoxalement, le point G (collecteur de T_2) doit être considéré comme l'émetteur du transistor équivalent, donc le collecteur est alors en H (quoique ce point H soit l'émetteur de T_2). En effet, il y a deux raisons

pour situer ainsi l'émetteur et le collecteur du transistor équivalent :

- le courant de forte intensité (celui qui est commandé par le courant base) passe de G vers H, comme, dans un transistor PNP, le courant de forte intensité va de l'émetteur vers le collecteur;

- si, dans le montage de la figure 2, on fixe le potentiel du point F ainsi que le courant prélevé en F, la variation du potentiel du point H n'agira que peu sur le courant passant de G en H, tant que le potentiel de H reste inférieur à celui de G; en revanche, une variation du potentiel de G agira beaucoup sur le courant de G à H, exactement comme le ferait une action sur le potentiel de l'émetteur d'un transistor PNP.

Par rapport au montage de la figure 1, celui de la figure 2 présente l'avantage suivant : la différence de potentiel entre l'« émetteur équivalent » (G) et la « base équivalente » (F) est seulement celle d'une seule jonction, soit environ 0,6 V, et non celle de deux jonctions (environ 1,2 V) comme sur la figure 1.

L'effet de la variation du potentiel du point J sur le courant de G à H dans le montage de la figure 2 est faible, comme nous l'avons dit, et ce d'autant plus que les coefficients h_{22c} (h_{oc}) de T_1 et de T_2 sont plus petits, rendant les courants collecteur de ces transistors plus indépendants de leurs tensions collecteur-émetteur.

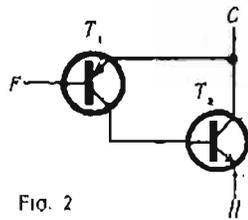


FIG. 2

II. 3. - Montage de remplacement à trois transistors

Il est très classique, dans l'emploi des transistors de puissance, de recourir à l'emploi de deux étages « Darlington ». Cela est nécessaire, en particulier, quand le transistor final dissipe une puissance importante et que son gain en courant est modéré : le transistor qui le commande, ayant pratiquement la même tension collecteur-émetteur que le transistor de puissance, peut avoir à dissiper une puissance assez importante. En plus, le courant requis pour commander sa base peut être élevé.

Pour obtenir l'équivalent d'un transistor PNP de puissance précédé de deux étages « Darlington » PNP, il suffit de réaliser le montage de la figure 3. On a ainsi l'équivalent d'un transistor PNP de très grand gain (ce dernier est le produit des gains de T_1 , T_2 , T_3), sa base étant en F, son émetteur en G et son collecteur en H. On retrouve ici une différence de potentiel entre « émetteur équivalent » et « base équivalente » qui est celle d'une seule jonction, ce qui est particulièrement avantageux dans ce cas, puisque le montage de trois PNP en « Darlington » introduit une différence de potentiel trois fois plus grande entre l'« émetteur équivalent » et la « base équivalente ».

II. 4. - Performances requises pour les composants

Dans le montage de la figure 2, le transistor T_1 doit avoir une tension BV_{CE0} au moins égale à la tension que l'on doit appliquer entre G et H. En utilisant, par exemple, un 2N2905A qui supporte 60 V, on peut lui associer un 180T2, dont le BV_{CE0} est à peu près de cet ordre.

En ce qui concerne la dissipation, la puissance dissipée sur le collecteur PNP T_1 dans le montage de la figure 2 est égale au quotient de celle que dissipe T_2 par le gain de ce dernier. Comme la dissipation maximale à l'air libre d'un PNP du type 2N2905 est de l'ordre de 0,6 W, on pourra l'associer avec un NPN de puissance qui dissipe 30 W si son gain statique h_{21E} est de 50, ou avec un transistor de gain statique 70 dissipant 42 W.

Le montage de la figure 3 résout en général le problème de la dissipation de puissance par le PNP : il suffit que T_2 ait une dissipation égale au quotient de la puissance dissipée sur le collecteur de T_3 par le gain statique de ce dernier. Un modèle 2N2197, par

exemple, comme transistor T_3 , dissipant 7 W sur un radiateur moyen, permet l'emploi d'un transistor T_2 d'un gain de 15 seulement dissipant plus de 100 W. Avec un 2N2197 utilisé dans ces conditions comme transistor T_2 , un 2N2905 en T_1 ne dissipera que 0,1 W, ce qui permettrait même de le remplacer par un 2N2907 en boîtier TO18.

III. - ESSAIS RÉALISÉS

A titre d'exemple de réalisation, le montage de la figure 2, utilisant comme transistor T_1 un

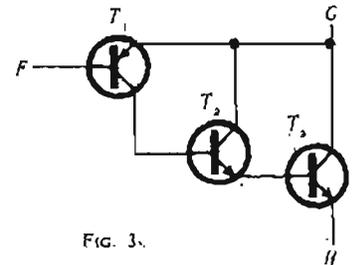


FIG. 3.

2N2905 et comme transistor T_2 , un 180T2B a été essayé sur un traceur de courbe « Tektronix 575 », comme s'il s'agissait d'un transistor unique.

Le réseau de la figure 4 reproduit le relevé de caractéristiques donnant $-i_H$ (courant « collecteur ») en fonction de la tension $-V_{HG}$ (tension « collecteur-émetteur ») pour différentes valeurs de courant de commande $-i_F$ (courant « base »).

On voit que le réseau de la figure 4 correspond exactement au réseau de Kellogg d'un PNP de puissance dont le gain statique à 1 A collecteur serait de l'ordre de 4 000, à part un léger décrochement des courbes pour les tensions collecteur-émetteur inférieures à 0,8 V.

(Doc. SESCO transmise par les Ets Radio-PRIM).

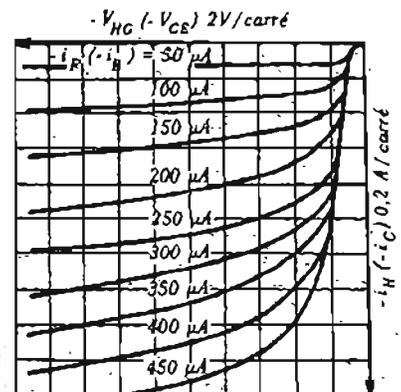


FIG. 4

AMÉLIOREZ LES PERFORMANCES DES VOLTMÈTRES ÉLECTRONIQUES

QUELQUES modifications simples peuvent apporter des améliorations sensibles dans les performances d'un voltmètre électronique et dans la compensation de l'effet de la diminution de la capacité d'entrée. Cet article étudie les problèmes concernant la mesure des tensions, des courants et des résistances.

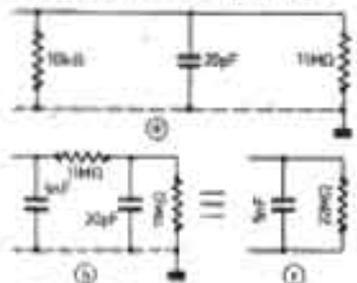


FIG. 1 - Effet de la capacité du câble. En a., montage direct; en b., raccordement d'une résistance de 1 mégohm.

Nous nous occuperons en premier lieu de la réduction de la capacité d'entrée. Un voltmètre électronique présente une impédance d'entrée très élevée; il est aussi nécessaire de blinder le câble d'entrée en vue d'éviter des inductions parasites qui donneraient lieu à des indications inexactes. Il en résulte une capacité d'entrée élevée, laquelle dérive à la masse une partie de l'énergie à haute fréquence. Les effets de cette perturbation sont évidents: elle provoque le démlage des circuits accordés sur lesquels la sonde est branchée. L'impédance d'entrée à son tour peut entraîner que l'étape soit l'examen fonctionnel dans des conditions anormales pouvant arriver jusqu'à la surcharge.

À la fréquence de 1 MHz, un condensateur de 20 pF en parallèle présente une réactance de l'ordre de 10 000 ohms. L'effet est



FIG. 2 - Forme d'onde typique pour la mesure de valeurs de crête.

illustré par la figure 1a. Si une résistance égale à la résistance d'entrée du voltmètre à tubes, c'est-à-dire 11 mégohms est fixée à l'extrémité du câble d'entrée, éloignée de l'appareil de mesure, l'effet de la figure 1a est réduit dans une certaine mesure, comme il apparaît sur la figure 1b. Le circuit d'entrée possède maintenant une sonde avec petite capacité, laquelle offre une réactance élevée; celle-ci peut alors être négligée. La réactance de fuite du

câble d'entrée est en série avec la résistance de 11 mégohms tandis que l'impédance de 11 mégohms du voltmètre est ainsi en série avec cette résistance. L'impédance d'entrée totale, vue du circuit d'essai, est ainsi de 22 mégohms au maximum, au lieu de 10 000 mégohms comme indiqué précédemment. Puisque la résistance mise en série avec le voltmètre a une valeur égale à celle de sa résistance d'entrée, il en résulte une diminution de la sensibilité égale à deux fois, ce qui équivaut à doubler la lecture en bout d'échelle.

MESURE DES VALEURS DE CRÊTE À FREQUENCE RADIO

Pour mesurer les valeurs de crête d'une forme quelconque d'onde aux fréquences élevées, comme illustré par la figure 2, il est nécessaire de procéder à un redressement. En raccordant la diode redresseuse dans le sens donné, se trouve indiquée l'une des

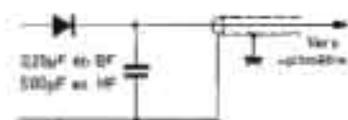


FIG. 3 - Montage pour la mesure de la valeur de crête d'une alternance.

tensions de crête. En inversant la polarité de la diode, se trouve indiquée l'autre tension de crête. Pour obtenir la valeur de crête à crête d'une forme d'onde, il suffit de faire l'addition des deux tensions de crête ainsi relevées. Le redresseur devra être monté sous la forme d'une sonde parce que des pertes se produisent dans le câble aux

fréquences élevées, tandis que les pertes en continu sont nulles. La figure 3 représente le montage d'une sonde. Les diodes peuvent être des types OA81, OA85, OA91, OA95. Etant donné que chacune de ces diodes a une tension maximale spécifique de 50 V, il est nécessaire d'en raccorder en série un certain nombre pour la mesure des tensions qui dépassent cette limite. Quelques résistances de l'ordre de 100 000 ohms devront être branchées sur les électrodes des diodes

pour la raison suivante: Si une diode a une résistance deux fois supérieure à celle de l'autre, et que les deux sont branchées en série au bornes d'une tension de 100 V, une des diodes recevra 67 V, et sera donc surchargée de 17 V, tandis que l'autre ne recevra que 33 V. Il est donc important d'éga-

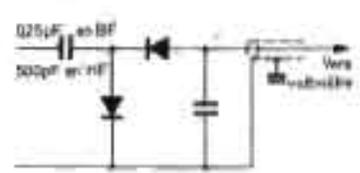


FIG. 4 - Montage pour la mesure d'une valeur de crête à crête.

liser le plus possible les impédances. On y arrive en raccordant deux résistances égales aux bornes des diodes. En évitant le déséquilibre des tensions appliquées aux diodes, on limite le rendement de redressement de ces dernières. L'ensemble peut être confortablement monté dans une sonde de dimensions réduites.

MESURE DE VALEURS DE CRÊTE EN BASSE FREQUENCE

Pour mesurer les valeurs de crête aux basses fréquences, les limitations qui, en fréquence radio, exigent que les diodes soient montées dans une sonde n'ont plus d'importance, et les redresseurs peuvent être disposés dans l'instrument même.

À la place des redresseurs, on peut aussi utiliser un tube à vide. Le EB91, avec ses deux moitiés raccordées en série, peut être utilisé pour mesurer une tension de crête maximale de 450 V. Le circuit est de la même forme que celui de la figure 3, mais on peut utiliser une capacité de réservoir d'une valeur élevée.

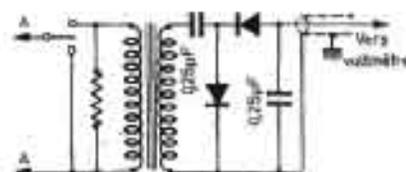


FIG. 5 - Montage pour la mesure de courants, utilisant un transformateur et une résistance de shunt au primaire. A = aux bornes de mesure.

MESURES DE TENSIONS SINUSOÏDALES EFFICACES

Pour effectuer la mesure de tensions sinusoïdales efficaces, le montage est identique au précédent, mais étant donné que la tension effectivement mesurée est la tension de crête, la lecture doit être convertie en valeurs efficaces par l'un des moyens suivants:

1° l'étalonnage du cadran peut être modifié;

2° on peut utiliser une courbe donnant la tension efficace en fonction de la tension de crête;

3° un diviseur de tension composé de deux résistances de 7,07 mégohms et de 2,93 mégohms peut être branché aux bornes de la source et la tension efficace inconnue sera prélevée aux bornes de la résistance de 7,07 mégohms. L'appareil de mesure indique alors directement les valeurs efficaces.

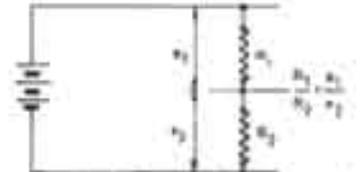


FIG. 6 - Principe de la mesure des tensions.

MESURE DE TENSIONS EFFICACES NON SINUSOÏDALES

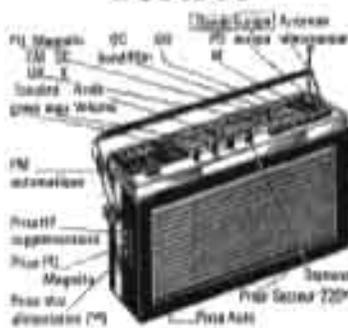
Nous traiterons seulement des deux formes d'ondes les plus couramment rencontrées, c'est-à-dire des formes d'ondes rectangulaires et triangulaires. En ce qui concerne les ondes rectangulaires, la tension efficace est égale à la valeur de crête et il n'est pas nécessaire d'étalonner à nouveau l'instrument ou d'apporter des modifications. Dans le cas d'ondes triangulaires, la tension efficace est de 0,578 fois la valeur de crête et l'on peut étalonner à nouveau le cadran ou encore, selon la seconde méthode, faire appel à un diviseur de tension composé de résistances de 5,78 mégohms et de 4,22 mégohms.

RÉCEPTEUR PORTATIF D'IMPORTATION

• TRANSEUROPA DE LUXE •
et OC. PO. GO.

30 transistors et diodes
ETAGE FINAL en PUSH-PULL - 2,4 W
Synchronisation automatique en F.M.
Fonctionnement sur batterie d'aiguilles et piles
Prise pour alimentation secteur
• BANDE EUROPA •
Correcteurs à Grèves et à Aiguilles
Marsés - Batterie simili cuir
Dimensions : 28 x 16 x 9,5 cm
PRIX CATALOGUE : 296 F
PRIX • RADIO-ROBUR • 445,00

" SABA "



- TALKIE-WALKIE •
- TRANSETTE 1400H 139,00
- BELCOM 5 transistors 175,00
- JUPITER JT 40 250,00
- PEERLESS 9 transistors 249,00
- TOSHIBA ES 7710 A, le p. 594,00

• PONY CB16 •
(Homologué n° 201 00)
— 9 transistors et 1 diode
— H.P. diam 80 mm, impédance 8 ohms
Indicateur d'usage des piles
Antenne télescopique
Long. câble 1 m 17
Dim. : 12,5 x 7 x 4,7 cm
Poids : 440 g Livré avec dragonne.
LA PAIRE 320,00

RECEPTEURS AUTO-RADIO

SONOLOR

OCEANIC ITT

7 transistors + 2 diodes - 5 GAMMES
Version 6 ou 12 volts
Pose facile. Haut-Parleur spécial
à haut rendement en boîte
Dimensions : 130 x 130 x 40 mm
Standard 135,00
Auto-Jet 150,00

T. 330
6 ou 12 volts - 2 GAMMES (PO-GO)
2 stations pré-régulées 2 présélections
PRIX avec haut-parleur en coffret et accessoires 179,00

NOUVEAUTES !
• COMPETITION •
2 GAMMES (PO-GO)
4 Stations pré-régulées
Luxembourg - France -
Europe n° 1 et Monte-Carlo

Alimentation Commutable 6/12 V
Puissance : en 12 V - 2,5 W
en 6 V - 2 W
Haut-parleur 12 x 19 en coffret
Régulation facile - Dimensions :
170 x 130 x 42 mm.
PRIX, Haut-Parleur et accessoires 190,00

MAGNETOPHONES PORTATIFS
NATIONAL - RO 102 S
Fines/Secours - 2 vitesses Contrôle
automatique d'enregistrement
PRIX NATIONAL 430,00
NATIONAL RO 40T S
Reversement mécanique de la bande
PRIX 650,00

CASSETOPHONE - PHILIPS
Lecteur portable de cassettes enregistrées,
de tous types. Alimentation à piles
1,5 V. Label fonctionnement sur secteur.
Poids avec piles : 1,3 kg
LIVRE avec 3 cassettes E.P.
enregistrées. PRIX 156,00



• TV 340 • - Ecran de 28 cm - 110/220 V - sur batterie 12 volts - Dim. :
32 x 25 x 25 cm - Poids 3 kg 8
PRIX 780,00
• TEVEA • 51 cm - TXST
Multiplex - 110/245 V
Dimensions - 46 x 40 x 22 cm
PRIX 1.160,00
• PHILIPS • 46 cm TP 1991.
Dimensions - 515 x 411 x 220 mm.
PRIX 1.057,00

NOUVEAU ! Antenne Télévision pour extérieur
8F éléments - Tous câbles français et connect. CCIR
L : 333 cm - l : 90 cm - Poids : 2 kg 500 PRIX 143,00

HAUTE R. BAUDOIN Ex. Prof. E.C.F.
Robur 102, bd Beaumarchais, 102
TELEVISION PARIS-XI
Téléphone ROQ. 71-31
C.C.P. 7 042-05 PARIS
POUR TOUTE DEMANDE DE DOCUMENTATION, JOINDRE 5 TIMBRES, S.V.P.
PARKING PRIVE réservé A NOS CLIENTS

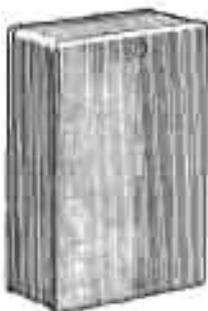
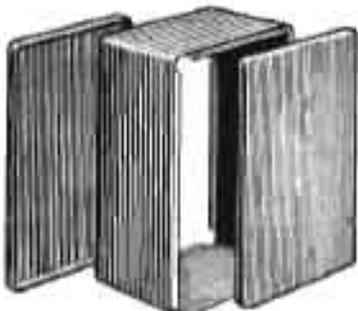
des affaires chez BERIC !...

TOLERIES PROFESSIONNELLES NEUVES

très rigides. Tôle zinguée, nue ou peinte au four, gris marbré

1 - 2 - 3 - 4 - 28

P1 - P2



Références	Dimensions	Prix NU	Prix PEINT
1	17,5 x 9,5 x 7,5 cm	7,00	11,00
2	15,5 x 11,5 x 10 cm	6,00	14,00
3	19 x 13,5 x 11,5 cm	9,00	17,00
4	21,5 x 15 x 13,5 cm	13,00	20,00
28	24 x 16,5 x 15,5 cm	15,00	24,00
P1	19 x 13 x 6,5 cm	16,00	23,00
P2	19 x 13 x 8 cm	15,00	26,00

TELEPHONE DE CAMPAGNE EEB



Livré absolument complet et garanti
en parfait état de marche avec cable,
batterie, magnéto d'appel, servitor et
antenne.
Prix 65,00

Galvanomètre Peaky 250 microampères
1000 ohms avec shorts incorporés
pour 500 microampères et
1 mA. Boîtier de 11 x 9 cm 40,30

ANTENNES POUR STATIONS MOBILES

Antenne-Yellere spéciale pour Talkie-Walkie (27 MHz). Accord parfait
au centre entre 27 et 27,5 MHz.
Impédance 50 ohms. Pose facile
sur gouffres... 65,00

BA 2 - Antenne 5 bandes (15 à 60 m)
accordable par 5 bobines au centre
interchangeables. Hauteur totale :
2,8 m, diamètre des bobines 22 mm.
Support isolant. Fixation simple
par brasures de 10 sur une borne
horizontale L'assure par câble 50 Ω.
Matériel de fabrication française.
Prix 225,40

HALO 2 m - Diamètre de la boucle :
37 cm. Hauteur de haut support :
80 cm. Tout Duraress, Antennation
empire 1 beam 35,00

ANTENNES SURPLUS - Embase MF 48
Hauteur totale : 40 cm 30,00

MS 49 à 54 - Brins de 1 mètre environ
sans se vissant l'un dans l'autre
et sur l'embase précédente. Le
silène 6,00

EMBASE MF 45 - Antenne à la précédente
mais plus légère 40,00

MS 116 à 118 - Brins de 1 mètre environ
sur l'embase précédente ; tube
acier spécial soudé et peint. Le
silène 8,00

AN 29 - Antenne télescopique : 68
pièces 4 m ; réglée 40 cm. Brins
spéciaux US 30,00

AN 73 - Antenne télescopique (2,15 m/
30 cm) 20,00

AN 131 - Antenne pliante. Câbles
3,25 m, grés 42 cm. Brins jetés
par un câble intérieur 35,00

MAT TELESCOPIQUE fabrication
L.M.T., haut. 12 m 350,00

GROUPE ELECTROGENE PE 108



débite de 110 volts alternatif 600
watts et 12 volts continu pour charge
d'accus Démarrage sur eau de 12
volts. Garanti en état de marche.
Prix sans eau 650,00

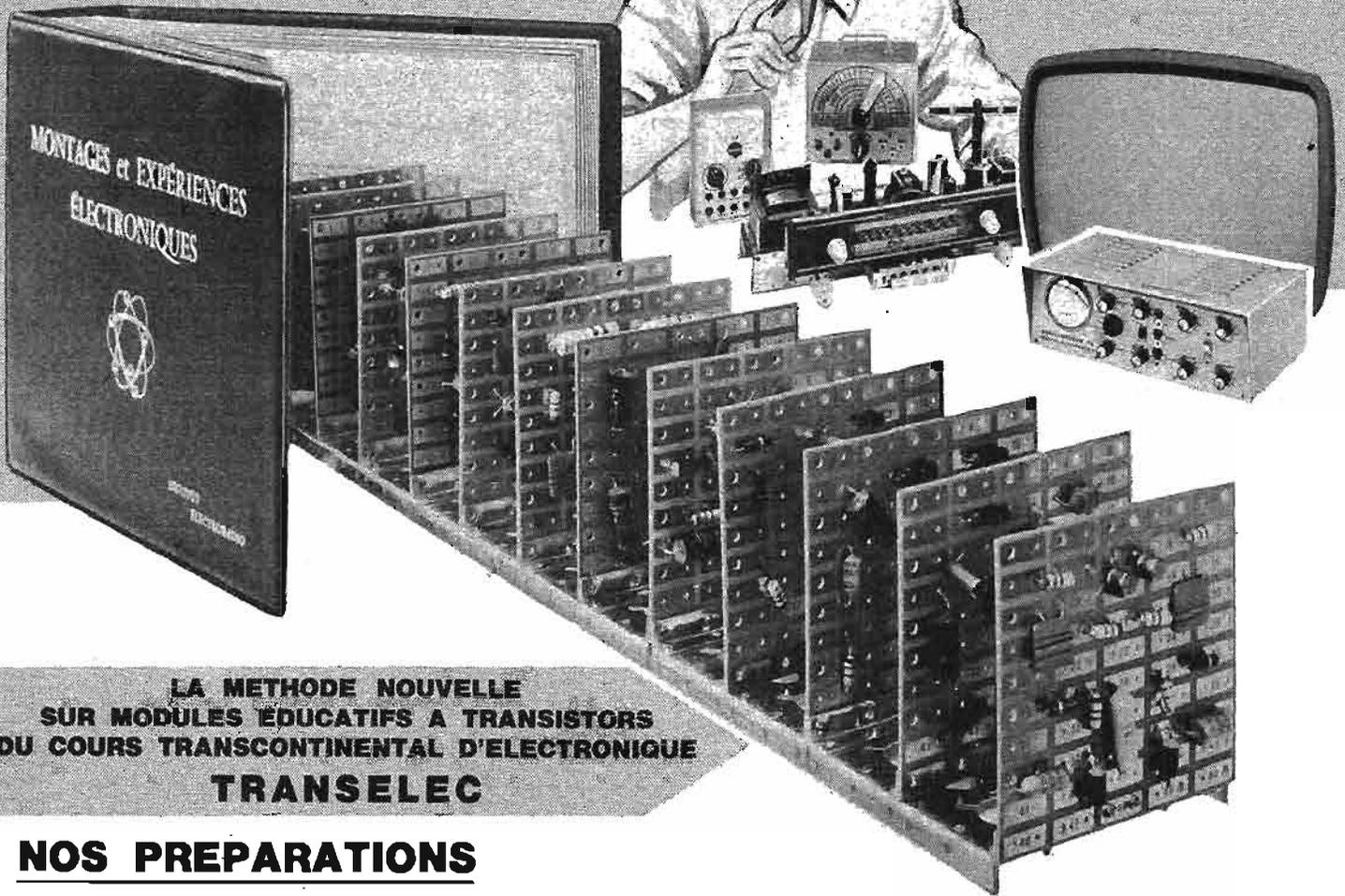
et n'oubliez pas que... QUARTZ = BERIC TOUS QUARTZ DISPONIBLES (ou presque)

Tous nos prix s'entendent TTC mais sans TVA. Expédié rapide contre mandat
à la commande - CATALOGUE 16 PAGES, FORMAT 21 x 27, SUR DEMANDE
(VEUILLEZ JOINDRE 1 TIMBRE)

BERIC 43, rue Victor-Hugo - 92-MALAKOFF - Tél. : 253-23-51
Magasin fermé dimanche et lundi - M^o : Pte de Vanves
C.C.P. PARIS 16 378-99

UN SUCCES CERTAIN pour apprendre L'ELECTRONIQUE MODERNE

VOUS RECEVREZ UN
EQUIPEMENT D'ATELIER
COMPLET
POUR
L'ENTRAINEMENT
PRATIQUE



LA METHODE NOUVELLE
SUR MODULES EDUCATIFS A TRANSISTORS
DU COURS TRANSCONTINENTAL D'ELECTRONIQUE
TRANSELEC

NOS PREPARATIONS

ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE

Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important.

TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semi-conducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

TÉLÉVISION

Formation pour la construction et le dépannage avec montage d'un Téléviseur.

TÉLÉVISION COULEUR

Cours complémentaire sur les procédés couleur, spécialement sur le SECAM. Emission et Réception.

ÉLECTROTECHNIQUE

Cours d'Electricité industrielle et ménagère - Moteurs - Lumière - Installations. Electro-ménager. Electronique industrielle.

C.A.P. ÉLECTRONICIEN

30 ANS D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE ont placé en tête nos cours professionnels par correspondance.

Diffusé dans tous les pays à des milliers d'adhérents, sous la conduite d'Ingénieurs spécialisés, le cours "TRANSELEC" vous donne une formation recherchée pour votre futur métier.

Si vous désirez apprendre les différentes branches de l'Electronique, **commencez dès aujourd'hui en nous demandant nos manuels d'enseignement.**

Remplissez et envoyez tout de suite le BON ci-dessous à l'INSTITUT ELECTRORADIO.



GRATUIT

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement vos 2 livrets en couleur sur les PREPARATIONS DE L'ELECTRONIQUE

Nom

Adresse

Département N°

Ville H

INSTITUT ELECTRORADIO

26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e

PUB. BONNANCE

POUR CAPTER AVEC UN RÉCEPTEUR FM LA GAMME DE 10 MÈTRES : RÉALISATION D'UN CONVERTISSEUR 30 MHz

POUR les liaisons à courte distance par radio dans la bande de 30 MHz, il est intéressant d'avoir un convertisseur à transistors, lequel convertit le signal à fréquence modulée d'un très petit émetteur, dans la gamme FM, couverte par un récepteur de radio normal. Nous décrivons la réalisation d'un appareil complet destiné à cette fonction. Par sa conception, il rend possible une qualité élevée de la transmission et assure l'absence des perturbations.

Les caractéristiques de l'appareil à réaliser se résument dans le tableau suivant :

- Nombre des circuits : 7
- Fréquence d'entrée : 30 MHz env.
- Fréquence de sortie : 98 MHz env.
- Fréquence de l'oscillateur : 68 MHz env.
- Impédance d'entrée : 60 ohms
- Antenne : dipôle demi-onde avec élément de symétrisation ou antenne-fouet
- Impédance de sortie : 240 ohms
- Tension d'alimentation : 9 V
- Consommation : 12 mA env.

FONCTIONNEMENT DES CIRCUITS

En partant de la borne pour câble coaxial Bu1, la tension recueillie par l'antenne arrive par l'intermédiaire des condensateurs de couplage C22, C23 à la bobine L1 du filtre de bande F1 (voir Fig. 1). L2 et C1 constituent le circuit résonnant d'entrée; il est relié par couplage inductif au circuit L3, C2.

Depuis la prise médiane f de la bobine L3, l'énergie captée par l'antenne est transmise à travers C3 à la base du transistor préamplificateur T1 (AF134). Le signal amplifié par T1 passe ensuite à travers le filtre de bande F2 et C9 à la base du transistor mélangeur T2 (AF135).

Un autre signal, celui de l'oscillateur, est encore injecté à cette base par le moyen du condensateur C15.

À la sortie de l'étage mélangeur, le filtre de bande F3 prélève la somme des deux fréquences (= 98 MHz) et celle-ci est appliquée aux bornes du bouton-poussoir S1. Le type de l'oscillateur est tel qu'il assure l'accord exact sur trois points de la gamme. Une contre-réaction est établie entre émetteur et collecteur. La base de T3 est, du point de vue de la HF, à la masse.

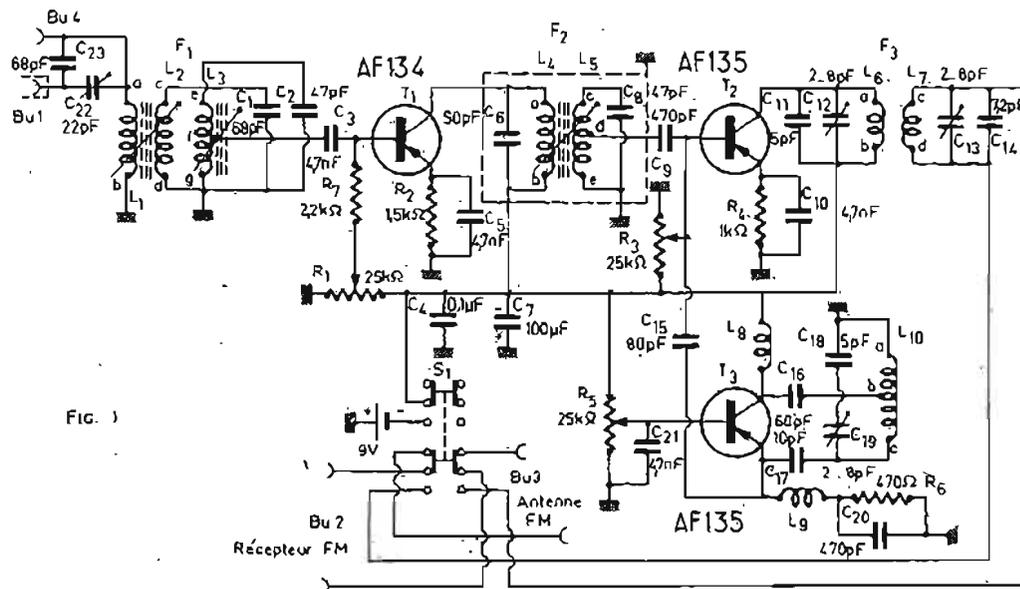


Fig. 1

Pour la mise en service, il est à noter : quand le convertisseur est débranché, l'antenne FM se trouve reliée à l'entrée du récepteur; cette antenne doit être réunie à la borne Bu3. Lorsque le convertisseur est branché, c'est la pile qui se trouve raccorder, et l'antenne FM coupée; l'entrée du récepteur de radio est alors reliée au circuit résonnant L7, C13, C14, constituant la sortie du convertisseur.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS

La figure 2 représente l'implantation des composants sur la plaquette de montage. L'appareil a été monté sur une plaquette à quadrillages perforés, ayant 5 mm de distance entre trous. Les composants sont disposés sur la plaquette debout ou couchés. Le câblage, exécuté selon la méthode usuelle pour les circuits imprimés, est possible sans croiser les conducteurs. Le filtre F2 est blindé pour éviter le couplage entre entrée et sortie du préamplificateur. Les dispositifs de commutation, la pile, de même que les bornes et les condensateurs C22, C23, ne sont pas placés sur le châssis.

Après le câblage de la plaquette, on passe à la préparation du coffret. Son panneau frontal portera seulement le bouton-poussoir S1, fonctionnant comme interrupteur « marche-arrêt ». Les bornes Bu1, Bu2 et Bu3 sont montées sur le panneau postérieur du coffret. Au-dessus de Bu1, on perce un trou pour pouvoir agir sur le trimmer d'antenne.

Au-dessus du trimmer d'antenne C22, on fixe sur le dessus de l'appareil la borne Bu4 pour le raccordement d'une antenne-fouet.

RÉALISATION DES BOBINAGES

La figure 3 montre la position des spires sur les mandrins. D'autre part, toutes les données des bobines sont réunies dans le tableau de la figure 4. En usant de soins normaux, aucune complication ne pourrait surgir. Les enroulements L1 et L2 du filtre de bande d'entrée F1, seront imbriqués pour assurer

raccordement du filtre sur la plaquette du châssis. On doit faire attention à ce que les spires individuelles de support soient couchées jointivement parce que, sans cela, les inductances ne correspondront plus aux valeurs fixées. L'enroulement pour le filtre de bande de sortie F3 est fait de fils de cuivre argenté. Pour empêcher que les spires ne se touchent, un petit cordon mince sera bobiné entre les spires, ce qui fixe la distance entre spires à 0,5 mm environ. Avec toutes les bobines, on doit faire attention à ce que les

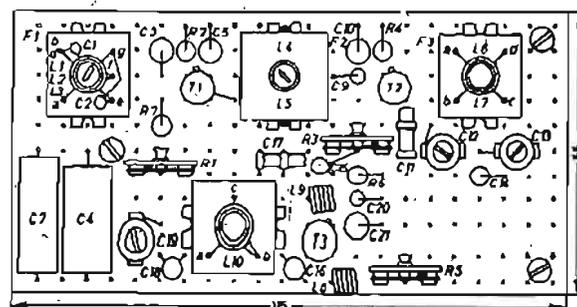


Fig. 2

une transmission optimale de l'énergie d'antenne sur le circuit résonnant. Les spires de L3 seront bobinées directement sur L1, L2.

Sur le filtre de couplage F2, entre préamplificateur et mélangeur, les deux enroulements sont également bobinés l'un sur l'autre. Les prises médianes ne seront pas soudées, mais le conducteur sera guidé sous la forme d'une boucle jusqu'au

spires s'ajustent étroitement sur le mandrin. Dans ce but, il convient de réaliser d'abord chaque bobine sur un noyau dont le diamètre est de 0,5 à 1 mm plus petit que celui des mandrins à employer. Pour le filtre d'entrée, on a besoin d'un mandrin d'une longueur de 56 mm. Les autres mandrins sont à raccourcir à la scie à une longueur de 35 mm environ.

Les données de bobinage indiquées sur la figure 4 sont valables pour la réception de la gamme de 30 MHz.

Pour des fréquences plus élevées (par exemple 37,1 MHz), on devra diminuer de 1/8 le nombre des spires pour L2, L3, L4 et L5. En outre, on devra ajuster le mandrin de la bobine de l'oscillateur ou bien augmenter l'enroulement de 1/2 à 1.

ALIGNEMENT

Avant la mise sous tension pour la première fois, on contrôlera le câblage de l'appareil pour découvrir des fautes éventuelles. Par ailleurs, on devra faire attention à ce que les curseurs de tous les potentiomètres de réglage soient tournés à la position masse pour que les transistors ne soient pas endommagés ou détruits. Ceci fait, on peut mettre le convertisseur sous tension.

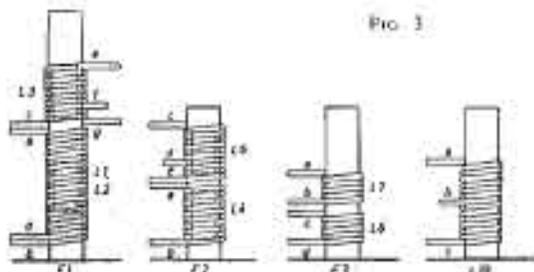


FIG. 3

On commence par aligner le préamplificateur de HF. On raccorde un générateur (réglé sur la fréquence d'entrée désirée) à l'entrée d'antenne du convertisseur et on branche un millivoltmètre HF sur la base du transistor préamplificateur T1. Ensuite on accorde L1 et L3 en vissant ou dévissant les noyaux de ces bobines pour obtenir la tension maximale. Avec le millivoltmètre HF, on peut maintenant mesurer le signal d'entrée amplifié à la base du transistor mélangeur T2. Dans ce but, on règle le diviseur de tension de base, par R1, sur 1/4 de la course de réglage environ et on aborde les deux circuits du filtre de bande F2 pour obtenir égale-

ment la tension maximale. Ensuite, le potentiomètre R1 sera réglé sur l'amplificateur maximal et on répète l'alignement du filtre de bande d'entrée F1 et, à sa suite, celui du filtre F2.

On règle ensuite avec R3 le courant d'émetteur du transistor mélangeur T2 sur 3 mA. Ces opérations se font le plus opportunément en mesurant la tension aux bornes de la résistance d'émetteur R4.

Elle doit être de 3 V environ lorsque le courant est de 3 mA. Le transistor oscillateur T3 sera réglé avec R5 sur 5 mA de courant d'émetteur. En même temps, la chute de tension sur la résistance d'émetteur R6 doit être de 2,35 V.

ESSAIS

On peut maintenant relier la sortie du convertisseur à l'entrée d'antenne d'un récepteur FM qu'on règle sur une fréquence de recep-

tion de 98 MHz. Tout en maintenant le générateur branché, on doit visser le trimmer d'oscillateur C19 jusqu'à ce que la modulation du générateur, lequel doit être modulé en fréquence, devienne audible dans le récepteur de radio. On doit maintenant régler le trimmer du filtre de bande F3 sur sa valeur maximale. Dans le cas où on capterait un émetteur sur la fréquence de 98 MHz, on fera varier la fréquence de l'oscillateur dans des limites étroites de façon à ce que la fréquence de sortie du convertisseur soit de quelques MHz au-dessus ou au-dessous de 98 MHz.

F.A.

(Adapté de Funk-Technik)

Bobines	Nombre des spires	Fils de cuivre	Ø des bobines mm	Distance des spires mm	Prise à la spire :	Remarques
L1	10	1 mm	6	1		
L2	10	1 mm	6	1		
L3	10	1 mm	6		3	
L4	10	1 mm	6		3	
L5	10	1 mm	6			
L6	5	1,2 mm	6	0,5		
L7	5	1,2 mm	6	0,5		
L8	5	1 mm	6			bobinées en l'air
L9	5	1 mm	6			
L10	14	1 mm	6		7	

FIG. 4

SANS COMMENTAIRES NOS PRIX

TÉLÉVISEURS TRANSPORTABLES

41 cm SCHAUB-LORENZ	890 F
44 cm CLARVILLE	950 F
49 cm PHILIPS	930 F
49 cm ARPHONE	990 F
51 cm ARPHONE	1 060 F
49 cm CLARVILLE	990 F
51 cm VISSEAU	890 F

ET A TITRE EXCEPTIONNEL

41 cm VISSEAU, seul transistor. Fonctionne sur accus 12 V et secteur 110/220 V. Tous canaux. 1^{er} et 2^e chaîne. Chargeur woodport, amères comprises. Net

960 F

TÉLÉVISEURS D'APPARTEMENT

ATLANTIC 60 cm	930 F
PHILIPS 2361 60 cm	990 F
PHILIPS 2363 60 cm	990 F
ATLANTIC 65 cm	1 190 F
TELEFUNKEN B ET 60 cm	990 F
TELEFUNKEN B A6 60 cm	1 150 F
TELEFUNKEN B B5 65 cm	1 590 F
ARPHONE, Comète 68, semi transistorisé	950 F
VISSEAU 65 cm, tout écran ZHF	1 090 F
GRUNDIG 8000 60 cm	990 F
TEVEA 60 cm luxe X805	1 290 F
SCHAUB-LORENZ 961 type, à porte, 60 cm, cellule d'ambiance	1 160 F

AUTO-RADIO

VISSEAU KID-LUX PD GO	129 F
VISSEAU TRANSOTO à la masse 6/12 V	139 F
VISSEAU PD GO 4 stations pré-régées	189 F
RADIOMATIC PD GO	139 F
RADIOMATIC PD GO et module, fréquence	270 F
SCHAUB-LORENZ PD GO 2 stat. pré-régées	175 F
PHILIPS PD GO	139 F
PIGMY PD GO FM	239 F

Nos auto-radio sont fournis avec système de liaison antéparallèle et leur partie en coffret. Expédition marquée à la commande. Port et emballage : 10 F.

ET ENCORE DES AFFAIRES

ANTENNES 1 ^{er} et 2 ^e chaîne	20 F
SÉPARATEUR 1 ^{er} et 2 ^e chaîne	8 F
FICHES coaxiales (mâle, femelle), les 10	10 F
TABLES télescop. 2 plateaux glace, modèle à roulette Grand luxe	65 F
RÉGULATEURS automatiques à fer saturé 200 VA, 110 et 220 V	80 F
PLATINES 4 vitesses à chargeur automatique Papétron PE 66	139 F
Avec chargeur, 45 tours	20 F
RASOIRS électriques à REMINGTON à type électrique	75 F
ÉLECTROPHONES à PHILIPS à pile	139 F
CHARGEURS ACCUS avec ampèremètre, 10 A en 6 V et 8 A en 12 V. Modèles bobiné	95 F

A SAISIR • EN ÉTAT DE MARCHÉ TÉLÉVISEURS OCCASIONS

43 cm toutes marques, Multiscan	160 F
En 70"	210 F
En 90" tube court	260 F
54 cm en 90" tube court	280 F
et quelques EXTRA-PLATS 110" à partir de	

QUANTITÉ LIMITÉE. A saisir d'urgence

EXPÉDITION marquée ou chèque à la commande.

Pour TÉLÉVISION : CHARGEURS, RÉGULATEURS emballage gratuit, Port de 40 F
Pour AUTO-RADIO, PLATINES, RASOIRS et ÉLECTROPHONES, port et emballage, ajouter 10 F à la commande.

AUTRES ARTICLES : sans expédition

STATION-SERVICE-TELEVISION

188, RUE DE BELLEVILLE - PARIS-20^e
MÉTRO : PLACE DES FÊTES - TÉL : MEN. 07-73

C.C.P. 11591-12-PARIS

ATTENTION : Nous n'éditions pas de catalogue

Nos prix s'entendent T.V.A. comprise

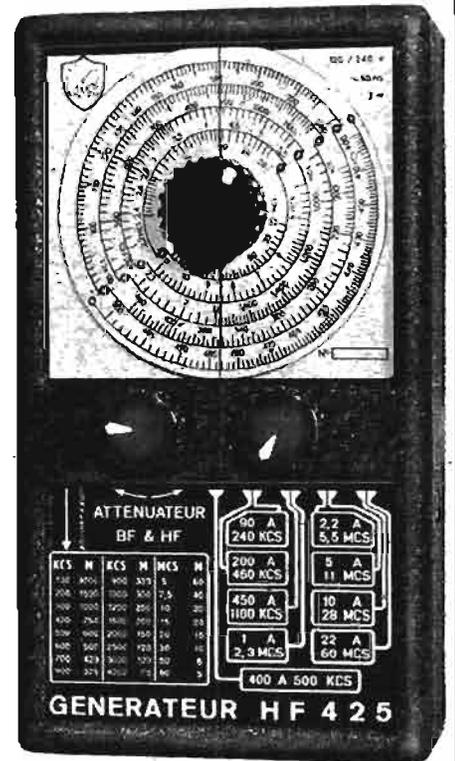
EN AOÛT

Magasin OUVERT du mercredi
au samedi de 10 à 12 h et 15 à 19 h

GENERATEUR HF 425

PRECIS LEGER PRATIQUE

90 KHz à 60 MHz - HF Pure - HF Modulée
 Prise de modulation extérieure - Sortie BF
 Echelles à lecture directe
 Dimensions (avec boutons): 160 X 90 X 45 mm
 Poids: 800 Grammes
 Livré avec cordons dans boîte gainée

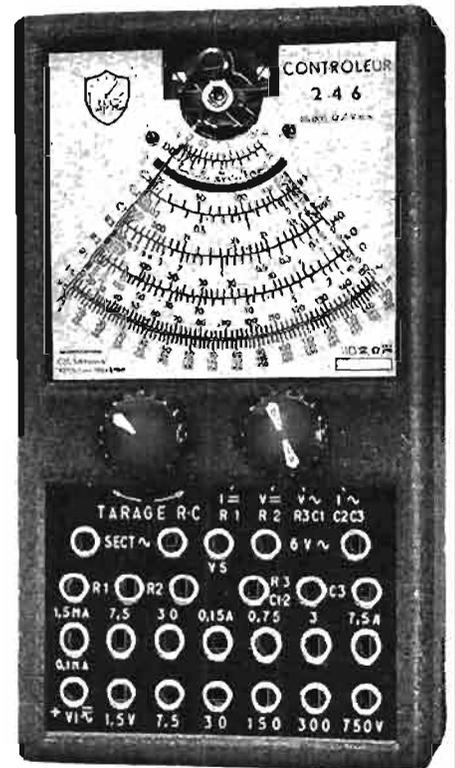
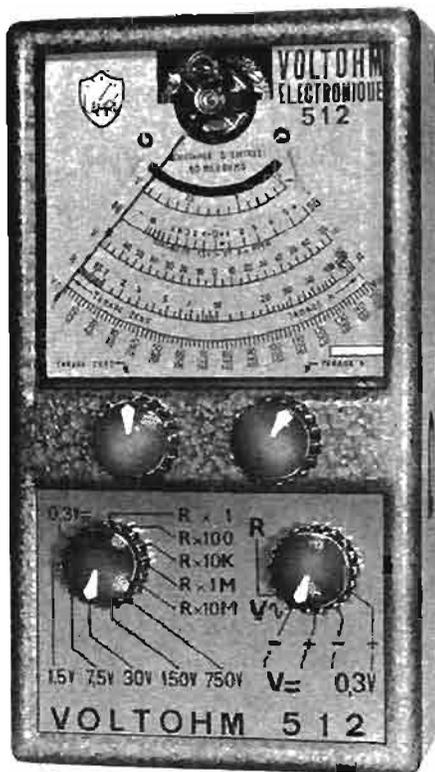


VOLTOHM ELECTRONIQUE 512

EMPLOI TRES FACILE

STABILITE PARFAITE

Résistance d'entrée: 10 Mégohms
 Volts continus de 0,004 à 750 V
 Polarité négative et positive
 2ème échelle à zéro central
 Volts alternatifs: fréquences
 BF et HF par sondes extérieures
 Echelles: en Volts efficaces et
 en Volts de crête
 Ohms de 0,1 ohm à 10.000 Mégohms
 Décibels: - 10 dB à + 45 dB
 Echelles à lecture directe
 Dimensions (avec boutons):
 160 x 90 x 45 mm - Poids: 750 Gr.
 Livré avec cordons et sonde uni-
 verselle BF-HF dans boîte gainée



CONTROLEUR 246 LE PLUS COMPLET

46 CALIBRES - 10.000 OHMS/VOLT CONTINU ALTERNATIF
 Tensions cont. de 0,02 Volt à 750 Volts
 Tensions alt. de 0,1 Volt à 750 Volts
 Intensités cont. de 2 Microampères à 7,5 Ampères
 Intensités alt. de 20 Microampères à 7,5 Ampères
 Résistances de 0,2 Ohm à 50 Mégohms
 Capacités de 50 Picofarads à 2.000 Microfarads
 Décibels - Tensions de sortie
 Protégé: surcharge et choc - Echelles à lecture directe
 Dimensions (avec boutons): 160 X 90 X 45 mm - 680 Gr
 Livré avec pointes de touche dans boîte gainée

PRIX: TVA COMPRISE - FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE POUR LA FRANCE METROPOLITAINE
 GENERATEUR HF 425: 207 Fr - CONTROLEUR 246: 228 Fr - VOLTOHM ELECTRONIQUE 512: 372 Fr

Remise aux lecteurs. Documentation N° HS 078 sur demande

LES APPAREILS DE MESURES RADIO ELECTRIQUES
 SAINT-GEORGES-SUR-CHER - 41 - LOIR & CHER - TEL 55 - CCP 959-76 ORLEANS

LE MAGNÉTOPHONE

SABA 300 SH

LE magnétophone que nous présentons ci-dessous possède, outre sa qualité qui n'est que le reflet d'une fabrication sérieuse, de nombreux avantages obtenus grâce à une étude approfondie des différents problèmes qui peuvent se poser aux utilisateurs. C'est pourquoi nous nous trouvons en présence d'un magnétophone semi-professionnel dont le rapport qualité/prix est des plus

intéressants. Il s'agit d'un appareil stéréophonique à quatre pistes et deux vitesses avec de multiples combinaisons pour les enregistrements, les trucages, que nous étudierons plus loin.

Principales caractéristiques :
L'appareil fonctionne sur toutes les tensions entre 110 et 220 volts, en 50 périodes (adaptable pour 60 périodes). Sa consommation est d'environ 65 watts. Les deux

vitesses de défilement disponibles sont : 9,5 cm/s et 19 cm/s que l'on choisit par simple commutation. Le diamètre des bobines à deux joues va de 8 à 18 cm, ce qui permet une durée d'enregistrement de 4 fois une heure pour une vitesse de 19 cm/s et de 4 fois deux heures pour la vitesse 9,5 cm/s. L'utilisation de bandes extra fines augmentera considérablement ces durées, qui pourront

atteindre alors 12 heures (4 fois 3 heures). Le temps d'enregistrement possible en monophonie est double du temps en stéréo. Pour l'enregistrement, on dispose de quatre entrées qui sont pour microphones, radio, P-U. Deux haut-parleurs de 15 x 9,5 cm sont disposés sur les parois latérales du coffret, rendant possible une propagation stéréophonique de très bonne qualité, sans procéder à l'installation de baffles supplémentaires. L'appareil a un encombrement de 340 x 395 x 190 mm, ce qui suppose un ensemble extrêmement compact pour un appareil stéréophonique de cette classe. Une poignée amovible rend le tout portable.

Parmi les différents perfectionnements de ce magnétophone, on notera le monitoring, le contrôle visuel de l'enregistrement par vu-mètre, le duo-play et le multi-play (sans aucun appareil supplémentaire) et l'arrêt automatique en fin de bande.

DESCRIPTION TECHNIQUE

La mécanique : La figure 1 représente en détail la partie mécanique de l'appareil. Il ne faut pas oublier que pour un magnétophone, cette mécanique est un point très important, et qu'en cas d'insuffisance, même insignifiante, de sa

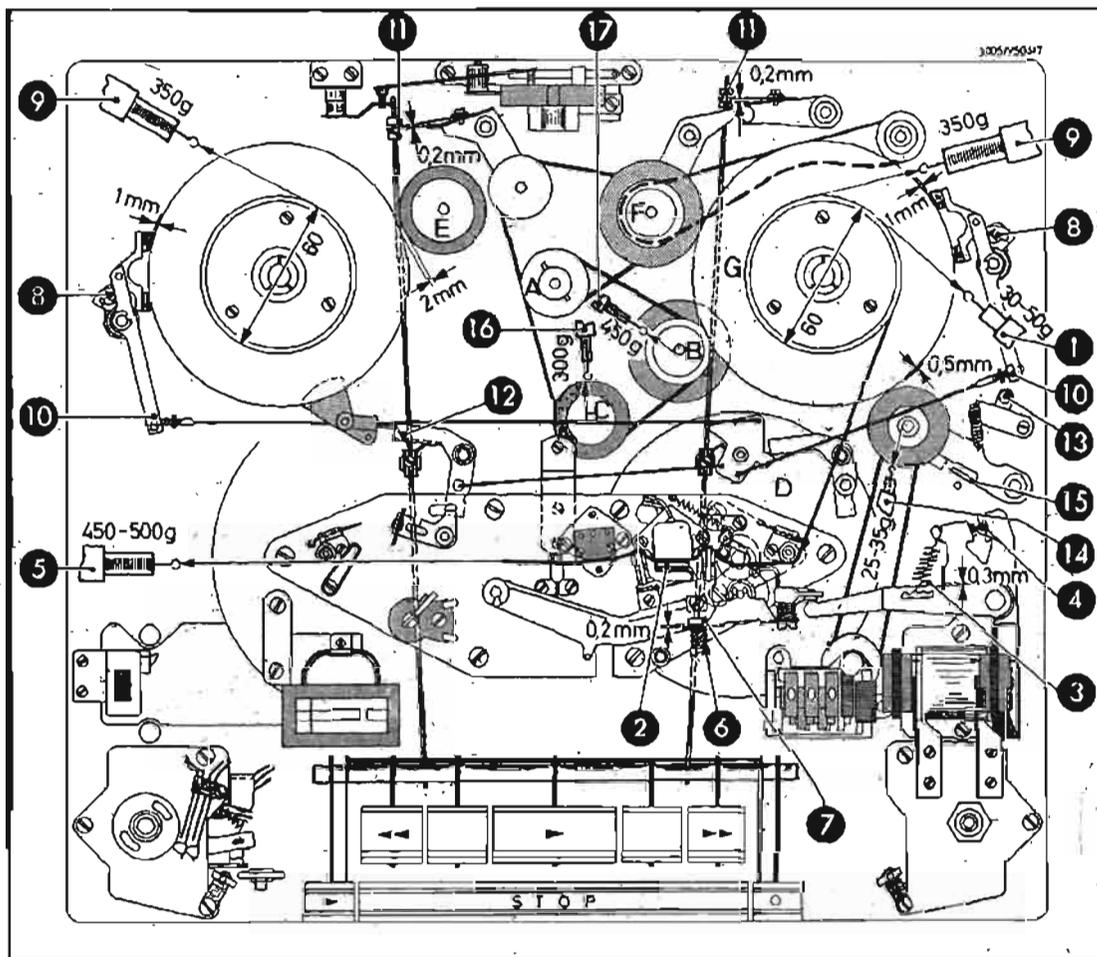


FIG 1

FIG. 1 : La mécanique du Saba 300 SH.

A. Axe du moteur ; B. Galet d'entraînement 19 cm/s ; C. Galet d'entraînement 9,5 cm/s ; D. Cabestan ; E. Galet d'entraînement du rebobinage rapide droite-gauche ; F. Galet d'entraînement du rebobinage rapide gauche-droite ; G. Plateau de la bobine réceptrice.

1. Tension de bande en position reproduction ; 2. Cheminement de la bande entre la tête d'enregistrement et une plaque de Mu métal ; 5. Tension sur la bande en cours de défilement ; 6 et 7. Réglage de la tension de la bande ; 8. Réglage du frein de plateaux ; 9. Force du freinage ; 10. Tringle commandant le frein ; 11. Ecrans de réglage de la tige de commande des marches rapides ; 12. Commande du rebobinage rapide ; 13-14-15. Entraînement du compteur ; 16-17. Pression des galets de vitesses.

NOTA. - Les réglages 3, 4, 7, 11, 13, 15, 16 et 17 constituent des réglages de service. Ils permettent d'observer la précision d'un tel mécanisme. Mais ces réglages sont déjà effectués, et il ne faut pas les modifier sur un appareil livré dans le commerce.

MAGNÉTOPHONE

SABA 300 SH

Intégralement stéréo

2 pistes - 2 vitesses - 2 x 7 W
Bobines Ø 18 cm PLAY-BACK
40 Hz à 18 KHz à 19 cm/s
40 Hz à 12,5 KHz à 9,5 cm/s

ENTRÉES : Micro Radio - P.U.
En-mallette : Dim. 41 x 37 x 19 cm

UN MAGNÉTOPHONE DE CLASSE pour **795,00**

EN VENTE CHEZ :

RADIO-STOCK

6, rue Taylor - PARIS (10^e)

NOR. 83-90 et 05-09

C.C.P. 5379-89

qualité ou de sa conception, la valeur de l'ensemble peut se trouver altérée. Les fonctions multiples qu'elle remplit justifient son aspect complexe. L'ensemble des fonctions du 300 SH est entraîné par un seul moteur. Les sélections réalisent des mises en service de galets. L'axe du moteur (A) entraîne au moyen d'une courroie les galets (B) et (C). L'un d'eux entre en contact avec le cabestan (D), provoquant le mouvement de ce dernier. Le galet (B) correspond à la vitesse de 9,5 cm/s et le galet (C) à la vitesse de 19 cm/s. C'est l'axe du cabestan qui, par pincement de la bande entre lui-même et un galet en caoutchouc, engendre le mouvement de cette bande. Une vitesse rigoureusement régulière, condition absolue pour un fonctionnement parfait, exempt de tout pleurage. En fait, ce système est très classique, mais d'un fonctionnement sûr. Le galet (E) sert

de support électronique du magnétophone. On y distingue facilement quatre grandes sections.

L'alimentation : Elle distribue, après un transformateur, une série de tensions continues et filtrées : tension 1 = 270 volts, allant vers l'étage BFY 39 ; tension 2 = 250 volts, constituant la haute tension pour les tubes ECC 83 ; tension 3 = 215 volts, constituant la haute tension pour les deux étages ECLL 800 ; tension 4 = 27 volts qui alimente les étages à transistors (BCY 51). Les filaments des tubes ECLL 800 et EC 92 sont en parallèle. Les deux doubles triodes ECC 83 récupèrent en série une tension de 25,2 volts, ce qui fait approximativement deux fois 12 volts.

On notera également l'alimentation en courant continu du relais de l'arrêt en fin de bande, de même que les raccordements permettant la « télécommande ».

Le signal recueilli par les têtes magnétiques (ou directement par les préamplificateurs en fonction monitoring) est appliqué à l'entrée de l'étage triode des tubes ECLL 800. L'ECLL 800 est une triode double pentode qui permet de réaliser un montage en push-pull, dont la puissance modulée de sortie peut aller jusqu'à 10 watts, suivant les différents montages possibles. Sur ce magnétophone, la puissance est de seulement 7 watts par canal, ce qui permet malgré tout un niveau d'écoute très confortable, et largement suffisant pour l'amateur, dans le cadre d'une utilisation domestique. Le signal amplifié est dosé en volume par les potentiomètres P 105 et P 106 de chacun 500 kohms. Un potentiomètre de 1 mégohm constitue le dispositif de dosage des deux canaux (balance). Un système de correction graves-aigus règle la qualité de la modulation. Chaque canal envoie la modulation amplifiée à travers un transformateur de sortie, qui comporte un bobinage secondaire correspondant à l'impédance de 4-6 ohms des deux haut-parleurs.

La partie amplification finale : Le signal recueilli par les têtes magnétiques (ou directement par les préamplificateurs en fonction monitoring) est appliqué à l'entrée de l'étage triode des tubes ECLL 800. L'ECLL 800 est une triode double pentode qui permet de réaliser un montage en push-pull, dont la puissance modulée de sortie peut aller jusqu'à 10 watts, suivant les différents montages possibles. Sur ce magnétophone, la puissance est de seulement 7 watts par canal, ce qui permet malgré tout un niveau d'écoute très confortable, et largement suffisant pour l'amateur, dans le cadre d'une utilisation domestique. Le signal amplifié est dosé en volume par les potentiomètres P 105 et P 106 de chacun 500 kohms. Un potentiomètre de 1 mégohm constitue le dispositif de dosage des deux canaux (balance). Un système de correction graves-aigus règle la qualité de la modulation. Chaque canal envoie la modulation amplifiée à travers un transformateur de sortie, qui comporte un bobinage secondaire correspondant à l'impédance de 4-6 ohms des deux haut-parleurs.

L'UTILISATION DE L'APPAREIL

L'appareil ainsi conçu, étant donné ses dimensions relativement faibles, constitue une réalisation extrêmement compacte, qui ne rend que plus aisée son utilisation. Il est cependant très rare de rencontrer un appareil aussi perfectionné et portant conçu réellement pour l'amateur, et qui ne demande aucun équipement spécial supplémentaire pour bénéficier de ses diverses qualités.

La mise en fonction de l'appareil (après avoir ajusté la tension du secteur au moyen du sélecteur situé à l'arrière) se fait avec le

levier inverseur 19 cm/9,5 cm. La figure 3 représente l'ensemble des diverses commandes. Les deux contacteurs (10) et (12) correspondent à la mise en service de la première ou de la seconde piste. En stéréophonie, il faudra donc utiliser les deux pistes et par le fait, les deux touches devront être enfoncées. La touche centrale supérieure commande le défilement de la bande.

Voici comment procéder pour utiliser les perfectionnements de l'appareil.

Le monitoring : C'est la possibilité de contrôler auditivement un enregistrement en cours. Cela s'obtient en augmentant le volume de l'amplification de lecture, mais toucher bien entendu au contrôle du volume d'enregistrement. Si ce contrôle monitoring s'effectue pendant un enregistrement au micro, il faudra faire attention de ne pas provoquer un effet de Larsen, et pour se faire, il sera parfois judicieux d'employer un casque.

Le duo-play et le multi-play : C'est la possibilité de faire des enregistrements successifs en synchronisation parfaite, les nouveaux signaux s'ajoutant à ceux déjà inscrits. C'est ce qui permet, par exemple, à un homme seul, de pouvoir faire un enregistrement d'orchestre, en enregistrant d'abord un instrument, puis un second, et ainsi de suite. C'est une méthode très professionnelle, utilisée très souvent par les plus grands firms de disque, et surtout studios de toutes sortes. C'est également un procédé délicat qui demande un peu de habitude. L'appareil en question permet donc de faire intégralement le duo-play.

Le signal numéro 1 est enregistré sur une première piste. Au second enregistrement, au moyen du bouton A (voir figure 3) et en contrôlant avec le « micromètre », on réalise le mixage entre le premier signal et le second que l'on va ajouter. Les deux signaux mélangés se trouvent sur la seconde piste. Si le second signal est mauvais, il est possible de le réenregistrer, car le signal n° 1 n'a pas été détruit sur la première piste. L'opération pourra être recommencée.

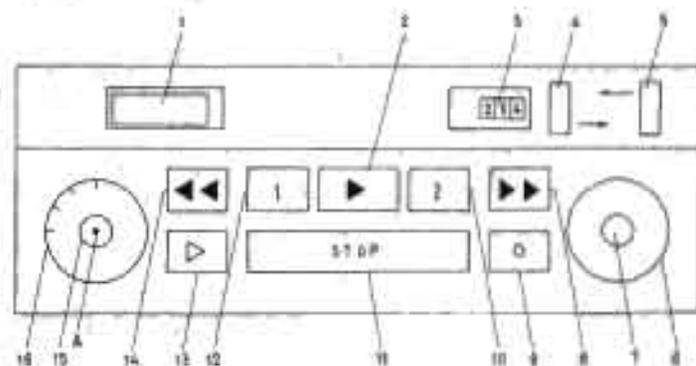


FIG. 3 : Le tableau des commandes.

1. Micromètre pour contrôle d'enregistrement ; 2. Touche de mise en marche du défilement ; 3. Compteur à trois chiffres avec sens à zéro ; 4. Commande de la balance ; 5. Commande de la tonalité (aigu/basse) ; 6. Réglage du volume à l'enregistrement ; 7. Rebobinage rapide de gauche à droite ; 8. Arrêt rapide instructions (pause) ; 9. Piste 2 (mise en service) ; 10. Arrêt général de toutes les manœuvres ; 11. Piste 1 (mise en service) ; 12. Verrouillage d'enregistrement ; 13. Rebobinage rapide droite et gauche ; 14. Mixage duo-play et multi-play ; 15. Sélection micro, radio, play-back et lecture ; 16. Sélection micro, radio, play-back et lecture.

au rebobinage rapide de la droite vers la gauche. Le galet (F) sert, quand il est en contact avec la roue (G) au rebobinage rapide de gauche à droite. En enregistrement-lecture, il entraîne une courroie provoquant le mouvement souple de la bobine réceptrice. La tension mécanique sur la bande (5) pendant le défilement a été réglée au moyen de la vis (6). Le cheminement de cette bande devant la tête d'enregistrement est précisé en (2). Un frein est commandé par la tringlerie (10) alors que la tringlerie (12) commande le rebobinage-rapide. Un réglage très précis de la force d'appui du frein a été opéré à l'aide du dispositif (8). En (14), se trouve représenté le système d'entraînement du compteur de repérage à trois chiffres, qui par ailleurs, comporte une remise à zéro automatique.

L'électronique : La figure 2 donne le schéma complet de la par-

La partie entrée-préamplification : Elle comporte deux canaux équipés chacun d'un transistor BCY 51 et d'une double triode ECC 83. Les entrées stéréophoniques sont reliées à raison d'un conducteur par canal (entrée micro 1 et micro 2 = 0,1 mV à 200 ohms ; entrée radio = 15 mV à 100 ohms ; entrée phono-pu = 200 mV à 1 mégohm). La sélection et le mixage de ces entrées se fait grâce aux commandes manuelles à la disposition de l'utilisateur et que nous étudierons plus loin. Les potentiomètres P 101, P 102, P 103 et P 104 règlent les niveaux des différentes entrées. Le galvanomètre ANZ 101 constitue, avec le transistor BFY 39 un dispositif de contrôle visuel des différents enregistrements.

La partie enregistrement-effacement : Les têtes magnétiques sont en réalité des têtes doubles. Pour une utilisation stéréopho-



FIG. 4 : Le magnétophone Jata 300 SH

mencée un nombre infini de fois (multi-play), car le mixage ainsi décrit est réalisable dans les deux sens (de la piste 1 vers la piste 2 et de la piste 2 vers la piste 1).

Les deux touches supérieures (8 et 14) déclenchent les rebobinages rapides dans les sens indiqués par les flèches. Pour le rebobinage complet d'une bande de 720 mètres de longueur, il faut moins de cinq minutes.

L'appareil est équipé d'un dispositif d'arrêt automatique en fin de bande, qui fonctionne pendant le défilement ou pendant le rebobinage. Il s'agit d'un procédé

standard employant une section de bande métallisée comme contacteur déclenchant un relais. Ce dernier coupe purement et simplement l'alimentation du moteur. Toutes les bandes magnétiques neuves de bonne qualité possèdent cette section métallisée à chaque extrémité, entre la bande elle-même et l'amorce.

A l'arrière de l'appareil se situent :

1° Les prises d'entrée pour deux microphones, les entrées stéréophoniques pour radio, FM et P.U.

2° Les deux sorties pour haut-parleurs supplémentaires, ou pour

casque. (Impédance : 4-6 ohms).

3° La prise pour le système de commande à distance, qui n'est pas livré avec l'appareil. Il permet entre autres de déclencher les principales fonctions de l'appareil à distance, ce qui peut être intéressant dans certaines dispositions particulières.

4° Un petit tiroir à l'intérieur duquel se loge le cordon secteur, lorsque l'appareil n'est pas en service.

5° Le sélecteur de tensions, et dans le même logement, en dévissant une petite plaque imprimée.

les fusibles de sécurité. (Fusible de 0,4 A en 220 V, 0,8 A en 127 V. Le troisième fusible et un fusible basse-tension (0,6 A).

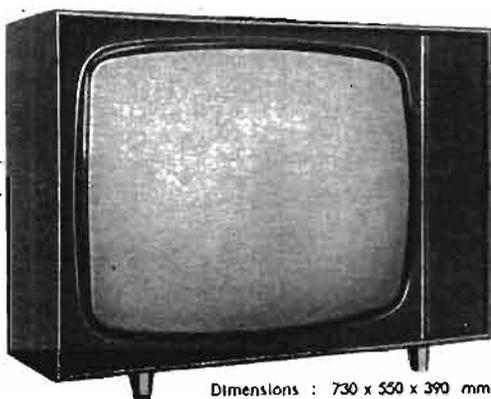
En fonctionnement : Une qualité de reproduction intéressante peut être obtenue à la vitesse de 9,5 cm/s, puisque la bande passant va alors de 40 Hz à 12500 Hz. A la vitesse de 19 cm/s, cet appareil a droit au qualificatif de haute fidélité, puisque cette bande passant va alors de 35 Hz à 18000 Hz.

Y. D.

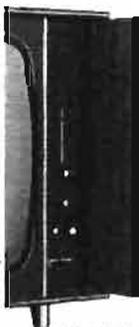
RADIO-ROBERT LE VRAI SPÉCIALISTE DU POSTE

Hausding

LA GRANDE MARQUE
EUROPÉENNE



Dimensions : 730 x 550 x 390 mm



GARANTIE
TOTALE 1 AN

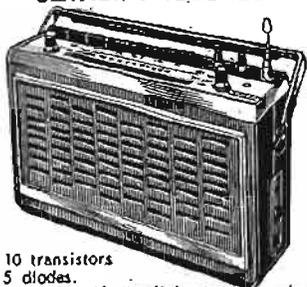
Porte avec fermeture à clé (2 clés) - Tube rectangulaire de 60 cm autoprotégé à vision directe - 15 lampes, 3 diodes, 2 germaniums - Tuner UHF à transistors - Rotateur 13 positions équipé des canaux VHF français, belges et luxembourgeois - Comparateur de phase - Contrôle automatique de gain - Correction 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 IMPRIMÉS.

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

POSTE A TRANSISTOR AVEC
ACCORD AUTOMATIQUE
CLAVIER 7 TOUCHES

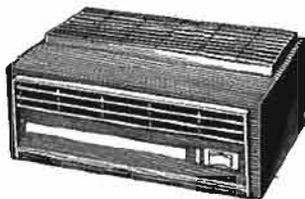


- 10 transistors
- 5 diodes.
- Contrôle de tonalité graves aigus
- Prise antenne auto avec commutation cadre
- Antenne télescopique orientable
- H.P. elliptique 120 x 190 mm
- Prises écouteur extérieur et magnéphone
- Alimentation extérieure 9 volts prévue pour le branchement d'un adaptateur transformant le courant 110 ou 220 V en courant continu 9 V
- Dimensions : 290 x 190 x 85 mm.

Appareil de très grande classe
Présentation luxueuse

PRIX SPECIAL
RADIO-ROBERT **270 F**
Modèle « Senlar » sans FM. **195 F**

NOUVEAU STABILISATEUR
AUTOMATIQUE DE TENSION
GRANDE MARQUE
FRANÇAISE



- Alimentation 110 ou 220 V.
- Tension de sortie : 220 V.
- Tension de sortie : variation $\pm 1,8\%$ pour une variation du secteur de $\pm 20\%$
- Rendement à pleine charge 80 %.
- Présentation soignée.
- Dimensions : 230 x 180 x 115.

PRIX SPECIAL
RADIO-ROBERT (200 VA) **83 F**

RADIO-ROBERT

POSTE VOITURE
VISSEAUX

Face chromée luxe



Dimensions : 150 x 120 x 40 mm
6 ou 12 V (à préciser)

2 GAMMES PO-GO PAR TOUCHES
7 transistors + 2 diodes

Pose facile sur toutes voitures
GRATUIT : 1 cache-antenne (sur demande).
PRIX SPECIAL
RADIO-ROBERT, COMPLET **132 F**

POSTE VOITURE
Océanic

GRATUIT
1 cache
1 antenne



6 ou 12 V (à préciser)

4 TOUCHES PRERÉGLÉES
automatiques
PO - GO - Europe 1 - Luxembourg

8 circuits AM
Puissance de sortie : 4 W
Haut-Parleur 12 x 19 - 4 Ω

PRIX SPECIAL
RADIO-ROBERT, COMPLET **179 F**

POSTE VOITURE
VISSEAUX



6 et 12 volts.

2 GAMMES : PO - GO
4 TOUCHES DE PRE-SELECTION
Europe 1 - Luxembourg - France 1
Monte-Carlo

7 transistors + 8 diodes - Polarité reversible - Grand haut-parleur 12 x 19.
Pose facile sur toutes voitures
GRATUIT : 1 cache (sur demande).

PRIX SPECIAL
RADIO-ROBERT, COMPLET **188 F**

49, rue Pernety - PARIS (14^e)

VOITURE

NOUVEAU !

AUTO-RADIO
" IMPÉRIATOR "
2 GAMMES : PO-GO



Pose facile sur toutes voitures
Dimensions MINI : 135 x 9 x 45 mm
Cadran éclairé - 6 ou 12 V à préciser.
Puissance : 2 W - Musical
HP de 110 mm en coffret extra-plat
PRIX SPECIAL
RADIO-ROBERT, COMPLET **95 F**

POSTE VOITURE
PYGMY-CAR
PO. GO. FM AFC



6, 12 volts reversibles PUISSANCE
4 WATTS Grand H.P. de 12/19 cm. Pose
facile sur toutes voitures. Fourni avec
H.P. fixation antiparasites - Cordons.
GRATUIT : 1 cache-antenne (sur demande)
PRIX SPECIAL
RADIO-ROBERT COMPLET .. **235 F**

LE MÊME EN
PO - GO SANS FM

6, 12 volts reversibles. Fourni avec grand
H.P. 12/19. Réglage graves ou aigu.
Fixation antiparasites - Cordons. **GRA-**
TUIT : 1 cache-antenne (sur demande).
PRIX SPECIAL
RADIO-ROBERT, COMPLET **168 F**

POSTE VOITURE
3 STATIONS PRE-REGLEES

AM
FM

GRATUIT : 1 cache-
1 antenne
(sur demande)



6 et 12 volts.
3 stations pré-réglées sur Europe 1 -
France 1 - Luxembourg ou Monte-Carlo
10 transistors + 5 diodes
Grand H.P. de 15 cm
Pose facile sur toutes voitures

PRIX SPECIAL
RADIO-ROBERT complet **286 F**



APPLICATIONS DES DIODES A CAPACITÉ VARIABLE

DANS le précédent A.B.C. nous avons donné des indications sur le principe général de fonctionnement des diodes à capacité variable et un exemple d'application, un émetteur FM simple.

D'une manière générale, on notera que les schémas publiés dans cette série d'étude d'initiation, ne sont pas des réalisations et nous ne pouvons pas donner des indications de montage ni de fournisseurs de composants.

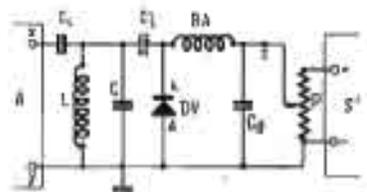


FIG. 1

Parmi les applications les plus intéressantes des diodes à capacité variable, signalons l'accord automatique dont on a donné le principe dans notre précédente étude.

Pour corriger un accord d'oscillateur ou, en général, de n'importe quel circuit accordé LC, il suffit que la diode à capacité variable soit montée à la place de celle variable ou ajustable d'accord ou constituer une partie de celle-ci.

La figure 1 montre le montage manuel dans lequel A est l'appareil qui utilise un circuit accordé LC branché aux points x, y, et dernier étant le point de masse coïncidant avec le négatif de l'alimentation, par exemple.

Le circuit LC se compose de la bobine L, du condensateur C qui est de capacité insuffisante pour accorder le circuit sur la fréquence désirée.

L'appoint de capacité est apporté par la capacité de la diode DV. Soit C la capacité du condensateur, par exemple 150 pF et supposons que la capacité totale nécessaire est de 190 pF. En chois-

sant une diode DV dont la variation de capacité s'effectue entre 20 et 60 pF, on obtiendra une variation totale de 40 pF, entre 170 pF et 210 pF selon la valeur de DV en fonction de la tension continue de polarisation inverse qui lui est appliquée.

On peut disposer un condensateur Cc d'isolation entre l'appareil A point « chaud » et le circuit LC, laissant ainsi toute liberté de polariser la diode comme on le désire. La valeur de Cc doit être de l'ordre de dix fois celle de la capacité d'accord, dans notre exemple, de l'ordre de 2 000 pF. On peut aussi la disposer entre C et DV, à l'emplacement C'.

Le système de polarisation inverse comprend la source de tension continue S' qui, dans un montage à alimentation à basse ou moyenne tension peut être la source d'alimentation elle-même, avec négatif à la masse. Sur le curseur du potentiomètre P et, par conséquent, sur la cathode de la diode DV, la tension est positive par rapport à la masse.

Pour séparer le circuit HF composé de L, C et DV du point Z, qui est, en HF, au potentiel de la masse, on a disposé la bobine d'arrêt BA déterminée pour le montage considéré (par exemple BA aurait un coefficient de self-induction de l'ordre de 10 fois celui de la bobine L). Cc est un condensateur de découplage.

Si la source est avec le + à la masse, le montage restera valable à condition d'inverser la diode.

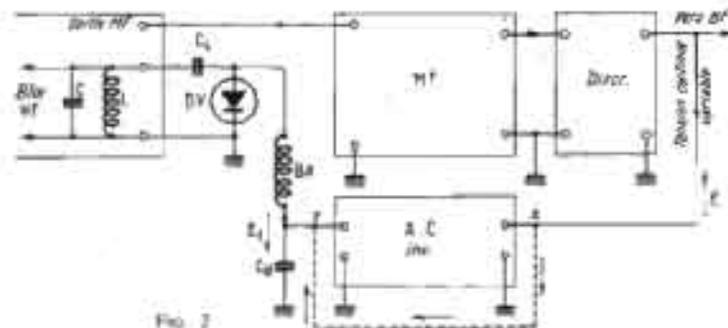


FIG. 2

Le condensateur C' peut aussi servir de « padding » (condensateur série) pour DV afin de réduire la capacité en parallèle sur C.

EXEMPLE D'ACCORD AUTOMATIQUE

Il s'agit d'un montage analogue à celui de la figure 1, mais dans lequel la commande manuelle de correction de l'accord réalisée avec le potentiomètre P est remplacée par une source de tension variable dont la variation est commandée par le désaccord du circuit.

La source de tension variable est généralement un discriminateur analogue ou identique à ceux utilisés dans les montages récepteurs FM.

La figure 2 donne le diagramme fonctionnel de l'ensemble des circuits d'un récepteur muni d'un dispositif d'accord automatique. Ce dispositif se nomme CAF (commande automatique de fréquence), en anglais AFC.

Le récepteur doit être du type superhétérodyne et possède par conséquent un bloc d'entrée HF-mélangeur-oscillateur, un amplificateur MF suivi d'un discriminateur.

Deux cas sont à considérer : l'appareil est à modulation de fréquence (radio FM, TV-CCIR avec son FM) et son détecteur est un discriminateur qui peut servir également comme source de tension de correction de l'accord de l'oscillateur du bloc HF; l'appareil est à modulation d'amplitude: donc

il n'y a pas normalement un discriminateur. Dans ce cas, on mettra un discriminateur spécialement établi pour la CAF.

Le fonctionnement du montage théorique de la figure 2 est le suivant: le signal incident reçu par l'étage HF du bloc est à la fréquence f_i , celui local engendré par l'oscillateur est f_{li} . Le battement

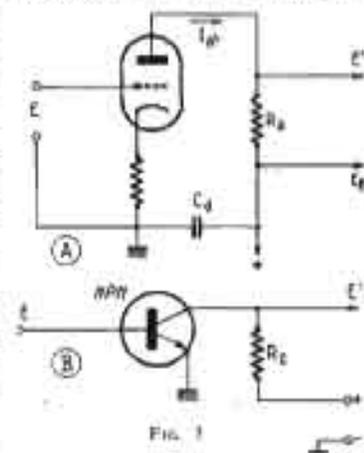


FIG. 3

de ces deux signaux donne une fréquence moyenne (MF ou FT) égale à la différence entre f_i et f_{li} prise avec le signe positif c'est-à-dire $|f_i - f_{li}|$. Désignons la par f_m donc :

$$f_m = |f_i - f_{li}|$$

Le discriminateur donne à la sortie une certaine tension continue au point x. Supposons d'abord que x et y sont réunis. Cette tension continue est appliquée à la diode DV dont la capacité fait partie de la capacité d'accord de l'oscillateur. Supposons que l'appareil est bien accordé pour recevoir le signal incident à la fréquence f_i . Dans ce cas la fréquence de l'oscillateur est correcte, sa valeur étant f_{li} ce qui donne une valeur correcte de f_m .

Dans ces conditions, la tension fournie par le discriminateur est une tension continue E polarisant la diode DV pour une capacité Cv correspondant à la valeur exacte de la capacité d'accord.

Supposons maintenant que pour une raison quelconque, l'accord de l'oscillateur est incorrect mais proche de l'accord correct. Soit f' la fréquence de l'oscillateur :

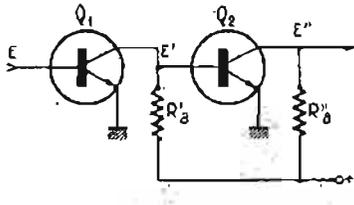


FIG. 4

$$f'H = fH + \Delta f$$

Δf étant l'erreur d'accord. La moyenne fréquence sera alors $f'M$ dont la valeur est :

$$f'M = |f - fH - \Delta f|$$

qui diffère de fM de la même erreur Δf .

Le signal amplifié par l'amplificateur MF et appliqué au discriminateur est alors $f'M$ au lieu de fM et le discriminateur donne à la sortie une tension continue E' différente de E :

$$E' = E + \Delta E \text{ ou } E - \Delta E$$

Cette tension E' étant différente de E , la polarisation de la diode DV est modifiée, sa capacité est, par conséquent, également modifiée. Si la capacité de la diode varie dans le sens convenable, ce qui peut être obtenu par une orientation bien choisie des diodes du discriminateur, la fréquence $f'H$ de l'oscillateur se rapproche de la fréquence correcte fH de l'oscillateur : l'accord est pratiquement corrigé.

Sur le diagramme fonctionnel de la figure 2 ou a indiqué un condensateur d'isolement C_1 , la diode DV orientée avec la cathode vers la masse donc impliquant une tension d'anode négative par rapport à la masse pour obtenir la polarisation inverse.

La séparation en HF de la diode DV avec le circuit de continu, est

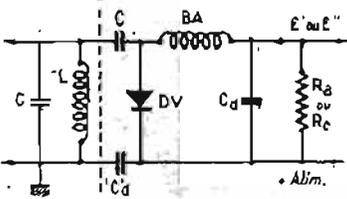


FIG. 5

obtenue en intercalant la bobine d'arrêt BA. Un condensateur de découplage est disposé entre le point y et la masse.

Dans certains montages, on dispose entre la source de tension de correction E et la bobine d'arrêt, un étage amplificateur-inverseur de continu AC-INV.

Cet étage utilise, comme on le montre à la figure 3, une lampe triodé ou un transistor NPN ou PNP.

Dans ce cas de la lampe, la tension E polarise la grille à une certaine tension EG . Cette polarisa-

tion détermine un courant I_A de plaque qui traversant R_A provoque une chute de tension dans R_A . Soit E' la tension sur la plaque de la triode. Dans tous les cas, $E' < E_0$ et toujours les deux sont positives par rapport à la masse.

Il est clair que le montage est inverseur car lorsque E croît, la grille devient plus positive (ou moins négative) le courant de plaque augmente, donc E' devient moins positive.

Dans le montage à transistor représenté en B figure 3, les tensions E et E' varient également en sens inverse. En général, il y a gain, pour des valeurs convenables de R_A ou R_C , ce gain pouvant être important, par exemple de plusieurs dizaines de fois.

Un montage amplificateur et non inverseur peut être réalisé avec deux étages à liaison directe. La figure 4 donne un exemple de montage d'amplificateur de tension continu à deux transistors NPN. Lorsque la tension E appliquée à

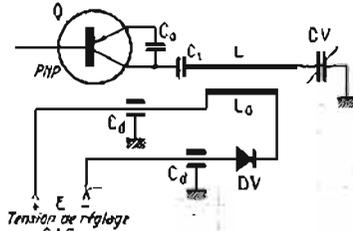


FIG. 6

la base de Q_1 croît, le courant de collecteur de ce transistor augmente et la tension E' , qui est aussi celle de la base de Q_2 , diminue. Il en résulte que la tension E'' croît donc, l'ensemble Q_1-Q_2 est amplificateur et non inverseur.

En remarquant que grâce à un condensateur d'isolement C_1 (voir figure 2) le circuit LC peut être séparé en continu de la diode, celle-ci, à ses deux extrémités peut être portée à des tensions quelconques.

Ainsi, à la figure 5, on montre un montage de diode à capacité variable commandée par une tension positive par rapport à la masse, comme celle fournie par un montage du genre de ceux des figures 3 A, 3 B et 4.

À droite de ce schéma on a reproduit la résistance R_A ou R_C de ces montages dont l'extrémité inférieure est reliée au + de la source d'alimentation.

La diode étant isolée à ses deux extrémités, de LC, par les condensateurs C_1 (environ 10 fois la capacité de DV) et C_2 (découplage, par exemple 50 fois C), sa cathode est reliée directement au + d'alimentation tandis que l'anode re-

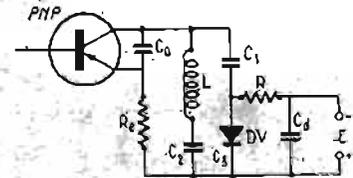


FIG. 8

çoit la tension E' ou E'' positive mais plus petite que celle du + d'alimentation.

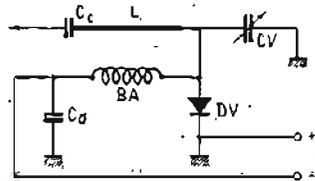


FIG. 7

QUELQUES MONTAGES PRATIQUES DE CAF

Il convient de noter, avant de décrire ces montages, que même en dehors du domaine de la radio-TV grand public, il existe des montages de récepteurs électroniques de télécommunications à usages spéciaux comme les suivants : récepteurs-émetteurs genre walkie-talkie, appareils de communications militaires (aviation, armée, marine), appareils pour satellites, explorateurs, grandes entreprises de construction, mines, barrages, etc. où l'accord automatique peut rendre de très grands services et même être obligatoire.

La CAF peut être appliquée à un oscillateur fonctionnant, selon le genre du récepteur, sur n'importe quelle fréquence, depuis 100 kHz (grandes ondes) jusqu'aux UHF (par exemple 1 000 MHz), en passant par les VHF (30 à 300 MHz) et les PO. Plus la fréquence considérée est élevée, plus la capacité d'accord est faible. Aux UHF, quelques picofarads sont suffisants tandis qu'en GO (100 à 300 kHz) il faut quelques centaines de picofarads. La variation de capacité

C de la diode à capacité variable est du même ordre de grandeur ou de l'ordre de grandeur immédiate-

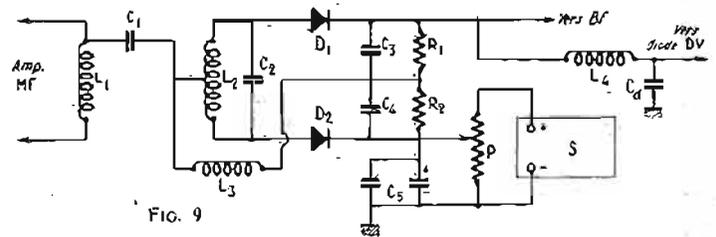


FIG. 9

ment inférieur par exemple C 0,1 fois C environ.

Il existe des diodes à capacité variable présentant des variations de capacité jusqu'à quelques centaines de picofarads et il est toujours possible de monter plusieurs diodes de ce genre en parallèle pour augmenter la variation de capacité.

La figure 6 montre le montage d'une diode à capacité variable aux bornes d'un oscillateur UHF utilisant un transistor Q du type PNP mesa genre AF 139.

L'oscillation est obtenue à l'aide de la capacité $\propto C$, entre émetteur et collecteur. La ligne d'accord L type demi-onde est accordée par le condensateur variable CV. La

capacité de correction est celle de la diode DV polarisée à l'inverse par la tension E avec le + du côté cathode. Le circuit de la diode à capacité variable est isolé en continu de celui de la ligne L et la correction s'exerce sur le circuit LC grâce au couplage existant entre celui-ci et le circuit $L_0 - DV$, L_0 étant un fil parallèle et proche de L.

Un autre moyen est donné à la figure 7 sur laquelle, on ne reproduit pas le transistor. Ce montage est analogue à celui de la figure 2. Les condensateurs C_D sont des condensateurs de découplage.

Pour la VHF (30 à 300 MHz) le circuit LC est à bobine et condensateur C variable, ou ajustable. Le montage est alors analogue à celui de la figure 7 mais la bobine L est en parallèle sur C. Si l'on inverse DV il faut inverser la polarité de E.

Rappelons que lorsque E croît, la capacité de DV diminue, donc la fréquence d'oscillation augmente. Voici à la figure 8 un montage VHF un peu différent. L'oscillateur utilise un transistor PNP. La bobine d'accord est montée en série avec une capacité C_2 de 68 pF. L'accord est obtenu par la capacité résultant de la mise en série de C_1 (ajustable de 5 pF environ) avec la capacité de la diode DV de l'ordre de 10 pF, ce qui donne environ 4 pF.

Cette diode est commandée par la tension E et la séparation, en HF, est obtenue à l'aide de R, résistance de 100 kohms remplaçant la bobine d'arrêt BA.

Lorsque la capacité C_3 de DV varie il en est de même de la résultante de C_1 et C_3 qui est :

$$C_R = \frac{C_1 C_3}{C_1 + C_3}$$

EXEMPLE DE DISCRIMINATEUR POUR CAF

La figure 9 montre la composition d'un discriminateur à deux diodes D_1 et D_2 orientées dans le même sens du type Foster-Seeley. Ce discriminateur possède deux sorties, l'une pour le signal BF et l'autre pour la tension de réglage CAF à appliquer à la diode à capacité variable.

Si le récepteur est à FM (radio ou TV), ce discriminateur sera utilisé en même temps pour la BF et pour la CAF. Si le récepteur est à AM (téléviseur, son AM), le discriminateur sera branché sur une dérivation de l'amplificateur MF

son ou l'on prélèvera le signal appliqué au primaire L_1 du transformateur L_1, L_2 du discriminateur.

Dans ce montage, L_3 et L_4 sont des bobines d'arrêt convenant aux fréquences des signaux MF.

Le montage du discriminateur Foster-Seeley a été mentionné précédemment.

Voici les valeurs des éléments de ce montage : $C_1 = 100 \text{ pF}$, $C_2 = 100 \text{ pF}$ ou autre valeur dépendant de celle de L_2 , $D_1 = D_2 = 1 \text{ N } 54$ ou équivalente, $C_3 = C_4 = 150 \text{ pF}$, $C_5 = 2200 \text{ pF} + 10 \text{ } \mu\text{F}$, $C_D = 2200 \text{ pF}$, $R_1 =$

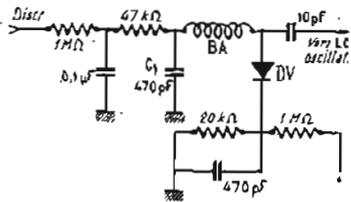


FIG. 10

$R_2 = 100 \text{ kohms}$, $P = 10 \text{ kohms}$, $S =$ source de tension de l'ordre de 12 V ou plus selon la diode à capacité variable utilisée. La tension au repos de cette diode est réglable à l'aide du potentiomètre P et on voit que la tension de CAF est positive par rapport à la masse.

Voici à la figure 10 un montage de diode à capacité variable utilisé dans un récepteur FM ou le circuit intéressant est le filtrage soigné de la tension continue appliquée à la diode et provenant du discriminateur. La tension de CAF au point de sortie du discriminateur contient des résidus de signaux MF et le signal BF. Un excellent filtrage de ces résidus, réalisant leur élimination complète est réalisé avec des cellules comportant une résistance de 1 mégohm, un condensateur de $0,1 \text{ } \mu\text{F}$, une résistance de 47 kohms, un condensateur de 470 pF et une bobine d'arrêt BA de $20 \text{ } \mu\text{H}$ qui a pour fonction principale d'isoler, en HF, l'oscillateur de la tension continue aux bornes du condensateur C_1 de 470 pF.

La diode à capacité variable DV est connectée au circuit LC de l'oscillateur par l'intermédiaire d'un condensateur de 10 pF (ou autre valeur voisine). Le circuit LC est

en parallèle sur la résultante de 10 pF en série avec la capacité de la diode.

La polarisation de la diode est déterminée par le diviseur de tension composé de la résistance de 1 mégohm reliée au + alimentation et la résistance de 20 kohms shuntée par 470 pF, reliée à la masse.

GÉNÉRATEUR D'HARMONIQUES

Un générateur d'harmoniques est un montage dans lequel on applique à l'entrée un signal sinusoïdal imparfait à la fréquence f et dont la sortie fournit des signaux sinusoïdaux aux fréquences nf , par exemple $2f, 3f, 4f$ etc.

Le principe de ce montage est donné par le schéma de la figure 11 où nous supposons que C_4 est un condensateur fixe.

Le signal sinusoïdal à la fréquence f provenant d'une source quelconque (générateur, récepteur, émetteur etc.) n'étant pas parfait, il contient également des signaux aux fréquences $2f, 3f, 4f$ etc. comme le démontre le théorème de Fourier et la pratique. En effet, si à la suite du circuit L_2, C_2 accordé sur f , on dispose un circuit L_3, C_3 accordé sur nf ($n = 2, 3, 4$

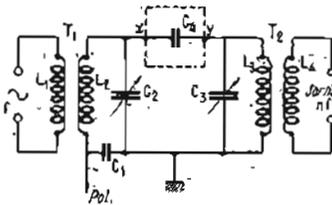


FIG. 11

etc.) on obtient aux bornes de ce circuit une surtension du signal à cette fréquence disponible à la sortie.

Ce montage ne peut pas fonctionner si le signal d'entrée a une forme sinusoïdale parfaite, car dans ce cas il ne contient pas les signaux harmoniques $2, 3, \dots, n$. Au contraire, si le signal d'entrée, de fréquence f est de n'importe quelle forme différente de celle d'une sinusoïde parfaite, par exemple rectangulaire, en dents de scie, triangulaire etc., il

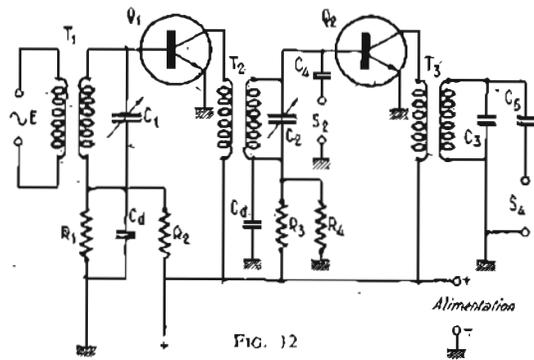


FIG. 12

est riche en harmoniques et le montage de la figure 11 donnera des résultats. Le condensateur d'accord C_2 peut être supprimé.

Pour améliorer ce montage il est bon de mieux séparer les circuits L_2, C_2 en remplaçant le condensateur de liaison C_4 (de faible valeur par rapport à C_2 et C_3) par un dispositif qui sera en même temps séparateur et amplificateur, surtout si la tension d'entrée est proche de la sinusoïde parfaite.

En effet, dans ce cas, les amplitudes des signaux harmoniques sont très faibles et il faut les amplifier.

On réalise le séparateur-amplificateur à l'aide d'un tube, lampe ou transistor selon le schéma de la figure 12 où l'on a prévu la possibilité d'obtenir deux harmoniques, le 2 et le 4.

Le signal à la fréquence fondamentale f est appliqué à la base de Q_1 par l'intermédiaire du transformateur T_1 , à secondaire accor-

dé. Le signal est amplifié, mais comme T_2 est accordé sur $2f$, cet harmonique 2 de f est disponible aux bornes de la sortie S_2 . Ce signal à la fréquence $2f$ peut être appliqué Q_2 et si T_3 est accordé sur $4f =$ harmonique 2 de $2f =$ harmonique 4 de f , on obtient ce signal à la sortie S_4 .

On peut aussi utiliser des lampes ou des transistors montés en amplificateurs non linéaires (classe C) qui produisent des distorsions des signaux sinusoïdaux qui leur sont appliqués donc, créent des harmoniques.

Un moyen intéressant, simple et économique, de créer des harmoniques est de remplacer C_4 du montage de la figure 11 par une diode à capacité variable.

Sa polarisation inverse sera appliquée à partir du point « Pol. ». Elle sera négative par rapport à la masse si l'anode de la diode est au point x ou positive dans le cas contraire.

le relais est affaire de spécialistes!



RADIO-RELAIS

COMPOSANTS POUR AUTOMATION ET APPLICATIONS ELECTRONIQUES

18 rue CROZATIER, PARIS 12, tel. 343 98-89

MAGASIN OUVERT PENDANT LE MOIS D'AOUT

B. G. MÉNAGER

20, rue Au-Maire
PARIS (3^e)

C.C.P. PARIS 109-71

Tel. : TUR. 66-96

à 20 mètres du métro Arts-et-Métiers

MAGASINS OUVERTS DU LUNDI AU SAMEDI de 8 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

LE MATÉRIEL ANNONCÉ en MÉNAGER et OUTILLAGE

dans le N° de juin du Haut-Parleur
est valable pendant le mois de juillet

CREDIT ACCORDÉ DE 3 A 18 MOIS
SUR APPAREILS MENAGERS

LISTE SUR DEMANDE
contre 0.60 F en timbre

FERMETURE ANNUELLE EN AOÛT

A partir de septembre,

NOCTURNE LES MERCREDIS et VENDREDIS jusqu'à 22 heures

POURQUOI TERAL A CHOISI PIZON BROS !!!

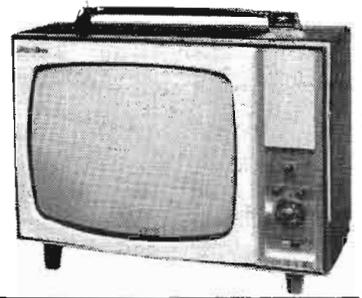
Parce que c'est une firme dynamique qui est arrivée au summum de la technique du portable à transistors Révolution dans la couleur

- Les Sociétés Pizon Bros et Teral vous présentent la Révolution dans la couleur.
- Avant l'Amérique et en première mondiale, voici le PORTACOLOR.
- Complètement révolutionnaire par sa technique, entièrement transistorisé (108 semi-conducteurs dont 74 transistors au silicium) ce qui lui permet d'être le récepteur couleur le plus perfectionné.
- Il est très facilement transportable en raison de son faible poids.
- C'est incontestablement un appareil pour toutes les bourses et pour les clients les plus exigeants.
- Renseignements techniques. (Voir le Haut-Parleur n° 1165, page 147 ou doc. sur demande).

Prix incroyable : 2.885,00

Réception des émissions couleur et noir et blanc 625 lignes UHF 2^e chaîne et tous nouveaux émetteurs 625 UHF à venir. Circuit de démagnétisation automatique.

Et naturellement Teral est le mieux placé pour vous présenter tous les autres portables Pizon-Bros.



FESTIVAL DE TOUS LES PORTABLES de PIZON BROS

7 appareils à votre service

Leurs dimensions

28 + 41 + 44 + 49
51 + Tevistor + Portacolor

Au choix suivant vos désirs

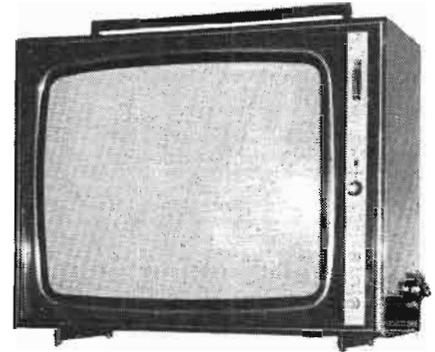
ANTENNES CARAVANES

UC67 - 13 Eléments VHF - 54 Eléments UHF.
(F5 à F 12 - E5 à E12 - 21 à 60). Prix 119,00
00-22-00. Tous canaux F5 à E11 - 21 à 65. Prix 94,00

UN TRANSPORTABLE 51 cm pour moins de mille francs

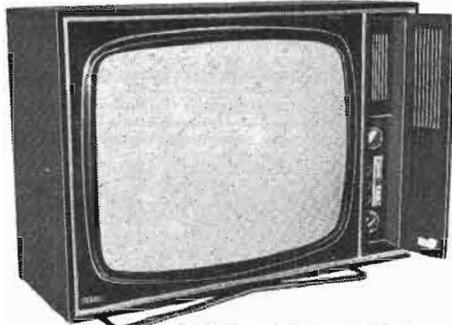
C'est encore une innovation
TERAL

TERAL est heureux de vous présenter un téléviseur transportable 2 chaînes, 51 cm, 110/220 volts à tube rectangulaire type « écran de cinéma » pour 980 francs ttes taxes comprises.

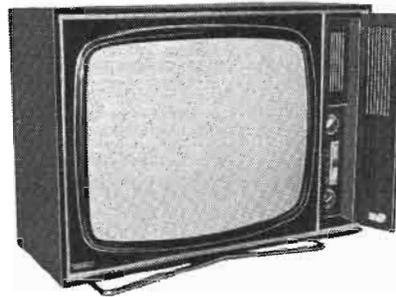


Pour votre intérieur ou en week-end ce poste est idéal

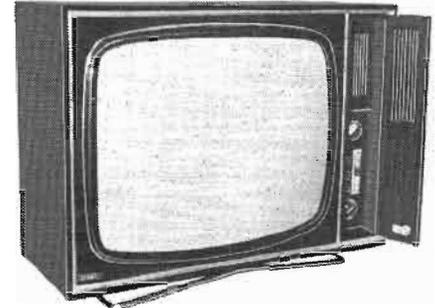
TERAL Vous propose dans la même présentation, 3 modèles différents de grand luxe



LE MULTIGEANT « LUM »
65 cm 110-114° 625/819



LE MULTI ORTHOMATIC
60 cm 110-114° 625/819



L'OLYMPIC

Se fait uniquement en 65 cm

• Très longue distance. Touches lumineuses.
• Prise Magnétophone sur prise din • Prise H.-P. supplémentaire ou écouteur avec coupure sur prise din.
• Cellule d'ambiance • Rotacteur muni de toutes les barrettes.
Ces 2 téléviseurs sont de caractéristiques identiques et conformes au schéma du Multigéant Lum. Muni de touches lumineuses, de couleurs différentes, vous permettant de connaître en permanence la chaîne en fonctionnement. Téléviseur de très longue distance, entièrement automatique (décrit dans le « Haut-Parleur » n° 1095).
Cellule d'ambiance incorporée. Nouvelle technique apportant une plus grande sensibilité - Equipé du nouveau rotacteur universel, muni de toutes ses barrettes. Circuit Orthogamma incorporé. Passage première et deuxième chaîne par clavier à poussoirs sur face avant, avec touches - Fermeture totale de la porte par serrure de sûreté - Contraste automatique du gain - Comparateur de phases - Tuner UHF démultiplié à transistors avec cadran d'affichage - Tube autofiltrant de « protection totale de la vue » grâce au filtre incorporé dans la masse du tube. Ce tube est blindé inimplosable endochromatique fixé par les coins. La platine d'une technique tout à fait nouvelle est livrée ainsi que le rotacteur, câblée et réglée avec les lampes dans les ensembles pris en pièces détachées - Aucun problème de réglage - Le nouveau rotacteur universel muni de toutes les barrettes bandes 1 et 2 sur demande, sans supplément avec les barrettes européennes, belges E8-E10 et Luxembourg E7 (platine rejetée sur demande suivant l'émetteur) - Sensibilité son 5 µV, vision 10 µV, bande passante 9,5 MHz - Nouvelles lampes apportant le plus de sensibilité ECF801 - ECC189 - 3 x EF184 - EL183 - EL502 - DY86, etc..., équipent cet appareil. Alimentation par transformateur et redresseur au silicium - Haut-parleur grande musicalité sur face avant (12 x 19). Châssis vertical basculant. Tous les condensateurs sont de qualité professionnelle (Mylar ou Styroflex). **Aucun circuit imprimé.** L'ébénisterie de grand luxe est munie d'une porte avec serrure de sûreté à clés (noyer, acajou, palissandre).

Prix en pièces détachées, complet avec tube et ébénisterie 1.250,00
Prix, en ordre de marche 1.500,00

Prix en pièces détachées, complet avec tube et ébénisterie 1.050,00
Prix, en ordre de marche 1.300,00

Prix en pièces détachées complet avec tube et ébénisterie dans sa nouvelle présentation.
Prix 1.100,00
Prix en ordre de marche 1.250,00

S.A. TERAL 53, rue Traversière PARIS-12^e - Tél. 307-87-74

TRANSISTORS PYGMY

Le récepteur à transistors pour les auditeurs les plus EXIGEANTS, et surtout pour ceux qui apprécient avant tout la parfaite reproduction musicale !
LE PYGMY 901

se situe au sommet de la production européenne. Son prix de vente chez Radio-Tubes est exceptionnel et vous devez en profiter, même si vous avez déjà un bon transistor.

Le 901 Pygmy est sûrement meilleur !



VERSION UNIVERSELLE : 2 gammes OC (15-30 m - 30-60 m) - PO - GO - 9 transistors et 2 diodes.
Dimensions : 275 x 175 x 85 mm - Poids avec piles : 2,450 kg.
Prix R.-T. **195 F** (au lieu de 328,00)

MODULATION DE FREQUENCE S/MATIC 12 TRANSISTORS ET 3 DIODES



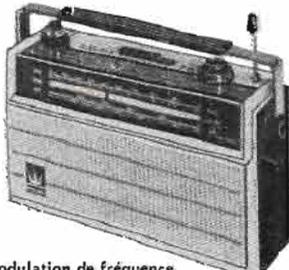
PRIX INITIAL **469 FRs**

WALTRON Pygmy

Version Tropicale : PO, 2 OC (16 à 80 m) - MF (86,5 à 108 Mc/s) **240,00**
Indicateur visuel d'accord S/MATIC - Breveté S.G.D.G. - Réglage de la tonalité - Eclairage cadran - Antenne télescopique orientable et prise antenne extérieure - Musicalité exceptionnelle (HP 12/19 cm) - Prise écouteur et HP extérieur - Prise pick-up - Alimentation 9 volts par 6 piles 1,5 volt (grosses torches) - Présentation très luxueuse en coffret bois gainé, matière plastique ; façade et enjoliveurs métalliques - Dimensions : 285 x 175 x 90 mm - Poids : 2,350 kg, sans piles.

Version Européenne PO-GO-MF-OC
Fonctionnement sur voiture avec bobinages spéciaux. Prix **330,00**

Une vraie merveille - La perfection musicale - LE 1501 PYGMY



Modulation de fréquence. 9 transistors et 3 diodes - 3 gammes : PO, GO, MF.
Double cadran allongé - Eclairage de cadran - H.-P. 13 cm - Tonalité progressive - Prise écouteur et H.-P. extérieur - Antenne télescopique orientable - Equipé de bobinages spéciaux pour fonctionnement en voiture - Alimentation par 6 piles 1,5 volt. Dimensions : 270 x 175 x 85 mm - Poids : 2,300 kg, piles comprises.
Prix initial env. **380,00**
Prix actuel chez R.T. **240,00**

TARIF DES TUBES ELECTRONIQUES RADIO-TELEVISION, AMPLIS DISPONIBLES « CHEZ RADIO-TUBES » - Garantis 1 an

Types	Prix RT	Types	Prix RT	Types	Prix RT
AZ1	5,90	GY86	5,90	6BQ6GTA	13,65
AZ41	4,95	GZ32	9,30	6BQ7A	6,20
DAF96	4,65	GZ34	8,40	6BX4/6X4	3,70
DF96	5,25	GZ41	6,00	6C4	6,20
DK92/1AC6	4,95	PC86	10,80	6DQ6A	12,35
DK96	4,95	PC88	11,50	6DR6	9,00
DL96	4,95	PCC84	6,20	6FN5/EL300	15,50
DY86	5,90	PCC189	9,90	6J5	9,30
DY87	5,90	PCF80	6,50	6J6/ECC91	11,20
DY802	6,20	PCF82/9U8	9,00	6J7	8,70
EABC80/6AK8	6,85	PCF86	7,75	6K7	9,90
EAF42	6,20	PCF200	5,60	6K8	12,35
EBC41	5,90	PCF801	7,75	6L6GT	13,65
EBC81	4,35	PCF802	6,20	6L7	9,30
EBF2	9,90	PCH200	7,15	6M6	9,90
EBF80/6N8	4,65	PCL82	6,85	6AN7	8,70
EBF83	5,30	PCL84	10,55	6N7	13,20
EBF99/6DC8	4,65	PCL85	8,10	6P9/6BM5	7,50
EBL1	11,80	PCL86	8,10	6Q7/MG	7,15
EC86	10,86	PF86	6,20	6SJ7	9,30
EC88	11,50	PFL200	9,30	6U8/ECF82	6,50
EC92/6AB4	6,50	PL36	12,35	6V6GT	9,00
ECC40	9,30	PL38	25,00	6X4/6BX4	3,70
ECC81/12AT7	6,20	PL81/21B6	9,30	6X5GT	9,30
ECC32/12AU7A	5,60	PL82/16A5	5,60	9P9/9BM5	7,50
ECC33/12AX7A	6,20	PL83/15A6	6,50	9U8/PCF82	9,00
ECC34	6,20	PL300/35FN5	15,50	12AV6	4,35
ECC85	5,90	PL500	13,50	12BA6	4,35
ECC88	11,80	PL502	13,35	12BA7	6,85
ECC91/6J6	11,20	PL504	13,35	12BE6	6,20
ECC189	9,90	PY81F/17Z3F	5,90	21B6	9,00
ECF1	10,55	PY82/19Y3	5,30	25L6GT	9,30
ECF80	6,50	PY88	6,85	25Z5	6,85
ECF82/6U8	6,50	UAF42	6,20	25Z6G	7,15
ECF86	7,75	UBC41	5,90	35L6GT	9,30
ECF801	7,75	UBC81	4,35	35W4	4,00
ECH3	10,55	UBF89	4,65	50B5	6,50
ECH42	7,50	UBL21	9,90	50C5	9,30
ECH81/6AJ8	4,95	UCH21	7,50	50L6GT	8,10
ECH83	5,30	UCH42	7,50	80	5,90
ECH34	5,60	UCH81	4,95		
ECH200	5,60	UCL82	6,85		
ECL80/6AB8	5,60	UF41	5,60		
ECL82	6,85	UF42	10,55		
ECL85	8,10	UF85	4,35		
ECL86	8,10	UF89	4,35		
EF6	9,90	UL41	6,85		
EF9	9,00	UL44	12,35		
EF22	9,30	ULB4	5,60		
EF37A	9,30	UM4	7,15		
EF40	9,10	UM80	5,60		
EF41	5,60	UY1N	9,90		
EF42	8,10	UY42	4,65		
EF80/6BX6	4,65	UY85	3,10		
EF85/6EY7	4,35	UY92	5,70		
EF86/6CF8	6,20	1L4	6,20		
EF89	4,35	1L6	9,00		
EF183	6,85	1RS/DK91	5,30		
EF184	6,85	1SS/DAF91	4,65		
EFL200	9,30	1T4/DF91	4,65		
EL2	7,95	1U4	6,20		
EL3N	9,90	1U5	6,20		
EL34	13,65	3A5	9,30		
EL36	12,35	3Q4/DL95	4,95		
EL38/6CN6	23,30	3S4/DAF92	5,30		
EL39	25,00	3V4/DL94	6,85		
EL41	5,90	5U4	9,30		
EL42	9,30	5X4	6,20		
EL82	5,60	5Y3GB	4,95		
EL81/6DR6	9,30	5W4GT	4,95		
EL83/6CK6	6,50	5Z3	9,30		
EL84/6BQ5	4,35	6A8	9,30		
EL86F	5,60	6AH6	9,30		
EL183	9,00	6AL5/EB91	3,70		
EL300/6FN5	15,50	6AQ5/EL90	5,30		
EL500	13,50	6AT7	9,30		
EL502	13,35	6AT6/EB90	4,35		
EL503	17,10	6AU6/EF94	4,65		
EL504	13,35	6AV6/EB91	4,35		
EM34	6,85	6AX5GT	7,50		
EM84	6,85	5B4	15,50		
EM87	7,50	6B7	9,00		
EY51/6X2	6,85	6B8/6H8	11,20		
EY81F	5,90	6BA6/EF93	4,35		
EY82	5,30	6BC5	12,35		
EY86	5,90	6BE6N	6,20		
EY87	5,90	6BG6A	15,50		
EY88	6,85	6BK7	8,10		
EZ80/6V4	3,40	6BM5/6P9	7,50		
EZ81/6CA4	3,70	6BN6	8,10		

TUBES D'OSCILLO

Le seul spécialiste

50 mm 2AP1 RCA	49,00
70 mm VCR139 A. Recom.	49,00
90 mm VCR138 A	49,00
125 mm 5LP1 USA	75,00
125 mm 5BP1 USA	95,00
150 mm VCR97. Recom.	49,00
150 mm VCR517 A	59,00
OG7/32	151,00

Tous ces tubes sont neufs et bénéficient d'une garantie.

TARIF DES TUBES CATHODIQUES TV

		Rénovés	Neufs	Légers défauts d'aspect
41 cm 110° (statique)	1.66LP4 Portable	Sans intérêt	115	75
43 cm 70° (magnétique)	MW 43-22 17BP4	95	150	
43 cm 70° (statique)	MW 43-20 17HP4		165	
43 cm 90° (statique)	AW 43-80 17AVP4	Sans intérêt	95	
43 cm 110° (statique)	AW 43-89 17DLP4 USA	115	155	
49 cm 110° (statique)	AW 47-91 19BEP4	105	145	79
49 cm 110° (statique) Twin-Panel)	A 47-16 W 19AFP4 USA 19ATP4	145	185	100
50 cm 70°	20CP4 USA		175	
54 cm 70° (magnétique)	MW 53-22 21ZP4 21EP4	95	165	
54 cm 70°	21YP4 USA		175	
54 cm 90° (statique)	AW 53-80 21ATP4	115	155	
54 cm 110° (statique)	AW 53-89 21EZP4	115	175	100
59 cm 110° (statique)	AW 59-91 23AXP4 23DKP4 23FP4	125	175	100
59 cm 110° (statique-teinté)	A 59-15 W	125	175	
59 cm 110° (ceinture métallique statique)	23GLP4 A 59-11 W A 59-12 W 23EVP4 23DEP4	135	185	100
59 cm 110° (statique Twin-Panel)	A 59-16 W 23CP4 23DP4 A59-13 W	175	225	135
63 cm 90°	24CP4 24DP4 USA		200	
65 cm 110°	A 65-11 W 25MP4	155	220	120
70 cm 90°	27SP4 - 27RP4		440	320
70 cm 110°	27ZP4 USA		490	330
70 cm Twin	27ADP4 - 27AFP4		540	350

ATTENTION

Nos séries de dix tubes sont toujours en vigueur. Vous ne les paieriez que 40 ou 50 F les dix suivants les numéros. Garanties un an.

Matériel Télé pour Dépannage

THT 70°	19,00
THT 90°	19,00
THT 110°	19,00
Philips - Radiola - Radialva, etc.	49,00
THT 110° ARENA tous types	29,00
THT 110° OREGA Vidéon prix suiv. types.	
Déflecteur 110° équipant les postes Philips	
- Radiola - Radialva, etc.	19,00
Déflecteur 110° OREGA	29,00
Déflecteur 110° Vidéon et ARENA.	25,00
Diodes au Silicium 400°/MA 300 V.	
La paire	9,00
Condensateurs chimiques 2 x 50/350 V.	
Prix	4,00
100 MF/350 V	2,50
Transf. d'alimentation pour télé.	35,00
Transf. d'alimentation pour Amplis et emetteurs. Entrée 110-120-145-220-240 V.	
Sorties 2 x 450 V 250 mA 6,3 V et 50.	
Prix	55,00
Self de filtrage 250 mA	10,00
Rotacteur Vidéon ou Orega ou Coprim av. tubes	45,00
Platine HF complète avec tubes OREGA.	
Prix	55,00
Platine Pathe-Marconi	45,00
Tuner 2° chaîne à transistors	49,00
Tuner 2° chaîne à lampes	20,00

TUBES TELE NEUFS

Solidex - Auto-protégés

Nous sommes heureux de pouvoir faire bénéficier les techniciens-dépanneurs - Constructeurs et Amateurs de notre récent approvisionnement en tubes cathodiques neufs de très grande marque fabrication fin 1967 avec un très léger défaut vraiment insignifiant ne gênant en rien la perspective de l'image obtenue. Trois types disponibles (tous auto-protégés) :

41 cms type 16CLP4, pour portable et transportable	90,00
59 cms type 23HDP4, remplace A 59 11 W, A 59 12 W, 23GLP4, 23EVP4, etc.	100,00
65 cms 25MP4 (remplace A 65 11 W)	135,00

Note importante : les tubes sont neufs et garantis un an. Les frais d'emballage et de porte sont à la charge du client. Les expéditions ont lieu à lettre lue (joindre mandat).

RADIO - TUBES

40, boulevard du Temple, PARIS-XI'

ROquette 56.45. PARKING FACILE devant le magasin. C.C.P. 3919-86 - PARIS
Minimum d'expédition : 40 F (10 % pour frais de port)