

3^F

SUISSE : 3,20 FS
 ITALIE : 625 Lire
 ALGERIE : 3 Dinars
 TUNISIE : 300 MF.

LE HAUT-PARLEUR

Journal de vulgarisation **RADIO
 TÉLÉVISION**

Pour la Hi-Fi comme pour la mesure...
 Pour la Mesure comme pour les radio-amateurs...
 en kit ou assemblés...

Dans ce numéro

- Le tuner Heathkit AJ29.
- Problèmes de réception de TV Luxembourg.
- Le téléviseur portaviseur 36 Luxe Pizon-Bros.
- Etude et réalisation d'un circuit compact Hi-Fi.
- Le distortor : chambre de distorsion pour guitare électrique.
- Allumage électronique pour automobile.
- Deux modèles d'amplis servos.
- Nouveau tuner FM avec détecteur à coïncidence.
- Décodeur stéréo à asservissement de phase.
- L'autoradio Weltklang 2501.
- Alimentation stabilisée 0 à 20 V - 1 A.
- Théorie et pratique des circuits VHF.
- Mesureurs de champ à CI.

Sommaire détaillé
 voir page 90



AJ 29 :
 Tuner AM-FM stéréophonique
 à grande sensibilité
 en kit = 1530 F T.T.C.
 monté = 2130 F T.T.C.



GD 101 :
 Un bolide Radio-commandé
 50 cm - 41 km/h
 en kit = 425 F T.T.C.
 monté = 630 F T.T.C.



IT 18 :
 Transistormètre
 Soyez sûr de
 vos semi-conducteurs
 en kit = 245 F T.T.C.
 monté = 350 F T.T.C.



HM 102 :
 Wattmètre, TOS mètre
 Mesures H.F. de 10 W à 2000 W
 en kit = 215 F T.T.C.
 monté = 345 F T.T.C.



MI 19 :
 Sondeur de profondeur
 Ne naviguez plus à l'aveuglette, détectez
 les obstacles jusqu'à 60 m.
 en kit = 560 F T.T.C.
 monté = 720 F T.T.C.
 modèle grande vitesse
 en kit = 600 F T.T.C.
 monté = 770 F T.T.C.

Heathkit

**a toujours des appareils
 nouveaux à vous proposer**

voir page 71

292 PAGES

Combiné RADIO-CASSETTE « Grande Marque »
récepteur et magnétophone, en un même appareil portable



345 F T.V.A. comprise 25 %

« le prix d'un mini-cassette classique »

Récepteur PO et GO grande musicalité, puls. 1,5 W. La partie magnétophone permet à tout instant d'enregistrer en direct, c'est-à-dire sans micro, toute émission diffusée par la partie radio. Le niveau d'enreg. est constant et automat. Les enregistrements extérieurs ou d'ambiance se font à l'aide du micro. La lecture des enregistrements (radio, micro ou cassettes préenregistrées) se font par la partie BF du récepteur. Prise micro ou modulation ext., prise antenne auto, prise pour alim. secteur. Allim. 6 piles 1,5 V. Dim. 290 x 185 x 80 mm.

Livré avec micro et cassette vierge : 345,00 + port et embal. 10,00
Bloc d'alimentation secteur, supplément : 65,00

(Matériel déductible en frais généraux)

Le RADIO-CASSETTE permet donc d'enregistrer instantanément un air nouveau, un sketch, un concert, etc. et, pour les étudiants, les émissions culturelles, mais aussi les cours oraux.

500 MACHINES A DICTER PORTABLES « CONFERETTE »



absolument neuves et complètes,
alimentation piles ou secteur

UTILISABLES
EN MAGNETOPHONE

Exceptionnel !
349 F + port et emball. 15,00
T.V.A. comprise 10,31 %

Vitesse 9,5 - 2 pistes, bobines Ø 90 mm. compteur de défilement - Boutons de commande (enregistrement, lecture, retour arrière rapide) sur l'appareil et sur le micro - Prise pour casque stétho - Haut-parleur de contrôle, commutable - Alimentation 4 piles 1,5 V standard, prise pour alimentation auxiliaire extérieure (6 et 12 V) - Coffret en plastique choc incassable, avec couvercle, poignée de portage, dim. 32x20x9 cm - Accessoires fournis avec l'appareil : micro, casque stétho., pupitre de commande dactylo, alimentation secteur 110/220 V (sortie 6 et 12 V), 1 bobine vide et 1 bobine pleine - Très belle qualité professionnelle (made in W. Germany).

Le merveilleux PHILIPS 4408

Magnétophone mono/stéréo 4 pistes, vitesses 19 - 9,5 - 4,75 - bobines 18 cm, réponse selon vit. (40 à 18 000 - 60 à 15 000 - 60 à 10 000 Hz) - rapport S/B 48 dB, 2 modulomètres, compteur 4 ch., puiss. 2x6 watts, entrées : micro, radio, pick-up (0,25 - 2 - 100 mV), dim. 48x33x22 cm. Avec 2 micros 1 559,00
Port et emballage 25,00
- puiss. 2 watts 589,00
..... 699,00

PHILIPS 4307, 4 pistes mono, vit. 9,5
PHILIPS 4308, 4 pistes reproduit. stéréo, 4,75 - 9,5 - 4 watts 699,00

Enregistreur-lecteur stéréo à cassette 8 pistes NIVICO 250-U

Vit. 9,5 - rép. 30 à 15 000 Hz, rapp. S/B 48 dB, entrées micro et aux. (0,8 et 80 mV), sortie 0,5 V/20 KΩ vers ampl. auxil., présent. gr. classe 1 429,00

MAGNETOPHONES UHER

4000 REPORT L, 2 pistes mono, 4 vit., sans micro	1 135,00
micro pour 4000 L (M516)	125,00
4200 ET 4400 REPORT, 4 pistes stéréo, 4 vit., sans micro	1 450,00
VARIACORD 23, 2 pistes mono, 3 vit., sortie 2 W, avec micro	890,00
VARIACORD 23, 4 pistes mono, 3 vit., sortie 2 W, avec micro	920,00
VARIACORD 63, 2 pistes mono, 3 vit., sortie 6 W, avec micro	1 151,00
VARIACORD 63, 4 pistes mono, 3 vit., sortie 6 W, avec micro	1 220,00
VARIACORD 263, 4 pistes stéréo, 3 vit., 2 x 6 W, avec micro	1 385,00
ROYAL DE LUXE, 4 pistes mono/stéréo, 4 vit., sort. 2x10 W	
MICRO stéréo (M 634) pour ROYAL	2 258,00
(Port en sus - T.V.A. comprise 25 %)	

DEUX MAGNETOPHONES COMPLETS vendus pour le prix de la platine seule



« ULTRA » made in England (ci-contre). Vitesses 4,75 et 9,5 - bobines Ø 15 cm, 4 pistes mono, compteur de défilement, contrôle de modulation, volume et tonalité, entrées : P.U. et RADIO, sorties : RADIO et H.P. supplém., alimentation 110/220 volts, en valise portable 36 x 31 x 18 cm. PRIX EXCEPTIONNEL 299,00

MAGNETOPHONE « RADIALVA »

Vit. 9,5 - 2 pistes, bob. 15 cm, compteur, ampl. mono 4 W, contrôle modul. 110/220 V, dim. : 36x32x21 cm
Prix 199,00
+ port et emb. 15,00
T.V.A. comprise 10,31 %

Le plus petit... récepteur du monde

MICRO - VOX
(made in U.R.S.S.)



6 transistors, PO et GO, reçoit toutes les stations des 2 gammes ; dim. : 43x30x13 mm, aliment. 1 pile 1,5 V standard. Vendus non en ordre de marche, deux récepteurs complets 25,00
Avec ces 2 récept., possib. pour connaisseurs d'en reconstituer un valable.

RECEPTEUR POCKET « RADIALVA »



Récepteur PO - GO, 6 transistors + 1 diode, alimentation 2 piles bâton 1,5 V standard - Dim. 112x70x33 mm - Housse de protection portable, écouteur.

Prix : 59,00 + port et emballage 6,00.

AUTO-RADIO 4 WATTS « SCHAUB-LORENZ » T 2240



Récepteur PO - GO, 4 stations pré-réglées, 8 transistors + 2 diodes, volume et tonalité, sensibilité extraordinaire, alimentation mixte 6/12 volts. Livré avec cache de face avant standard tous véhicules, et enceinte acoustique amovible 13 x 12 x 10 cm (HP ellip. 12 x 19), récept. 13 x 13 x 4 cm.

Prix : 175,00 + port et emballage 6,00 (T.V.A. comprise 25 %)

« TELELOCK » RECEPTEUR AVEC PENDULE INCORPOREE dispositif de réveil en musique



Récepteur à lampes GO-PO-FM (modulation de fréquence), cadre incorporé, prise pour antenne dipôle, puissance de sortie 4 watts, prise P.U. et magnéto, prise pour H.P. suppl. Le dispositif d'horlogerie permet de régler à volonté l'heure de mise en marche du récepteur. Dimensions : 45 x 21 x 18 cm.

Prix 245,00 + port et embal. 10,00 (T.V.A. comprise 10,31 %)

PRANDONI « GRIFFON » Récepteur de salon



GO-PO-OC + FM (modul. de fréq. avec C.A.F.), 12 transistors, 4 diodes, contrôle volume et tonal., prise d'enregistr., allim. piles et secteur, dim. : 45x15x15 cm
Prix : 290,00 + port et embal. 10,00 (T.V.A. comprise 25 %)

TUNER grande marque AM et FM MONO et STEREO un défi LAG 395 F



TUNER HAUTE FIDELITE : AM (GO-PO-OC), FM (modulation de fréquence) avec décodeur stéréo incorporé, recherche séparée des stations AM et FM, Indicateur d'accord lumineux, voyant stéréo automatique, commutation MONO/STEREO et CADRE/ANTENNE EXT., prise d'antenne FM (75 ohms), sortie BF 1,5 volt, Impédance 4 KΩ. Alimentation 110/220 V. Présentation grand luxe (larg. 325, prof. 285, haut. 106 mm). GARANTIE 1 AN.

Prix : 395,00 + port et emballage 10,00 (T.V.A. comprise 25 %)

CHARGEUR DE BANDE MAGNETIQUE en provenance d'ordinateurs réputés



2 bobines Inox diamètre 180 mm, une vide et une pleine avec ruban magnétique professionnel largeur 25 mm (environ 500 mètres), dans un chargeur adéquat 430x260x55 mm à capot amovible avec fenêtre de contrôle. Très haute qualité professionnelle 29,00

Port et embal. 8,00 - T.V.A. compr. 10,31 %

LAG
électronique

d'ores et déjà envisagés ; tels sont les objectifs à l'échelon national que souhaitent atteindre les organisateurs de ce centre dont tous les services ont pour dénominateur commun la sécurité.

pages

HAUT-PARLEUR

Journal hebdomadaire

Directeur-Fondateur
Directeur de la publication
J.-G. POINCIGNON

Rédacteur en Chef :
Henri FIGHIERA

Direction-Rédaction :
2 à 12, rue Bellevue
PARIS (19^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 »
- 11 numéros HAUT-PARLEUR « Hi-Fi Stéréo »

FRANCE 65 F
ÉTRANGER 80 F

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.

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS
RADIO-ÉLECTRIQUES
ET SCIENTIFIQUES

Société anonyme au capital
de 3.000 francs
2 à 12, rue Bellevue
PARIS (19^e)
202-58-30



Commission Paritaire N° 23 643

Imprimerie La Haye-Mureaux

CE NUMÉRO
A ÉTÉ TIRÉ A
133 000
EXEMPLAIRES

PUBLICITÉ
Pour la publicité et les
petites annonces s'adresser à la
SOCIÉTÉ AUXILIAIRE
DE PUBLICITÉ
43, rue de Dunkerque, Paris (10^e)
Tél. : 285-04-46 (lignes groupées)
C.C.P. Paris 3793-60

REGROUPEMENT DES RESEAUX COMMERCIAUX C.G.E. ET ALSTHOM

A la suite de l'entrée de la Société Alsthom dans le groupe C.G.E., il a été décidé de confier la commercialisation des matériels et équipements électrotechniques de l'Alsthom et de ses filiales d'une part, et des autres filiales de la C.G.E. d'autre part, à une société de vente commune.

Cette société, qui regroupera les moyens existants : Société de vente de la C.G.E. et agences Alsthom, portera le nom de : « Société commerciale C.G.E.-Alsthom ». Elle sera constituée dans le courant de l'année avec effet rétroactif au 1^{er} janvier 1971.

INAUGURATION D'UN NOUVEAU « CENTRE » DE SECURITE AUTOMOBILE

Jeudi 18 mars 1971, les promoteurs de la « Maison de l'Auto-Radio », au cours d'une réception, présenteront à la presse avant ouverture au public, le « Centre de sécurité automobile », situé 39, cours de Vincennes, Paris (20^e). Tél. : 345-52-00.

Un collaborateur du directeur, exposa brièvement en quoi le « Centre de sécurité automobile » innovait, ainsi que ses objectifs à l'échelon national liés au développement des hyper-marchés.

L'automobile, qu'il s'agisse d'un moyen de transport ou d'un symbole de standing occupe une grande place dans notre vie quotidienne. Or, il s'avère que si les techniques ont évolué dans des proportions fantastiques, les services au consommateur automobiliste n'ont pas suivi la même progression que les services au consommateur tout court... C'est de ce dernier point de vue que le centre innove, en réunissant en un même lieu, tous les services intéressant l'automobiliste au double plan des loisirs et de la sécurité. Ainsi, il existe un service chargé de la sonorisation des véhicules s'occupant du montage de toutes les marques - appareil acheté ou non au centre - dans des conditions particulièrement soignées, de l'autoradio le moins cher au système stéréophonique le plus complexe en passant par le téléphone et la télévision. La sécurité ici, rejoint les loisirs, si on se réfère aux travaux de divers médecins qui ont démontré que l'utilisation en voiture d'un poste radio, réduisait le ralentissement des réflexes, et par conséquent les risques d'accidents. C'est toujours dans l'optique de la sécurité qu'un des services du centre, se charge sur demande, du diagnostic ou check-up « technico-médical » de l'automobile en près de 150 points, à l'aide d'appareils de mesure et de contrôle ultramodernes, et qui se traduit par la délivrance d'une « ordonnance », dont le client confiera l'exécution au mécanicien de son choix ; cet examen réserve une place importante à tout ce qui peut affecter la tenue de route. Citons encore parmi les innovations : la « boutique », gadgets, et accessoires destinés à l'automobile, ainsi que l'accueil réservé à la clientèle, peu courant dans ce secteur d'activité et qui se traduira par la mise à la disposition du public d'un « salon cafétéria » équipé de bureaux et de téléphones...

Ce centre, longuement mûri, est aussi un « modèle » dont les répliques, quant à l'esprit, vont être implantées dans différentes régions de France en collaboration ou pour le compte d'hyper-marchés disposant d'importantes surfaces de parking. La complémentarité des partenaires est évidente et différents types d'accords sont

REGROUPEMENT INDUSTRIEL DANS LE DOMAINE DE LA RADIODIFFUSION ET DE LA TELEVISION

LA couverture complète d'un pays par des chaînes de radiodiffusion en modulation de fréquence et de télévision exige la mise en place de réseaux comprenant tout à la fois des émetteurs de grande puissance et des émetteurs et réémetteurs de faible puissance.

C'est pourquoi, afin d'élargir encore sa gamme de matériels d'émission, Thomson-C.S.F. vient de prendre le contrôle de la Société L.G.T. (Laboratoire Général de Télécommunications). Cette opération, qui s'inscrit dans le cadre des actions de rationalisation industrielle encouragées par les Pouvoirs Publics, permettra ainsi à Thomson-C.S.F. de répondre plus efficacement aux besoins de l'OFFICE DE RADIODIFFUSION TELEVISION FRANÇAISE et de proposer sur les marchés internationaux un catalogue parmi les plus complets qui soient.

UNE CAMERA AUTOMATIQUE POUR LA TELEVISION EN COULEUR

LA société Marconi a mis au point une caméra automatique pour la télévision en couleur, appelée Mark VIII. Le constructeur indique qu'avec cet appareil il ne sera plus nécessaire de procéder aux longues opérations de réglage manuel et d'équilibrage des couleurs, avant de se servir de la caméra. Ces opérations, ainsi que les réglages ultérieurs auxquels il faut procéder en cours d'émission, seront remplacées par des corrections entièrement automatiques par bouton-poussoir, sous l'action d'un calculateur miniature spécialisée, incorporé à la chaîne de la caméra.

En fonctionnement normal, la sensibilité de cette nouvelle caméra est comparable à celle de la plupart des caméras en noir et blanc, et elle est supérieure d'au moins un degré à la sensibilité des caméras couleur actuellement en service. Sa sensibilité nominale est de 750 lux mais elle permet d'obtenir des images de qualité acceptable avec un éclairage aussi faible que 50 lux, ce qui représente une réalisation des plus spectaculaires.

Ce système utilise seulement trois tubes de prise de vues, afin de réduire à un minimum l'encombrement et le poids, mais grâce à l'enregistrement automatique et au système de retard chromatique avec égalisation, on obtient une qualité de fonctionnement analogue à celle d'un système de quatre caméras.

Un système à bouton-poussoir aménagé sur le dispositif de commande de la caméra ou le pupitre de commande permet le réglage intégral et entièrement automatique des images provenant de chacun des trois tubes. Un autre bouton-poussoir donne un équilibrage chromatique exact et trois signaux de sortie, fournissant un « blanc » vrai et garantissant la fidélité chromatique maximale sur toute l'étendue du spectre chromatique.

Le poids total de la caméra, sans l'objectif et sans le viseur, n'est que de 28 kg, ce qui fait qu'elle peut être transportée sur une échelle par un homme. L'appareil complet, avec objectif zoom pour studio et viseur, ne mesure que 58 cm de long sur 36 cm de large et 40,8 cm de hauteur. Il fonctionne avec un câble de caméra de 12 mm d'un type nouveau qui permet une liberté de mouvement beaucoup plus grande, aussi bien en studio qu'en reportage. (Journal UIT).

● Le tuner Heathkit AJ29	91
● Le service des radiorécepteurs	94
● Problèmes de réception de TV Luxembourg	98
● Le téléviseur portaviseur 36 Luxe Pizon-Bros.	101
● Etude et réalisation d'un circuit compact Hi-Fi : pré-amplificateur correcteur-amplificateur	105
● Le distorbox : chambre de distorsion pour guitare électrique	112
● Le XIII ^e festival international du son	114
● Cours d'initiation à l'emploi des circuits intégrés	116
● Nouveaux composants et circuits pour TV	119
● Circuits de convergence à réglages indépendants	122
● La chaîne stéréo Dual HS50	126
● Allumage électronique pour automobile	128
● Pratique des H.P. à diffusion et labyrinthes	131
● Nouvelles productions Hi-Fi	142
● L'ensemble quadristéréo Scientelec	148
● Nouveaux amplificateurs Scientelec	149
● ABC de l'électronique	157
● Deux modèles d'amplis servos	163
● Laboratoire portatif 27 MHz	166
● « Cosme » le chevalier de l'espace	168
● Encintes acoustiques en kit	169
● La stéréo multicanaux	172
● Nouveau tuner FM avec détecteur à coïncidence et VC électronique	174
● La cassette selon Harman Kardon	177
● Initiation au calcul électronique	178
● Régulateurs de tension à découpage avec μ A723	182
● Le salon audiovisuel 71 et les progrès des caméras	185
● Décodeur stéréo à asservissement de phase	190
● L'autoradio Weltklang 2501	194
● Préamplificateur 144 MHz ..	196
● Préamplificateur à haute impédance d'entrée pour tuner et P.U. céramique	198
● Localisateur de conduites électriques	200
● La sinusoïde ? - une obsession !	203
● Alimentation stabilisée 0 à 20 V - 1 A	206
● Appareils simples pour mesure rapide des condensateurs	207
● Récepteur portatif universel AM/FM	209
● Mise en phase des H.P. pour la sonorisation des grandes salles	212
● Les transmissions et enregistrements sonores sous-marins	213
● Activités des constructeurs ..	217
● Notre courrier technique	220
● Théorie et pratique des circuits VHF	223
● Modulateur à circuits intégrés	226
● Mesureurs de champ à CI	231
● Petites annonces	235

LE TUNER HEATHKIT AJ29

Le tuner AM/FM Heathkit AJ29, dernier-né d'une gamme de matériels Hi-Fi à hautes performances, nous a semblé intéressant à essayer pour voir s'il était compatible avec l'amplificateur AA29, et si, associé à celui-ci, leurs caractéristiques étaient comparables à celles de l'amplificateur AR29.

Comme tous les appareils de la gamme « Heathkit », l'AJ29 peut être acquis en kit ou en ordre de marche. La notice, toujours très complète et détaillée n'est fournie qu'en anglais. Mais un petit *penum*, ne peut déplaire, surtout à l'époque du *franglais*. Tout au plus peut-on relever sur le schéma une erreur de marquage, la diode D_{204} étant dénommée D_{203} — appellation qui se trouve doublée.

PRESENTATION EXTERIEURE

L'AJ29 a un effet triste lorsqu'il n'est pas sous tension.

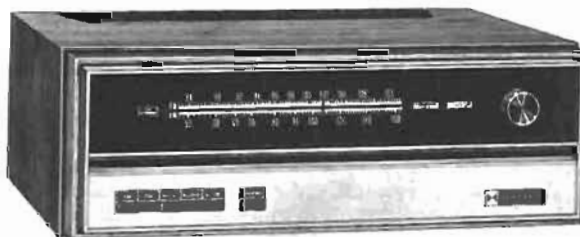
La face AV est divisée en deux parties égales, le haut est en plexiglas noir derrière lequel se trouve le cadran, invisible lorsque l'appareil est à l'arrêt. Le bouton de recherche de stations se trouve à droite sur le cadran en plexiglas, il est à volant gyroskopique. A la mise en route, le plexiglas noir s'illumine, le cadran vert paraît, avec deux galvanomètres, accord et S-mètre. La partie inférieure de la face AV, en aluminium, porte toutes les commandes, toutes par boutons-poussoirs, groupées sur la gauche, la touche arrêt-marche séparée du clavier.

Les touches mettent en fonction respectivement : AM, FM, monophonie, somme des deux voies G et D, circuit silencieux. Le panneau AR reçoit sur une petite équerre une antenne ferrite sous capot plastique, qui est rabattable, mais non orientable. Toutes les connexions antenne arrivent sur une plaquette à bornes : en FM 300 et 75Ω , en AM ferrite et antenne extérieure. La sortie est équipée de deux prises américaines RCA seulement pour les signaux basse fréquence. Un porte-fusible, et l'examen visuel est terminé. L'ensemble est un peu austère.

Capot ôté, l'examen du châssis nous révèle trois plaquettes circuit imprimé enfichables, disposées horizontalement. Le bloc haute fréquence commun AM/FM, et, dans un coin, le transformateur d'alimentation. L'ensemble est très à l'aise et nous restitue une idée du soin apporté à sa conception.

L'examen détaillé de l'appareil et la lecture du schéma nous révèlent que pour la réalisation de ce tuner il a été utilisé les composants les plus modernes à ce jour, ainsi que des circuits ne se trouvant que sur des matériels professionnels, entre autre les récepteurs de trafic.

« Heathkit » fait appel à des circuits intégrés, non seulement pour le décodeur stéréo, mais également pour la FI à 10,7 MHz. Des transistors à effet de champ à double porte protégée sont utilisés en amplificateur haute fréquence et en mélangeur. Deux étages haute fréquence amplifient le signal issu de l'antenne en FM, les alimentations sont stabilisées, leur régulation est de l'ordre de 0,1 %, un filtre passe bande à front raide est inséré dans la FI. Tout ceci nous indique que les performances seront très bonnes. L'ingéniosité a été poussée jusqu'à utiliser le



S-mètre pour mesurer les tensions et aligner l'appareil lors de sa première mise en route. Deux inverseurs permettent cette fonction imprévue mais fort utile, et les cordons installés à demeure pour ces mesures sont roulés et bloqués en attendant un réglage ou un dépannage éventuel à l'arrière du châssis, accessibles seulement capot ôté !

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

Nous suivrons les différents circuits sur le schéma synoptique figure 1.

PARTIE MODULATION D'AMPLITUDE 535-1 620 KHz

— **Circuits haute fréquence :** Le signal provenant de l'antenne ferrite arrive sur une porte du transistor Q_{101} qui est un 40673, transistor à effet de champ double portes protégées. Ce transistor est spécialement destiné aux étages haute fréquence, mélangeurs, a un facteur de bruit très faible, fonctionne sans neutrodynage amène un gain élevé, enfin offre une pro-

tection de ses portes par des diodes diffusées qui protègent et « rabotent » tout signal supérieur à 10 V, voir figure 2.

— **Mélangeur :** Le couplage HF mélangeur s'effectue par un enroulement basse impédance. Cet étage est équipé d'un transistor 40673 comme l'étage HF, le signal lui est appliqué sur la porte 1, l'oscillateur étant raccordé à la porte 2, qui reçoit également le signal CAG (antifading ou contrôle automatique de gain).

— **Oscillateur :** La fréquence locale est décalée pour produire une fréquence intermédiaire de 455 KHz. L'oscillateur est un transistor à effet de champ monté en Hartley, Q_{103} .

Ces trois étages sont réunis sur une plaquette circuit imprimé fixée à demeure sur le bloc haute fréquence commun AM/FM. Les accords sont réalisés par condensateurs variables ; un élément

très soigné à sept cages est utilisé : trois éléments pour AM, quatre pour la FM.

— **Fréquence intermédiaire :** Le premier circuit accordé 455 KHz en sortie de mélangeur se trouve sur la plaquette HF. Par un enroulement basse impédance, il injecte son signal sur le premier étage FI, très classique. La liaison interplaquette se fait par câble coaxial, et dès cet étage nous sommes sur le circuit imprimé FI qui porte les circuits AM et FM.

La liaison avec le deuxième étage FI est directe à travers une prise basse impédance sur le secondaire du premier transfo FI. Le signal après amplification arrive à la détection.

— **Détection :** Le signal basse fréquence est détecté, filtré par deux réseaux RC. Ensuite passage à travers un filtre LC en FI éliminant toutes les interférences et les fréquences images.

— **CAG amplificateur S-mètre :** Le signal basse fréquence redressé fournit le CAG qui est appliqué à la porte 2 du mixer. Ce même signal appliqué à Q_{215} transistor à effet de champ est amplifié puis attaque le S-mètre.

COGEKIT

Voir la publicité
aux pages
152 à 155

C'est aux pages 150-151

que vous trouverez
les bonnes affaires

CIRATEL

ATTENTION

pages 145, 146, 147

VOUS TROUVEREZ
la publicité

CIRQUE-RADIO

POSSESSEURS DE MAGNÉTOPHONES

Faites reproduire vos bandes sur
Disques 2 faces depuis 12,00 F
Gravure immédiate sur rendez-vous

TRIUMPHATOR

72, av. Général-Leclerc
PARIS (14^e) - Ség. 55-36

OFFRES EXCEPTIONNELLES au COMPTOIR LAFAYETTE PAGE 41

TOUT POUR PHOTO-CINÉ RADIO-SON NATIONAL HI-FI FRANCE

Voir pages 251 à 257

Chez TERAL

DÉFI-TERAL Anti hausse
Tout ce que vous pouvez désirer
en matériel et accessoires
de Radio et de Télévision
et d'appareils de mesure

Voir pages 144, 169
et pages 274 à 291

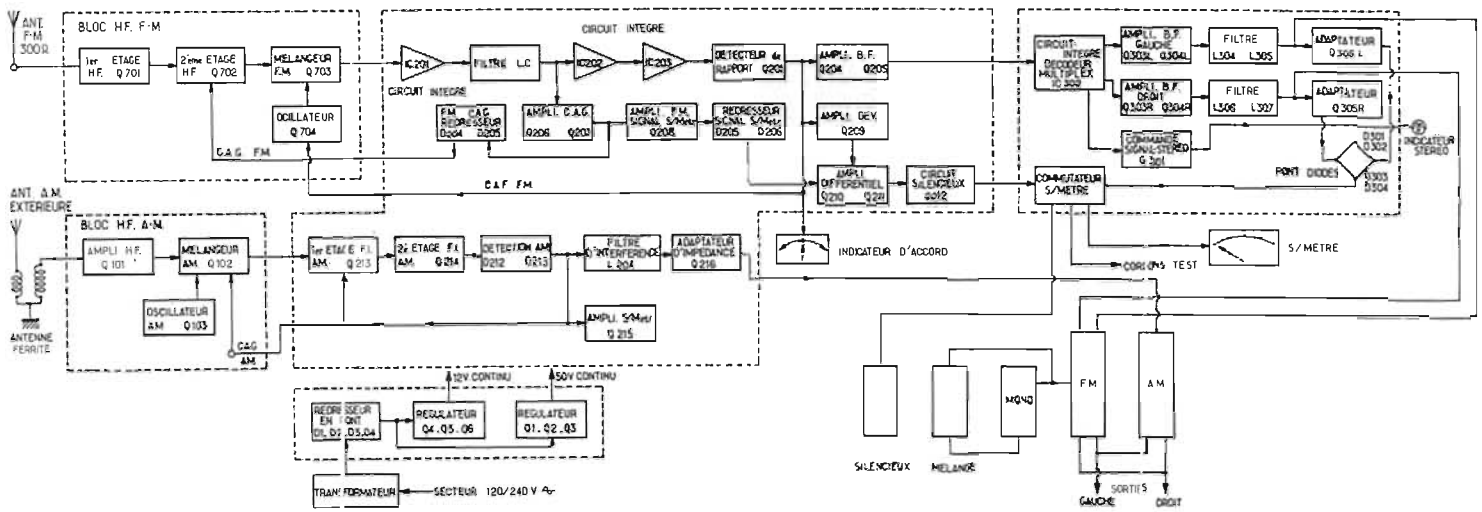


Fig. 1

— **Adaptateur de sortie** : La modulation basse fréquence est appliquée à l'adaptateur d'impédance Q_{216} monté en émetteur follower puis dirigé vers la sortie AM pour attaquer une chaîne Hi-Fi. La tension d'alimentation des étages HF, mélangeur, oscillateur, FI est réglée par zener à 15 V et coupée lors du passage en FM.

PARTIE F.M. 88-108 MHz

— **Circuit d'entrée** (Fig. 3) : Les bornes d'entrée sont réunies à un transformateur et reçoivent une ligne équilibrée 300Ω . « Heathkit » indique que l'on peut utiliser un câble coaxial 75Ω en passant par un transformateur adaptateur d'impédance, avant de le relier à l'antenne. Nous profitons de ce chapitre pour insister sur l'obligation, même en ville ou à proximité d'un émetteur puissant de raccorder obligatoirement l'entrée d'un tuner à une antenne par un câble d'impédance correcte vu du côté antenne et du côté tuner. La bonne réception de la stéréo en dépend, et une désadaptation à l'entrée amène un souffle qui ne pourra plus être éliminé, donc une détérioration du rapport signal/bruit. De très nombreux auditeurs nous écrivent au sujet de mauvaises réceptions en FM en province ou à Paris. Presque toujours il s'agit d'une désadaptation du circuit d'entrée associée à une mauvaise orientation de l'antenne. Un morceau de scindex fendu est une antenne économique, mais les chiffres de sensibilité donnés par le constructeur ainsi que le rapport signal/bruit ne seront jamais atteints dans ces conditions. Les constructeurs font de réels efforts pour améliorer ces caractéristiques, ne les dégradons pas.

— **Etages haute fréquence** : Le premier étage haute fréquence est un transistor à effet de champ UC734. La liaison transfo d'entrée porte est par capacité. En sortie, attaque du second étage haute

fréquence liaison drain base par condensateur. Cet étage Q_{702} reçoit également sur la base un signal CAG que nous détaillerons par la suite. Q_{702} accroît dans des proportions importantes la sélectivité globale des circuits haute fréquence et amène un peu de gain. De l'antenne à la sortie de Q_{702} , nous avons l'une des plus efficaces réalisations, de tête HF vues sur tuner jusqu'à ce jour.

— **Mélangeur** : Circuit classique : Q_{703} reçoit les signaux antenne et oscillateur sur sa base. En sortie un circuit accordé sur la FI de 10,7 MHz.

— **Oscillateur** : Q_{704} remplit cette fonction. Ce transistor est asservi par un contrôle automatique de fréquence non commutable provenant du détecteur de rapport. L'ensemble de ces circuits HF est fourni complètement câblé et aligné par « Heathkit » en usine. Il est peu probable en effet de penser pouvoir tirer la quintessence de ces circuits pour un amateur non assisté d'instruments de mesure onéreux. De plus, la soudure de cloisons à cheval sur

chaque transistor n'est pas des plus commodes. Toutes les précautions ont été prises pour avoir et performances et tenue de celles-ci dans le temps. Le condensateur variable sept cages est muni d'un système de rattrapage de jeu automatique.

— **Fréquence intermédiaire 10,7 MHz** : Le circuit accordé de sortie mélangeur est couplé à l'entrée du premier étage FI à travers un condensateur. Cet étage est un amplificateur circuit intégré type UA703E, circuit étudié justement pour l'emploi en fréquence intermédiaire tant en TV, FM qu'en AM. Cet amplificateur est monté apériodique et y faisant suite, la pièce maîtresse du bloc FI un filtre LC à coefficient de qualité très élevé, donnant la sélectivité à l'ensemble et laissant passer le signal composite sans altération. En sortie de filtre, attaque de la chaîne FI, et production du signal CAG, S-mètre.

— **CAG** : En sortie du filtre FI une partie de la tension est prélevée, amplifiée par Q_{206} , puis passe par Q_{207} un étage émetteur commun

pour sortir sous basse impédance. Le signal est redressé et filtré, puis appliqué sur la base du second étage haute fréquence.

— **Amplificateur de S-mètre** : En sortie de Q_{207} , le signal passe par un étage amplificateur Q_{208} , puis est redressé puis véhiculé à travers différents commutateurs de fonction au S-mètre. Une diode polarisée limite le niveau du signal appliqué au S-mètre et évite sa détérioration. Cette tension continue proportionnelle au niveau du signal d'entrée sera employée après conditionnement dans plusieurs étages sur les circuits de suppression de bruit « mute ».

— **Fréquence intermédiaire - limiteurs** : Le signal FI que nous avons abandonné en sortie de filtre, attaque deux étages FI apériodiques montés en cascade et équipés de deux circuits intégrés CA3012. Ces étages amènent le signal à un haut niveau nécessaire à l'attaque du détecteur de rapport et l'écarteront. Pour citer le contenu de chaque circuit CA3012, disons que le boîtier renferme dix tran-

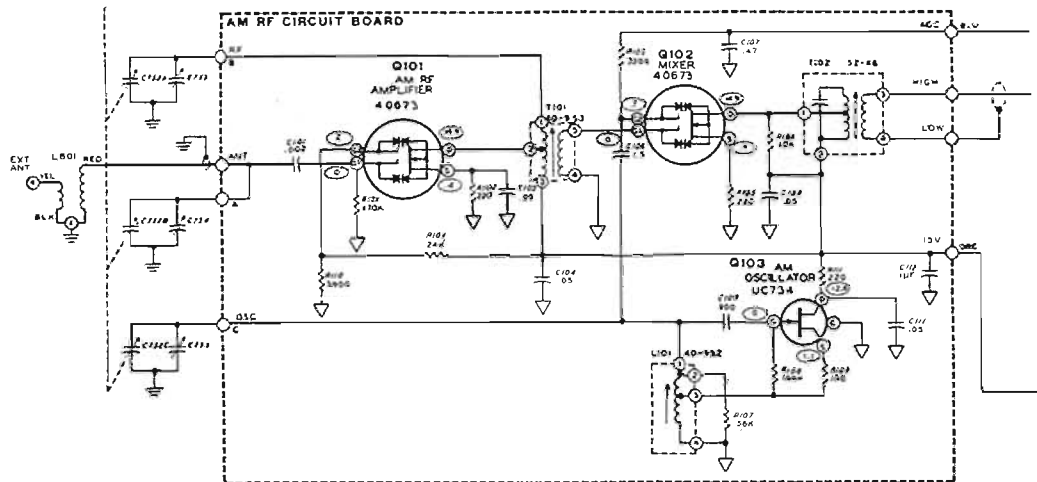


Fig. 2

sistors, sept diodes et quelques résistances.

— **Détecteur de rapport** : Le transformateur T_{201} reçoit le signal 10,7 MHz. Son secondaire équilibré est très classique. Une liaison directe le relie à l'indicateur d'accord. Lorsque la fréquence intermédiaire est centrée sur 10,7 MHz l'indicateur d'accord est au zéro. Si la fréquence de 10,7 MHz varie en plus ou en moins, nous avons déséquilibre et une tension apparaît en sortie affichée sur l'indicateur. D'une manière analogue nous utilisons cette tension pour la correction automatique de fréquence en l'appliquant à l'oscillateur.

— **Amplificateur Basse-Fréquence** : Deux étages à couplage direct Q_{204} et Q_{205} amplifient les signaux composites et filtrent les résidus haute fréquence à 10,7 MHz. Ces signaux sont ensuite dirigés vers la platine décodeur stéréo.

— **Circuit silencieux « mute »** : Une partie du signal AFC est amplifiée par un étage équipé d'un transistor à effet de champ Q_{209} . Ce signal continu est appliqué sur les bases d'un amplificateur différentiel composé de Q_{210} - Q_{211} qui amplifie une différence de tension appliquée à l'entrée. Sur l'une des bases nous ajoutons un signal issu de l'amplificateur S-mètre. Un ensemble de circuits équilibre ce système de telle manière que lorsqu'un signal haute fréquence est appliqué à l'entrée, un transistor de la paire différentielle Q_{211} commande le déblocage d'un étage qui peut fonctionner normalement.

Lorsque le signal antenne disparaît, le transistor Q_{211} bascule et déclenche en cascade ce blocage du signal de sortie qui se trouve être à ce moment le souffle intense qui caractérise la FM.

MESURES

Courbe de désaccentuation			
Fréquence	Mesure dB	Standard 50 μ s/dB	Standard 75 μ s/dB
100	+ 1	0	0
1 000	0	0	0
5 000	- 7	- 5	- 8
10 000	- 13	- 10	- 13
12 000	- 14		
14 000	- 15	- 13	- 17

Le circuit de désaccentuation est aux normes américaines 75 μ s. Le constructeur nous a toutefois indiqué les éléments à échanger et leurs nouvelles valeurs.

	Mesure	Constructeur
Distorsion harmonique.....	0,6 %	0,5 %
Séparation des canaux.....	38 dB	40 dB
Réjection 19 kHz-38kHz.....	50 dB	55 dB
Ecart entre canaux.....	0,5 dB	—
Niveau de sortie.....	0,92 V	1 V
Bande passante.....	± 1 dB 20 Hz 15 kHz	± 1 dB 20 Hz 15 kHz

La touche Mute met en service ce système et coupe l'alimentation de ces étages au repos, de telle manière que le tuner fonctionne normalement.

— **Décodeur stéréo** : Les signaux basse fréquence composites contenant les signaux somme et différence transmis selon le standard multiplex sont appliqués au décodeur IC302, circuit intégré MC1305. Nous n'entrerons pas dans le détail descriptif de ce circuit. Toutefois pour les lecteurs intéressés nous signalons qu'il est décrit dans la notice Motorola, note d'application n° AN432*.

* Voir également la description d'un décodeur intégré Hi-Fi Stéréo n° 1265 du 18 juin 1970, article de J.-C. Poulet, ingénieur à « S.G.S. France ».

En sortie, un transistor commandé par la fréquence pilote lors d'une émission stéréo, allume un voyant qui la signale.

En sortie du décodeur, nous avons deux chaînes à liaison directe pour le canal droit et le canal gauche. Une série de filtres sur chaque voie rejette les fréquences 38 et 19 kHz afin d'éviter tout mélange pouvant perturber un enregistrement sur magnétophone. Sur chaque voie un émetteur follower attaque un pont de diodes. Les signaux ainsi obtenus sont appliqués au S-mètre lors de l'alignement de l'appareil pour contrôler la séparation des canaux.

— **S-mètre** : Outre sa fonction de mesure de l'intensité du signal reçu par l'antenne, cet appareil

équipé de deux cordons terminés par des pinces crocodiles remplit une foule de fonctions en cours de montage et même après si l'on ne possède pas de contrôleur.

« Heathkit » définit les mesures suivantes dans la notice : mesure de tension, de résistances, de condensateurs, mesure des transistors et diodes, en tout ou rien bien sûr. Il s'agit là d'une astuce de très bon aloi.

— **Indicateur d'accord** : Lorsqu'à l'aide du bouton recherche des stations nous approchons d'une émission l'aiguille dévie, revient au centre, dévie dans l'autre sens puis se remet au zéro central. Lorsqu'une émission est accrochée le sens de déviation de l'aiguille indique le sens où il faut tourner le bouton d'accord pour se caler et faire agir le contrôle automatique de fréquence.

— **Alimentations** : Le transformateur 110/220 V a ses deux enroulements primaires montés en série ou parallèle selon l'utilisation. Un fusible protège l'appareil du côté réseau. Deux secondaires nous délivrent les tensions nécessaires, un enroulement pour les ampoules cadran, un autre enroulement 48 V attaque un redresseur en pont. La sortie filtrée par une capacité de forte valeur traverse Q_1 transistor régulateur série commandé par Q_2 monté en émetteur follower. Q_3 amplificateur d'erreur à son potentiel émetteur fixe par une diode zener. La tension de sortie régulée non ajustable est déterminée à 50 V tension sur laquelle un décalage de ± 1 V est toléré. Le gain de boucle est suffisant pour avoir une régulation de l'ordre de 0,1 %.

Une moitié de l'enroulement 48 V nous fournit une tension suffisante pour obtenir avec un régulateur série identique au premier une tension régulée de 12 V. Les ballasts sont disposés sur une bande de métal pliée et fixée sur la carte alimentation. Nous avons fait débiter 100 mA à chacune des voies sans échauffement, ni variation de tension de sortie (-6 mV). Ces conditions n'étant pas prévues par le constructeur la régulation est luxueuse, mais concourt au bon fonctionnement de l'ensemble.

CONCLUSION

Les spécifications constructeur sont respectées et cet appareil est destiné à faire partie d'une chaîne de grande classe. Nous saluons cette réalisation d'une firme américaine appartenant au grand groupe français à vocation internationale « Schlumberger ». C'est de loin le plus bel exemple d'une réalisation technique de classe professionnelle, mise en Kit à la disposition de tous pour un prix raisonnable.

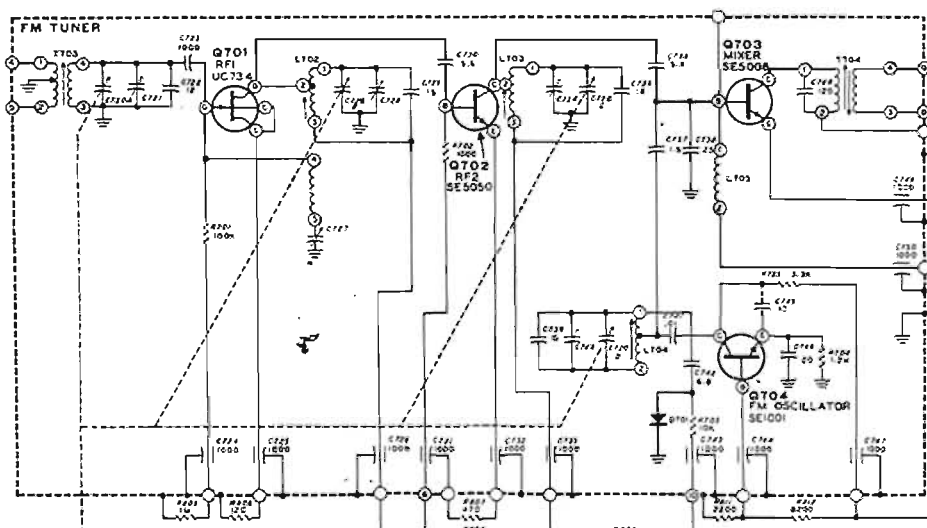


Fig. 3

LE SERVICE DES RADIORÉCEPTEURS et des téléviseurs noir et blanc et couleur

SERVICE D'UN AMPLIFICATEUR MF-FM

DANS les montages modernes actuels de radio et de télévision, on trouve des amplificateurs moyenne fréquence pour signaux modulés en fréquence dans les tuners FM, les radiorécepteurs AM/FM et dans la section son à modulation de fréquence des téléviseurs noir et blanc, ou couleur, recevant les standards CCIR européens, c'est-à-dire, ceux de nos voisins allemands, italiens, suisses, espagnols, etc. La section son-TV à FM se trouve aussi dans les appareils TV français

dont la partie MF fournit le signal MF à modulation de fréquence, accordé en général sur 10,7 MHz ou sur une fréquence très voisine de celle-ci. Le signal est appliqué à l'amplificateur MF suivi du détecteur D qui donne à la sortie le signal BF normal (monophonique) ou **composite** (stéréophonique). Ce signal est alors appliqué au décodeur DEC qui donne à la sortie deux signaux stéréophoniques G et D ou deux signaux identiques monophoniques. Ces signaux sont appliqués à la partie BF, mono ou stéréo, suivie des haut-parleurs. Remarquons que dans les tuners

appareils européens) est généralement transmis en même temps que le signal VF, à l'amplificateur vidéo-fréquence. Actuellement, cet amplificateur possède au moins deux étages dans les appareils noir et blanc et plus de deux étages dans les téléviseurs couleur.

A la sortie du premier étage, on prélève le signal MF à 5,5 MHz qui est transmis à l'amplificateur MF son, suivi du détecteur D et de la BF.

De la comparaison des diagrammes (A) et (B) de la figure 1 on peut déduire que dans les deux cas, l'ensemble MF + D est monté de la même manière. Les différences intéressantes du Service sont les suivantes :

1° La MF est de 5,5 MHz en TV et de 10,7 MHz en radio.

2° Le gain de la MF son-TV est moindre que celui de la MF radio, car la première bénéficie d'un signal MF à 5,5 MHz, de plus grande amplitude grâce aux amplifications fournies par l'amplificateur MF vision et une grande partie de l'amplificateur VF.

Malgré ces différences, la mise au point et le dépannage sont basés sur les mêmes principes.

Nous allons donner plusieurs exemples de montages modernes en commençant par un montage MF-FM radio à transistors.

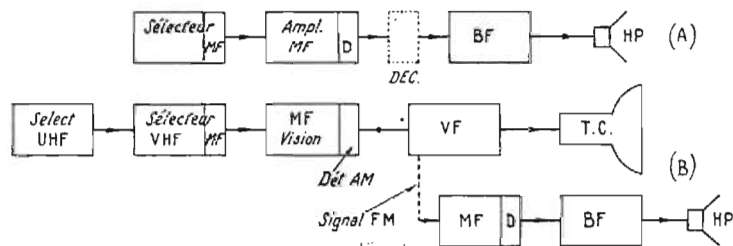


Fig. 1

multistandard donc, nombreux seront les dépanneurs qui auront à s'occuper de la section son-TV-FM.

Il va de soi que la section son est liée d'une part au circuit qui la précède, lui fournissant le signal à amplifier et, d'autre part, au détecteur dit aussi discriminateur. Dans les montages modernes les discriminateurs ne sont plus uniquement ceux de rapport ou de Foster-Seeley, mais aussi des discriminateurs en **quadrature** (dits aussi discriminateurs à **coïncidence**).

Voici à la figure 1 les deux sortes d'amplificateurs moyenne fréquence modernes, en (A) celui des radiorécepteurs et en (B) celui des téléviseurs avec son FM.

Considérons d'abord le montage plus simple, des tuners FM radio représenté en (A).

Après l'antenne et son système de transmission des signaux, on trouve le **sélecteur**

actuels le décodeur est inclus mais dans les tuners moins récents, le décodeur peut être absent, l'appareil n'étant utilisable tel quel que pour les réceptions AM monophoniques. Dans ce cas, la sortie du détecteur est reliée directement à l'entrée de l'amplificateur basse fréquence. Un décodeur séparé peut rendre l'ensemble stéréophonique.

Passons au schéma (B) de la figure 1 représentant le récepteur vision-son FM d'un téléviseur moderne noir et blanc ou couleur. A la sortie du sélecteur VHF on trouve les deux signaux MF vision et MF son FM. Ces deux signaux sont **amplifiés ensemble** par l'amplificateur MF vision. Le détecteur DET-AM à **modulation d'amplitude** fournit deux signaux : le signal VF et le signal MF sur FM à la fréquence fms-fmi qui en Europe est de 5,5 MHz et aux U.S.A. de 4,5 MHz. Le signal à 5,5 MHz (nous nous en tiendrons aux

AMPLIFICATEUR MF RADIO A TRANSISTORS

On donne le schéma de cet amplificateur à la figure 2. Comme on l'a dit plus haut, le gain doit être élevé et pour cette raison on a prévu trois transistors amplificateurs MF à 10,7 MHz, Q₁, Q₂ et Q₃ du type NPN. Un gain de 100 à 120 dB est nécessaire.

Analysons rapidement ce montage dont le schéma est extrait de l'ouvrage « Les Tuners modernes à modulation de fréquence Hi-Fi stéréo » par F. Juster (Librairie de la Radio). Partons de la sortie MF, du sélecteur qui se

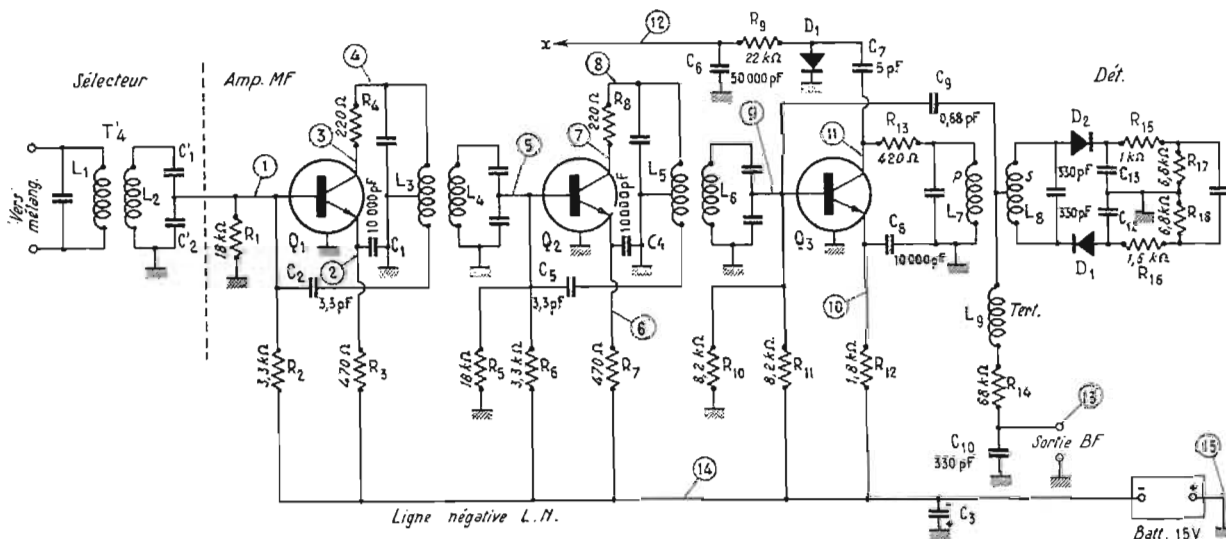


Fig. 2

termine par un transformateur MF T'_1 . Le primaire du transformateur est accordé par un condensateur et le secondaire par deux condensateurs en série réalisant ainsi, d'une part, un condensateur d'accord dont la valeur est :

$$C = \frac{C'_1 \cdot C'_2}{C'_1 + C'_2}$$

C'_2 étant le condensateur relié à la masse et C'_1 l'autre. D'autre part, C'_1 et C'_2 constituent un abaisseur d'impédance permettant l'adaptation de la sortie du sélecteur, à impédance moyenne, à l'entrée, sur la base de Q'_1 , à basse impédance.

Remarquons que dans ce montage, son auteur a mis la masse au + alimentation, donc il y a une ligne négative reliée au - de la source d'alimentation découplée vers la masse par C'_2 de 10 000 pF (ou 10 nF).

La base de Q_1 est polarisée par un diviseur de tension constitué par une résistance R_1 de 18 k Ω reliée à la masse (+) et R_2 de 3,3 k Ω à la ligne négative L.N., ce qui détermine une polarisation de base positive par rapport à la L.N. déterminant un courant de collecteur de 3,5 mA. L'émetteur est polarisé par R_3 et

sont transmises, D_1 étant alors bloquée. Les alternances négatives étant filtrées par R_4 et C_6 donnent la tension de CAG qui est négative par rapport à la masse (+ alimentation). Plus le signal d'antenne est puissant, plus la tension entre le point x et la masse est négative.

VÉRIFICATION STATIQUE

Supposons que le constructeur du tuner FM, dont fait partie le montage de la figure 2, donne dans sa notice les renseignements suivants : tension d'alimentation 15 V, courants de Q_1 et Q_2 de 3,5 mA, on sait aussi que la tension V_{CE} de Q_3 est de 7,5 V. La limitation est assurée par Q_3 .

Déterminons les tensions en divers points de l'amplificateur MF. Commençons par Q_1 et évaluons les tensions par rapport à la ligne négative, donc toutes les tensions seront positives.

Celle d'émetteur est $E_E = 0,0035 \cdot 470 = 1,645$ V environ.

Celle du collecteur est de 15 V moins la chute de tension dans R_4 donc $E_C = 15 - (0,0035 \cdot 220) = 15 - 0,66 = 14,34$ V

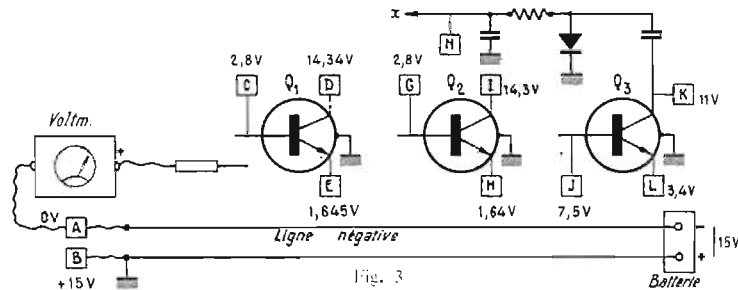


Fig. 3

découplé par C_1 vers la masse. En général, les amplificateurs MF pour modulation de fréquence ne sont pas soumis à la CAG, mais ils peuvent contribuer à engendrer les tensions continues variables de CAG qui agiront sur le gain de l'étage HF du sélecteur. La base de Q_1 est donc à tension fixe.

Le collecteur de Q_1 comprend une résistance R_4 en série avec le primaire de T_1 dont le secondaire est analogue à celui de T'_1 .

Remarquons que le primaire de T_1 est à prise, mise à la masse. En réalité, la partie supérieure à la prise (celle reliée à R_4) est le vrai primaire, accordé par un condensateur tandis que la partie restante sert de bobinage de neutralisation permettant de renvoyer une partie du signal sur la base par l'intermédiaire de C_2 de 3,3 pF.

Grâce à R_4 et à la neutralisation (dite aussi neutrodynage ou neutrodynamation) l'étage à transistor Q_1 est parfaitement stable.

En examinant les étages suivants à transistors Q_2 et Q_3 on s'aperçoit que leur montage est analogue à celui de Q_1 . Remarquons toutefois que le secondaire du dernier transformateur MF que nous désignerons par T_3 est différent de ceux de T_1 et T_2 , car il attaque de détecteur de rapport à diodes D_2 et D_3 orientées en sens inverse.

Une autre particularité du montage est le circuit générateur de tension de CAG composé de C_7 , D_1 et R_9 et C_6 .

La tension MF prélevée sur le collecteur de Q_3 est, évidemment, d'autant plus élevée que le signal d'antenne est fort.

Ce signal MF est transmis par C_7 à la diode D_1 qui le redresse de la manière suivante : les alternances positives sont court-circuitées par D_1 , tandis que les alternances négatives

environ, le courant de base étant négligeable.

La tension de la base est alors déduite des valeurs des résistances du diviseur de tension. On a :

$$E_B = \frac{15 \cdot 3,3}{18 + 3,3} = 2,8 \text{ V}$$

Cette valeur est approximative, car il y a un courant de base dont nous n'avons pas à tenir compte. On a trouvé toutefois $E_B > E_E$, ce qui est normal, car autrement Q_1 aurait été bloqué.

Comme les résistances associées à Q_2 , qui est du même type que Q_1 , (40 481 RCA) les tensions E_E , E_B et E_C sont les mêmes.

Pour Q_3 , également un 40 481, on sait que $V_{CE} = 7,5$ V. De cette valeur de tension entre collecteur et émetteur et de celles de R_{12} et R_{13} on peut déduire le courant. En effet la différence $15 - 7,5 = 7,5$ V est due à la chute de tension dans $R_{12} + R_{13} = 1 800 + 470 = 2 270$ ohms. Le courant vaut alors :

$$I = \frac{7 500}{2 270} \text{ mA} = 3 \text{ mA environ}$$

Donc Q_3 qui fonctionne comme limiteur a une tension d'émetteur :

$E_E = 3,4$ V par rapport à la ligne négative.

La tension de collecteur est évidemment : $E_C = E_E + V_{CE} = 3,4 + 7,5 = 10,9$ V, donc 11 V environ. Celle de la base est $E_B = 7,5$ V. La figure 3 indique ces tensions. On dispose ainsi de données numériques suffisantes pour effectuer la vérification statique à l'aide d'un contrôleur universel de 10 000 ohms par volt ou plus.

Cette vérification permettra de savoir si les transistors sont correctement alimentés sous 15 V, et si eux-mêmes sont en bon état et si les éléments R, C et L sont corrects.

VERIFICATION DYNAMIQUE

Si l'amplificateur ne fournit pas le gain auquel il faut s'attendre, on passera à la vérification dynamique qui nécessite un générateur HF et un indicateur de signal de sortie.

Il y a plusieurs moyens d'effectuer cette vérification. Le générateur accordé sur 10,7 MHz modulé en amplitude par un signal BF à fréquence fixe par exemple 1 000 Hz.

Si la sortie du générateur HF est branchée à l'entrée MF on devra obtenir à la sortie BF (figure 2) du tuner, un signal qui sera d'amplitude d'autant plus grande que le gain de l'amplificateur MF sera grand.

Si tous les éléments du montage, transistors, éléments R, L et C ainsi que le câblage, sont bons, seuls les accords des transformateurs MF, T'_1 , T'_2 , et T'_3 devront être vérifiés et retouchés si nécessaire.

Remarquons que les circuits accordés du montage MF + D sont au nombre de huit, donc chaque enroulement du transformateur MF est accordé, en particulier le primaire de T'_1 . De ce fait, le générateur devra être branché sur le point d'essai du sélecteur VHF.

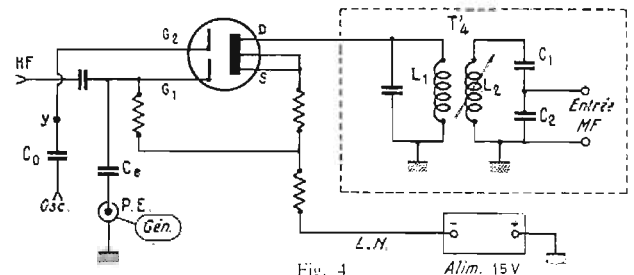


Fig. 4

Voici à la figure 4, l'étage mélangeur à transistor à effet de champ d'un sélecteur pouvant être connecté avant le montage de la figure 2 (extrait de l'ouvrage cité plus haut).

La partie entourée d'un rectangle pointillé est celle de la figure 2, à gauche de la droite pointillée est représenté l'élément de liaison T'_4 entre le sélecteur et la MF. Pour accorder T'_4 avec précision, il est nécessaire de séparer la primaire de ce transformateur du générateur de signaux et le meilleur moyen d'obtenir ce résultat est d'utiliser le mélangeur Q_0 comme séparateur.

Le générateur sera alors branché à la porte G_1 du transistor à effet de champ Q_0 à deux portes G_1 et G_2 .

Dans un tuner commercial utilisant un montage de ce genre ou analogue, le point d'essai PE, sera connecté à G_1 par l'intermédiaire d'un condensateur C_E de l'ordre de 1 000 pF qui transmettra à Q_0 fonctionnant comme amplificateur, le signal à 10,7 MHz.

Le montage de vérification dynamique est alors un de ceux réalisables avec des montages comme ceux des figures 2 et 4. Dans tous les cas le générateur reste branché au point d'essai PE (Fig. 4). D'autre part, si possible, on empêchera l'oscillateur du sélecteur de transmettre le signal local au mélangeur, en branchant le point Y (porte 2) à la masse par l'intermédiaire d'un condensateur de forte valeur, par exemple 5 000 pF ou plus.

Le signal à 10,7 MHz du générateur sera amplifié successivement, par Q_0 , Q_1 , Q_2 , Q_3 grâce aux liaisons T'_1 , T'_2 , T'_3 .

Comme signal de sortie on a le choix entre deux : le signal BF obtenu à la sortie BF ou le signal de CAG obtenu au point x.

Considérons d'abord le cas de l'utilisation du signal BF. Il faut alors que le générateur soit modulé en amplitude avec accord sur 10,7 MHz et une modulation BF à 30%. Dans le présent montage les accords des transformateurs s'effectuent en agissant sur les noyaux des bobines, les condensateurs d'accord étant fixes.

Commençons par l'alignement, opération qui se présente au dépanneur lorsque l'appareil manque de sensibilité ou lors du remplacement d'un composant comme un bobinage, un transistor, une diode ou un condensateur d'accord.

En pratique la vérification de l'alignement s'impose après chaque dépannage, car l'alignement ne détermine pas uniquement le gain et la sélectivité, mais aussi la distorsion due à la partie MF + D.

Procéder comme suit :

1° Brancher le générateur au point d'essai PE du sélecteur (Fig. 4).

2° Connecter à la sortie BF un indicateur convenant à un signal alternatif à 1 000 Hz. Remarquons que les contrôleurs universels montés en voltmètres alternatifs, bien que prévus pour 50 Hz, dévient bien à 1 000 Hz, mais la tension indiquée peut être inexacte, ce qui n'a pas d'importance dans l'alignement, car il s'agit d'évaluer des tensions de sortie maxima ou minima.

Sauf indication contraire, tous les réglages tendront vers une indication de maximum de l'indicateur (maximum de tension de sortie lorsque le réglage correct a été effectué).

3° Accorder le générateur sur 10,7 MHz, régler le signal modulé à 1 000 Hz à une amplitude telle que l'indicateur de sortie accuse une tension de l'ordre de 0,1 V ou plus. Adopter une sensibilité du contrôleur donnant une déviation importante.

4° Régler successivement L_7 , L_6 , L_5 , L_4 , L_3 , L_2 , L_1 , pour obtenir le maximum de déviation de l'indicateur. Chaque réglage peut donner lieu à une augmentation du maximum. Lorsque celui-ci dépasse la graduation la plus élevée de l'échelle, diminuer la tension HF à 10,7 MHz appliquée au point d'essai PE.

Régler finalement le secondaire L_8 du transformateur de discriminateur T_3 de façon que l'on obtienne le **minimum** de déviation de l'indicateur et **non le maximum** comme dans tous les autres réglages.

Cette méthode rapide d'alignement peut être adoptée sur un récepteur ou tuner FM peu dérégulé et lorsque tous les accords sont concordants.

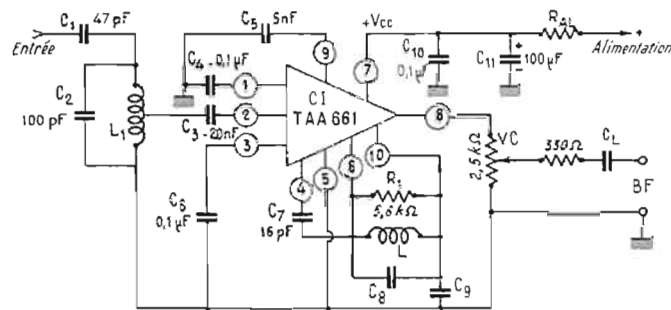


Fig. 5

Pour un réglage plus minutieux, sur 10,7 MHz, on branchera le générateur comme suit :

1° GEN au point 9 (voir Fig. 2) base de Q_3 et accorder L_7 pour maximum de déviation et L_8 pour le minimum.

2° GEN. au point 5, accorder L_6 puis L_5 pour le maximum.

3° GEN. au point 1, accorder L_4 et L_3 .

4° GEN. au point d'essai PE accorder L_2 et L_1 .

On peut aussi, pour l'accord de T_4 , T_1 et T_2 , procéder de la manière suivante en utilisant un générateur HF **non modulé** donc, donnant un signal HF sinusoïdal à 10,7 MHz. Il est évident que ce signal sera amplifié et qu'il donnera lieu, grâce au dispositif redresseur de CAG monté entre les points 11 et 12, à une tension continue entre le point x (12) et la masse qui sera mesurée.

L'accord correct correspondra au maximum de cette tension. Ce procédé ne permet pas l'accord de L_7 et L_8 du discriminateur mais peut être utilisé pour accorder d'abord, les transformateurs T_4 , T_1 et T_2 .

LOCALISATION DE LA PANNE

Le dépannage dynamique permet aussi de localiser une panne dans un étage.

Si le générateur est branché au point d'essai et qu'aucune réponse n'est obtenue à la sortie BF, il y a un étage défectueux. Brancher alors le générateur au point 9. S'il y a réponse; la partie à droite (sur le schéma) de ce point est bonne et on passera à l'opération suivante. Si aucune réponse n'est obtenue, l'étage à transistor Q_3 est à vérifier par l'examen des tensions indiquées sur la figure 3. Lorsque l'étage à transistor Q_3 est bon, brancher le générateur au point 5. S'il y a réponse, la partie à gauche du point 5 est défectueuse et on passera à l'opération suivante en branchant le générateur au point 1.

S'il n'y a pas de réponse, l'étage à transistor Q_2 est défectueux.

En procédant de la même manière, le générateur sera branché au point d'essai ce qui renseignera sur l'état du mélangeur et du bobinage T_4 .

AMPLIFICATEUR MF DE TV SON, A MODULATION DE FRÉQUENCE

Lorsque cet amplificateur est suivi d'un détecteur de rapport, la vérification et le mode de dépannage sont identiques à ceux d'un tuner FM radio, sauf le fait que l'accord MF s'effectue sur 5,5 MHz au lieu de 10,7 MHz.

Nous laisserons de côté ces montages qui tendent d'ailleurs à laisser place à ceux avec détecteurs à coïncidence (dits aussi, en quadrature).

Voici à la figure 5, un montage MF + D réalisable avec le circuit intégré TAA661 de la S.G.S. Une explication complète du fonctionnement de ce montage et du schéma intérieur de ce circuit intégré est donnée dans l'ouvrage cité.

Pour les besoins du dépannage, **il n'est pas nécessaire de connaître le fonctionnement du circuit intégré**. Voici, par conséquent une analyse du schéma de la figure 5 basée uniquement sur la pratique.

Le signal MF son TV à modulation de fréquence et à 5,5 MHz est appliqué à l'entrée et transmis par C_1 à la bobine L_1 , accordée par C_2 sur 5,5 MHz. Le signal est transmis par C_3 au point 2 qui est l'entrée de l'amplificateur MF. Ce circuit intégré contient un amplificateur MF, le détecteur et un préamplificateur BF dont la sortie est au point 8. Le bobinage L accordé sur 5,5 MHz par C_8 est monté entre les points 6 et 10.

L'alimentation se branche avec le + au point 7 et le - au point 5. Elle est de tension réduite obtenue avec le dispositif de filtrage et le découplage C_{10} , C_{11} , et RAL qui permet d'obtenir 12 V entre masse et + V_{cc} .

La vérification statique s'effectue en mesurant les tensions en divers points, notamment aux points suivants : + alimentation, + V_{cc} (point 7).

La vérification dynamique et l'alignement sont, avec le montage à détecteur à coïncidence, extrêmement rapides et simples.

Brancher un générateur accordé sur 5,5 MHz modulé en **fréquence**, à l'entrée et accorder dans l'ordre, pour le **maximum** de déviation de l'indicateur, L puis L_1 .

L'indicateur doit être branché à la sortie BF ou aux bornes du haut-parleur.

Ce montage peut être aligné sur une émission TV. Dans ce cas, le son TV-FM à 5,5 MHz est fourni par le circuit VF (voir Fig. 1 B) et il suffira d'accorder L et L_1 pour obtenir le maximum d'audition. Si le circuit intégré s'avère défectueux, il faut le remplacer, car il est impossible de le réparer.



**DERNIÈRE
MINUTE**

POP-SOUND

défie toute concurrence et prouve que les
ENCEINTES ACOUSTIQUES

I.T.T.

ne sont pas des boîtes à bruit...

Venez les écouter dans notre

AUDITORIUM

ainsi que toute la gamme

HECO

GE-GO

GARRARD

POLY-PLANAR

(et bientôt une nouveauté...)

POP-SOUND/C.M.P.

22, rue Richard-Lenoir - PARIS (XI^e)

Téléphone : 355-93-92

LES PROBLÈMES DE LA RÉCEPTION DE TÉLÉ-LUXEMBOURG

B IEN qu'un téléviseur soit jugé en parfait état de marche, il s'avère parfois nécessaire de lui adjoindre des dispositifs qui ont pour but essentiel d'adapter l'appareil aux conditions de fonctionnement locales. Ces modifications sont en général assurées par la firme qui fournit le téléviseur ; néanmoins, bon nombre de dépanneurs se voient dans l'obligation de faire eux-mêmes le travail, soit sur un téléviseur dont ils ne détiennent pas la marque, soit que celle-ci les charge de réaliser le travail.

Les interventions les plus fréquentes se situent aux endroits où la réception d'un émetteur frontalier est possible et où des brouillages apparaissent par suite d'émetteurs voisins en ce qui concerne l'implantation en fréquence, et pour ce qui touche la situation géographique.

LA PROTECTION CONTRE LES BROUILLAGES

Ainsi dans le Nord-Est de la France, la réception de Télé-Luxembourg est un problème, car certains émetteurs locaux français en troublent les émissions. Ceci est dû à la trop grande proximité en fréquence de canaux captés.

Notamment dans la région de Nancy, les images assez bien contrastées de Télé-Luxembourg présentent des moirures caractéristiques qui interdisent même parfois toute réception. Cela provient du fait que la porteuse son du canal F7 de Nancy est à -950 kHz de la porteuse vision du canal E7 de Télé-Luxembourg (voir Fig. 1). Il se produit donc une interférence à $32,75$ MHz qu'il convient de supprimer. C'est le but des filtres réjecteurs de la figure 2 que l'on intercale entre le rotacteur VHF et la platine FI.

Comme la bande à -3 dB du système 625 lignes français se monte à 5 MHz pour un téléviseur classique et puisque dans le standard 819 lignes compressé ou 625 lignes CCIR, la porteuse doit être décalée de $+1$ MHz, ce qui la fait passer à $33,70$ MHz, la bande passante se réduit à 4 MHz maximum (Fig. 3). Il faut parfois compter sur 3 MHz seulement pour certains appareils. La pente de détection (flanc de Nyquist) est alors très abrupte ce qui explique les images assez

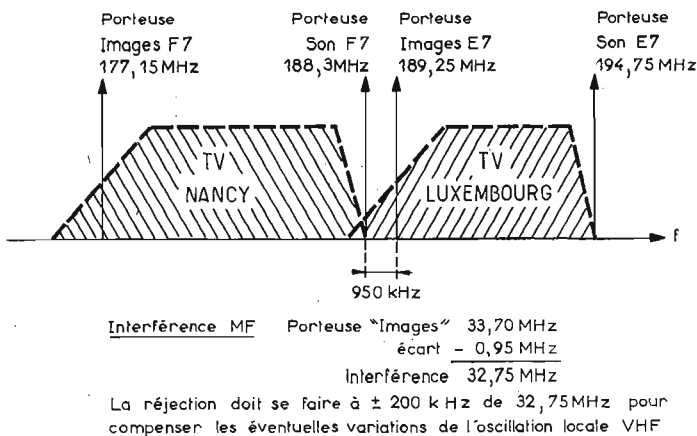


Fig. 1. — Cas des interférences existant à Nancy.

quelconques, dans la région de Nancy, issues de l'émetteur luxembourgeois.

Dans la région de Mézières et de Charleville, une autre interférence peut prendre naissance entre les portuses « visions » de Télé-Luxembourg et de Sury (Mézières). Elle a lieu à $29,70$ MHz (voir Fig. 4) et peut être également supprimée par les mêmes filtres, lesquels sont accordables

dans la plage de fréquence allant de 28 à 35 MHz. On peut craindre une interférence supplémentaire sur $37,7$ MHz ; ce battement résulte de la combinaison de fréquence entre les 2 portuses ; il s'agit ni plus ni moins d'une fréquence « image » analogue à celle des récepteurs de radiodiffusion. Ce réglage doit être ajusté par l'installateur suivant la situation du téléviseur.

MISE AU POINT DES REJECTEURS D'INTERFÉRENCE

Nous prendrons l'exemple de mise au point pratiquée dans un téléviseur du commerce (Clarville), dont nous avons donné figure 2, les circuits réjecteurs associés au rotacteur et à la platine FI.

Tout d'abord nous utiliserons un circuit réjecteur (REJ202) qui est disposé à demeure dans le téléviseur, mais qui n'est commuté que lorsqu'on veut capter Télé-Luxembourg ; ce circuit a pour fonction de réduire la bande passante, le standard étant émis, bien qu'étant en 819 lignes, dans un canal de $5,5$ MHz de largeur utile (écart des portuses).

a) Réglage du filtre Luxembourg (mise en forme de la réponse du canal).

Régler le réjecteur 7545 - Re3 sur 30 MHz $\pm 0,5$ MHz de manière à placer la fréquence porteuse image ($33,70$ MHz) à -3 dB du sommet de la courbe (courbe B). On conservera cette bande partout où la réception est possible sans qu'il soit nécessaire de prévoir de réjection.

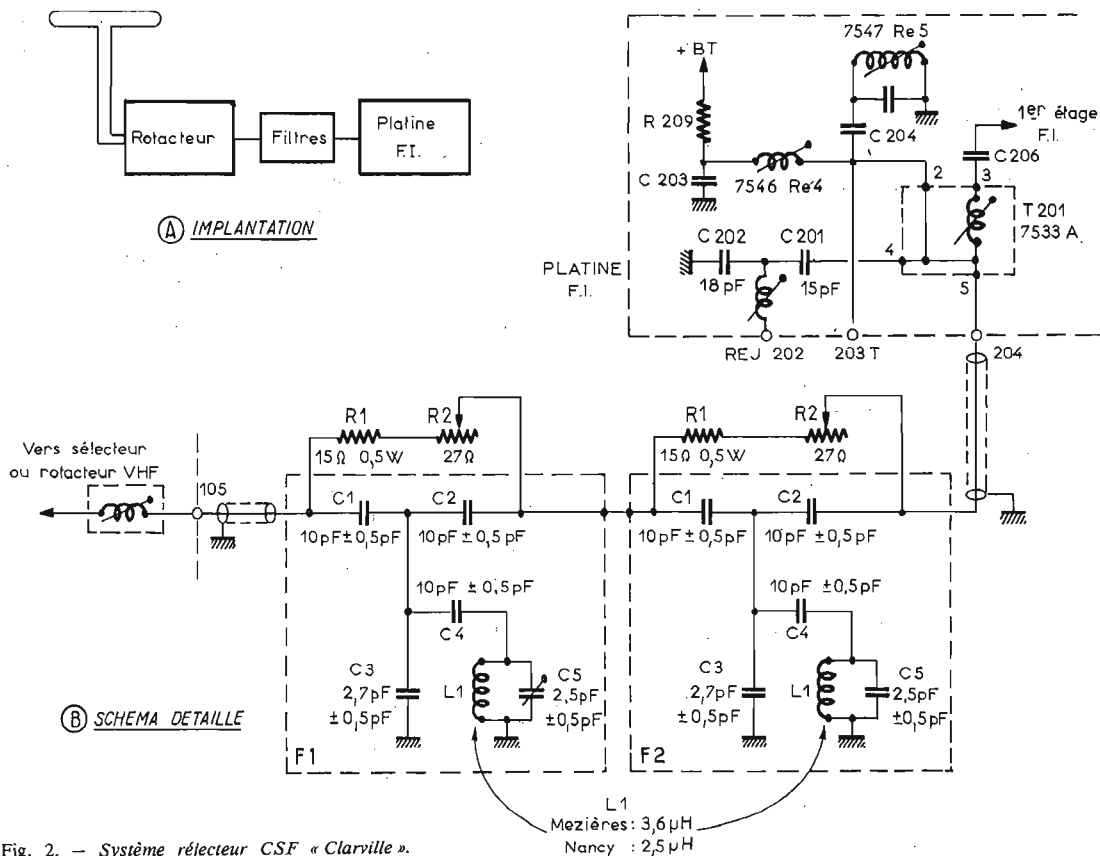


Fig. 2. — Système réjecteur CSF « Clarville ».

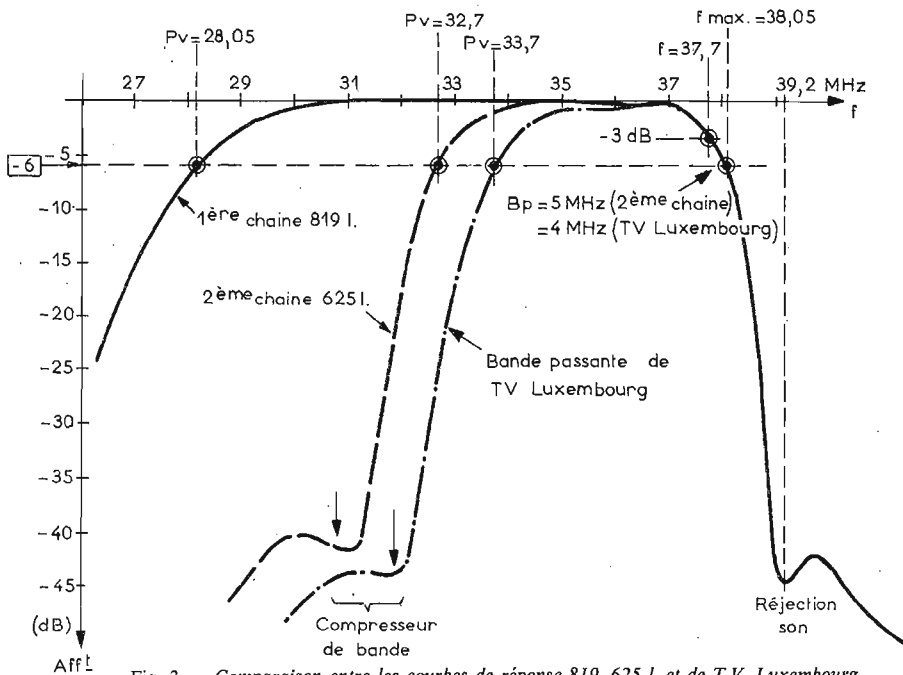


Fig. 3. — Comparaison entre les courbes de réponse 819, 625 l. et de T.V. Luxembourg.

sévères, puisque la bande passante est considérablement rétrécie et la pente de détection trop rapide. Néanmoins, l'image de TV Luxembourg sera exempte de moirage, ce qui est encore préférable.

REALISATION PRATIQUE

Les réjections vues précédemment sont employées couramment chez les constructeurs ; les éléments utilisés doivent s'adapter parfaitement aux circuits du téléviseur de la marque prévue. Comme il est difficile de les réaliser soit même, ne connaissant qu'imparfaitement les caractéristiques de l'appareil que l'on doit transformer, nous conseillons le montage plus souple de la figure 7 A. Il s'agit de circuits « trappes » classiques, séparés par des condensateurs de liaison et dont nous donnons les détails de réalisation figure 7 B.

Le tout peut être monté sur une plaquette de bakélite. Celle-ci

Ces réglages se font à l'aide d'un wobulateur Wavetek monté comme le préconise la figure 5. On obtient :

- Courbe A : courbe de réponse FI normale (Fig. 6) ;
- Courbe B : courbe de réponse FI bande étroite après retouche du réjecteur 7 545 - Re3.
- Courbe C : courbe de réponse FI bande large après avoir débranché le réjecteur 7 545 - Re3.

b) Réglage des réjections Luxembourg - Mézières.

1° Régler le réjecteur 7 545. Re3 selon les données du cas « a » (7 545. Re3 décalé à 31 MHz).

2° Attaquer tout d'abord l'amplificateur FI avec un générateur HF modulé à 30%. La lecture du signal de sortie se fera à la détection à l'aide d'un millivoltmètre afin d'obtenir le maximum de précision dans le réglage. Régler le réjecteur en T - F 1 : (voir Fig. 2) en agissant sur le condensateur ajustable C 5 pour un minimum de réponse sur $F = 29,7$ MHz.

Retoucher la résistance variable de compensation R 2 pour un minimum de réponse sur la même fréquence.

3° Décaler le générateur de 70 kHz environ (29,77 MHz) et régler le réjecteur en T - F 2 pour un minimum de réponse sur cette fréquence.

Retoucher R 2 de F 2, la résistance variable, pour un minimum de réponse sur la même fréquence.

4° Refaire les réglages (2) et (3) une deuxième fois. On revient à la position précédente de la fréquence du générateur en se fiant, non pas à la graduation du cadran, mais au passage par un minimum de réponse.

Nota. — Ces réglages doivent être faits avec un signal d'attaque tel que la tension lue à la détec-

tion ne dépasse pas 200 mV continu.

En branchant à nouveau le wobulateur, on obtient finalement la courbe de réponse D. La bande passante est convenable (environ 4 MHz) et la pente du flanc linéaire est peu rapide.

c) Réglage des réjections Luxembourg - Nancy.

Régler le réjecteur 7 545 - Re3 sur 29,2 MHz.

Régler les réjecteurs en T (F 1 et F 2) sur 32,7 MHz et 32,80 MHz selon la méthode indiquée au paragraphe « b » - (1), (2) et (3).

On obtient la réponse E où nous pourrions constater à quel point les conditions de réception sont

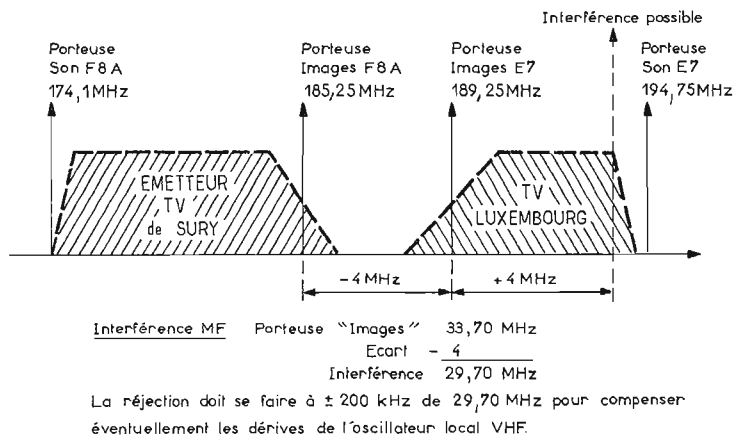


Fig. 4. — Cas des interférences existant dans la région de Charleville et de Mézières (émetteur de Sury).

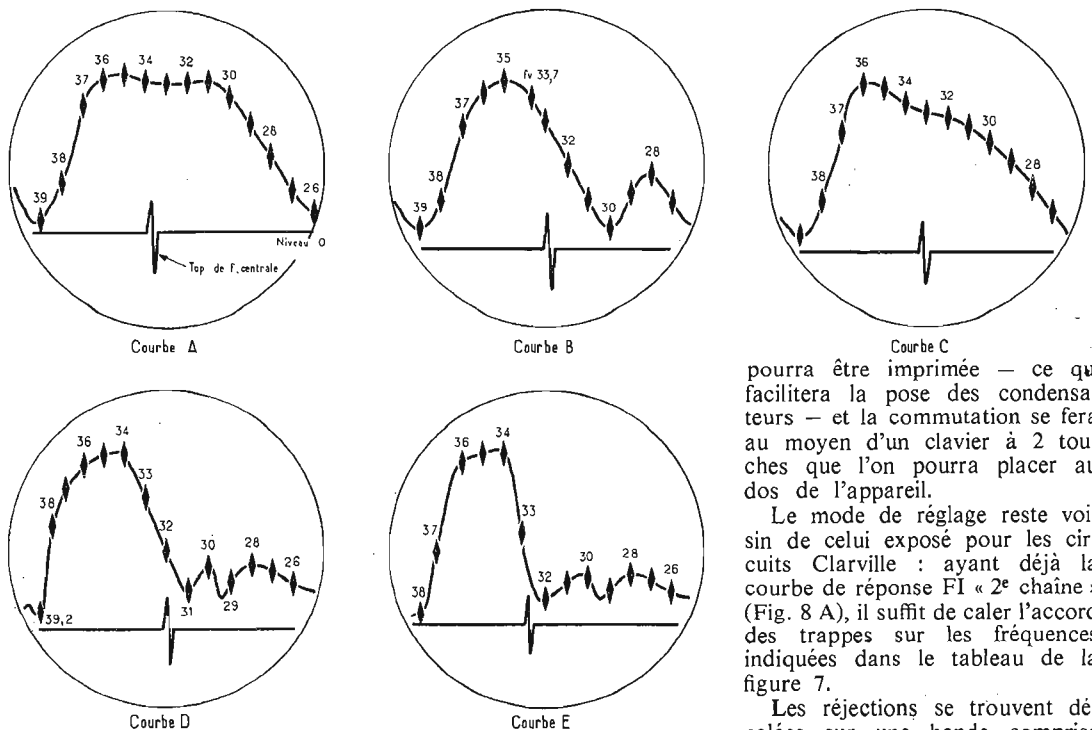


Fig. 5. — Courbes de réponse des circuits filtres réjecteurs en T « Clarville ».

pourra être imprimée — ce qui facilitera la pose des condensateurs — et la commutation se fera au moyen d'un clavier à 2 touches que l'on pourra placer au dos de l'appareil.

Le mode de réglage reste voisin de celui exposé pour les circuits Clarville : ayant déjà la courbe de réponse FI « 2^e chaîne » (Fig. 8 A), il suffit de caler l'accord des trappes sur les fréquences indiquées dans le tableau de la figure 7.

Les réjections se trouvent décalées sur une bande comprise entre 29,2 et 32,8 MHz pour le

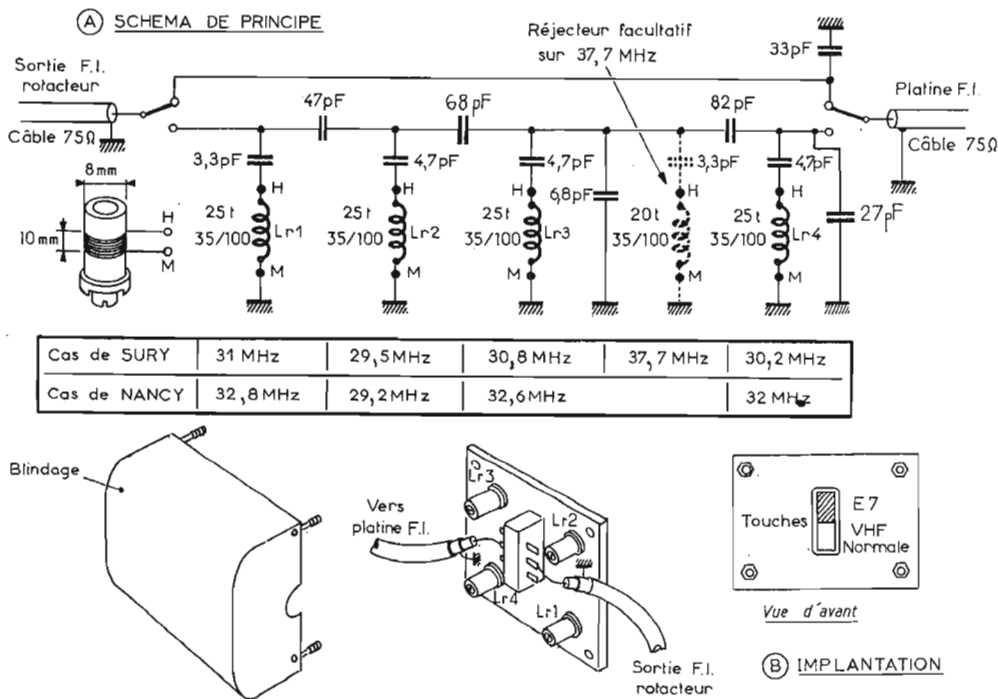


Fig. 7. — Réponse des circuits Trappes dans les cas de réceptions vraiment difficiles de TV Luxembourg.

cas de Nancy et entre 29,5 et 31 pour celui de Sury-Mézières (Fig. 8 B). En effet, l'action des circuits n'est pas très profonde (26 à 36 dB) ; aussi, on compense la profondeur par l'étendue. On peut enfin ajouter la réjection sur 37,7 MHz si l'interférence sub-

siste dans la région de Sury-Mézières.

Pour repérer les fréquences ci-dessus on peut avoir recours à des quartz de marquage (cas du vobulateur Wavetek 1401 (1)). Toutefois, cette solution étant coûteuse, on peut employer pour

le marquage extérieur un générateur étalonné avec précision.

Enfin, il ne faut pas s'illusionner : des retouches peuvent s'avérer nécessaires « sur le terrain »

(1) Voir « Electronique Professionnelle » de février 1971.

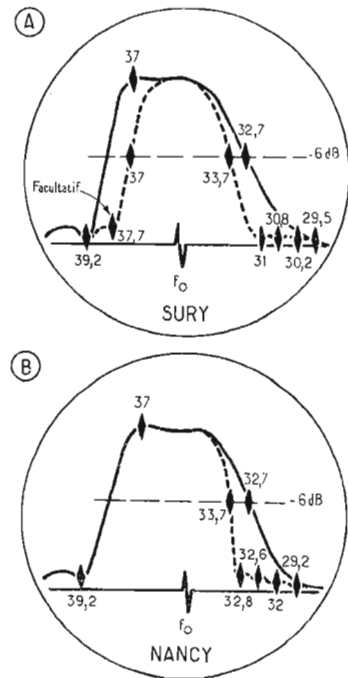


Fig. 6. — Montage utilisant des circuits Trappes série

c'est-à-dire dans le cas d'une réception locale. Toutefois, on se gardera de trop décaler les bobines, car l'image deviendrait très vite affreuse si l'on tronquait davantage le flanc de porteuse.

Roger Ch. HOUZE
professeur à l'E.C.E.

NOUVEAU



LES TRANSISTORS

de F. HURE (F3RH)

Technique et pratique des Radiorécepteurs et amplificateurs basse fréquence

7^e édition revue, complétée et modernisée

Le succès de vente de cet ouvrage se poursuit car en voici la septième édition qui initie le lecteur aussi bien au principe de fonctionnement des transistors qu'à leurs applications en radio et BF.

L'ouvrage comporte d'abord une partie théorique dont la lecture est indispensable à celui qui veut se faire une idée précise des propriétés physiques des semi-conducteurs. L'auteur a réussi à exposer d'une façon claire et détaillée les principes de base du fonctionnement des transistors.

Sans négliger aucun problème fondamental, il passe ensuite en revue l'utilisation des transistors dans leurs différentes fonctions : amplification HF, MF et BF, changement de fréquence, décodage stéréo, etc. Il en arrive ainsi tout naturellement à la conception des radiorécepteurs et des amplificateurs basse fréquence mono et stéréo. Les réalisations pratiques vont du simple récepteur à un seul étage aux superhétérodynes les plus modernes, de l'amplificateur haute fidélité à l'amplificateur de puissance.

Dans cette nouvelle édition, l'auteur a introduit de nombreux textes nouveaux sur les tuners FM, les décodeurs multiplex stéréo et quelques circuits intégrés.

Extraits du sommaire : Chapitre I : Introduction à la théorie de la constitution de la matière - Chapitre II : Principes des transistors - Chapitre III : Préamplificateurs - Chapitre IV : Amplification BF - Chapitre V : Radiorécepteurs.

*

Ouvrage en vente à la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e)
Tél. : 878-09-94 et 09-95 C.C.P. 4949-29 PARIS

LE MONITEUR professionnel DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉLECTRONIQUE

sélectionne chaque mois
**LES ANNONCES
DES MARCHÉS PUBLICS ET PRIVÉS**
comportant un lot « électricité »

Ces « appels d'offres » permettent aux professionnels, constructeurs, grossistes, installateurs, de se procurer d'intéressants débouchés.

Sommaire du dernier numéro :

● Barème des prix moyens des travaux d'installations électriques courantes ● E.D.F. et le contrat de programme : émancipation... sagesse... ou ? ● L'actualité professionnelle ● Revêtement décoratif pour chauffage électrique par rayonnement ● Pour les 25 bougies d'E.D.F., M. Boiteux déclare : « La révolution électrique n'en est qu'à ses débuts. » ● Le niveau des prix de l'électricité en France et dans quelques pays étrangers ● Les convertisseurs statiques à thyristors ● Avec seulement 7,1% en 1970 : l'accroissement de la consommation électrique va-t-il dépendre de la B.T. ● La « Telcodis » ou la télécommande par téléphone ● Le VI^e Salon du Luminaire : la lumière semble avoir trouvé son style ● Eclatoc : Quinte majeure dans l'éclairage ● Coup d'œil sur les techniques étrangères ● Nouveaux produits ● La vie des sociétés.

ABONNEMENT ANNUEL (11 numéros) : 50 F - Prix du numéro : 5 F

ADMINISTRATION-RÉDACTION : S.O.P.P.E.P.
2 à 12, rue de Bellevue, PARIS (19^e) - Téléph. : 202.58-30

Je joins 5 F par mandat, par chèque ou timbres.

LE MONITEUR (A.H. S.A.P.), 43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e)

NOM : Société :

Adresse :

HP 1304

LE TÉLÉVISEUR NOIR ET BLANC PIZON-BROS

« Portaviseur 36 Luxe Sélectronic »

LE « Portaviseur 36 luxe Sélectronic » est un nouveau téléviseur construit par Pizon Bros. C'est un appareil portable pouvant fonctionner dans d'excellentes conditions de réception avec les antennes incorporées et, bien entendu, avec des antennes extérieures.

La présentation du portaviseur est donnée par la figure 1. Cette dernière création de Pizon Bros se caractérise par un sélecteur UHF-VHF nommé Sélectronic, utilisant des diodes varicaps pour l'accord et des diodes de commutation pour passer des VHF aux UHF.

De plus, il nous a été particulièrement agréable de trouver dans cet appareil, un circuit intégré utilisé comme amplificateur BF. Sans aucun doute, dans de prochaines réalisations de Pizon, le nombre des circuits intégrés sera augmenté.

Tel quel, le Portaviseur peut être considéré comme un des montages qui bénéficie le plus possible des perfectionnements actuels ayant fait leurs preuves, assurant ainsi, un bon fonctionnement, de hautes performances et une fiabilité certaine.

Ce téléviseur se compose des parties suivantes (voir schéma général de la figure 2) :

1° Sélecteur à touches continuant les circuits de HF et de changement de fréquence des blocs VHF et UHF, partie qui a été décrite en détail dans notre numéro 1300.

2° FI image, détection et vidéo-fréquence.

3° FI son, détection et BF.

4° Séparation.

5° Base du temps image.

6° Base de temps, lignes et THT.

7° Alimentation.

8° Tube cathodique.

En laissant de côté le sélecteur, analysé précédemment, nous allons analyser successivement toutes les autres parties de ce téléviseur, intégralement à semi-conducteurs, sauf le tube cathodique qui est encore à vide et qui le sera très probablement pendant longtemps encore!

Partons de la sortie FI du sélecteur qui fournit, quel que soit le canal VHF ou UHF reçu, les deux signaux FI image et FI son.



Le « Portaviseur 36 luxe Sélectronic » avec sélecteur UHF-VHF à Varicaps

PARTIE FI IMAGE ET DETECTION

Le schéma de cette partie commence avec le coaxial qui relie la sortie FI du sélecteur à la résistance de 82 Ω .

Entre cette résistance et la base du transistor BF251, premier amplificateur FI image, on trouve divers circuits accordés : un éliminateur du signal bande I, des circuits conformateurs de la courbe de transmission de cette liaison provoquant l'arrêt du flanc de la courbe à 26,05 MHz. L'éliminateur de son permet en même temps la prise du signal FI son transmis par une capacité de 15 pF à la base du BF251 premier transistor FI son. La partie FI son sera analysée plus loin.

Le transistor BF251 premier amplificateur FI image est soumis à la CAG. La tension de CAG est fournie par le collecteur du transistor de CAG, BC287 qui est un PNP (voir analyse plus loin).

A partir du collecteur du FI-1, BF251, le signal FI est uniquement un signal FI image. Le transistor BF251 possède dans le circuit de collecteur un circuit accordé LC parallèle dont le bobinage se règle avec le noyau de ferrite. Un condensateur de 150 pF transmet le signal FI image au deuxième transistor FI, le BF271 non soumis à la CAG suivi d'un éliminateur de son à 39,2 MHz en T ponté.

Le troisième étage FI utilise un BF271 également. La liaison de sortie FI image comporte la bobine SC64. A la détection, on

trouve une diode AA112 dont le signal VF de sortie est appliqué par liaison directe à un préamplificateur VF type BC108B, monté en collecteur commun.

D'autre part, le signal FI image de sortie est également appliqué à la diode BA243. A l'anode de cette diode, il y a un signal continu, disponible au point 2 cerclé. On retrouve ce point dans le schéma du sélecteur et cette liaison permet d'appliquer une tension de CAG à la base du mélangeur UHF.

PARTIE FI SON, DETECTION ET BF

Revenons au bloc Son Détection dont le schéma est au-dessous de celui du bloc FI image. On y trouve deux transistors amplificateurs, avant la détection/son.

Le premier, déjà mentionné est un NPN type BF251, monté en émetteur commun. A l'entrée, le signal bénéficie de la sélection apportée par l'éliminateur-captur de son du bloc FI image. A la sortie, sur le collecteur du BF251, il y a une liaison pour circuit LC accordé attaquant la base du BF271, un NPN, monté en émetteur commun.

Entre le BF271 et la diode de détection AA112, se trouve un filtre de bande à deux circuits accordés. Le signal BF est obtenu sur la cathode de cette diode. De cette même cathode, on prélève le signal continu, positif, qui est à la commande automatique de gain CAG, appliqué par deux voies distinctes aux deux transistors amplificateurs FI son.

La sortie du détecteur fournit un signal BF filtré de toutes composantes FI et transmis par un condensateur de 10 μ F au réglage de volume à potentiomètre de 4,7 k Ω , donc sur basse impédance. De ce potentiomètre le signal BF est appliqué au point d'entrée 7 du circuit intégré G11B que nos lecteurs connaissent bien (décrit dans notre revue et dans nos numéros spéciaux).

Le signal BF amplifié est obtenu au point 12 du circuit intégré G11B d'où il est transmis au haut-parleur de 8 Ω . Remarquons que dans la ligne + reliée à ce haut-parleur, il y a une cellule de filtrage composée d'un condensateur de 1000 μ F et d'une résistance de 10 Ω bobinée.

Ayant terminé avec la partie son FI, détection et BF, nous pouvons revenir aux circuits du récepteur FI image.

CAG IMAGE ET VF

Ces deux parties sont représentées au milieu et à droite du schéma général de ce téléviseur.

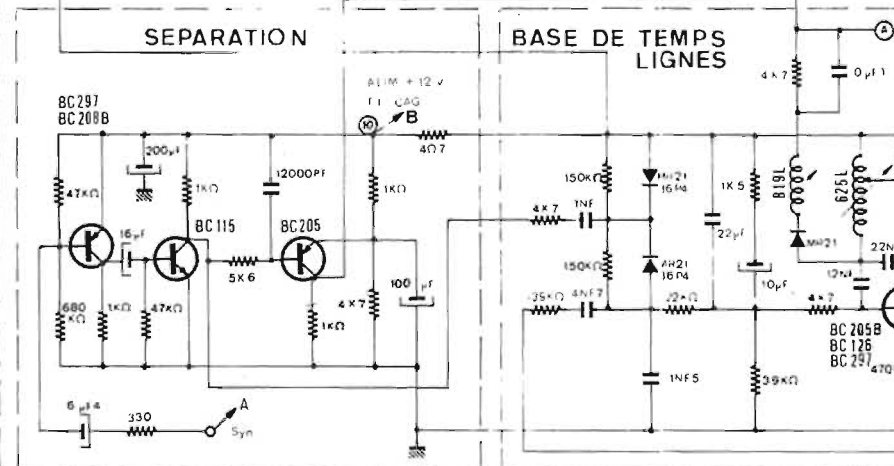
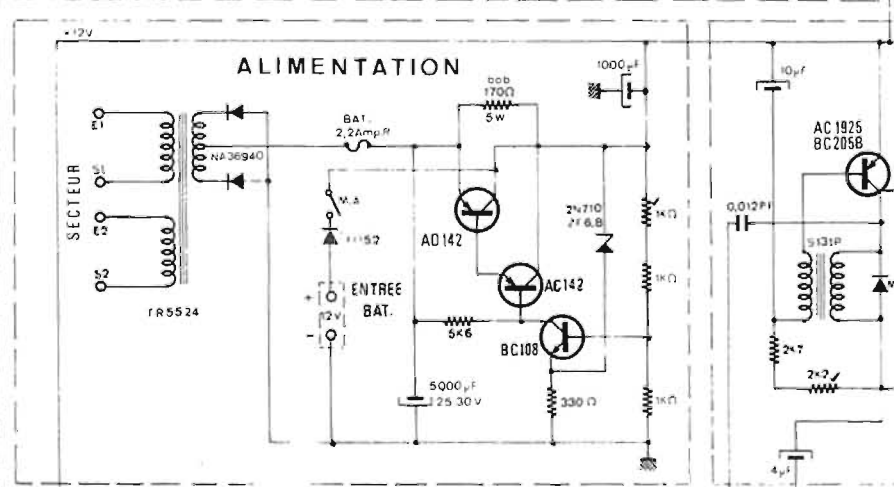
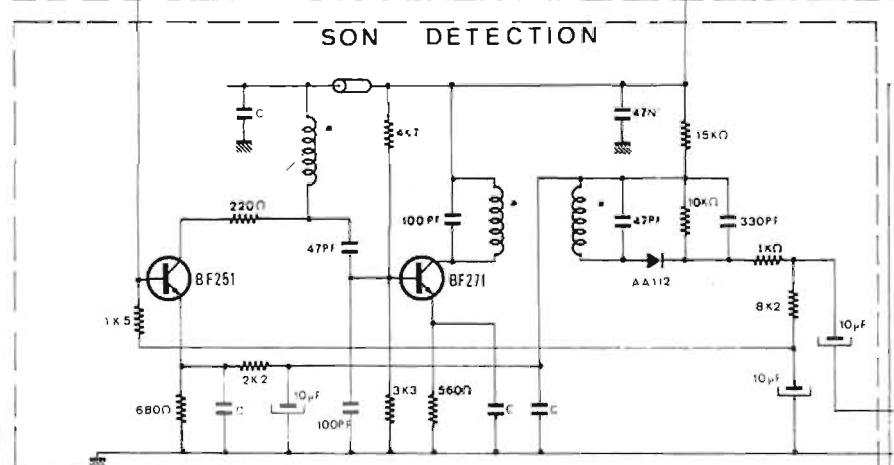
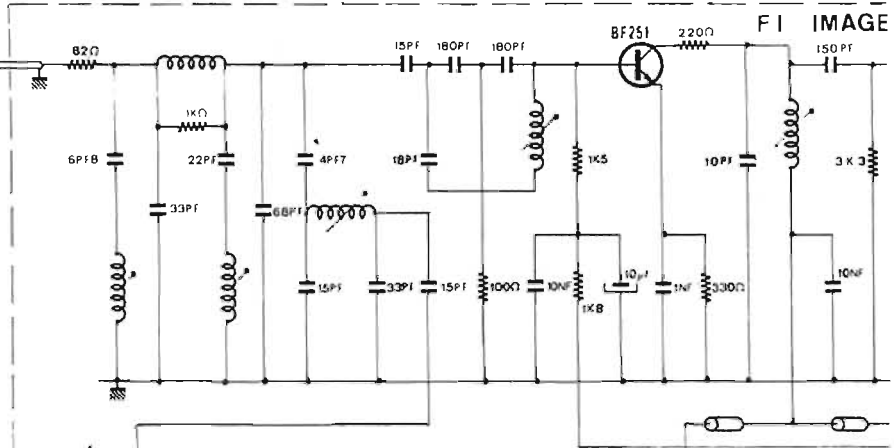
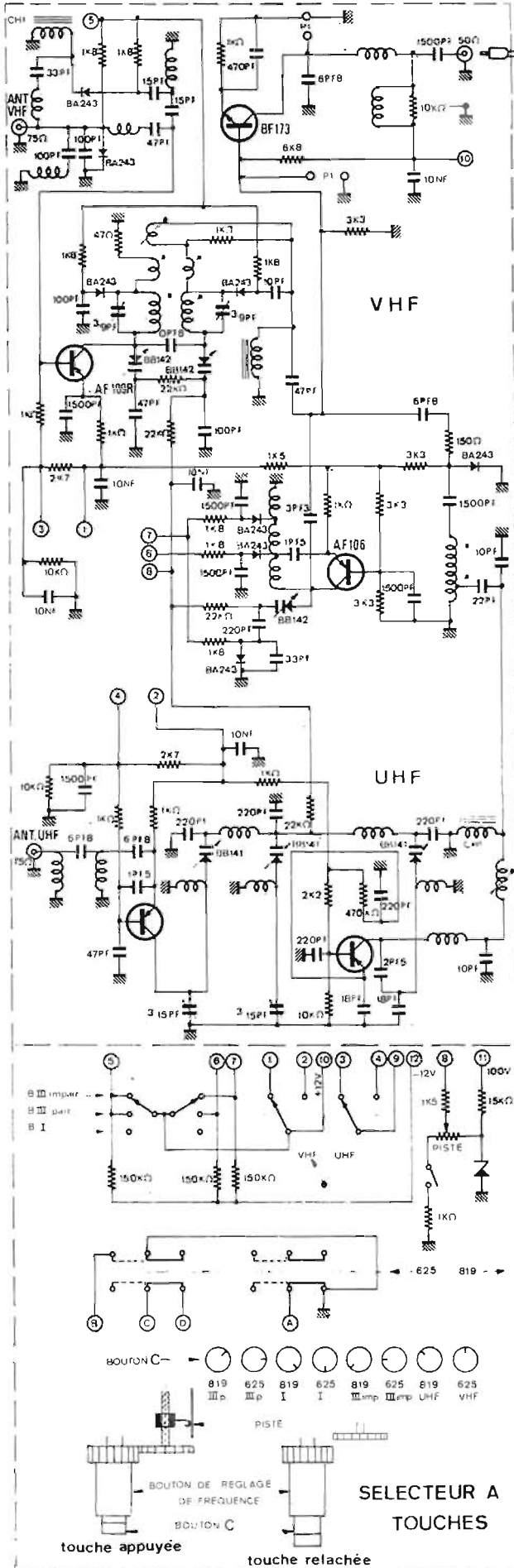
Commençons par l'amplificateur vidéo fréquence. On a vu plus haut que le signal VF, fourni par la cathode de la diode détectrice FI type AA112, est appliqué à la base du préamplificateur VF, BC108B monté en émetteur commun pour la CAG et en collecteur commun pour la VF et la synchronisation.

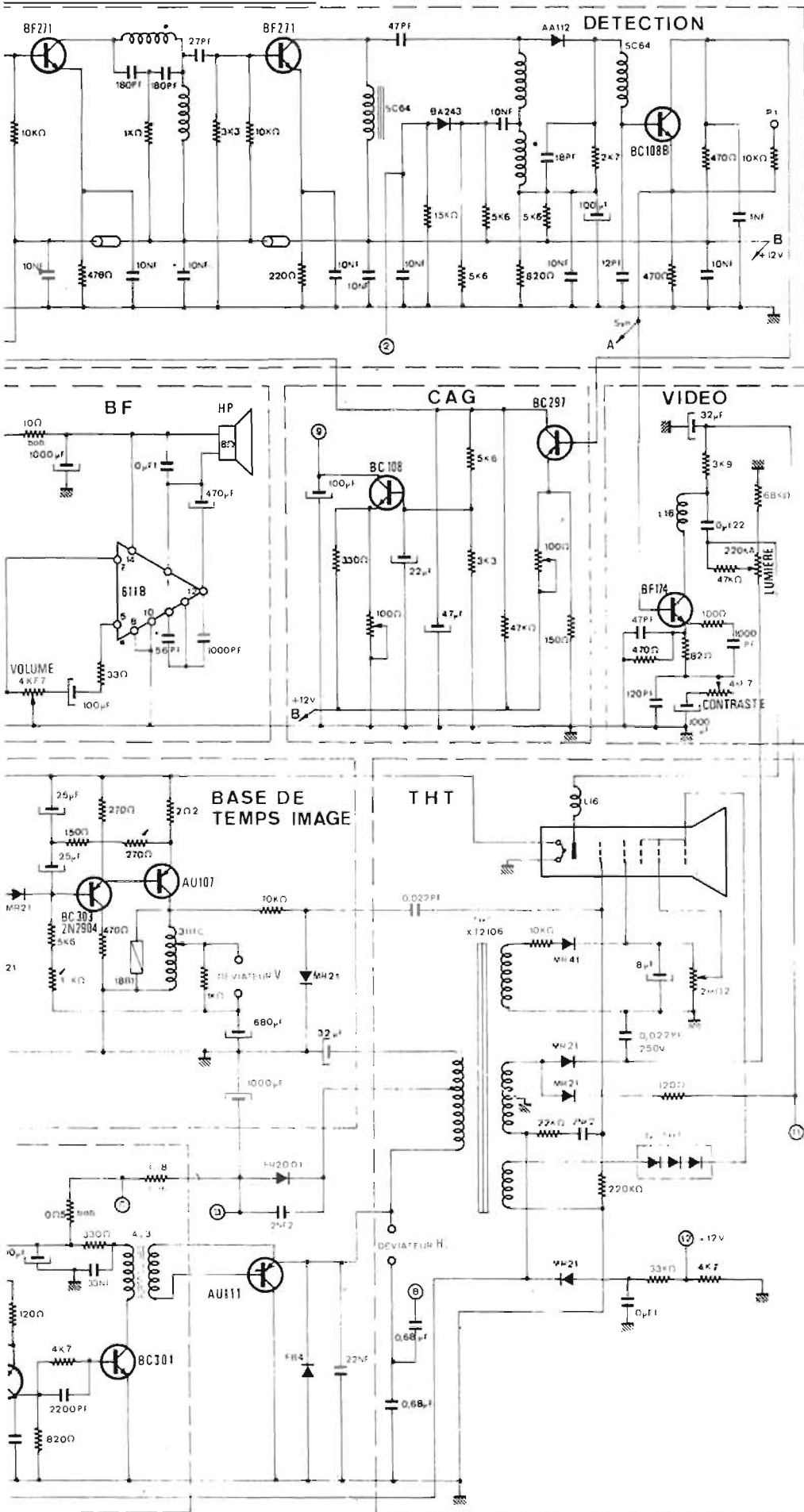
En effet, le signal obtenu sur l'émetteur de ce transistor est transmis par liaison directe à la base du transistor final VF type BF174 de la partie Vidéo.

Celui-ci sera, évidemment, alimenté en tension élevée, + 140 V, afin de fournir à l'électrode d'entrée du tube cathodique (cathode), un signal VF de l'ordre de la centaine de volts crête à crête.

La charge de collecteur du BF174 est de 3,9 k Ω assurant un grand gain, tandis que les signaux aux fréquences élevées sont mieux amplifiés, grâce à des dispositifs de correction, l'un dans le circuit de collecteur à bobine L₁₆, l'autre à réseau RC effectuant une contre-réaction sélective dans le circuit d'émetteur.

Remarquons, dans la partie VF, le réglage de contraste dans le circuit d'émetteur et celui de lumière dans le circuit de collecteur.





Le signal VF est de bonne qualité. En effet, les mesures ont prouvé qu'en première chaîne, on transmet 700 points et en deuxième chaîne 550 points.

Notez aussi, la présence d'une bobine de correction série L₁₆ reliée à la cathode d'un tube cathodique qui, avec la bobine shunt L₁₆ du circuit de collecteur, permet la bonne transmission des signaux VF à fréquence élevée.

Passons maintenant à la CAG image en partant du collecteur du préamplificateur VF BC108B (en haut et à droite du schéma général) soit le cas d'un signal d'antenne croissant. Une variation dans ce sens doit avoir pour effet la diminution du gain des amplificateurs d'image sous l'action de la CAG vision. Si le signal incident est croissant, la cathode de AA112 et la base du BC108 deviennent plus positives, donc le collecteur de ce transistor et la base du BC297 (inclus dans le bloc CAG) deviennent moins positifs. Le transistor BC297 étant monté en émetteur commun est inverseur, donc finalement la tension du collecteur de ce transistor augmente dans le sens positif.

Passons au circuit qui suit le premier étage VF, le séparateur des signaux VF et synchros.

SEPARATION

Cette partie est représentée en bas et à gauche du schéma général de la figure 1.

L'entrée de la séparation est au point A qui correspond à l'émetteur du premier étage VF BC108B (schéma en haut et à droite). Le signal VF du point A est transmis à la base du transistor BC297 ou BC208B du type PNP. Déterminons la polarité des impulsions de ligne. Sur la cathode du détecteur AA112, les impulsions de ligne sont négatives et il en est de même sur l'émetteur du BC108B, au point A et sur la base du BC297 (ou BC208B) de la séparation.

Ce transistor élimine la partie VF du signal et ne laisse que les signaux synchros que l'on trouve seuls et amplifiés sur le collecteur du BC115. Les impulsions sur ce collecteur sont intégrées par le circuit RC, 5,6 kΩ - 12 000 pF et apparaissent sur la base du BC205 PNP. Ce transistor fournit sur le collecteur les impulsions synchro trame, transmises par un condensateur de 12 000 pF au collecteur du transistor blocking trame AC1925 - (ou BC205B).

D'autre part, sur le collecteur du BC115 de la section séparation, apparaissent des signaux synchro, lignes qui sont transmises par le circuit 4,7 kΩ - 1 000 pF au comparateur de phase à deux diodes MR21 (ou 36P4) de la base de temps lignes.

BASE DE TEMPS IMAGE (OU TRAME)

On a vu plus haut que cette base de temps reçoit un signal de synchronisation à 50 Hz provenant de la séparation, sur le collecteur de l'oscillateur blocking AC1925 (ou BC205B). Cet oscillateur utilise un PNP et l'oscillation est obtenue par couplage entre base et collecteur. Le signal est transmis au transistor de liaison BC303 (ou 2B2904) suivi, par liaison directe, du transistor de sortie trame AU107.

Remarquons que les trois transistors, de la base de temps trame sont des PNP.

La fréquence est réglable à l'aide d'une résistance variable de 1 kΩ. Deux autres potentiomètres règlent l'amplitude et la linéarité dans la direction verticale.

Dans le circuit de collecteur du transistor final de la base de temps trame, se trouve la bobine 3111C; la bobine de déviation verticale est montée entre la prise de la 3111C et un condensateur de 680 μF relié à son autre extrémité, à la masse.

BASE DE TEMPS LIGNES

La base de temps lignes proprement dite est précédée du comparateur de phase à deux diodes MR21. Au point commun

de ces diodes est appliqué le signal synchrone **incident** provenant du séparateur comme indiqué plus haut.

Le signal **local** prélevé sur un enroulement du transformateur de sortie lignes est appliqué à l'anode de l'une des diodes par l'intermédiaire du circuit RC de mise en forme, 39 kΩ - 4,7 nF.

La tension continue que délivre le comparateur de phase est transmise à la base du transistor-oscillateur BC205B. Le collecteur de celui-ci est relié au transistor driver BC301, qui commande à son tour le transistor de puissance AU111 par l'intermédiaire du transformateur driver. Le transistor de puissance « lignes » est associé à la diode de commutation FB4, dont la cathode est reliée à l'émetteur du AU111. Toutes les commutations 819/625 lignes sont effectuées dans le sélecteur VHF-UHF. Le transformateur lignes produit également les tensions d'accélération et de concentration du tube-image, ainsi que la THT et l'alimentation de l'étage vidéo et du sélecteur 30 V et - 12 V.

TUBE CATHODIQUE EXTINCTION

Les circuits du tube cathodique sont représentés en bas et à droite du schéma.

La THT est obtenue à l'aide d'un enroulement du transformateur de sortie lignes et d'un ensemble D THT à diodes redresseuses en série, semi-conductrices.

C'est le wehnelt qui reçoit les impulsions d'extinction du spot, la cathode étant l'électrode de modulation de lumière, les impulsions de trame sont transmises par 10 kΩ et 22 000 pF depuis le collecteur du AU107. Les impulsions de ligne proviennent d'un enroulement du transformateur de sortie.

ALIMENTATION

L'alimentation est de 12 V. Le récepteur peut fonctionner sur secteur 110 ou 220 V; il peut également fonctionner sur batterie de 12 V. La tension délivrée par l'alimentation est stabilisée à l'aide de 3 transistors et à l'aide d'une diode zener. Le transistor AD142 se trouve en série dans le circuit d'alimentation. Sa base est reliée à l'émetteur du transistor AC142 ou BC225 dont la base est commandée par la tension d'entrée provenant du secteur ou de la batterie 12 V. La base du AC142 est également commandée par le collecteur du transistor AC141 ou BC108 dont la base est reliée au diviseur de tension qui se trouve connecté aux bornes de la tension de sortie. La tension de polarisation du transistor

BC108 est constituée par une tension fixe, stabilisée par la diode zener, qui se trouve appliquée à l'émetteur, et par une tension qui varie avec celle de la sortie et qui se trouve appliquée à la base. Ce système de stabilisation présente plusieurs avantages. Une variation de la tension de sortie fait varier la tension à la base du transistor AC142, d'où variation de ses courants collecteur et émetteur et variations des courants collecteur et émetteur du transistor de puissance AD142 qui se trouve en série dans l'alimentation. Si la tension à la sortie varie brusquement, cette variation sera transmise à la base du transistor BC108 d'où variation du courant collecteur avec commande de la base du transistor AC142. Une baisse de tension à l'entrée se traduira par le même effet. On peut considérer les deux transistors AD142 et AC142 comme l'équivalent d'un seul transistor fonctionnant avec un gain en courant très élevé et égal à

$$\frac{X_1}{1 - X_1}$$

expression dans laquelle :

$$X_1 = X_1 + X_2 - X_1 X_2$$

avec

$$X_1 = \frac{I_c}{I_e} \text{ du transistor AD142.}$$

$$X_2 = \frac{I_c}{I_e} \text{ du transistor AC142.}$$

Parat

LA SACOCHE UNIVERSELLE en cuir ou en skai Pour toutes les professions

De nombreux modèles : Un geste et vous avez tout sous la main

GROSSISTES,
prenez position

- tirer ou presser légèrement les 5 tiroirs s'ouvrent ou se ferment hermétiquement en glissant l'un sur l'autre;
- chaque tiroir peut se diviser en petites cases - par bacs intérieurs et cloisons amovibles;
- tiroirs en plastique spécial résistant parfaitement aux acides, à l'huile, à la graisse, à l'alcali, à l'essence, etc.



PARAT MODÈLE
DÉPANNAGE

avec compartiments pour dossier. Cuir noir lisse n° 110-21. Skai noir lisse n° 110-41. 5 compartiments. 1 compartiment pour classement de 40, 65 et 110 mm de large. 2 serrures à crémaillères.



PARAT MODÈLE
DÉPANNAGE

Cuir noir lisse n° 100-21. Skai noir lisse n° 100-41. 5 compartiments. 2 serrures à crémaillères.



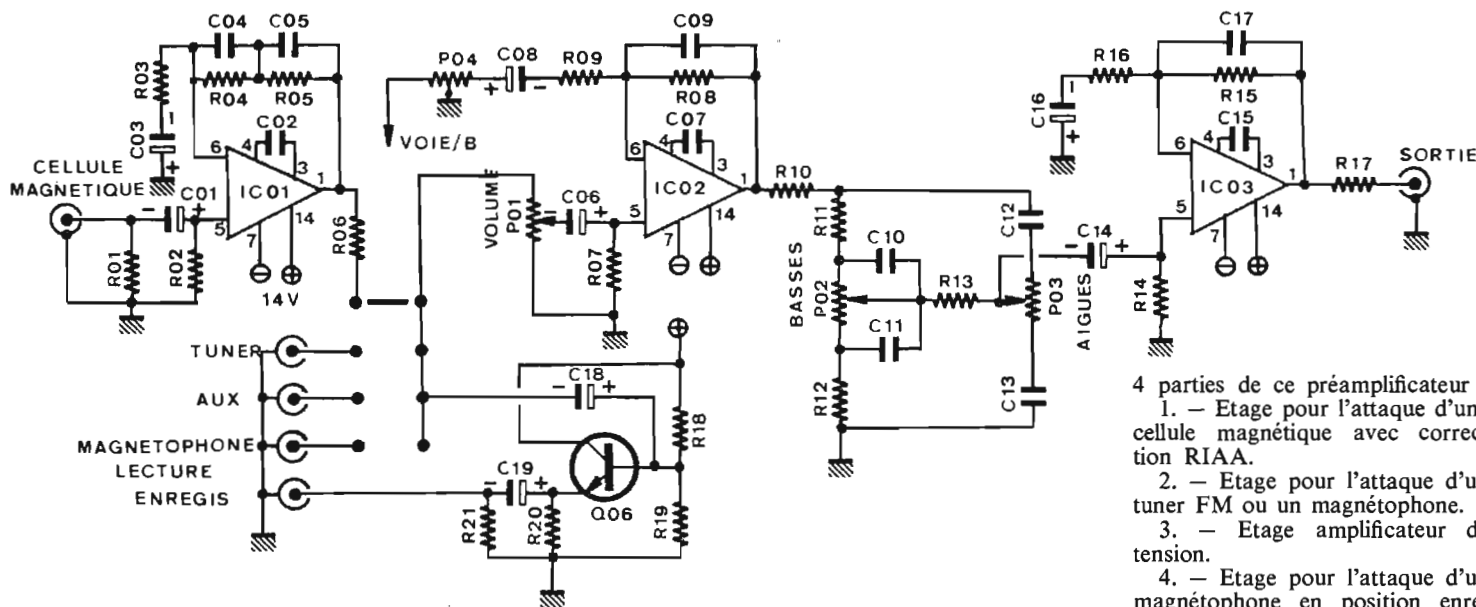
PARAT MODÈLE
REPRÉSENTANTS

avec 4 tiroirs ouvrants plus porte-documents, pratique : pour docteurs, vétérinaires, visiteurs médicaux et toutes représentations en général, n° 180-41.

PRO-INDUSTRIA (R. DUVAUCHEL) - 3 bis, rue Castérès - 92-CLICHY - Tél. 737-34-30 et 31

RAPY

ÉTUDE ET RÉALISATION PRATIQUE D'UN CIRCUIT COMPACT HI-FI COMPRENANT : préampli-correcteur, amplificateur



VOIE/A DU PREAMPLIFICATEUR — FIGURE N°01

- 4 parties de ce préamplificateur :
1. — Etage pour l'attaque d'une cellule magnétique avec correction RIAA.
 2. — Etage pour l'attaque d'un tuner FM ou un magnétophone.
 3. — Etage amplificateur de tension.
 4. — Etage pour l'attaque d'un magnétophone en position enregistrement.

1° Le premier étage est utilisable en fonction **pick-up magnétique**. Le signal est transmis par une capacité de $1 \mu\text{F}$ aux points 5 ou 9 (suivant le canal utilisé) de IC01.

L'impédance d'entrée est de $47 \text{ k}\Omega$ et convient à la plupart des cellules, bien qu'il soit utile de consulter, si possible, la notice technique de chaque marque, la résistance R_{01} pouvant varier dans une plage de $20 \text{ k}\Omega$ à $100 \text{ k}\Omega$.

APRES les lampes, les transistors sont parfois relégués au second plan dans les montages modernes. L'apparition des circuits intégrés a vite fait de s'imposer en BF, dans les étages de faibles puissances, soit : préamplificateurs - correcteurs, filtres de coupures, étages d'attaques d'amplificateurs de puissance.

Ce composant, de faible encombrement qui ne demande pour son fonctionnement, que quelques composants extérieurs, bénéficie aujourd'hui, de techniques très avancées pour sa fabrication, rendant cet élément actif d'un fonctionnement sûr, sans défaillance et d'une durée de vie pratiquement illimitée.

Nous avons déjà eu l'occasion d'utiliser des circuits intégrés, lors d'études antérieures, à savoir :

- Préamplificateur utilisant le MC1302P Motorola.
- Préamplificateur - correcteur stéréophonique avec CI-CA3052 RCA.

Ces études pratiques ayant remporté un vif succès auprès des lecteurs, nous proposons d'étudier, ce mois-ci, un nouveau circuit imprimé, équipé de trois circuits Motorola MC1303P pour la partie préamplificatrice et en incorporant, cette fois-ci, la section amplificateur de puissance, mis à part, les transistors de puissance fixés sur d'épais dissipateurs thermiques.

Recherche de schémas de bases :

Lorsque l'on veut réaliser un appareil de faible encombrement, il faut rechercher les éléments prenant un volume important pouvant, si possible, être évités, sans pour autant, nuire aux qualités de l'ensemble.

Les condensateurs de filtrages et de liaisons (ampli-haut parleur) de grande capacité sont à proscrire; nous y avons remédié, comme nous le remarquerons au cours de l'étude.

Le circuit préampli-amplificateur proposé groupe tous les perfectionnements apportés par l'électronique moderne, à savoir :

- Préamplificateur - correcteur intégré (MC1303P Motorola).
- Amplificateur à entrée différentielle.
- Alimentation stabilisée symétrique à circuits intégrés (SFC2300 Sescosem).

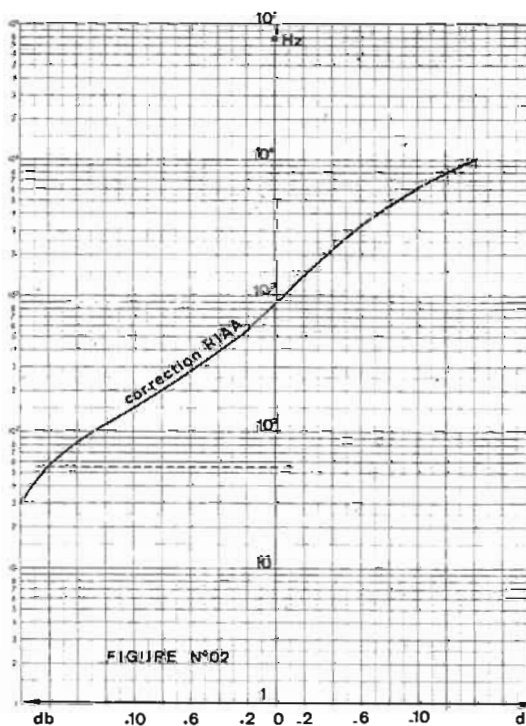
PREAMPLIFICATEUR CORRECTEUR

La partie préamplificatrice est assurée par 3 circuits intégrés MC1303P et un transistor au silicium 2N3391.

Les circuits intégrés présentés sous boîtier plastique Dil à 14 pattes de sorties sont des préamplificateurs tout indiqués pour la stéréophonie, puisque disposant

de deux étages identiques. En fait, il s'agit du MC1302P amélioré, la structure interne étant la même, mis à part la valeur des résistances et la tension d'alimentation qui est portée à $\pm 13 \text{ V}$.

La figure n° 1 (schéma de principe) permet de comprendre aisément le fonctionnement des



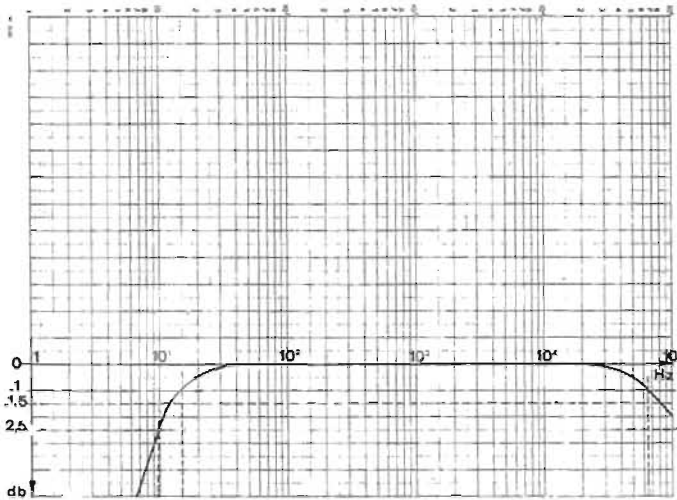


FIGURE N°03

Le signal d'entrée doit avoir une amplitude de l'ordre de 5 mV. Une correction RIAA est appliquée en contre-réaction entre les pattes 1 et 6. Elle est constituée par le réseau C_{05}/R_{05} et C_{04}/R_{04} .

La figure n° 2, indique l'allure de cette courbe RIAA.

Nous rappelons qu'à l'enregistrement d'un disque, les fréquences élevées sont amplifiées et inversement, les fréquences basses, atténuées. La courbe de réponse est donc, de ce fait, l'inverse de la courbe RIAA. La somme des deux courbes (enregistrement et reproduction avec correction RIAA) est donc pratiquement une droite à ± 1 dB près.

Le signal amplifié par IC_{01} est transmis par une résistance de 100Ω aux étages suivants.

Le potentiomètre de volume intercalé entre IC_{01} et IC_{02} dose le signal qui est transmis par un chimique de $1 \mu F$ à l'étage suivant IC_{02} .

2° Le second étage préamplificateur reçoit, à son entrée, toutes les sources d'une chaîne Hi-Fi (cellule magnétique, tuner, micro, magnétophone) sélectionnées par un commutateur (rotatif ou à touches). Seule sa contre-réaction le différencie du premier étage. Il s'agit ici, de linéariser la courbe de réponse, ce qui est obtenu par une résistance de $100 k\Omega$.

Egalement placé dans le réseau de contre-réaction, nous trouvons un potentiomètre P_{04} équilibrant les 2 voies; nous en reparlerons lors de la mise au point du circuit.

Le signal de sortie est transmis par une résistance de 100Ω vers un contrôle de tonalité très énergique, dérivé du baxendall.

La variation des basses et des aiguës est de l'ordre de 18 dB, ce qui est très satisfaisant.

3° Un tel circuit de correction apportant une atténuation importante, un troisième circuit intégré (IC_{03}) est utilisé en amplificateur de tension, afin d'obtenir un signal en sortie de préamplificateur suffisant pour l'attaque d'un amplificateur de puissance.

Ce montage est analogue au précédent, seul le gain en tension est différent.

La tension de sortie à 1 kHz est de l'ordre de 5 Veff, ceci dans d'excellentes conditions.

- Distorsion harmonique maximum $< 0,1 \%$.

Bande passante à 1 dB de 15 Hz à 65 kHz.

Bande passante à 2,5 dB de 10 Hz à 100 kHz (voir figure n° 3).

Le gain en tension à 1 kHz est de : $V_E = 5 \text{ mV} \rightarrow V_S = 5 \text{ V} \rightarrow$ Gain de 1 000

$$G_{DB} = 20 \log \frac{V_S}{V_E} =$$

$$20 \log. 1000 (\log 1000 = 3)$$

$$G_{DB} = 20.3 = 60 \text{ dB.}$$

La consommation de chaque circuit intégré est de l'ordre de 15 mA.

4° Deux transistors NPN au silicium montés en collecteur commun, transmettent les signaux stéréophoniques de l'une quelconque des sources à un magnétophone en position enregistrement.

Les alimentations du préamplificateur demandent deux tensions symétriques de $\pm 13 \text{ V}$; elles sont prélevées sur l'alimentation stabilisée au moyen d'un réseau R/Z.

Amplificateur de puissance (schéma de principe : figure n° 4).

De technique moderne, l'amplificateur bénéficie, à l'entrée, d'un étage différentiel, constitué de deux transistors NPN/2N1889.

Le signal provenant du préamplificateur est appliqué à la base de Q_{01} par une capacité de $10 \mu F$. Cette capacité présente la particularité d'être sans polarité.

Le signal de sortie présent sur le collecteur de Q_{02} est appliqué directement à la base de Q_{03} , transistor PNP/2N2904 au silicium. Une capacité de 47 pF shunte la base et le collecteur afin d'éviter toute oscillation à haute fréquence (par réduction de la bande passante).

Le signal amplifié et prélevé sur le collecteur de Q_{03} est appliqué directement aux bases des transistors complémentaires $Q_{05}/2N2904$ et $Q_{04}/2N1889$. On remarque que le potentiel de ces deux bases est différent, ceci par la mise en série de deux diodes D_{01} et D_{02} , puis par 2 résistances (variable $R_{29}/470 \Omega$ et fixe $R_{31}/10 \Omega$). Ensuite de façon classique, l'émetteur du transistor $Q_{04}/2N1889$ est appliqué à la base de $Q_{07}/2N3055$ par une résistance $R_{33}/10 \Omega$. Le collecteur du transistor $Q_{05}/2N2904$ est appliqué de façon identique, par l'intermédiaire de $R_{34}/10 \Omega$ à la base de $Q_{06}/2N3055$.

L'émetteur de Q_{07} et le collecteur de Q_{06} sont en liaison directe sur la charge du haut-parleur d'impédance 8Ω . La suppression

de la capacité de liaison améliore les qualités de l'étage amplificateur pour la reproduction des fréquences basses, mais également permet de réduire considérablement la surface du circuit imprimé.

L'alimentation de l'amplificateur se fait sous deux tensions symétriques de $\pm 20 \text{ V}$.

La puissance efficace de sortie est de 20 W par canal.

Le taux de distorsion à pleine puissance et mesuré à 1 kHz est de 0,2%. A faible puissance (de l'ordre de 5 W), la distorsion est de 0,15%.

La bande passante s'étend de 20 Hz à 100 kHz à $\pm 1,5 \text{ dB}$.

Le rapport signal/bruit est de 80 dB.

Comme nous le constatons, les performances sont excellentes et supérieures aux besoins de la Hi-Fi.

L'ALIMENTATION SYMETRIQUE STABILISEE :

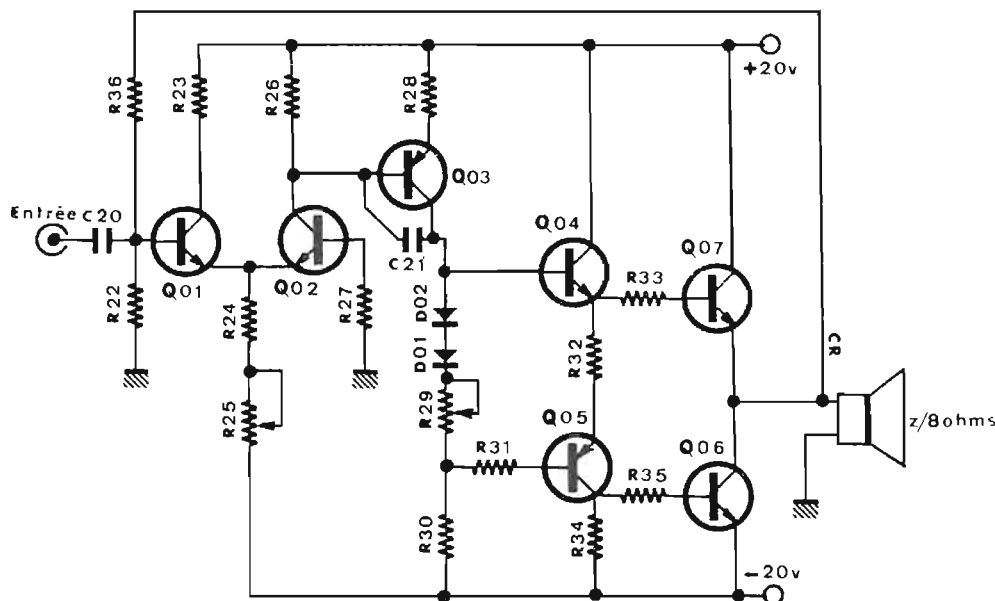
L'étude de l'alimentation stabilisée bénéficie des derniers perfectionnements du circuit intégré dans ce domaine. La Sescosem propose, pour notre besoin, un régulateur de tension : le SFC2300, de caractéristiques excellentes. Il est à structure monolithique, en boîtier métallique 1099, 8 pattes de sorties.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- Tension de sortie réglable de 2 à 20 V.

- Régulation de 0,5% en fonction de la charge et de la tension d'entrée.

- Possibilité d'un débit au-delà de 5 A par adjonction de transistors extérieurs (dans notre cas : 2N2905 et 2N3055).



AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE — FIGURE N°04

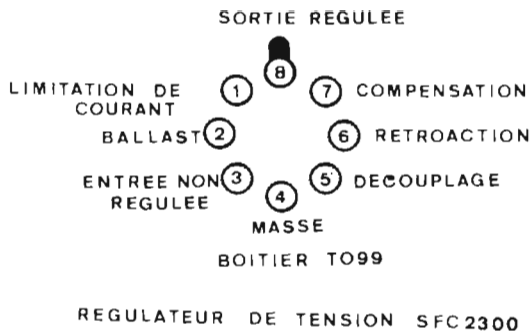


FIGURE N°05

— Réponse rapide aux variations de charge et de tension d'entrée.

— Faible consommation interne.

— Absence d'oscillation sur charge résistive ou réactive.

— Limitation réglable du courant de court-circuit.

— Tension de bruit en sortie : $10 \text{ Hz} < f < 10 \text{ kHz}; 0,005 \%$.

Ce circuit intégré, pas plus volumineux qu'un transistor en boîtier T_{05} , ne comporte pas moins de 12 transistors, 8 résistances et 3 diodes.

La figure n° 5 indique la fonction de chacune des 8 sorties.

Le schéma de principe (figure n° 6) met en évidence cette alimentation stabilisée à tensions symétriques.

Après redressement, la tension filtrée, non régulée, est envoyée à la borne 3 du CI.

Nous remarquons la présence de deux résistances en parallèle R_{05}/R_{06} de 1Ω chacune, reliant, d'une part, l'émetteur du transistor ballast 2N3055, d'autre part, la borne 8 du SFC2300.

Ces résistances servent de limiteur réglable du courant. La résistance équivalente étant de $0,5 \Omega$, sachant que la tension maximum aux bornes de R_{eq} est de $1,5 \text{ V}$, nous sommes limités à un courant de 3 A

$$(I = \frac{U}{R} = \frac{1,5 \text{ V}}{0,5 \Omega} = 3 \text{ A}).$$

Deux résistances $R_8/56 \Omega$ et $R_{04}/470 \Omega$ ont été ajoutées et fournissent une tension qui s'oppose à la chute de tension aux bornes de la résistance de limitation $R_{eq}/0,5 \Omega$.

Lorsque la sortie est court-circuitée, les résistances R_4 et R_8 n'interviennent pratiquement pas, de telle sorte, que le courant de court-circuit tombe à une valeur de $0,5 \text{ A}$.

La tension de sortie stabilisée U_s est fractionnée par le réseau R_{03}, R_{01}, R_{02} .

La tension aux bornes de R_{02} et d'une fraction de R_{01} détermine la tension de référence du circuit intégré qui est appliquée à la borne 6. Après amplification, on obtient en sortie (borne n° 2) sur la base de $Q_{01}/2N2904$ une tension d'erreur qui est rigoureuse-

ment proportionnelle à l'erreur de la tension de sortie. Le transistor amplifie cette tension d'erreur que l'on retrouve sur son collecteur et qui commande la base de $Q_{02}/2N3055$. Le transistor Q_{02} est l'élément ballast fonctionnant comme une résistance variable.

La capacité $C_{03}/47 \text{ pF}$ est une compensation en fréquence, permettant de garder une bonne stabilité du CI.

INDICATEUR D'EQUILIBRE (BALANCE)

Le moyen de contrôler d'une façon précise les deux voies d'un amplificateur, est sans nul doute, l'emploi d'un indicateur visuel, la commande d'une balance par la puissance acoustique étant assez malaisée. Nous avons donc adopté le principe du vu-mètre à 0-central (modèle OEC35C-Mérix). Le schéma de principe est indiqué à la figure 7, le fonctionnement en est simple. On prélève les signaux en sorties aux bornes des haut-parleurs, au travers de résistances $R_{01} - R_{02}/1 \text{ k}\Omega$.

Ces signaux sont ensuite transmis par des chimiques $C_{01}-C_{02}/4,7 \mu\text{F}$, suivis de résistances $R_{03}-R_{04}/4,7 \text{ k}\Omega$ vers des redresseurs $D_{01}-D_{02}/34 \text{ P}_3$. Si l'une des deux voies produit un signal supérieur à l'autre, le galvanomètre OE35C à 0 central, dévie, soit à gauche, soit à droite. Les deux diodes $D_{03}-D_{04}/34 \text{ P}_4$ montés en tête bêche, augmentent la sensibilité du vu-mètre aux faibles courants.

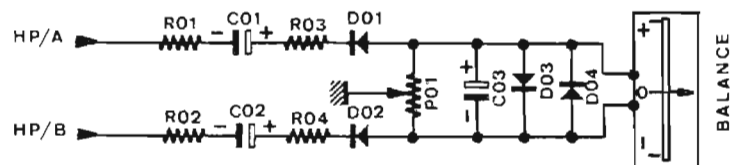
REALISATION DU CIRCUIT IMPRIME COMPRENANT : PREAMPLIFICATEUR-CORRECTEUR ET AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

Les figures 8/A et 8/B montrent les deux faces du circuit imprimé; il s'agit de réaliser un double face. Ces deux figures sont à l'échelle 1 et ainsi, facilitent le travail des lecteurs désirant entreprendre cette maquette. Plusieurs procédés sont applicables, plus ou moins à la portée de l'amateur. Les liaisons sur le stratifié étant assez nom-

— sur une feuille de calque avec de l'encre de chine;

— soit en collant des bandes et des pastilles adhésives sur une feuille de calque ou de mylar (bandes de $0,8 \text{ mm}$ ou $1,2 \text{ mm}$ et pastilles de $\varnothing = 2,54 \text{ mm}$).

On obtient donc la reproduction exacte des deux faces du circuit. Superposer ces deux calques pour faire coïncider les quelques traversées et ainsi, vérifier qu'il n'y a pas d'erreur. Découper ces deux feuilles en laissant une marge de 1 cm autour des circuits pour éviter les erreurs de superposition quand on glissera une plaquette de verre époxy d'épaisseur $1,6 \text{ mm}$ entre ces deux positifs. Réaliser un montage en scotchant les deux faces du circuit et revérifier la bonne superposition des deux faces qui est primordiale. Glisser une plaquette de stratifié verre-époxy double face et placer le tout devant un projecteur de 1000 W environ, pendant 5 mn . Retourner le montage et recommencer l'opération. Les surfaces

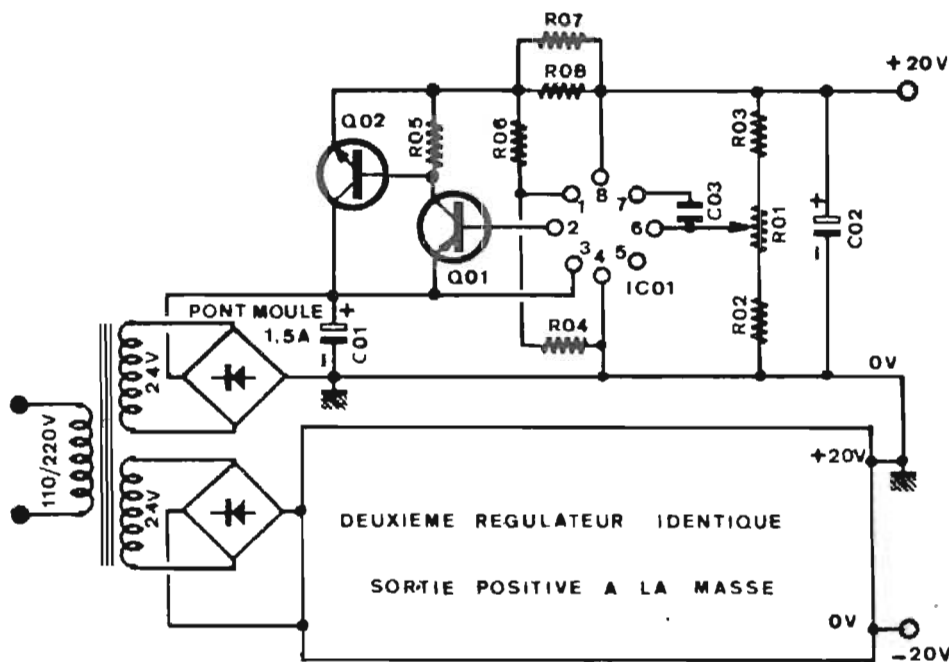


EQUILIBRAGE DES 2 VOIES — FIGURE N°07

breuses, le principe qui semble ici le mieux adapté à notre besoin, est celui du **circuit imprimé photolithographié pour positif**.

Commencer par reproduire (par superposition sur les figures proposées) toutes les liaisons, soit :

non protégées sont attaquées par le rayonnement. Ensuite, révéler le circuit avec une solution de NE11 ou autre produit similaire. Les surfaces soumises à la lumière précédemment, sont dissoutes (la pellicule verte disparaît) et le cuivre apparaît. Placer le circuit



ALIMENTATION SYMETRIQUE $\pm 20\text{V}$ — FIGURE N°06

dans une cuvette de perchlorure de fer et agiter fréquemment le produit pour activer la réaction, on pourra porter la température du bain à + 30°C pour les mêmes conditions de temps. La réaction terminée, il ne reste plus sur les deux faces du CI, que la fidèle reproduction des figures 8/A et 8/B. On obtient un circuit

impeccable; bien le laver à grande eau pour neutraliser toute trace d'acide et, le nettoyer avec de l'alcool à brûler ou à 90° afin d'éliminer la pellicule verte restante. Le cuivre apparaît. Regarder à la lumière, par transparence, que les pastilles destinées aux traversées se superposent bien.

REALISATION DES CIRCUITS ALIMENTATION ET VU-METRE

Le procédé est identique, il suffit de reproduire les dessins des figures 9 et 10, également à l'échelle 1.

PERÇAGES ET DECOUPES DES TROIS CIRCUITS IMPRIMES

La découpe des circuits s'effectue aux cotes suivantes :
 - préampli-correcteur/amplificateur : 180 × 100 mm;
 - Alimentation symétrique : 50 × 114 mm;

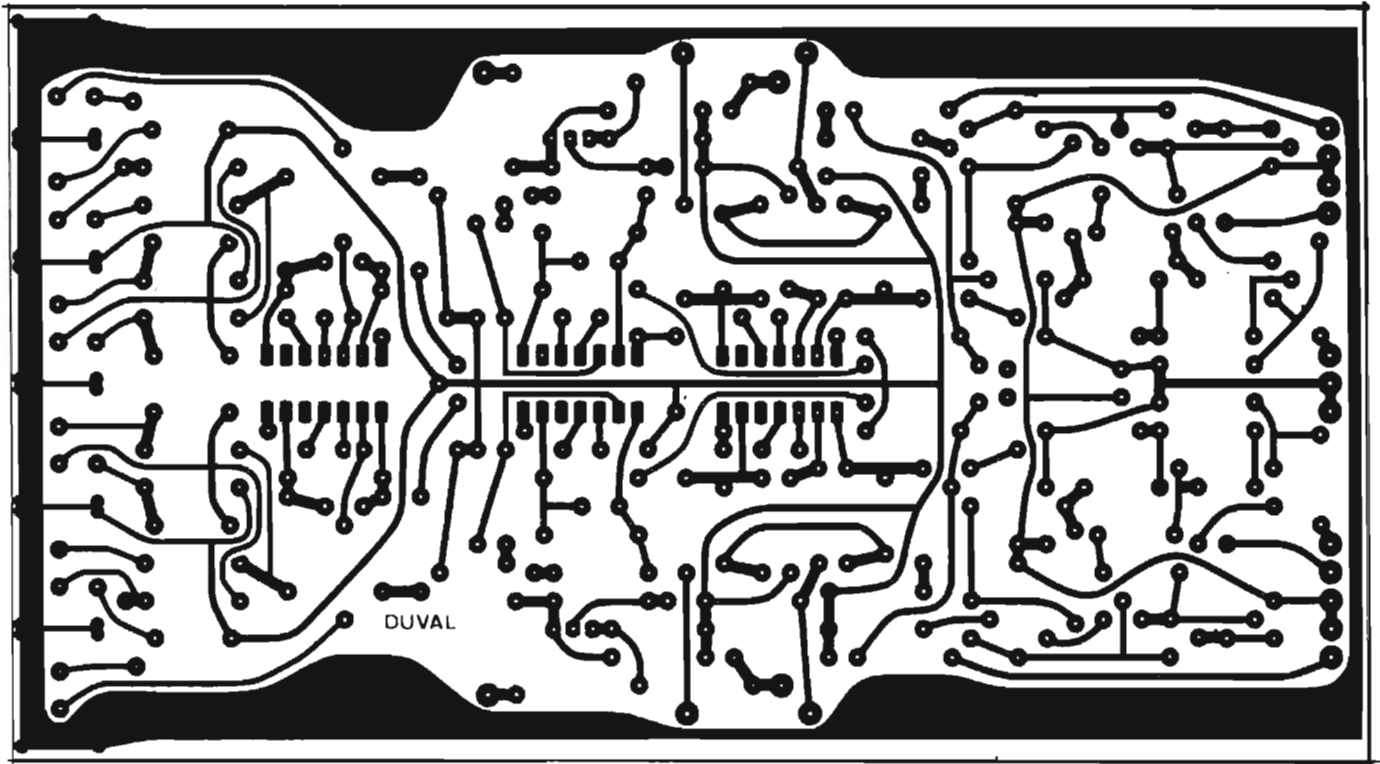


FIGURE N°08/A

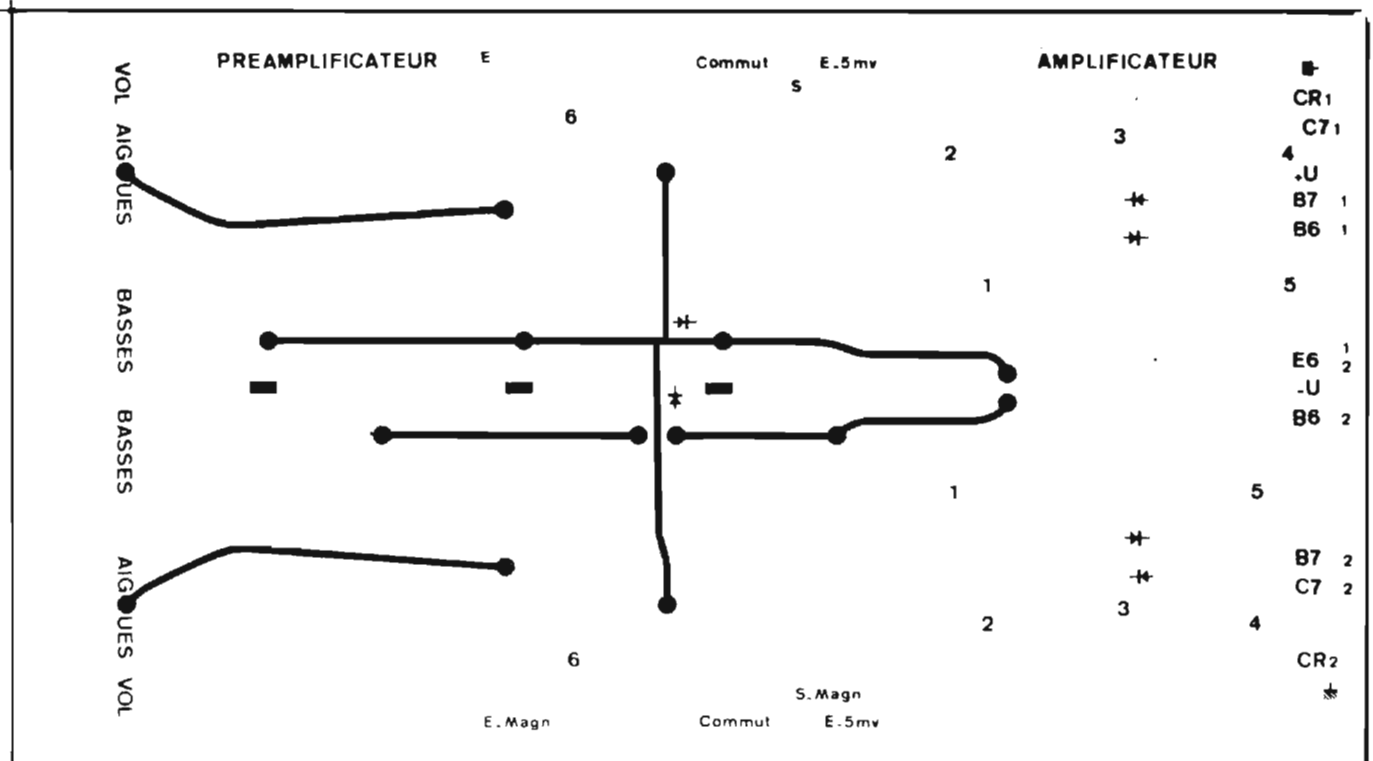


FIGURE N°08/B

- Circuit vu-mètre : 45 x 44 mm.

Les perçages s'effectueront suivant le diamètre des queues d'éléments : 6/10 pour les transistors, diodes, circuits intégrés, potentiomètres ajustables; 8/10 pour les résistances, condensateurs.

CABLAGES DES 3 CIRCUITS IMPRIMÉS

Il s'effectue conformément aux figures 11, 12 et 13.

Chaque élément étant repéré par son symbole électrique R, C, Q, il suffit de se reporter à la nomenclature correspondante du circuit pour connaître la valeur déterminée.

Deux des circuits étant symétriques, on pourra également effectuer le câblage en se reportant à la seconde moitié, la valeur des composants étant ici inscrite en clair.

Les deux plaquettes équipées de circuits intégrés pourront avantageusement recevoir des supports

adéquats pour éviter de les détruire en les soudant.

Les trois CI-MC1303P Motorola sont repérés sur le circuit imprimé, côté éléments, par une petite languette cuivrée, indiquant les bornes 1 et 14. Ces repères existent également sur les CI, une petite gorge dans le boîtier désignant ces mêmes bornes 1 et 14.

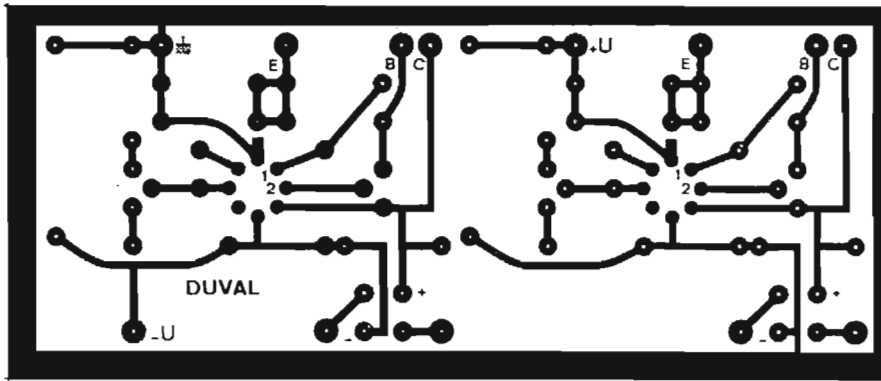


FIGURE N°09

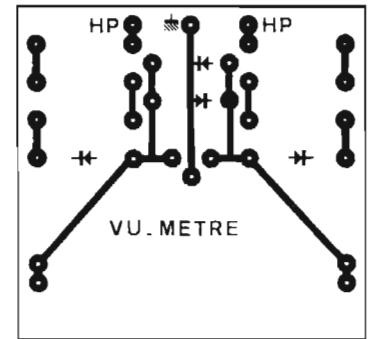


FIGURE N°10

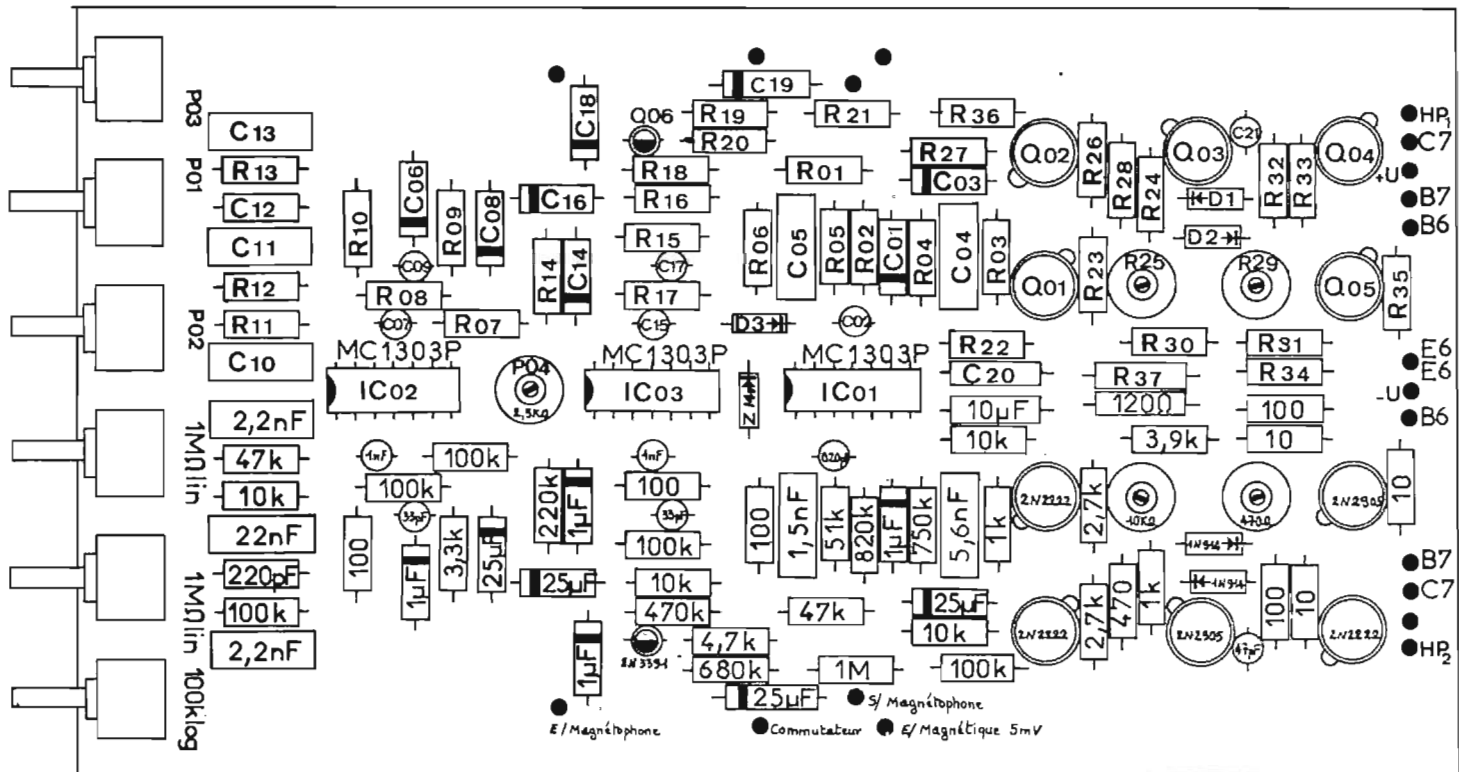


FIGURE N°11

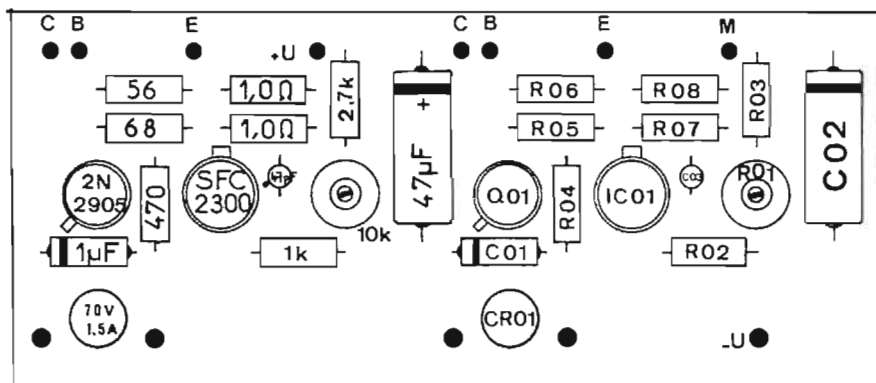


FIGURE N°12

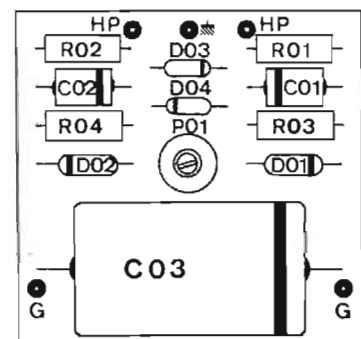
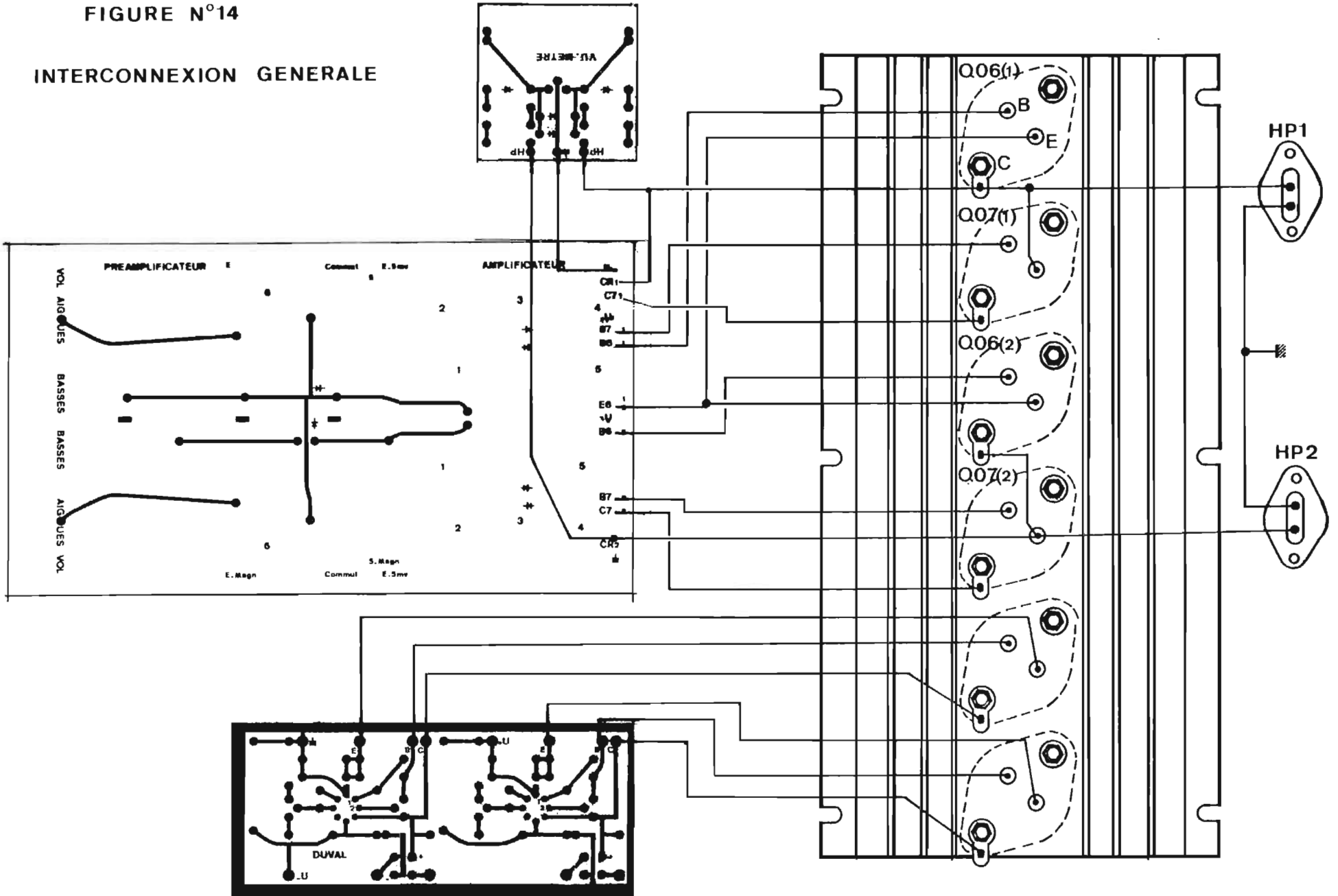


FIGURE N°13

FIGURE N°14

INTERCONNEXION GENERALE



Il ne peut donc y avoir aucune erreur d'orientation.

De même, pour les CI-SFC2300 repérés côté circuit et sur le boîtier métallique T₀₉₉ par un ergot désignant la patte de sortie n° 8.

Il pourra également être intéressant de placer un intercalaire en plastique moulé entre le stratifié et les boîtiers T₀₅ des transistors, ceci, afin d'augmenter la rigidité de l'élément et le maintenir à une distance raisonnable pour éviter de le détruire lors du câblage.

Les potentiomètres de commandes volume, graves et aigus sont soudés directement sur le circuit imprimé et évitent ainsi de traîner des longueurs de fils blindés pour les liaisons circuit-éléments.

Les seuls éléments extérieurs à la plaquette sont les transistors de puissances fixées sur d'épais radiateurs et reliés suivant la figure n° 14.

REGLAGES ET MISE AU POINT DES CIRCUITS

Après vérification des câblages, on commencera par la plaquette alimentation. Relier le transformateur disposant au secondaire de deux enroulements 24 V. Les essais se faisant à vide, vérifier les deux tensions symétriques des sorties régulées ± 20 V. Ajuster ces deux potentiels avec les potentiomètres R₀₁.

Le circuit alimentation réglé, le connecter à la plaquette préampli-ampli et, mettre l'ensemble sous tension. Vérifier les tensions aux points 7 et 14 des circuits intégrés qui doivent être respectivement de ± 14 V. De même pour l'étage amplificateur où l'on trouve + 20 V sur le collecteur de Q₀₇ et - 20 V sur l'émetteur de Q₀₆.

Le potentiomètre R₂₉/470 Ω sert au réglage du courant de repos I₀ qui doit être voisin de 20 mA.

CONTROLES DYNAMIQUES

Pour les essais, brancher des résistances de 8 Ω /20 W en remplacement des haut-parleurs.

1. — Injecter un signal de 5 mV à l'entrée pick-up magnétique de l'une des voies A ou B. Brancher la sonde d'un oscilloscope sur le curseur du potentiomètre de volume de la voie correspondante. En gardant constamment le même niveau d'entrée de 5 mV, faire varier la fréquence du générateur de 10 Hz à 20 kHz. Si la correction RIAA réagit, on doit constater sur l'écran du « scope » un affaiblissement du signal en fonction de la montée en fréquence. Même vérification sur la deuxième voie.

2. — Après avoir réglé le potentiomètre P₀₄ à mi-course, injecter un signal de l'ordre de 100 mV sur le curseur du potentiomètre

de volume. Brancher le « scope » en sortie du préamplificateur (borne 1 ou 13 de IC₀₃).

a) Caler la fréquence du générateur sur 50 Hz, faire varier le potentiomètre de correction des basses de la voie correspondante. L'amplitude du signal doit suivre le mouvement de rotation. Vérification identique sur le deuxième canal.

b) Caler la fréquence du générateur sur 10 kHz et recommencer les deux mêmes opérations avec les potentiomètres de contrôle des aigus; mêmes observations.

3° Rebrancher le générateur aux entrées « pick-up magnétique », de façon à injecter simultanément des signaux 5 mV à 1 kHz. Si l'on dispose d'un oscilloscope bicourbes ou d'un commutateur électronique, le travail sera simplifié. Dans ce cas, brancher les deux sondes aux bornes des résistances de charge 8 Ω /20 W et observer les deux traces.

Les potentiomètres de volume étant au maximum et ceux de tonalités à mi-course, les amplitudes des deux signaux seront certainement différentes. Dans ce cas, à l'aide du potentiomètre P₀₄/2,2 k Ω , ajuster ces deux signaux jusqu'à l'obtention de deux sinusoïdes identiques.

4° Sans toucher aux réglages précédents, brancher le circuit du vu-mètre aux sorties des haut-parleurs. Avec le potentiomètre P₀₁, amener l'aiguille du OEC 35 C sur le 0 central. Le contrôle d'équilibre des deux voies est réalisé. En faisant varier l'un des potentiomètres de volume, l'aiguille doit dévier.

Les réglages sont terminés et les circuits, prêts à rendre les meilleurs services à leurs propriétaires.

Il ne reste plus qu'à réaliser un petit coffret pour être en possession d'un appareil de grande classe et de technique d'avant-garde.

On peut constater les faibles dimensions du circuit préampli-ampli stéréophonique. Incontestablement, cette recherche de la miniaturisation devrait progresser dans les années à venir, maintenant que l'on commence à parler de quadrisonie (ou stéréophonie à deux canaux), procédé qui demanderait l'acquisition de deux amplificateurs identiques, donc d'un volume important.

NOTA. — Il est à noter que les circuits imprimés vierges (découpés et percés) peuvent toujours être fournis aux lecteurs par l'auteur de l'article. Il est possible de se procurer des circuits imprimés photosensibilisés à la Société Sipel.

(D'après des notes d'applications Motorola et Sescossem.)

B. DUVAL.

NOMENCLATURE DES ELEMENTS

1° Circuit préamplificateur-amplificateur :

Tous ces éléments sont à prévoir en double.

Résistances 0,5 W, $\pm 5\%$ à couche.

R₀₁ = 47 k Ω ; R₀₂ = 820 k Ω ; R₀₃ = 1 k Ω ; R₀₄ = 750 k Ω ; R₀₅ = 51 k Ω ; R₀₆ = 100 Ω ; R₀₇ = 100 k Ω ; R₀₈ = 100 k Ω ; R₀₉ = 3,3 k Ω ; R₁₀ = 100 Ω ; R₁₁ = 47 k Ω ; R₁₂ = 10 k Ω ; R₁₃ = 100 k Ω ; R₁₄ = 220 k Ω ; R₁₅ = 100 k Ω ; R₁₆ = 10 k Ω ; R₁₇ = 100 Ω ; R₁₈ = 470 k Ω ; R₁₉ = 680 k Ω ; R₂₀ = 4,7 k Ω ; R₂₁ = 1 M Ω ; R₂₂ = 10 k Ω ; R₂₃ = 2,7 k Ω ; R₂₄ = 1 k Ω ; R₂₆ = 2,7 k Ω ; R₂₇ = 10 k Ω ; R₂₈ = 470 Ω ; R₃₀ = 3,9 k Ω ; R₃₁ = 10 Ω ; R₃₂ = 100 Ω ; R₃₃ = 10 Ω ; R₃₄ = 100 Ω ; R₃₅ = 10 Ω ; R₃₆ = 100 k Ω ; R₃₇ = 120 Ω .

R₂₅ = Potentiomètre ajustable sfernice P8SY, 10 k Ω , $\pm 20\%$.

R₂₉ = Potentiomètre ajustable sfernice P8SY, 470 Ω , $\pm 20\%$.

P₀₄ = Potentiomètre ajustable sfernice P8SY, 2,2 k Ω , $\pm 20\%$.

Condensateurs :

C₀₁ = 1 μ F/25 V chimique.
C₀₂ = 1 nF céramique.
C₀₃ = 25 μ F/25 V cogéco.
C₀₄ = 5,6 nF/160 V métallisé.
C₀₅ = 1,5 nF/160 V métallisé.
C₀₆ = 1 μ F/25 V chimique.
C₀₇ = 1 nF céramique.
C₀₈ = 25 μ F/25 V chimique.
C₀₉ = 33 pF céramique.
C₁₀ = 2,2 nF/160 V métallisé.
C₁₁ = 22 nF/160 V métallisé.
C₁₂ = 220 pF céramique.
C₁₃ = 2,2 nF/160 V métallisé.
C₁₄ = 1 μ F/25 V chimique.
C₁₅ = 1 nF céramique.
C₁₆ = 25 μ F/25 V chimique.
C₁₇ = 33 pF céramique.
C₁₈ = 1 μ F chimique.
C₁₉ = 25 μ F/25 V chimique.
C₂₀ = 10 μ F/20 V non polarisé
C₂₁ = 47 pF céramique.

Diodes :

D₀₁, D₀₂ = 34P4; D₀₃ = Zener 14 V.

Transistors silicium :

Q₀₁, Q₀₂, Q₀₄ = 2N1889 Sescossem.

Q₀₃, Q₀₅ = 2N2904A Sescossem.

Q₀₆, Q₀₇ = 2N3055 ou 180T2.

Q₀₈ = 2N3391A Sescossem.

Circuits intégrés :

IC₀₁, IC₀₂, IC₀₃ = MC1303P Motorola.

Potentiomètres :

P₀₁, P₀₂ = 1 M Ω linéaire potentiomètre sfernice P50A3U $\pm 20\%$.

P₀₃ = 100 k Ω log potentiomètre sfernice P50A3U $\pm 20\%$.

2° Circuit alimentation symétrique :

Tous ces éléments sont à prévoir en double.

Résistances 1/2 W, $\pm 5\%$ à couche.

R₀₂ = 1 k Ω ; R₀₃ = 2,7 k Ω ; R₀₄ = 470 Ω ; R₀₅ = 68 Ω ; R₀₆ = 56 Ω ; R₀₇, R₀₈ = 1 Ω bobinées; R₀₁ = Potentiomètre ajustable sfernice P8SY, 10 k Ω , $\pm 20\%$.

Condensateurs :

C₀₁ = 1 μ F chimique/63 V.
C₀₂ = 47 μ F chimique au tantale/35 V.

C₀₃ = 47 pF céramique.

Transistors :

Q₀₁ = 2N2905 Sescossem.

Q₀₂ = 2N3055RCA.

Circuit intégré :

IC₀₁ = SFC2300 Sescossem.

Redresseurs :

I 1 pont moulé 70 V/1,5 A, SIR1P Soral.

3° Circuit vu-mètre :

Résistances à couche $\pm 5\%$, 1/2 W.

R₀₁, R₀₂ = 1 k Ω .

R₀₃, R₀₄ = 4,7 k Ω .

Diodes :

D₀₁, D₀₂, D₀₃, D₀₄ = 34P4.

C₀₁, C₀₂ = chimique 1 μ F/63 V.

C₀₃ = chimique 1 000 μ F/16 V.

P₀₁ = Potentiomètre ajustable sfernice P8SY, 10 k Ω , $\pm 20\%$,

vu-mètre OEC35C centrad.

TÉLÉVISEURS

2^e main / 2 CHAINES

APTES A LA RÉCEPTION
DE LA 3^e CHAINE
(prévue pour fin 1971)

TOUTES MARQUES

A partir de **250 F**

Garantie totale

TUBES CATHODIQUES

T.V.

41 cm...110°	90 F
44 cm...110°	85 F
49 cm...110°	90 F
54 cm...110°	80 F
59 cm...110° Ceinture métal.	90 F
59 cm...110°	90 F
61 cm...110°	130 F
65 cm...110°	110 F

M. MAURICE

Nouvelle ADRESSE

18, rue Le Bua

Tél. : 366-26-19

PARIS-20^e

Ouvert de 10 à 12 h et
de 16 à 19 h 30

LE « DISTORBOX »

chambre de distorsion pour guitare électrique

DE plus en plus, de petits groupes musicaux amateurs se constituent. Ils sont, pour la plupart, composés de personnes jouant pour leur plaisir, ne comptant sur les cachets — très souvent comprimés — que pour rembourser leurs frais. Dans ce cas, les investissements en matériel sont toujours des problèmes délicats, surtout lorsqu'il s'agit de se munir d'éléments perfectionnant les installations. Ainsi, en dehors des instruments de musique, il est intéressant de posséder des jeux de lumières, des chambres d'écho, de réverbération, etc.

teur de chaîne, ou même d'électrophone. Il est placé entre l'instrument de musique et l'amplificateur, au moyen de deux cordons ordinaires, en fil « micro ».

Son encombrement étant réduit, et son prix de revient très bas, plus aucun obstacle ne pourra s'opposer à son acquisition.

PRESENTATION DU MODELE

Inclus dans un petit coffret métallique de 11 x 16 x 9 cm, le « Distorbox » regroupe ses commandes sur la face avant et sur la face arrière, ses organes de liaison.

box ». Comme on peut le constater, ce schéma est très simple, ce qui rassurera les amateurs, en ce qui concerne le montage.

L'alimentation :

Relié au secteur, le primaire d'un transformateur abaisseur reçoit une tension de 110 ou de 220 V, suivant le cas. Un inverseur permet de sélectionner le bon branchement. Le voyant de contrôle de mise sous tension est au néon, et relié entre les deux extrémités de ce primaire. La consommation étant très faible, il a été possible de choisir un transformateur dont les dimensions sont

son pour laquelle le signal est appliqué directement à l'un des trois condensateurs dont les valeurs sont : 0,1 μ F, 10 μ F et 64 μ F. La sélection est faite par l'intermédiaire du sélecteur dont nous avons parlé plus haut. Le but de ce dispositif est de laisser à l'entrée une largeur de bande plus ou moins grande. Ainsi, sur les capacités les plus faibles, les fréquences basses passeront beaucoup moins, et l'opération suivante (distorsion) sera effectuée sur les aigus, d'où les variations de timbre.

Nous trouvons ensuite deux étages amplificateurs à transistors, de type très ordinaire. Les transistors choisis sont à grand gain. Le phénomène qui surviendra donc sera une simple saturation (d'où le nom également donné à ce dispositif de « boîte de saturation »). Le pont diviseur du premier transistor est constitué par une résistance de 150 k Ω vers le négatif, et par une 5,6 k Ω , vers le positif. (Les transistors utilisés étant des « P.N.P. » au silicium, la masse est positive). La liaison entre le collecteur du premier transistor et la base du second est faite par l'intermédiaire d'un condensateur de 64 μ F. Ce même collecteur, ainsi que celui du second transistor, est relié au négatif par une résistance de 6,8 k Ω . Le pont diviseur de base du second transistor a des valeurs différentes : 150 k Ω vers le négatif, et 12 k Ω vers le positif. La sortie générale du circuit se fait sur un 64 μ F.

Nous arrivons maintenant aux dispositifs de dosage. Un premier potentiomètre, de 470 k Ω , est monté à la sortie en montage dit « potentiométrique ». Son curseur est relié à l'extrémité positive du condensateur de sortie. Ses deux points froids sont reliés, l'un à l'âme, l'autre à la masse du fil de sortie, allant au potentiomètre de mélange. Ce potentiomètre de 470 k Ω sert à doser le niveau du signal « distordu » intégralement. Son réglage sera fait une fois pour toutes, en fonction du niveau de signal produit par le microphone de la guitare. Les étages à tran-

Malheureusement, les équipements électroniques sont assez onéreux. La raison de cet état des choses est que les musiciens de métier, lorsqu'ils achètent un accessoire, réalisent un investissement professionnel, ce qui n'est pas le cas des amateurs.

La solution est de construire soi-même ses équipements. Dans le cas de l'amateur, c'est finalement une distraction supplémentaire, et une économie considérable. Les chances de succès sont grandes, si l'on choisit un équipement livré en kit, comme celui proposé ci-dessous, puisque le circuit est alors aussi bien étudié que le serait celui d'un appareil tout fait.

Une chambre de distorsion est un équipement utilisé avec les guitares électriques et très connu des musiciens. C'est un élément très utilisé dans la « Pop-musique » et dans pratiquement tous les enregistrements de ce genre. Le résultat, sur le plan sonore, est l'obtention d'un son grinçant très spécial se situant entre le timbre normal de la guitare électrique, et celui de la guimbarde.

L'avantage principal du modèle proposé ci-dessous est son autonomie parfaite, lui permettant de s'adapter à n'importe quel amplificateur, qu'il soit à tubes ou à transistors, de forte ou faible puissance. De plus, pour la répétition, il est raccordable à un amplifica-

Dans les commandes, on trouve un sélecteur à trois positions, qui permet un choix entre divers timbres sonores, plus ou moins stridents, et un doseur pour régler la quantité de distorsion que l'on introduit dans le signal. Car, c'est là l'essentiel, en ce qui concerne l'originalité du montage, le « Distorbox » n'est pas un appareil à système « tout-ou-rien ». Il est en effet possible de doser la distorsion, afin de la conserver simplement discrète, et en diffusant principalement le son normal de la guitare, ou afin, au contraire, de ne passer que de la distorsion.

Pour les liaisons, on trouve, à l'arrière, deux prises au standard « R.C.A. » (mais à la place desquelles on peut adapter n'importe quel autre « jack » et, en particulier, le « jack américain »).

ETUDE TECHNIQUE

La figure 1 nous donne un schéma de principe du « Distor-

très réduites. Le secondaire délivre une basse tension alternative, voisine de 9 V. On fait appel à quatre diodes en pont pour redresser ce courant, que l'on filtre ensuite de manière énergique, au moyen d'un condensateur chimique de 2 200 μ F/25 V. Il n'est pas nécessaire de placer, sur ce circuit, une stabilisation, ni même une régulation. Aux bornes du condensateur, on dispose donc de la tension qui alimente l'ensemble.

Les circuits électroniques :

La modulation est recueillie à la source, c'est-à-dire sur le microphone de la guitare. Aucun dosage n'est placé à l'entrée, puisque les guitares électriques sont pratiquement toutes munies de ce dispositif. Une telle adaptation ferait donc double emploi, et même, un mauvais double emploi, puisque le musicien préférera toujours se servir du doseur situé à proximité de sa main, sur la guitare. C'est la rai-

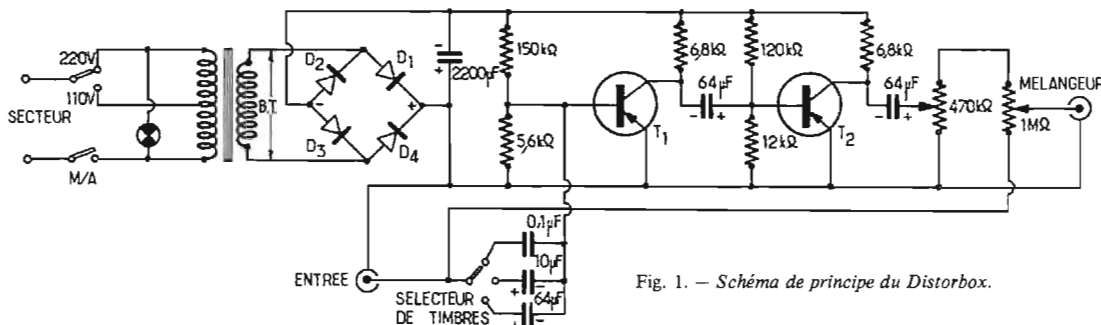


Fig. 1. — Schéma de principe du Distorbox.

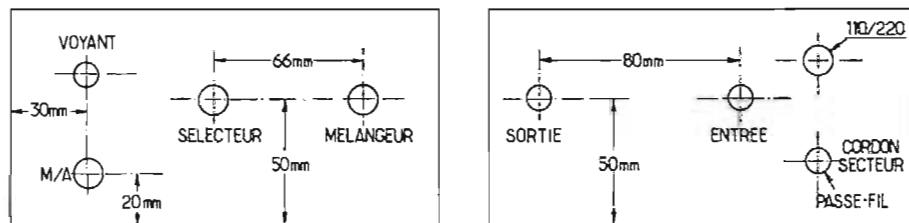


Fig. 2. — Plan de perçage du coffret, donné à titre indicatif. On prendra soin de bien

écarter les éléments les uns des autres, pour éviter les faux contacts.

sistors réalisent en effet une assez considérable préamplification, qu'il est nécessaire de rattraper, si l'on ne veut pas que le mélange soit ensuite inefficace. Ce premier potentiomètre, dont le réglage sera définitif, est du type nu, pour circuits imprimés.

Le second potentiomètre a une valeur de $1\text{ M}\Omega$, et il est utilisé en mélangeur. Le curseur est relié directement à la sortie. Un point froid est relié à l'entrée du « Distobox » et l'autre vient du potentiomètre de $470\text{ k}\Omega$. On voit donc bien, sur ce schéma, comment est réalisé le mélange final. (Le potentiomètre de $1\text{ M}\Omega$ doit être linéaire)

Nous verrons ci-dessous quelles peuvent être les éventuelles adap-

tations ou modifications concernant ce circuit.

CONSTRUCTION DU « DISTORBOX »

La construction sera aussi simple que possible. Les opérations à réaliser seront les suivantes :

- Préparation du coffret.
- Câblage du circuit.
- Fixation des éléments.
- Essais et réglages.

Le tout, pour un amateur moyen ne doit pas constituer un travail de plus de trois heures.

A) Préparation du coffret :

Celui qui est fourni dans le kit est en métal. Il fait partie d'une gamme spécialement mise au point pour les amateurs, dont la princi-

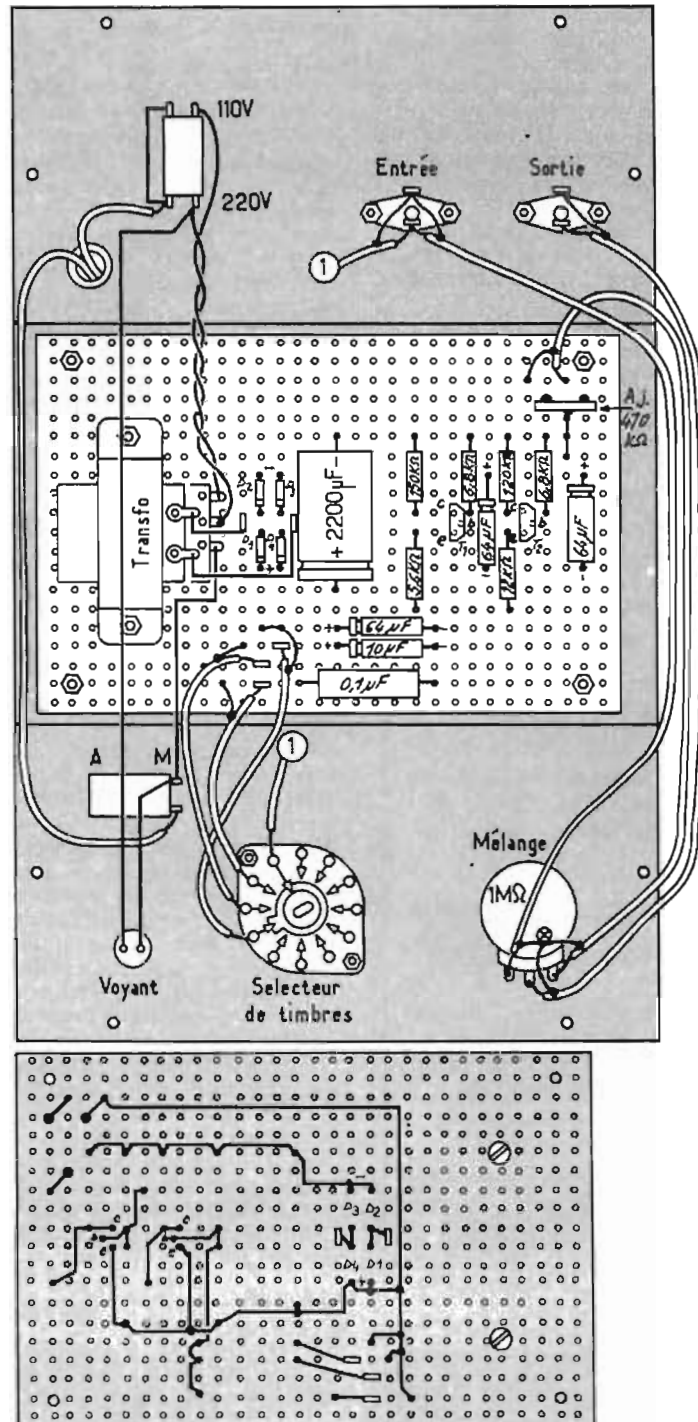


Fig. 3. - Plan de câblage du Distobox.

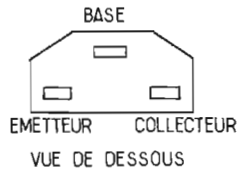


Fig. 4. - Brochage des deux transistors utilisés. Attention, on se gardera de chercher ce brochage dans un autre ouvrage, car des boîtiers de même forme et de mêmes dimensions sont repérés de manière différente.

pale particularité est la facilité de perçage. Même sans aucun équipement mécanique, on peut réaliser, en un temps record, le coffret personnalisé, solide et bien fait, que l'on désire. (Ces coffrets peuvent d'ailleurs être obtenus séparément, information qui devrait intéresser nombre de nos lecteurs).

Sur la face avant, sont percés deux trous de 11 mm de diamètre, un de 13 et un de 10 mm. (Voir

ment, dû au contact avec le fer à souder soit sans effet. Par contre, une prolongation de cet échauffement serait la cause d'une destruction immédiate et définitive de l'élément. Pour ne pas commettre d'erreur, sur les liaisons de ces tout petits boîtiers, un croquis de repérage est donné en figure 4.

Les éléments extérieurs au circuit proprement dit (lequel est monté sur plaquette de bakélite), seront raccordés dès maintenant. En fin de câblage, on aura donc un circuit complètement terminé, avec potentiomètre et commutateurs reliés, circuit que l'on pourrait même, par conséquent, mettre en fonctionnement hors du boîtier.

Avant de passer à l'inclusion de ce circuit dans le coffret, certains points seront à vérifier minutieusement. Tout d'abord, on s'assurera que les erreurs auront bien été évitées. On vérifiera les masses, et en particulier celle du poten-

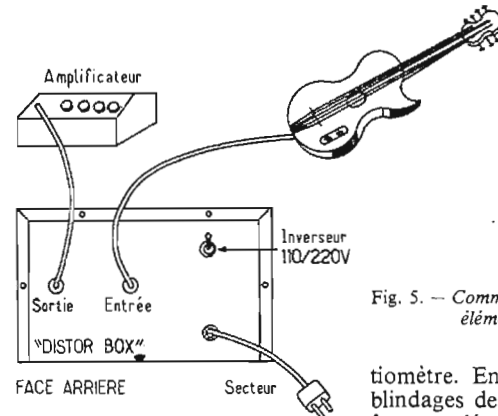


Fig. 5. - Comment est raccordé aux autres éléments le Distobox.

croquis sur figure 2). La face arrière reçoit les deux prises de liaison et le passe-fil (pour cordon secteur) qui nécessitent des trous de 8 mm ; l'inverseur 110/220 V est placé dans un trou de 13 mm.

En plus du perçage de ce coffret, il faudra aussi procéder à sa décoration, avant d'entamer le montage des éléments à l'intérieur.

B) Câblage du circuit :

C'est l'opération la plus longue, et, pour éviter les erreurs, on se reportera au plan de câblage de la figure 3. Aucune pièce ne sera d'un emploi délicat, excepté, bien entendu, l'ensemble des semiconducteurs. Les quatre diodes du pont ne sont guère fragiles, et seul, leur sens de branchement sera à observer minutieusement. Pour les transistors, il n'en sera pas de même. Il conviendra, en particulier, de les souder avec un maximum de soin. Cette opération devra toujours être très rapide, pour que l'échauffe-

ment. En cet endroit, les trois blindages des fils coaxiaux doivent être soudés au boîtier du potentiomètre. C'est en effet par là principalement, que la masse du circuit sera reliée au coffret, lequel, étant métallique, constitue un excellent blindage général. Par contre si cette condition n'était pas remplie, il pourrait se produire des ronflements très désagréables.

C) Fixation des éléments :

Dans le coffret préparé tout à l'heure, on place le circuit que l'on vient de câbler. Il doit être légèrement surélevé, afin de ne pas établir un contact avec la masse du boîtier. C'est à cet effet qu'on utilise quatre des entretoises fournies dans le kit. On repèrera bien le contacteur/inverseur de tension, afin de ne pas survolter les transistors.

Cette opération purement mécanique ne doit poser aucun problème.

D) Essais et réglages :

Nous rappelons, grâce à la figure 5, comment on relie l'appareil

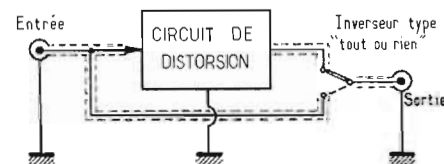


Fig. 6. - Exemple d'implantation d'un inverseur « tout-ou-rien » sur le Distobox.

Les blindages devront être très soignés, pour éviter les ronflements parasites.

LE XIII^e FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON

pour un fonctionnement normal. Pour un premier essai, on mettra d'abord le « Distorsion » sous tension, sans le relier à rien, et on s'assure qu'aucun phénomène anormal ne se produit. Puis, on peut relier l'appareil comme il se doit, afin de procéder aux premiers essais effectifs. Si le montage est correctement réalisé, la distorsion apparaîtra immédiatement, au premier pincement de corde.

Lorsque l'on sera assuré du bon fonctionnement de l'ensemble, il faudra procéder au réglage définitif du potentiomètre de 470 k Ω de sortie. La meilleure des méthodes sera de procéder à ce réglage guitare en main. On placera le potentiomètre de mélange en position « distorsion maximum », et, on tentera d'obtenir un niveau sonore identique au niveau que l'on obtiendrait avec l'instrument relié directement à l'amplificateur, pour un réglage du volume identique, bien entendu. On obtiendra ce résultat en tournant doucement le potentiomètre pour circuit imprimé. On vérifiera ensuite que le potentiomètre de balance est bien efficace. Chacun devra également, dans ce réglage, tenir compte de ses besoins personnels.

MODIFICATIONS EVENTUELLES

En principe, l'appareil tel qu'il est conçu correspond à ce que la majorité des utilisateurs désirent obtenir. Cependant, de légères variantes pourront être envisagées.

Tout d'abord, il est possible de changer les valeurs des condensateurs d'entrée dans le but de modifier les timbres sonores.

La seconde modification possible consiste à introduire un inverseur, qui réalise ce que, au départ, nous avons tenté d'éviter : le système tout-ou-rien. Le principe de cette transformation est donné en figure 6, où nous avons supprimé le mélangeur. Un inverseur supplémentaire suffit ensuite pour pouvoir choisir entre ce circuit mélangeur et le système tout ou rien.

KIT

« LE DISTORBOX »

BOÎTE DE DISTORSION A DOSAGE PROGRESSIF POUR GUITARE

En KIT complet... 125,00 (port 12,00)

RADIO-STOCK

6, rue Taylor - PARIS (10^e)
Tél. 607-05-09 et 607-83-90

Ouverture du lundi au samedi
de 9 h à 13 h et de 14 h à 19 h

LES EXPOSANTS

Le XIII^e Festival International du Son, qui s'est tenu au Palais d'Orsay, à Paris, du 4 au 9 mars dernier, a reçu plus de 140 exposants, éditeurs de disques, fabricants de supports magnétiques, d'instruments de musique et constructeurs de matériels « haute-fidélité ».

Une cinquantaine d'exposants étaient français. Les autres sont venus de 12 pays étrangers : Allemagne Fédérale, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Grande-Bretagne, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Suisse et U.S.A.

Les matériels présentés ont été sélectionnés d'après les caractéristiques de qualité définies par le Syndicat des Industries électroniques de reproduction et d'enregistrement conformément aux méthodes de mesure du Laboratoire national d'essais.

DONNEES TECHNIQUES DU XIII^e FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON

Le XIII^e Festival International du Son, sur le plan général, s'est caractérisé par les points suivants :

- Une amélioration des caractéristiques des matériels ;
- La généralisation de la stéréophonie à tous les niveaux ;
- Le développement de l'utilisation des circuits intégrés ;
- La présentation d'un certain nombre d'innovations :
 - Tête de lecture utilisant la technique photoélectronique,
 - Présentation de systèmes électroacoustiques appelés selon les cas : « quadraphonie, tétraphonie, quadristéréo, etc. »,
 - L'utilisation de champs croisés et de systèmes d'affaiblissement de bruit Dolby en enregistrement magnétique.

Utilisation des semi-conducteurs

Les constructeurs utilisent tous

maintenant le transistor, dans la plupart des cas des transistors au silicium, et très fréquemment dans les matériels très élaborés, les transistors à usages spéciaux, M.O.S. (métal oxyde semi-conducteurs), F.E.T. (transistors à effet de champ).

Leur emploi permet ainsi d'améliorer les caractéristiques : meilleure stabilité, diminution à peu près totale du bruit de fond, d'où découle une meilleure qualité de la reproduction sonore.

Microélectronique

L'utilisation intensive des semi-conducteurs a permis le développement de la microélectronique : micromodules, circuits imprimés enfichables. Cette année, les constructeurs paraissent utiliser fréquemment les circuits intégrés dans le domaine de la préamplification, des étages de fréquence intermédiaire des adaptateurs de modulation de fréquence, grâce aux progrès intervenus dans la technologie des circuits.

Intégration des appareils

Le nombre des chaînes compactes a encore augmenté par rapport à 1970. Il faut signaler l'apparition chez plusieurs constructeurs, d'une platine de magnétophone lectrice de bandes enregistrées en cartouche incorporée dans un ensemble haute fidélité.

LES ELEMENTS DE LA CHAÎNE HAUTE FIDELITE : Tables de lecture - Bras de lecture - Têtes de lecture.

Les constructeurs, comme chaque année, ont amélioré les caractéristiques principales des matériels présentés.

Mais il faut plus particulièrement signaler la nouveauté intéressante que constitue une table de lecture avec tête de lecture stéréophonique dont le fonctionnement repose sur le principe photoélectronique. L'ensemble, composé de deux photo-transistors recevant en plus ou moins grande quantité de la lumière émise par une ampoule incorporée au système, et ceci par le jeu d'un volet relié à la pointe de lecture, est contenu dans une boule de 25 mm de diamètre.

Il faut encore citer des bras de lecture dans lesquels est incorporé un préamplificateur composé d'un circuit intégré.

Adaptateurs de modulation de fréquence

Les appareils sont stéréophoniques et transistorisés ; dans beaucoup d'entre eux, l'étage de fréquence intermédiaire est constitué par des circuits intégrés.



Lion

TYPE L.P. 724-U

L'étonnant **INTERPHONE-SECTEUR SANS FIL AVEC APPEL SONORE (110/220 V)**

Puissante Intercommunication permanente. Chaque Interphone peut fonctionner avec 2, 3 ou 4 autres Interphones. Il suffit de brancher les différents appareils à des prises de courant dépendant d'un même transformateur.

LIAISON PERMANENTE AVEC VOS EMPLOYÉS, OU VOTRE FAMILLE, A L'USINE, A L'ATELIER, Au magasin, à la maison :

- SURVEILLANCE DES ENFANTS
- PRÉVENTION CONTRE LE VOL

CARACTÉRISTIQUES :

- Bouton d'appel sonore.
- Bouton pour conversation.
- Bouton de blocage pour conversation permanente.
- Potentiomètre de puissance - Voyant lumineux de contrôle.
- PUISSANCE DE SORTIE 150 MILLIWATTS.



PRIX LA PAIRE : 240,00 T.T.C.

- Autre modèle : « RAINBOW » R.1.L. Puissance 70 milliwatts.
L'un, franco port et emballage dans toute la France **102,00 T.T.C.**

SPÉCIALISTE « WALKIE-TALKIE »

- Type 4 transistors W.2104 avec volume-contrôle.
Franco port et emballage dans toute la France La paire : **96,00 T.T.C.**
- Type 5 transistors TELECSON avec APPEL La paire : **116,00 T.T.C.**

GARANTIE CONTRE TOUS VICES DE FABRICATION
- DÉPANNAGE TOUTES MARQUES, TOUS TYPES -

Ets RONDEAU

32, rue Montholon - PARIS (IX^e)
Téléphone : 878-32 55 et 878-32 85
C.C.P. 10.332 34 - Métro CADET

Les caractéristiques générales, stabilité, sélectivité, rapport signal sur bruit ont été améliorés.

Microphones

Les constructeurs spécialisés présentent une série de microphones aux caractéristiques très intéressantes.

Les appareils d'amplification

Cette rubrique englobe à la fois les préamplificateurs autonomes, les amplificateurs autonomes, et les amplificateurs avec préamplificateur incorporé ou adaptateur de modulation de fréquence incorporé, ou amplificateur avec préamplificateur et adaptateur de modulation de fréquence incorporés.

Dans ce dernier cas, le préamplificateur est généralement constitué par un circuit intégré. Tous ces appareils sont stéréophoniques et transistorisés.

Le taux de distorsion harmonique, le rapport signal/bruit ont été considérablement améliorés.

La puissance de sortie nominale exprimée en watts efficaces, seule unité officielle de puissance, internationalement reconnue tend toujours à augmenter. Les constructeurs annoncent couramment 2 x 20 W eff., 2 x 50 W eff. et même 2 x 100 W eff. et plus.

Enceintes acoustiques, haut-parleurs et casques

Comme d'habitude, les visiteurs du Festival ont trouvé une gamme très large d'enceintes acoustiques de toutes les puissances, de toutes les dimensions, offertes à leur choix.

En dehors des caractéristiques en amélioration constante, il faut noter l'existence de certains haut-parleurs extra-plats.

Des constructeurs de plus en plus nombreux présentent des casques haute fidélité possédant d'excellentes caractéristiques, en général très légers.

Systèmes électroacoustiques particuliers

Plusieurs constructeurs présentent des systèmes électroacoustiques appelés selon les marques « quadri-stéréo, quadraphonie, ou tétraphonie... », etc. ». L'objet de ce procédé est de recréer le relief sonore, et de donner à l'auditeur l'impression d'une écoute en directe, en partant d'une information stéréophonique normale.

L'équipement complet comprend essentiellement :

- Quatre enceintes acoustiques, trois placées face à l'auditeur, la quatrième derrière celui-ci.
- Un réseau de matricage.
- Un amplificateur stéréophonique.

LES APPAREILS COMPLETS

Les chaînes haute-fidélité compactes

Les chaînes haute fidélité compactes présentées sont de plus en plus nombreuses. Elles sont toutes

stéréophoniques et transistorisées.

Quelques-unes de ces chaînes comportent des platines de magnétophones, lectrices de bandes enregistrées en cartouche.

Les électrophones, chaînes électroacoustiques, meubles

Tous les appareils présentés sont stéréophoniques et transistorisés. Ils bénéficient largement des améliorations apportées aux différents maillons des chaînes haute fidélité. Certaines présentations sont originales et inhabituelles.

En général, les caractéristiques de ces appareils approchent d'assez près les caractéristiques minimales de qualité des chaînes haute fidélité.

Magnétophones

Un très grand nombre d'appareils présentés sont stéréophoniques. Les autres offrent souvent des possibilités stéréo.

L'utilisation de champs magnétiques croisés (crossfield) assure une meilleure qualité d'enregistrement.

Sur certains appareils, l'utilisation d'un dispositif d'affaiblissement de bruit Dolby, augmente considérablement la qualité de l'audition.

La gamme des appareils présentés est très large et s'étend des appareils lecteurs de bandes enregistrées en cartouche à des modèles dont les caractéristiques sont voisines de celles des appareils professionnels.

Magnétoscopes

Comme l'an dernier, les visiteurs du Festival ont trouvé des magnétoscopes dont les caractéristiques ont été améliorées.

Facture instrumentale

Les facteurs d'orgues électromécaniques, électroacoustiques, électrostatiques, ont présenté leurs plus récentes créations.

De plus, les spécialistes des appareils d'amplification d'instruments de musique ont offert un choix très large d'enceintes acoustiques, d'appareils électroniques générateurs d'échos, etc.

DEMONSTRATIONS PAR L'O.R.T.F. DE TETRAPHONIE ET DE TELEVISION AVEC SON EN STEREOPHONIE

A l'occasion du Festival, la direction de la Radiodiffusion a présenté aux visiteurs les résultats de deux séries de recherches effectuées en collaboration par le Laboratoire d'acoustique et les Services d'exploitation. Il s'agit de la tétraphonie et de la télévision avec son en stéréophonie.

La tétraphonie :

Par ce système, il est possible d'élargir la notion d'espace dans la

reproduction du phénomène sonore avec un meilleur confort d'écoute. Il s'agit moins d'une extension des techniques de la stéréophonie telles que l'O.R.T.F. les utilise actuellement que de nouvelles méthodes de prises de son à 4 microphones. Les premiers résultats obtenus ont prouvé que les effets produits donnaient une plus grande sensation de réalité et de fidélité.

La stéréophonie en télévision :

Depuis de nombreuses années, on se penche sur le problème de la qualité du son en télévision. L'une des solutions qui peut être envisagée est l'utilisation de la stéréophonie. Les expériences effectuées ont permis de mettre en évidence les possibilités d'un tel système. D'ores et déjà, deux constatations importantes ont été faites : d'une part, l'image gagne à être accompagnée d'un son de très bonne qualité donnant une sensation de réalité et de volume aussi bien à la musique qu'à la parole ; d'autre part, il se produit un phénomène psychologique qui donne l'illusion d'une image agrandie. Aussi bien, les sources sonores situées au dehors du champ des caméras acquièrent une présence qu'elles n'ont pas avec le système de reproduction sonore habituel.

Techniquement, cela suppose beaucoup de travail dans le domaine de la prise de vue et de la mise en scène, mais les difficultés sont loin d'être insurmontables puisqu'il s'agit en fin de compte d'appliquer des méthodes que nous connaissons bien et d'utiliser un matériel qui existe déjà.

Au niveau de l'émission et de la réception, trois groupes de systèmes peuvent être envisagés pour associer deux signaux sonores à l'image de télévision.

On peut employer deux porteuses son distinctes en plus de la porteuse image.

Il est possible, comme en radio-diffusion stéréophonique, de transmettre un multiplex de deux signaux sur la porteuse son normale à l'aide d'une sous-porteuse.

Enfin, le deuxième son peut être transmis en multiplex temporel, dans l'image.

La première et la deuxième solution ont été mises en œuvre de façon très restreinte et à titre expérimental respectivement en Allemagne et au Japon. En France, on a étudié le troisième procédé, mais celui-ci s'appliquerait plutôt à l'émission d'une deuxième voie son distincte, car il pose un problème de compatibilité en stéréophonie. Compte tenu de nos normes d'émission en télévision, c'est le premier procédé qui conduirait à l'adaptation la plus simple des récepteurs et l'étude a été entreprise avec le souci de respecter cette condition.

Ces expériences ont été présentées en permanence au Festival.

FLASH-PILOTE



SPÉCIAL TÉLÉVISION

(Prix valables 1 mois :
du 15-4 au 15-5-71)

* TRANSFO ALIMENTATION

TV doubleur

P : 110 à 260 V.
S : 100V, 1,2A - 6,3V, 0,5A - 6,3V 8A
Circuit 95 x 110 mm
(valeur 45 F)

L'unité.... **12** F 50

Les 2..... **20** F 00

* LAMPES POUR TV

EC86 + EC88

Le jeu **7** F 50

* SÉPARATEUR 1°/2° ch.

L'unité **4** F 50

Les 10 **37** F 50

Les 50 **150** F 00

ETC...

ETC...

ETC...

VENTE UNIQUEMENT SUR PLACE :

RADIO • PRIM

(Porte des Lilas)

296, rue de Belleville,

PARIS-XX^e MEN. 40-48

Ouvert de 10 h à 20 h sans interruption
tous les jours (sauf dimanche)

PARKING ASSURÉ EN FACE

Ces prix ne sont pas pratiqués
dans nos autres succursales.

Cours d'initiation à l'emploi des circuits intégrés

« Les bistables — Compteurs registres »

LE BISTABLE RS

C'EST le bistable le plus simple, il est constitué de deux portes couplées (NON-ET) la sortie d'une porte étant reliée à l'entrée de l'autre. Les entrées R et S ont pour état de repos l'état 1 (fig. 1).

Vérifions que l'ensemble possède deux états stables :

a) Supposons que l'état de la sortie de la porte 1 soit 1. Les entrées c et d de la porte 2 seront à l'état 1. On aura :

$$Q_2 = \overline{c \cdot d} = \overline{1 \cdot 1} = \overline{1} = 0$$

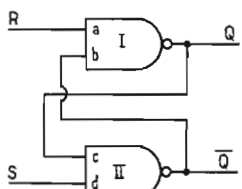


Fig. 1

vérifions l'état de Q_1 , on aura : $a = 1, b = 0$

$$Q_1 = \overline{a \cdot b} = \overline{1 \cdot 0} = \overline{0} = 1$$

On a bien ainsi un état stable R et S à l'état 1, Q_1 à l'état 1 et Q_2 à l'état 0.

Il est alors possible soit d'amener soit a (R), soit d (S) au niveau 0.

Amenons a au niveau 0 (Fig. 2a), il n'y a aucun changement à l'état du bistable puisque l'état b de la figure 2 est stable :

$$\overline{0 \cdot 0} = 1 \quad \overline{1 \cdot 0} = 0$$

Par contre, si l'on amène l'entrée d au niveau 0, le nouvel état stable sera (Fig. 2c) 1 pour la sortie de 2 puisque :

$$\overline{0 \cdot 1} = \overline{0 \cdot 0} = 1,$$

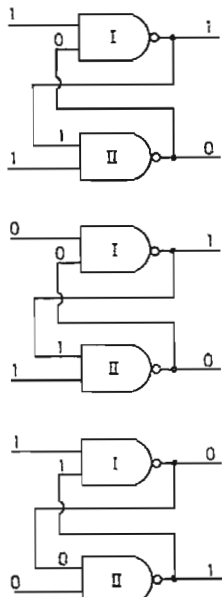


Fig. 2. — Le bistable R.S.

soit pour la sortie de $1 = \overline{1 \cdot 1} = 0$. On a ainsi obtenu l'état stable $S_1 = 0, S_2 = 1$.

Ramenons l'entrée d au niveau 1. On aura :

$$S_2 = \overline{0 \cdot 1} = 1$$

$$S_1 = \overline{1 \cdot 1} = 0$$

l'état ne change pas, il y a **mémoire**.

L'état du bistable ne dépend pas uniquement de l'état présent des entrées mais aussi de leurs états passés.

Le bistable RS est la cellule mémoire la plus simple.

Pour mettre en mémoire un 1 sur l'une des deux sorties, il suffit d'amener l'entrée de la porte correspondante au niveau 0 pendant un instant.

Ce bistable élémentaire ne comprend aucune entrée de validation, les informations d'entrées sont simplement mises en mémoire, la remise à zéro se fait par entrée d'une information 0.

Actuellement, la plupart des bistables utilisés sont plus évolués ; ils comprennent des entrées de validation (horloge), de remise à zéro (clear).

Les prochains chapitres décrivent de tels bistables et leurs utilisations.

RÈGLES GÉNÉRALES D'UTILISATION DES BISTABLES

Les impulsions de remise à zéro (clear) ou de mise à 1 (set) qui sont appliquées pendant l'horloge doivent avoir une durée telle que le flanc de descente de ces impulsions soit postérieur au flanc de descente de l'horloge.

Les temps de montée et de descente de l'horloge doivent être inférieurs à 150 nanosecondes pour assurer une bonne immunité aux bruits.

ENTRÉES DES DONNÉES

Dans le cas général, les entrées J et K des bistables maître-esclave ne doivent pas être modifiées pendant le temps où l'horloge est haute.

(Les feuilles particulières spécifient les exceptions.)

LE J-K MAÎTRE-ESCLAVE

(7472-7473-7476-74107)

Ces bistables sont composés de deux parties essentielles : le maître et l'esclave. Le maître est relié aux entrées J et K, l'esclave contient les sorties Q et \overline{Q} . Outre ces entrées et ces sorties, il y a les entrées horloge (clock, timing), re-

mise à zéro (clear), preset (remise à 1) (Fig. 3).

Lorsqu'on a plusieurs entrées J et K (7472), on a une fonction ET entre J_1, J_2, J_3 et le K_1, K_2, K_3 dans le cas d'utilisation d'une seule entrée on peut soit relier les entrées entre elles soit relier les entrées non utilisées au niveau 1.

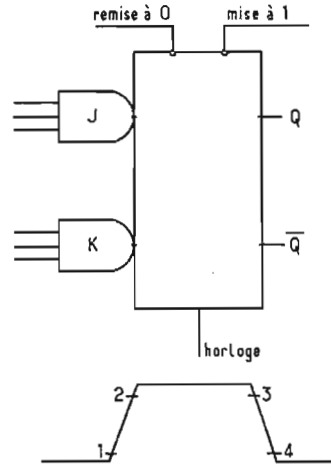


Fig. 3. — Le JK maître-esclave.

La figure 3 représente un tel bistable associé à une impulsion d'horloge.

Pour chaque impulsion d'horloge (clock-pulse) on peut distinguer les états suivants :

1. Séparation du maître et de l'esclave.
2. Entrées des informations présentes en J et K dans le maître.
3. Inhibition des entrées J et K.
4. Transfert des informations du maître dans l'esclave (apparition des informations en Q et \overline{Q}).

Les informations J et K doivent être maintenues de l'état 2 à l'état 3 sans changement.

Les entrées remise à zéro et à 1 sont indépendantes de l'horloge.

TABLE DE VÉRITÉ

Pour les bistables, on appelle Q_n l'état de la sortie Q avant l'impulsion d'horloge et Q_{n+1} l'état de la même sortie après l'impulsion d'horloge.

Il y a quatre cas (2×2) possibles pour les entrées J et K.

J = 1, K = 0

Après l'impulsion d'horloge, Q prend l'état 1 (\overline{Q} l'état 0) quel qu'ait été son état précédent.

J = 1, K = 1.

J = 0, K = 1

Après l'impulsion d'horloge, Q prend l'état 0 (\overline{Q} l'état 1) quel qu'ait été son état précédent.

J = 1, K = 1

Q prend l'état contraire de celui qu'il avait avant l'impulsion d'horloge, cela s'écrit :

$$Q_{n+1} = \overline{Q_n}$$

J = 0, K = 0

L'état du bistable ne change pas $Q_{n+1} = Q_n$

Ces considérations permettent de comprendre le fonctionnement global du maître-esclave. Il convient par ailleurs de respecter des conditions de synchronisme.

Ainsi, les informations J et K doivent être présentes avant le signal d'horloge pendant un temps de préconditionnement (t set up) et maintenues un certain temps après l'impulsion d'horloge : temps de maintien (t hold).

La figure 4 montre le schéma détaillé du maître-esclave.

Lorsque l'horloge est au repos (niveau 0), les portes ET (D et E) ne sont pas validées, les portes B et C sont validées par l'intermédiaire de l'inverseur A. Lorsque l'horloge passe du niveau 0 au niveau 1, les portes B et C se ferment et isolent le bistable esclave (F, G) et le bistable maître (H, I). Les portes D et E permettent le

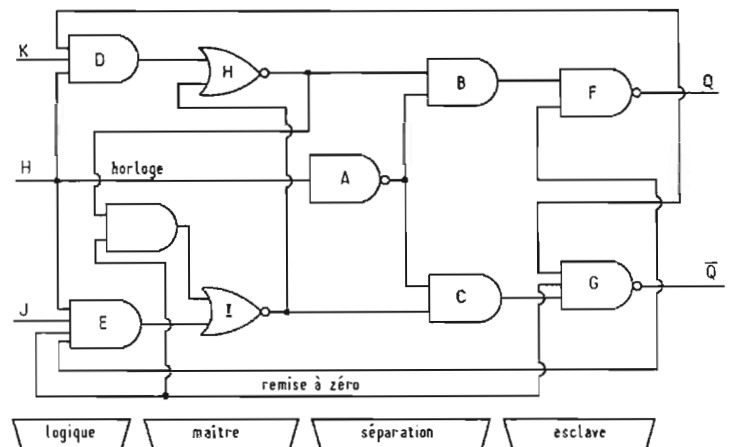


Fig. 4. — Le maître esclave.

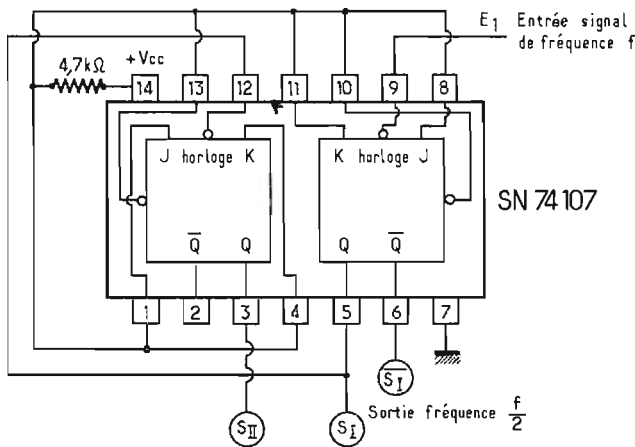


Fig. 5. — Diviseur de fréquence par 4.

transfert de J et K dans le maître. Lors de la retombée de l'horloge, J, K sont inhibées B et C permettent le transfert de (H, I) vers (F, G).

LE BISTABLE TYPE D (SN 7474 N)

Ce bistable est déclenché sur les transitions positives de l'horloge (edge triggered).

Les figures 5 et 6 montrent respectivement les câblages et diagrammes des temps d'un diviseur par 4. Le montage est réalisé à partir d'un SN 74107 N, les entrées J, K, clear sont mises à l'état 1.

Elles sont reliées au + VCC à travers une résistance de protection (on peut réaliser le même montage avec un SN 7473 N, seul le brochage diffère).

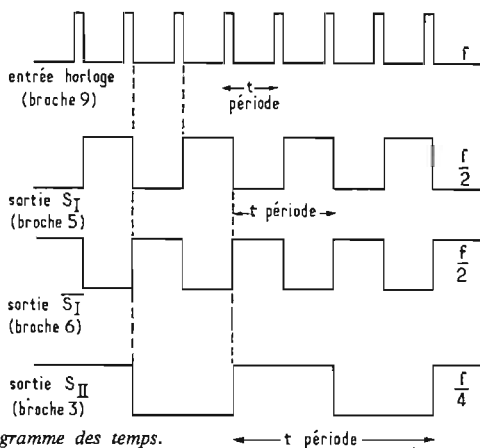


Fig. 6. — Diagramme des temps.

Il n'y a pas deux temps comme pour le maître-esclave, il n'y a qu'une seule entrée D.

La sortie Q prend l'état présent à l'entrée D lors de la transition positive de l'horloge.

Cette bascule est surtout utilisée dans les systèmes rapides pour résoudre les problèmes de synchronisation.

Nota : Il existe maintenant de nouveaux types de J K maître-esclave, les SN 74110 N et SN 74111N. Pour de tels bistables, J et K n'ont pas besoin d'être présents pendant toute la durée de la position haute de l'horloge, il suffit que les informations soient pré-

sentes avant le front de montée de l'horloge et quelques dizaines de nanosecondes après. Ensuite, les entrées J et K sont inhibées. Les informations sont transférées en sortie sur le front de descente de l'horloge. Ces bistables, qui ont le même brochage que le SN 7472 N et SN 7476 N, doivent être utilisés chaque fois que l'on a des problèmes de synchronisme.

cela nous allons réaliser le montage de la figure 7.

Les états des sorties Q₁ à Q₄ seront visualisés par des voyants (voir cours n° 1).

Deux boutons poussoir permettront respectivement de charger et de faire progresser le registre. Un autre bouton permettra la remise à zéro.

Le montage ainsi réalisé (Fig. 8) permet le contrôle de toutes les opérations sur le registre.

Le premier interrupteur I₁ permet de remettre l'ensemble du registre à l'état 0.

Les entrées « Clear » des SN 7473 N sont sensibles à l'état 0 lorsque I est ouvert, les entrées clear sont reliées au VCC à travers 4,7 k.ohms, le niveau I est assuré.

LES REGISTRES A DÉCALAGE

Les registres à décalage sont des systèmes séquentiels à mémoire, ils utilisent donc des bistables et sont généralement synchrones, c'est-à-dire que l'horloge est appli-

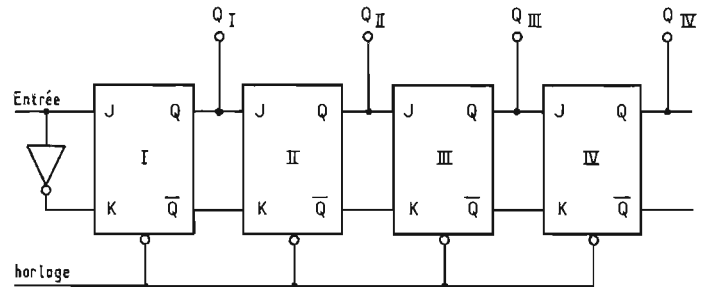


Fig. 7. — Registre à décalage entrée série, sortie série ou parallèle réalisé avec 2 x SW7473 (4 bits).

quée simultanément sur tous les bistables.

Un registre se caractérise par le nombre de données qu'il peut contenir (nombre de bit) par le type des entrées et des sorties (série OU (ET) parallèles).

Le registre à décalage le plus simple est obtenu en reliant les entrées J et K d'un SN 7473 aux sorties Q et Q̄ du bistable précédent.

Toutes les entrées horloges étant reliées entre elles et formant l'entrée horloge générale.

A chaque coup d'horloge l'information présente dans un bistable est transmise au suivant (Fig. 7).

En effet l'entrance du clear est de 2, on a donc en tout $4 \times 2 = 8$ soit

$$R = \frac{30 K}{8} \quad (R > IK)$$

Avant toute opération sur le registre, il convient d'actionner I₁.

L'entrée des informations dans le registre est assurée par un interface entre un interrupteur I₂ associé à un bistable RS évitant ainsi les problèmes de rebondissement.

En position 1, on inscrira un 1, en position 2 un 0.

L'horloge du registre est réalisée avec un monostable SN 74121 N utilisé sans constante de temps extérieure.

Il suffit pour cela de relier les broches 9 et 14. On obtiendra ainsi des impulsions de 40 nanosecondes qui sont adaptées aux entrées clock des SN 7473 N.

La commande du monostable est assurée par l'entrée trigger (B) en chargeant une capacité à travers I₃.

EXPÉRIENCE

Pour bien observer le fonctionnement d'un registre, nous allons le charger à faible vitesse, pour

APPLICATION DES BISTABLES DIVISION DE FRÉQUENCE PAR 2

Utilisation du SN 7473 (72-107).

Il suffit de relier les entrées J et K au niveau 1, le signal dont la fréquence est à diviser sera appliqué sur l'entrée horloge, le signal de sortie sera obtenu en Q.

Utilisation du 7474

Il suffit de relier la sortie Q à l'entrée D, l'entrée se faisant sur horloge et la sortie sur Q.

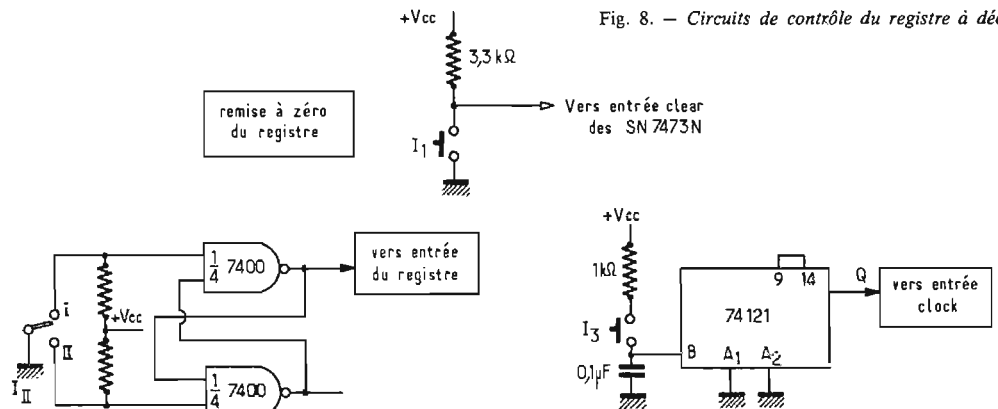


Fig. 8. — Circuits de contrôle du registre à décalage.

La séquence d'utilisation sera la suivante :

- fermer I_1 , toutes les sorties Q doivent se mettre à l'état 0;
 - placer I_2 dans la position désirée
 - 1 pour charger 1
 - 2 pour charger 0;
 - fermer I_1 , pour charger dans le premier J K l'information choisie;
 - pour charger les informations suivantes, il suffit de commuter I_2 selon la séquence choisie et d'appuyer chaque fois sur I_1 .
- A chaque coup d'horloge, les informations progresseront d'un bistable.
- On a ainsi réalisé un registre à entrée série et sortie série ou parallèle.

REGISTRE RÉALISÉ AVEC DES BISTABLES « LATCH » SN7475N, SN74100N

Les bistables « latch » peuvent être exclusivement utilisés pour des registres à entrée parallèle et sortie parallèle, ils jouent essentiellement le rôle de mémoire tampon.

Une des utilisations les plus courantes consiste à utiliser les SN7475N en mémoire tampon entre la décade de comptage et le décodeur BCD décimal de commande de tube d'affichage.

REGISTRE 8 BITS ENTRÉE SÉRIE, SORTIE SÉRIE SN7491A

Le registre est composé de 8 bistables de type R.S. L'entrée du registre est assurée par une porte non - et à deux entrées.

Ainsi, il est possible de bloquer l'entrée des informations avec la deuxième entrée de la porte non - et.

Un inverseur permet de commander les entrées R et S à partir d'une seule entrée de commande.

Un inverseur ampli permet de commander le décalage sur le front de montée positif de l'horloge.

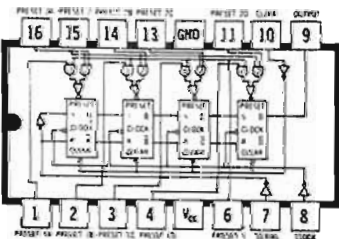


Fig. 9

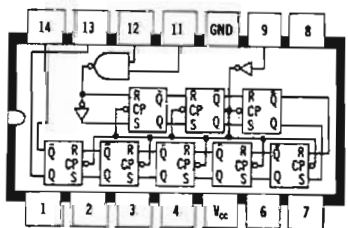


Fig. 9 bis

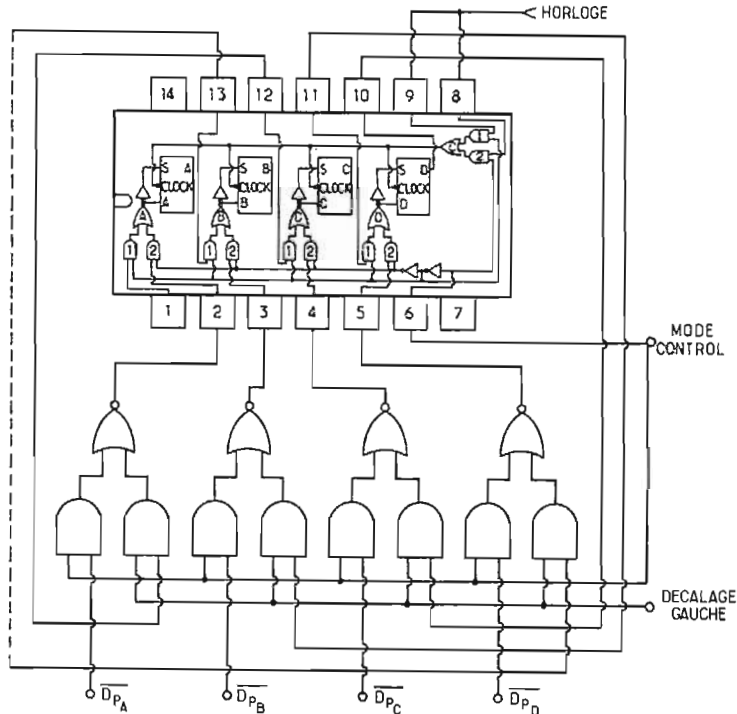


Fig. 10. - Utilisation du SN7495 N en registre décalage à gauche.

LE REGISTRE 4 BITS SN7494N

Ce registre peut être chargé soit en série soit en parallèle, la sortie série étant obtenue sur la sortie n° 9.

Les bistables sont du type maître esclave R.S., ils peuvent

être mis à 0 simultanément en appliquant un niveau 1 sur le « clear ».

Cette mise à zéro peut être réalisée indépendamment de l'état de l'entrée horloge. Néanmoins, le preset a priorité sur le clear.

Le chargement parallèle du registre ne peut être effectué qu'après une mise à zéro. On dispose pour cela de deux groupes d'entrées preset 1 (A, B, C, D) et 2 (A, B, C, D) associées aux validations générales preset 1 et preset 2.

Si l'entrée preset 1 est au niveau 1 et preset 2 au niveau 0, les entrées de la série 1 sont prises en compte. Les informations 2 sont prises en compte pour des états opposés des entrées validation des preset 1 et 2.

Le transfert des informations aux sorties est obtenu lorsque l'horloge passe du niveau 0 au niveau 1, les informations entrées sous forme série doivent être présentes avant le front de montée de l'horloge.

Durant les impulsions d'horloge, l'entrée clear et l'une des deux sorties de validation preset doivent être mises au niveau 0.

LE REGISTRE GAUCHE-DROITE 4 BITS SN7494N

Quatre bistables maître-esclave de type R.S. sont utilisés dans ce registre ; quatre entrées A, B, C, D permettent le chargement parallèle du registre. Les entrées clock 1, clock 2 et mode control permettent de déterminer le fonctionnement du registre.

Les sorties A, B, C, D sont accessibles en parallèle.

Lorsque l'entrée de « mode control » est au niveau 1, la sortie de chaque bistable est reliée à l'entrée RS du suivant et l'on peut réaliser un décalage à droite grâce à l'entrée horloge 1.

On ne peut alors faire entrer des informations que sous forme série (entrée 1).

Lorsque le mode control est au niveau 1, le chargement parallèle est autorisé.

Un câblage extérieur permet dans ce cas de réaliser le décalage à gauche.

Dans tous les cas, les informations doivent être présentes avant le front de montée.

La figure 10 montre le schéma à utiliser lorsqu'on veut réaliser le décalage à gauche.

CONCLUSION SUR LES REGISTRES

Les quelques types de registres présentés montrent la philosophie générale d'emploi des registres. Il en existe de nombreux autres types.

Le plus perfectionné étant le SN74198N qui assure le décalage à gauche ou à droite, le chargement série ou parallèle, la sortie série ou parallèle ceci pour 8 bits.

Nous utiliserons ces notions de base pour réaliser à partir de ces registres, différents types de compteurs.

Michel MOTRO
Ingénieur I.N.S.A.
Centre d'Assistance Technique
Texas Instruments France

F.A.C.O.N.

Ensembles "fonctionnels" pour l'antiparasitage Auto-Radio, Radio-Téléphones, etc.

Documentation contre une enveloppe timbrée

Condensateurs F.A.C.O.N. 40, bd de la Bastille - PARIS (12^e)

Distributeur qualifié dans toute la France

Belgique : Ets DECELLE 142, rue Washington (5) BRUXELLES

NOUVEAUX COMPOSANTS ET CIRCUITS POUR TV NOIR ET BLANC ET TV COULEUR

Un ensemble complet de décodeur intégré

DANS un décodeur de téléviseur en couleur, il y a deux parties importantes que l'on nomme parfois sections : la section luminance et la section chrominance. Il en est ainsi dans les décodeurs de tous les systèmes électroniques actuels : NTSC, PAL, SECAM.

De précédents articles ont fait mention de la possibilité de réaliser le décodeur Secam, en grande partie avec des circuits intégrés. Pour les systèmes NTSC et PAL des fabricants réputés américains et européens ont fait des efforts importants pour l'emploi presque total des circuits intégrés.

Parmi ces fabricants, Philips a étudié très sérieusement cet aspect de l'intégration de la TV couleur en mettant au point un ensemble de circuits intégrés que nous avons mentionnés dans notre précédent article.

Grâce à des informations que nous avons reçues, provenant directement de la Société Philips d'Eindhoven (Hollande) nous avons le plaisir de donner à nos lecteurs de nombreux détails sur l'ensemble décodeur PAL proposé par cette société. Regrettons toutefois que l'on n'ait pas pensé aussi au système Secam qui équipera, au cours des prochaines années, des millions de téléviseurs couleur.

LE JEU DE CIRCUITS INTEGRES PHILIPS

Rappelons que ce jeu de circuits intégrés se compose des types suivants : TAA550, TAA571, TAA700, TBA560, TBA520, ou TBA630, TBA530 et TBA540. Les emplois de ces circuits ont été donnés précédemment et leur montage sera analysé dans le présent article.

AVANTAGES DES CIRCUITS INTEGRES EN TVC

Un téléviseur en couleur est un appareil compliqué, en fait c'est le plus compliqué des appareils récepteurs destinés au grand public. De fait, il sera dès sa sortie de l'usine, confié à des utilisateurs peu au courant de son fonctionnement qui seront obligés de faire appel aux services de dépanneurs qualifiés en cas de panne ou de fonctionnement anormal. Avec un appareil important et compliqué, le travail du dépanneur demande beaucoup de temps et le remplacement d'un composant ne peut s'effectuer rapidement que si le

dépanneur qualifié (et généralement « autorisé » par le constructeur) possède un stock complet des composants de tous les types de téléviseurs couleur en service chez les particuliers.

Un des grands avantages de l'emploi des circuits intégrés est de donner lieu au point de vue strictement pratique, à une simplification considérable de la construction des appareils.

Le nombre des composants indémontables d'un appareil télévision couleur peut être réduit de

sions en noir et blanc (compatibilité).

2° Ces circuits doivent convenir aussi bien à la commande des étages finals (luminance et chrominance) à transistors ou à lampes, évitant ainsi de multiplier leur nombre de types.

3° Le nombre des composants extérieurs associés aux circuits intégrés doit être réduit, afin que l'intégration soit poussée aussi loin que possible en vue de faciliter la construction et le service éventuel.

En résumé, grâce aux circuits intégrés on doit obtenir une simplification de la construction en réduisant le nombre total des composants, celui des composants extérieurs et des connexions, en augmentant la fiabilité et en protégeant l'appareil contre des surcharges de toutes sortes et tous agents extérieurs pouvant troubler le fonctionnement. Il est évident qu'un téléviseur intégré devra être au moins aussi bon et pas plus cher qu'un téléviseur réalisé avec des composants normaux.

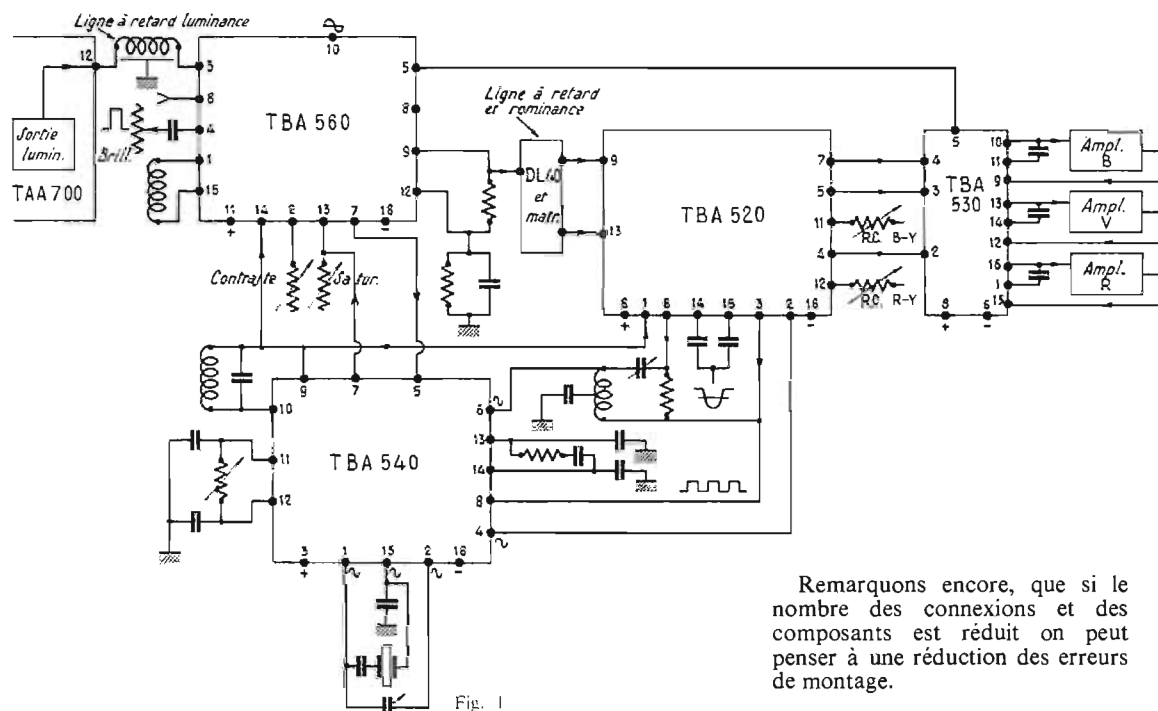


Fig. 1

10 à 100 fois, car dans un circuit intégré on peut trouver 100 composants et parfois un plus grand nombre, absolument inaccessibles, donc constituant un composant qui, en cas de défectuosité, sera remplacé purement et simplement. En économisant sur le travail du dépanneur, l'utilisateur sera servi plus rapidement et, en général plus économiquement, car dans les frais de dépannage, le temps passé par le dépanneur est le plus souvent prépondérant. Le transport pourrait être évité dans certains cas, le dépannage s'effectuant sur place s'il est simple et si le téléviseur est de conception modulaire. Certaines conditions sont imposées aux téléviseurs couleurs lors de l'emploi des circuits intégrés.

1° Les mêmes circuits doivent permettre la réception des émis-

4° Les téléviseurs à circuits intégrés devront être prémunis contre tous les accidents ou anomalies de fonctionnement dus à des agents extérieurs tels que parasites, interférences électromagnétiques, parasites dus à l'aviation etc. Les circuits intégrés devront être stabilisés à l'égard de la température et de la tension d'alimentation.

5° On réduira le nombre d'organes de pré-réglage qui augmentent le prix de revient du montage des appareils.

6° Les multiples fonctions de chaque circuit intégré devront être choisies de façon à ce que les interconnexions entre ces circuits soient en nombre minimum, le récepteur tendant dans ce cas à être de conception modulaire, avec des parties interchangeables en cas de dépannage.

Remarquons encore, que si le nombre des connexions et des composants est réduit on peut penser à une réduction des erreurs de montage.

SCHEMA GENERAL DU DECODEUR

Voici maintenant, à la figure 1, le plan synoptique du décodeur luminance et chrominance équipé des circuits intégrés énumérés plus haut, qui peut être réalisé par des spécialistes et avec l'appareillage de mesure nécessaire.

Comme il a été indiqué, la condition exigeant la réduction des éléments extérieurs est remplie dans la mesure du possible.

Le détail de l'intérieur des circuits intégrés est donné aux figures suivantes en particulier celui du TBA550 qui suit le TAA700, que le schéma ne mentionne que pour mémoire, pour montrer que le signal VF composite est fourni à la sortie luminance de ce circuit intégré. Le TAA700 a déjà été décrit dans nos colonnes.

AMPLIFICATEUR DE CHROMINANCE LUMINANCE TBA560

Le schéma intérieur de ce circuit intégré est donné à la figure 2 sous forme de diagramme fonctionnel, le détail des éléments semi-conducteurs et autres n'étant pas nécessaire pour l'exposé sommaire que nous faisons ici. Dans ce circuit intégré sont incorporés tous les dispositifs de commande : réglage de luminosité, réglage de contrôle, réglage de saturation.

La commande de contraste s'effectue par des dispositifs électroniques agissant sur une polarisation découplée d'un semi-conducteur. De ce fait, le potentiomètre de contraste relié au point 2 de ce circuit intégré peut être placé n'importe où. Remarquons que ce potentiomètre commande la partie du circuit intégré « commande de contraste ».

Le TBA560, reçoit au point 3, le signal de luminance Y contenant le signal de chrominance. Le signal composite est appliqué au limiteur de courant des faisceaux. Dans certaines variantes, le signal de chrominance aurait pu être séparé préalablement.

Les deux signaux, luminance et chrominance sont amplifiés, celui de chrominance est amplifié par un amplificateur différentiel qui réduit la distorsion. Le signal de sortie est appliqué au circuit de commande du contraste.

La saturation est représentée par le rapport des amplitudes des signaux de luminance et de chrominance. Pour un réglage correct, qui est de la plus haute importance, il faut que les deux potentiomètres de contraste soient bien alignés. Dans cet étage le signal burst est séparé du signal chrominance et commuté vers l'amplificateur burst.

Ceci est nécessaire car l'amplitude du signal burst est une mesure de l'amplitude du signal de chrominance.

Si toutefois on utilise le signal burst comme source du signal

ACC (ACC = CAC = commande automatique de contraste analogue au CAG dans les amplificateurs HF et MF) on aura l'avantage de constater que ces impulsions burst ne seront pas influencées par les réglages manuels de contraste ou de saturation.

Le burst est séparé par des impulsions larges. Si le réparateur de burst n'est pas suivi par un déclencheur de burst, ceci est un inconvénient, car dans ce cas le comportement de l'oscillateur et du circuit ACC dépend de la durée de la période du blanking (suppression).

L'emploi d'un déclencheur séparé pour le signal burst est un luxe qui ne peut être atteint économiquement qu'avec un circuit intégré. Avec ce procédé, l'impulsion de déclenchement peut être tellement courte (dans le temps) que le parasite contenu dans le burst est réduit jusqu'au minimum absolu.

L'impulsion de déclenchement doit provenir de l'extérieur du circuit intégré. L'impulsion doit avoir une amplitude de 1V environ et comme elle est très brève, la

puissance requise est extrêmement faible.

Avant de parvenir aux étages de commande de saturation et de contraste, le signal de chrominance est amplifié suffisamment, de façon que la ligne à retard puisse les commander directement ou par l'intermédiaire d'un étage à émetteur suiveur (transistor monté en collecteur commun).

Pour obtenir un fonctionnement stable dans toute la gamme des températures pouvant s'établir dans l'appareil, on a disposé, à partir des circuits de chrominance et burst, des boucles de contre-réaction en continu.

La sortie luminance est de faible résistance, négligeable par rapport à la résistance en série avec la ligne à retard qui sera reliée au point 3 du circuit intégré TBA560. L'autre extrémité de la ligne à retard étant reliée au point 12 du TAA700 directement ou par l'amplificateur à émetteur suiveur, mentionné plus haut (voir aussi fig. 1).

Avant de parvenir à l'étage de commande de contraste, le signal de luminance est appliqué à un étage à émetteur suiveur et à un

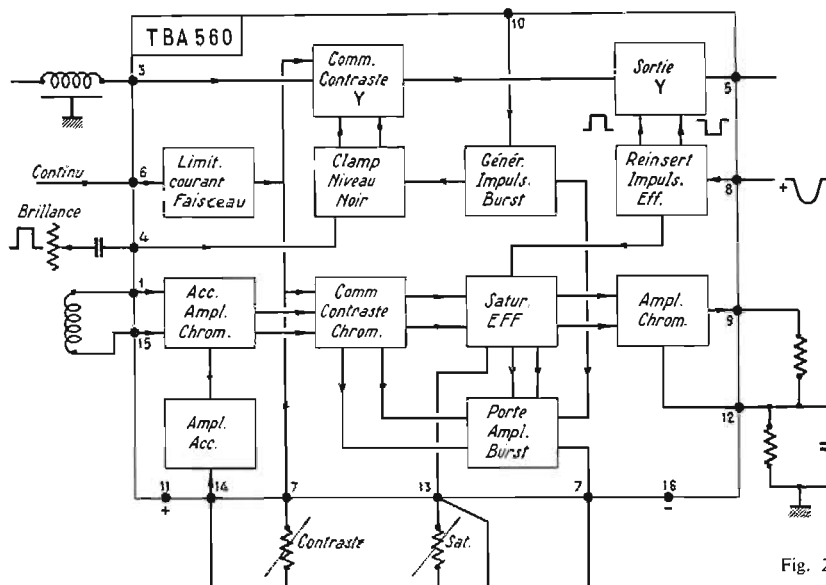


Fig. 2

circuit clamp dans lequel le signal est comparé avec un signal de référence.

Toute différence est amplifiée et retransmise à l'entrée de l'amplificateur. A la sortie de l'émetteur suiveur, des impulsions de suppression mettent cette sortie à la masse pendant les durées des retours.

CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT EN TBA560

Transimpédance de l'amplificateur de luminance 2 V/mA.

Gamme de la commande de contraste + 6 à - 14 dB.

Gamme de la commande du niveau de noir 3 à 0 V.

Gain de l'amplificateur de luminance (max.) 54 dB.

Ce gain étant relevé avec le réglage de contraste et de saturation à 0 dB.

Gamme du CAC - 26 dB.

Gain de l'amplificateur de burst 55 dB.

Gamme de la commande de saturation + 6 à - 14 dB.

Gamme de niveau de noir : 1 à 0 V.

Réduction du contraste par l'action du limiteur de courant de faisceau... > 20 dB.

La figure 3 donne les oscillogrammes représentant les signaux de ce circuit : en (A) signal de luminance, en (B) la tension de suppression du burst, en (C) le signal de chrominance, en (D) le signal burst.

L'échelle des tensions est de 2 V par division verticale pour (A) et (B) et de 0,5 V par division verticale pour (C) et (D). L'échelle des temps, horizontale, correspond à des périodes du 625 lignes donc 64 μ s correspondent à 9 divisions environ, en A et C et à 6 divisions environ en (B) et (D).

Le circuit TBA560 est à 16 points de terminaison et se branche comme l'indique la figure 1 aux circuits intégrés suivants TAA700 par le point 3, TBA540

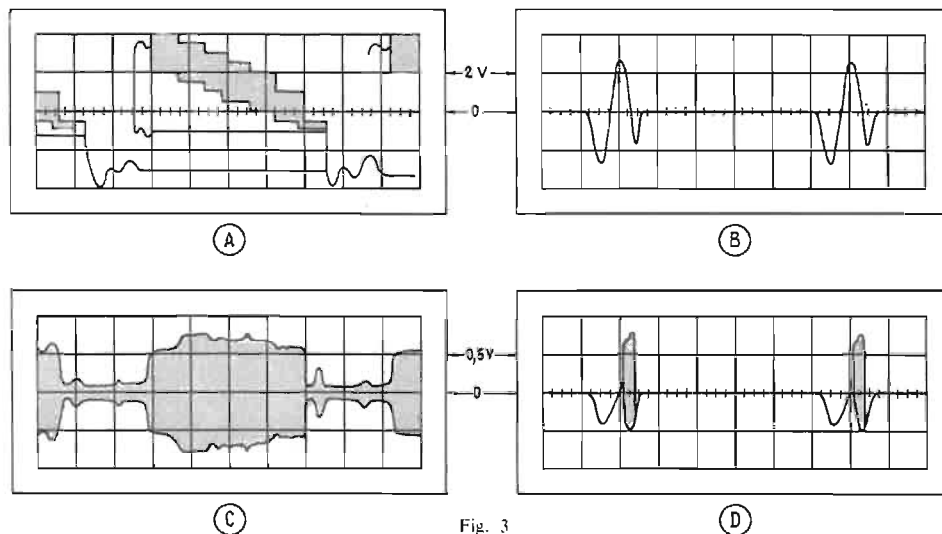


Fig. 3

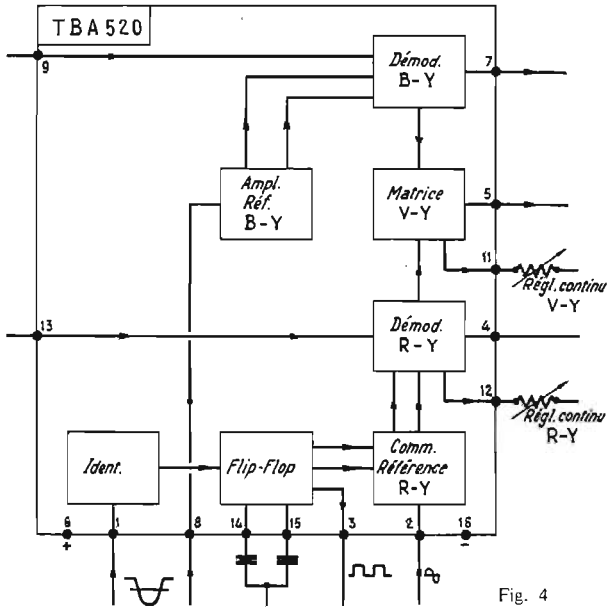


Fig. 4

par les points 14, 13 et 7, au TBA530 par le point 5, au DL40, par les points 9 et 12.

Passons maintenant au circuit intégré suivant du montage du décodeur de la figure 1.

LES CI TBA 520 ET TAA630

Le circuit intégré TBA520 et TAA630 sont utilisés, l'un ou l'autre, comme démodulateurs de couleur et comme matrices.

Le TBA520 dont le schéma simplifié est donné par la figure 4 et contient pour les téléviseurs couleur dont le tube cathodique est commandé par les signaux R, V et B, tandis que le TAA630 convient pour la commande par des signaux différents. Tous les deux sont basés sur un même cristal mais les branchements intérieurs sont différents.

La démodulation synchrone est symétrique. Le mode de démodulation a été choisi parce qu'il permet une suppression complète de la porteuse. Un simple filtre passe-bas est disposé à la sortie.

A la figure 4 les circuits de

démodulation B-Y et R-Y, reçoivent les signaux aux points 9 et 13 respectivement et leurs sorties sont aux points 7 et 5 respectivement. A ces sorties on dispose des signaux B-Y et R-Y.

De ces deux démodulateurs, partent des signaux vers le circuit de matricage V-Y. Comme la plupart des montages de ce genre, le signal différence V-Y est obtenu par matricage des signaux différence R-Y et B-Y. Dans la section matricage disposée dans ce circuit intégré, on utilise un circuit actif simple qui remplace le circuit passif habituel et présente, par rapport à ce dernier l'avantage que le signal V-Y suit exactement les variations des signaux R-Y et B-Y lorsque leur alimentation varie.

INTERRUPTEUR PAL ET KILLER DE COULEUR ET STABILISATION

Dans le système PAL il y a inversion de phase sur les lignes du canal R-Y. Dans le circuit intégré TBA520 (et aussi dans le TAA630), le signal de référence

R-Y est inversé par un commutateur réalisé avec un Flip-Flop.

Celui-ci est commandé par un signal d'identification provenant du TBA540 (voir aussi Fig. 1) et par des impulsions de ligne appliquées au point 3 du circuit intégré, de 4 V crête à crête. Le **killer** de couleur de ce décodeur réalisé avec des circuits intégrés, est inclus dans le TBA520. Le killer ne commande pas uniquement le signal de chrominance lors de l'absence des signaux de couleurs, mais aussi les tensions de référence.

Cette possibilité est d'un intérêt particulier dans le cas où les tensions de référence sont obtenues à partir de réseaux passifs. Les tensions d'alimentation doivent être stabilisées de manière à ce que les variations de tension ne dépassent pas 20 mV entre les niveaux de noir des signaux différence.

CARACTERISTIQUES DU TBA520

- Tension de sortie du canal B-Y : 4 V.
- Tension de sortie du canal R-Y : 3,2 V.
- Tension de sortie du canal V-Y : 1,8 V.

CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

- Tension d'alimentation : 12 V.
- Tension de référence R-Y à l'entrée : 1 V crête à crête.
- Tension de référence R-Y à l'entrée : 1 V crête à crête.
- Impulsions de ligne du commutateur PAL : 4 V crête à crête.
- Signal à 7,8 kHz pour identification : 4 V crête à crête.
- La figure 5 donne les oscillogrammes des signaux :
 - En (A) le signal d'entrée B-Y avec échelle verticale de 100 mV par division.
 - En (B) le signal rectangulaire du flip-flop, 2 V par division.
 - En (C) signal d'entrée R-Y, 100 mV par division.
 - En (D) tension sinusoïdale de référence, 0,5 V par division.

F. JUSTER.

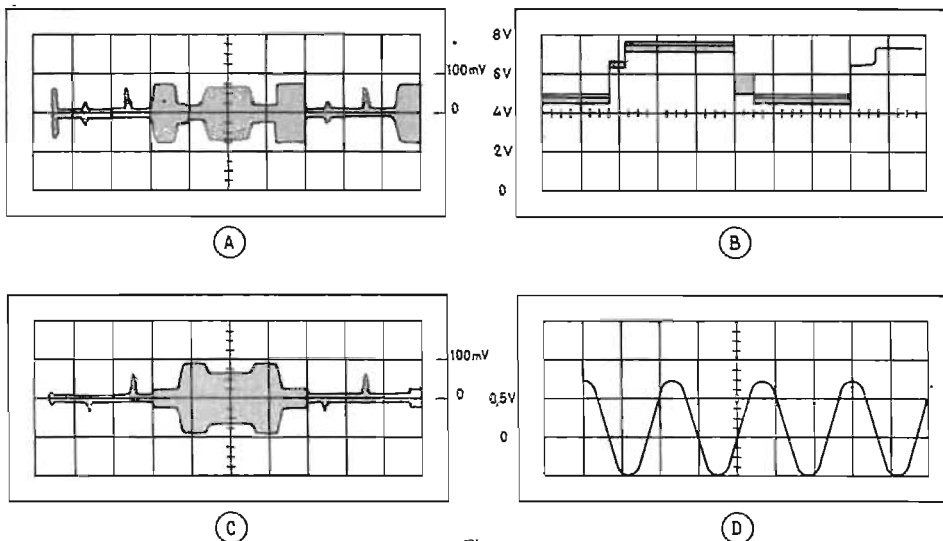


Fig. 5

FLASH-PILOTE



ÉQUIPEZ-VOUS pendant 1 mois !...

(Prix valables du 15-4 au 15-5-71)

AMPLI 2 WATTS

CIRCUIT INTÉGRÉ « G.E. »

valeur **35 F 00**

9 F 00

mais oui !...

9 F 00

... ET TOUS LES SEMI-CONDUCTEURS AUX MEILLEURS PRIX

ETC...

ETC...

ETC...

Vente uniquement sur place :

RADIO • PRIM

(Gare St-Lazare)

16, rue de Budapest

PARIS-IX^e

TRI. 14-14

Ouvert de 10 h à 20 h sans interruption (sauf dimanche)

Ces prix ne sont pas pratiqués dans nos autres succursales.

CIRCUITS DE CONVERGENCE A RÉGLAGES INDÉPENDANTS

L'étude d'un système de convergence à circuits actifs et à réglages indépendants a été décrite par Monsieur Sivert, ingénieur ENREA, en 1968. Ce système est valable pour les tubes trichromes 70° et 90°. Lorsqu'il s'agit d'un tube de 110°, les réglages ne sont plus suffisamment indépendants avec ce système et nous obligent de faire appel à une commutation électronique qui sépare les courants de convergence destinés à la correction de chacune des deux moitiés haut et bas de l'écran et qui sépare également les courants de convergence destinés à la correction de chacune des deux moitiés droite et gauche de l'écran.

Ce nouveau système actif de convergence a été décrit par Monsieur G. Bertsch du laboratoire central I.T.T.-S.E.L. et fait partie d'un projet d'études de mon laboratoire de l'E.N.R.E.A.

Il est possible d'ajuster séparément les deux moitiés de l'écran dans le sens vertical et les deux moitiés dans le sens horizontal. Il est bien entendu que tous ces réglages sont indépendants les uns des autres. Cette possibilité de régler séparément les moitiés verticales et horizontales suppose que l'on dispose de 4 signaux de convergence qui n'agissent que dans les secteurs correspondants. Ces signaux sont bien entendu des tensions paraboliques ou plus exactement des courants paraboliques parcourant les bobines de convergence à fréquence trame et à fréquence ligne. La convergence verticale s'effectue par un premier signal qui est le début de la parabole et qui agit depuis le haut de l'écran jusqu'à la moitié verticale de l'écran. La fin de la parabole est réservée à

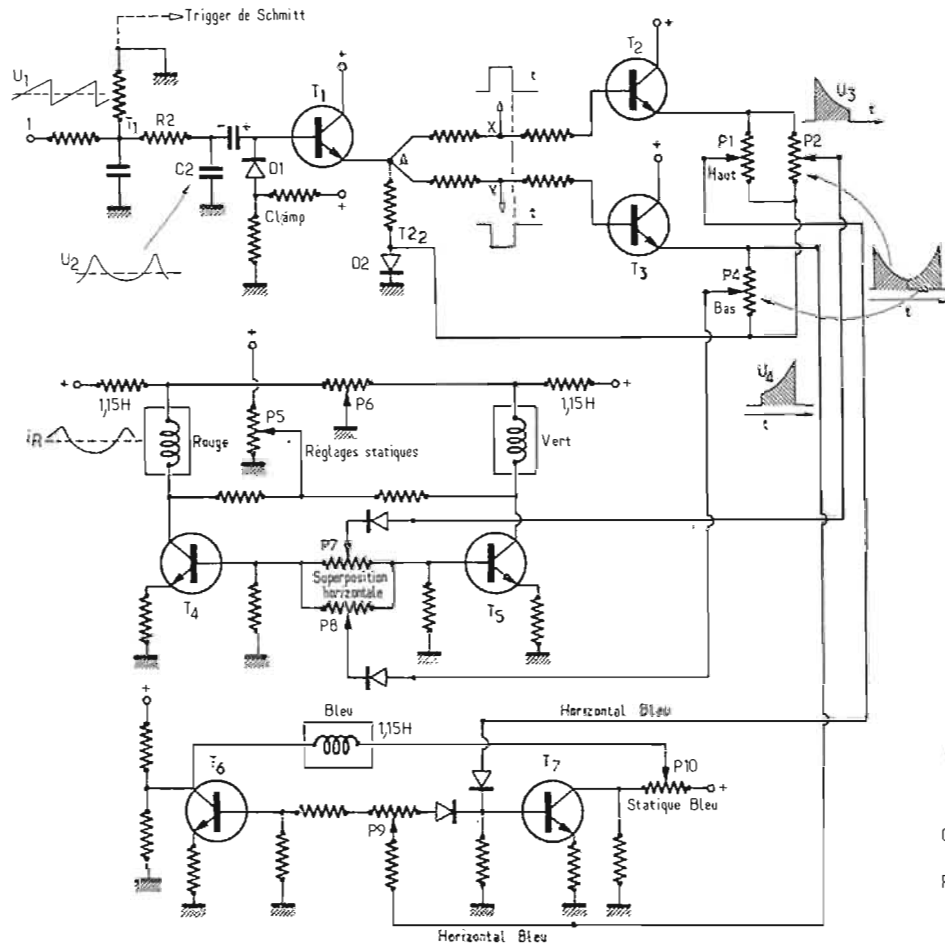


Fig. 1 a. - Système actif de convergence.

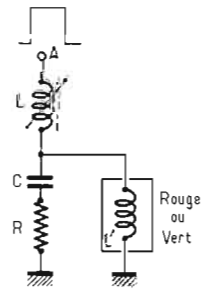


Fig. 1 b

l'autre moitié de l'écran. Ces deux signaux sont à fréquence trame et proviennent d'une même source de tension constituée par le déflecteur vertical. Celui-ci sera relié au point 1 de la figure 1. La cellule R₂ C₂ produit un courant parabolique dans l'émetteur du transistor T₁, d'où naissance d'une

tension parabolique au point A. La première partie de cette parabole est amplifiée par le transistor T₂, et la seconde partie par le transistor T₃. Lorsque T₂ amplifie, le point X est isolé de la masse et le point Y est relié à la masse. Pendant l'autre moitié de l'écran, c'est-à-dire la seconde partie de la para-

bole, c'est le point X qui est relié à la masse pendant que le point Y est libéré de la masse. C'est donc le transistor T₃ qui amplifie la seconde moitié de la parabole. La convergence dans la moitié haute de l'écran est assurée par T₂ et la convergence dans la moitié basse par T₃. Ceci nous conduit vers

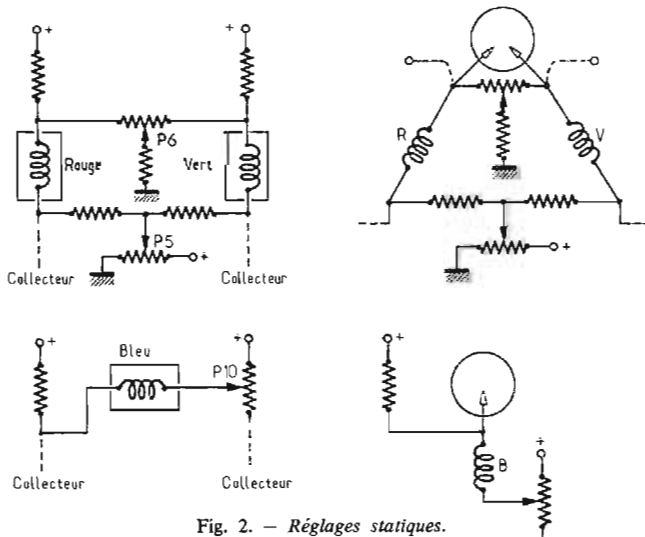


Fig. 2. - Réglages statiques.
Réglages dynamiques.

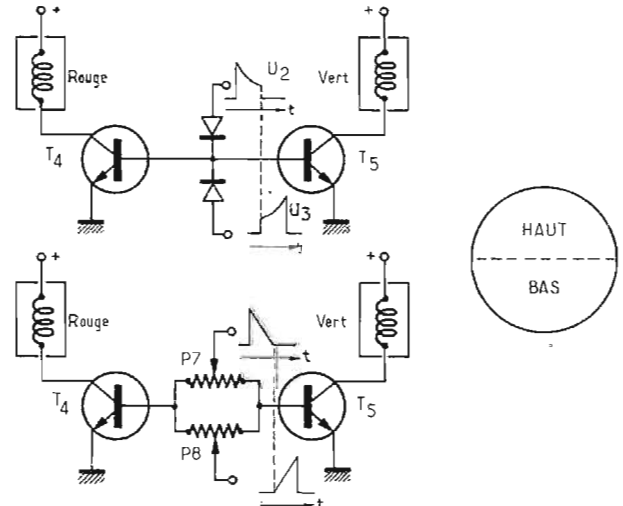


Fig. 2 bis

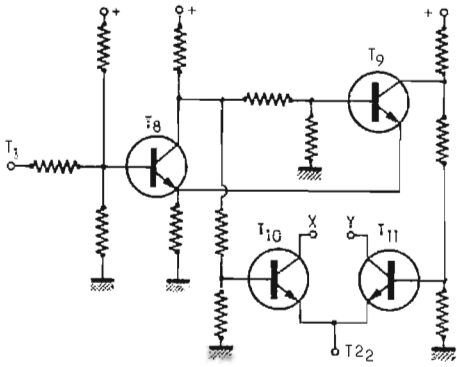


Fig. 3. - Trigger de Schmitt (trame).

un système de commutation des points X et Y. Le commutateur est ici un Trigger de Schmitt commandé à partir du point 1 à fréquence trame. Son schéma est celui de la figure 3 où le Trigger T_8 T_9 commande les deux transistors T_{10} , T_{11} dont les collecteurs sont reliés aux points X et Y de la figure 1. Pendant la première moitié d'une trame, c'est le transistor T_{11} qui conduit pendant que T_{10} est bloqué, et pendant la seconde moitié, c'est T_{10} qui conduit pendant que T_{11} est bloqué.

Le même système est employé pour la convergence à fréquence ligne avec le schéma de la figure 5 et le Trigger de la figure 4.

CONVERGENCES DYNAMIQUES TRAMES

Revenons au schéma de la figure 1 a. Le transistor T_2 amplifie la première moitié de la parabole, d'où la tension U_2 aux bornes des potentiomètres P_1 et P_2 . Le transistor T_3 amplifie la seconde moitié de la parabole d'où la tension U_4 aux bornes du potentiomètre P_4 . La tension U_3 commande les transistors T_4 et T_5 avec T_4 pour la convergence concernant le rouge et T_5 le vert. La tension U_4 est appliquée aux mêmes transistors T_4 et T_5 qui amplifient de ce fait toute la parabole. L'amplitude de U_3 est réglable par P_2 , l'amplitude de U_4 par P_4 d'où les corrections indiquées à la figure 6 A. Pour obtenir une correction plus importante du rouge par rapport au vert, il suffit de déplacer le curseur P_7 vers la gauche. Celui-ci n'agit que dans la moitié haute de l'image. Dans la moitié basse, c'est le curseur P_8 qui effectue le réglage différentiel. Les réglages de P_2 , P_4 , P_7 et P_8 doivent aboutir aux traits verticaux jaunes de la figure 6 B. En ajoutant la correction du bleu, les traits verticaux doivent devenir blancs. Mais ces réglages supposent déjà une bonne convergence statique. Le montage en pont de la figure 2 donne une grande souplesse dans les réglages de la convergence statique. Celle-ci s'effectue par P_5 et P_6 pour le rouge et le vert et par P_{10} pour le bleu. La superposition des traits horizontaux (barres horizontales de la mire) exige un nouveau réglage de P_7 pour le haut et de P_8

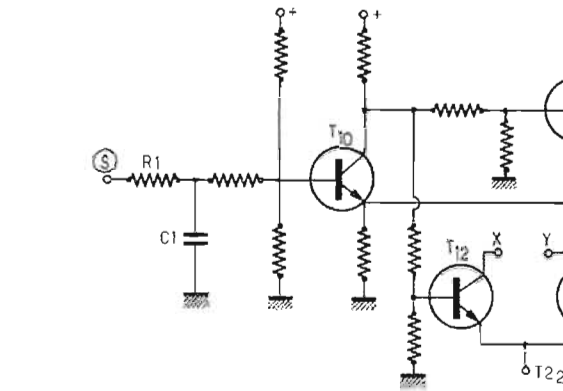


Fig. 4. - Trigger de Schmitt (lignes).

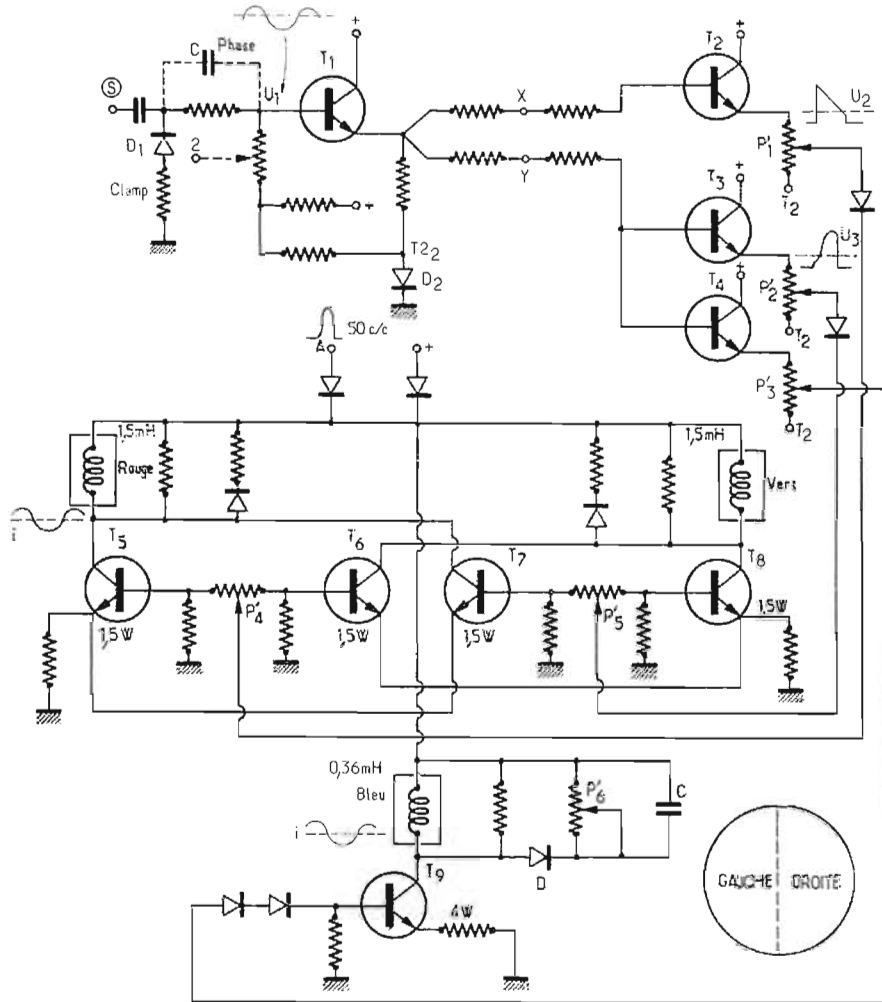


Fig. 5. - Système actif de convergence horizontale.

pour le bas de l'axe vertical. Le curseur P_9 agit sur le bleu horizontal en bas de l'image et le curseur P_{10} sur la correction du bleu dans le haut de l'image. Tous ces réglages sont indépendants les uns des autres, ce qui n'est pas le cas avec des systèmes passifs de convergence tels qu'ils sont utilisés actuellement.

DYNAMIQUES HORIZONTALES

Avec le système passif actuel de la figure 1 b on applique au point A des impulsions à fréquence ligne, ce qui produit des courants en dents de scie dans la bobine de

convergence L' . Les courants en dents de scie traversent également la résistance R , d'où naissance d'un courant parabolique dans L' et naissance d'une tension parabolique aux bornes de C qui crée à son tour un courant en dents de scie dans L' avec une phase inversée par rapport aux dents de scie provenant de L .

Dans le système actif de la figure 5 on part d'une tension à l'entrée provenant du condensateur de l'effet S. La mise en forme produit la tension parabolique U_1 à la base du transistor T_1 . Partant de T_1 , on réalise une commutation des points X et Y comme dans la figure 1 a, mais cette fois-ci

à fréquence lignes. Le transistor T_2 amplifie la première moitié de la parabole d'où la tension U_2 sur P_1 et les transistors T_3 T_4 amplifient la seconde moitié de la parabole d'où la tension U_3 sur P_2 et P_3 .

Le curseur P_1 permet de régler la convergence sur la moitié gauche de l'écran et le curseur P_2 sur la moitié droite de l'écran, ce que l'on constate dans la figure 6 D. Le réglage différentiel à gauche s'effectue par P_4 et le réglage différentiel à droite s'effec-

tue par P_5 d'où les corrections E et F de la figure 6. Nous pouvons maintenant superposer les lignes horizontales dans la moitié gauche grâce à P_4 et dans la moitié droite grâce à P_5 . La superposition du bleu exige les réglages de P_3 et de P_6 .

Tous ces réglages sont indépendants les uns des autres.

REMARQUES CONCERNANT LA CONVERGENCE LIGNE

Le Trigger commande deux commutateurs (comme dans la convergence trame) mais la fréquence est celle des lignes. Les commutateurs permettent de découper le signal de forme parabo-

lique et de fréquence lignes en deux moitiés représentant, chacune, la branche gauche ou droite de la parabole. Le point S dans la figure 5 est relié au condensateur de correction de S du circuit de déviation horizontale. Le signal du point S commande le Trigger après intégration. Celui-ci produit deux signaux rectangulaires opposés en phase et destinés à la commande des commutateurs T_{12} et T_{13} de la figure H. Le sommet de la parabole est clampé par la diode D_1 , ce qui veut dire que les bobines de convergence ne reçoivent aucun courant au moment de la commutation dans le milieu de la ligne. Le déphasage entre le courant dans les bobines et leur champ est corrigé par le condensateur C (environ 22 pF) ou par la superposition d'une dent de scie au point 2. Les transistors T_5 , T_7 et T_6 , T_8 sont montés en parallèle. Les potentiomètres P_1 et P_2 agissent sur l'amplitude à gauche et à droite de l'écran. Les potentiomètres P_4 et P_5 déplacent verticalement les lignes horizontales rouges et vertes à gauche et à droite de l'écran. On limite le courant collecteur des transistors T_5 , T_6 , T_7 , T_8 à l'aide d'un circuit série constitué par une diode et une résistance. Ce circuit est connecté aux bornes des bobines de convergence. Etant donné l'augmentation du courant dans

les bobines pendant la moitié droite, l'énergie accumulée se dissipe en partie dans la résistance pendant la moitié gauche, ce qui nous conduit à régler d'abord la convergence lignes à droite et ensuite à gauche. Pour obtenir un accroissement plus rapide du courant collecteur, on fait appel aux impulsions de retour lignes que l'on applique au point A.

L'amplitude des corrections est fonction des tensions U_2 et U_3 . Le réglage différentiel est obtenu par P_4 (gauche) et P_5 (droite). Si nous déplaçons le curseur P_4 vers la gauche, la correction du rouge augmente et la correction du vert diminue pendant la moitié gauche, ce qui entraîne un déplacement vertical des lignes horizontales.

Le transistor T_9 alimentant la bobine de convergence bleue n'est commandé que pendant la moitié droite d'une ligne à l'aide du potentiomètre P'_3 .

La résistance variable P_6 avec le condensateur C en parallèle se trouve aux bornes de la bobine de la bobine de la ligne suivante. L'énergie accumulée dans la bobine pendant la moitié droite d'une ligne produit un courant parabolique dans la bobine pendant la moitié gauche de la ligne suivante. Il faut donc d'abord régler la convergence des lignes bleues horizontales sur la moitié droite de l'écran et finir ensuite sur la moitié gauche à l'aide de P_6 . La convergence pour le bleu latéral n'est pas active mais du type classique.

Le schéma de la figure 5 montre l'influence de la convergence dynamique horizontale sur les réglages statiques de la figure 2. Il faut donc procéder d'abord aux réglages approximatifs dynamiques de la moitié droite de l'écran, ajuster ensuite la convergence statique, retoucher la partie droite et finir ensuite par la partie gauche.

La réalisation complète de ce nouveau système actif I.T.T.-S.E.L. sur un portable couleur sera décrite après la mise au point définitive.

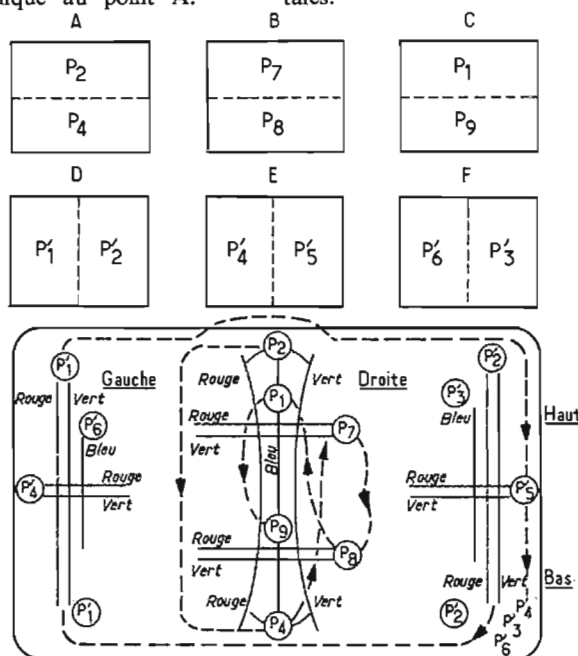


Fig. 6

R. ASCHEN. Dr. ingénieur.

CHEZ VOUS, EN WEEK-END... LE BRICOLEUR

Magazine de l'homme moderne qui sait tout faire, vous aide à :

- Réparer un robinet qui fuit;
- Construire une cheminée;
- Construire une table;
- Moderniser une cuisine;
- Monter un berceau sur votre tour;
- Nettoyer un carburateur.

Des trucs, des idées astucieuses,
des conseils pratiques.

QUE DE TRACAS ET DE...
DÉPENSES ÉVITÉS

LE BRICOLEUR

TRIMESTRIEL

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

TÉLÉVISEURS 2° MAIN TOUS FORMATS PORTABLES • PORTATIFS 2 CHAINES

A PARTIR DE : 300 F

TÉLÉVISEURS NEUFS GRANDES MARQUES GARANTIS D'USINE

A PARTIR DE : 900 F

S. SOLON

33, av. Aristide-Briand - CACHAN - 655-81-44
30, RUE DIDOT 55, RUE DAGUERRE
PARIS-14^e

Tél. : 783-13-09 et 566-02-55

LA CHAÎNE STÉRÉOPHONIQUE DUAL HS 50

LA firme Dual est bien connue de nos lecteurs, en particulier grâce aux excellentes tables de lecture pour disques qu'elle produit, depuis de longues années, et qui sont fort appréciées sur le marché de la Hi-Fi. En plus de cette gamme de matériel, Dual présente également des éléments pour la haute-fidélité (amplificateurs, baffles, etc.) et même des chaînes complètes.

Nous avons choisi de présenter ci-dessous l'une de ces chaînes complètes : la HS50, modèle stéréophonique entièrement transistorisé, dont nous allons faire une étude technique.

COMPOSITION DE CETTE CHAÎNE

Les différents éléments de la HS50, sur le plan technique, sont répartis entre, d'une part, un bloc-source, et d'autre part, deux baffles. Le « bloc-source » est équipé d'une platine Dual 1209 et renferme l'alimentation, et l'amplificateur stéréophonique. La figure 1 nous donne un schéma synoptique de cet ensemble.

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

Bloc-source :

- Alimentation de 110 à 240 V.
- Puissance musicale : 2×12 W.
- Puissance sinusoïdale : 2×9 W.
- Dimensions : $420 \times 377 \times 204$ mm.
- Poids : 11,3 kg.
- Baffles :
- Dimensions : $363 \times 230 \times 162$ mm.
- Équipé de deux haut-parleurs.
- Puissance nominale : 12-15 W.
- Puissance de pointe admissible : 35 W.
- Poids : 4 kg.
- Impédance : 4Ω .

ETUDE TECHNIQUE

Amplificateur :

Nous comprenons, sous ce titre, tout l'équipement électronique proprement dit de la chaîne HS50. C'est un circuit d'importance moyenne qui a été adopté, regroupant, dans ses deux canaux, 18 transistors.

L'alimentation :

Elle est du type le plus simple qui soit, puisqu'elle ne comprend qu'un redressement et un filtrage. Comme on le voit sur la figure 2, c'est un transformateur abaisseur qui en est l'élément principal. Les deux conducteurs du secteur sont coupés par l'interrupteur « marche-arrêt ». Le condensateur de 50 nF,

Un canal préampli-amplificateur :

La figure 3 nous montre le schéma de principe d'un tel canal.

Un premier étage préamplificateur est conçu pour recevoir le signal issu d'une cellule magnétique. Il est équipé de deux transistors BC_{173} . Le circuit, en sortie (c'est-à-dire après le collecteur du second

les aiguës. (Type Baxandall.) Un transistor monté en amplificateur simple relève le niveau du signal, en fonction des affaiblissements dus aux circuits correcteurs. On arrive ensuite au transistor driver (BC_{171}), qui commande un push-pull, équipé de quatre transistors, dans des circuits du genre Darlington. La sortie est effectuée par l'intermédiaire d'un condensateur de $1000 \mu F$, polarisé. L'impédance de cette sortie est de 4Ω .

La table de lecture :

Les sources peuvent être variées, sur cette chaîne. L'une d'elle est incorporée, puisqu'il s'agit de la table de lecture pour disques. C'est un modèle Dual, du type 1209. Il est équipé d'un changeur automatique, et comporte un dispositif de pose en douceur du bras, un réglage de la force d'appui, un réglage de poussée latérale, etc. Nous ne faisons pas une description de cet élément, que nos lecteurs connaissent déjà. Nous rappelons donc simplement qu'il s'agit d'un excellent modèle, correspondant tout à fait aux besoins de la haute fidélité.

les autres sources :

Nous avons mentionné, dans la description du circuit électronique, la présence d'un « sélecteur de sources ». Il permet de choisir entre cette platine 1209, et deux autres entrées, l'une pour tuner, l'autre pour magnétophone, et dont les sensibilités sont toutes les deux de 340 mV sur $4870 k\Omega$.

Conception pratique du bloc-source :

Il est principalement constitué par le socle de la platine, à l'intérieur duquel sont placés tous les circuits électroniques. Un premier circuit imprimé supporte les circuits

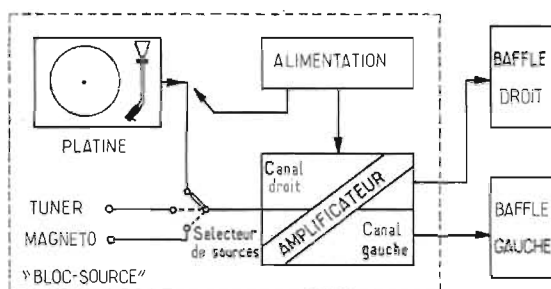


Fig. 1. - Schéma synoptique de la chaîne Hi-Fi Dual HS50.

placé en parallèle sur l'arrivée secteur, sert à éviter le parasite provoqué à la coupure. Le moteur de la platine est alimenté sous 220 V, par le primaire. Au secondaire, un enroulement distribue la basse tension alternative, redressée par un pont de Wheatstone, suivi d'un condensateur de $5000 \mu F$, et 50 V. La tension continue de 30 V ainsi obtenue alimente tout le circuit. On remarquera enfin les deux fusibles, d'un de 0,6 A pour la position 110 V, et l'autre de 0,3 A, pour la position 220 V.

BC_{173}) est relié au sélecteur de sources, qui permet un choix, entre cette cellule magnétique, l'entrée radio, ou l'entrée magnétophone.

On rencontre ensuite un potentiomètre de $500 k\Omega$, qui permet d'obtenir l'équilibre entre les deux canaux (balance). Le volume est dosé, sur chaque voie, par un potentiomètre de $1,3 M\Omega$, muni d'une prise médiane, pour filtre physiologique commutable. Un transistor préamplificateur précède le circuit de correction, dont les commandes sont séparées, pour les graves et

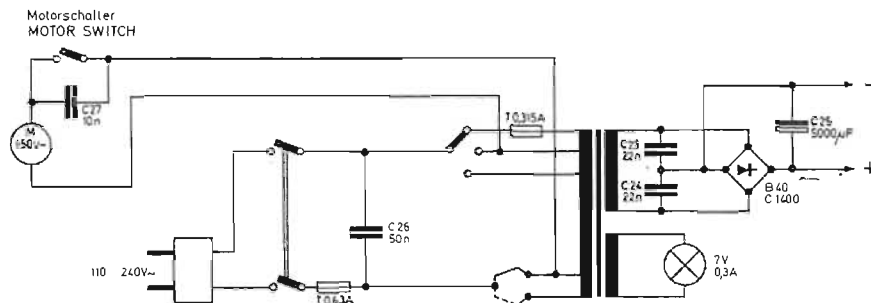


Fig. 2. - Alimentation.

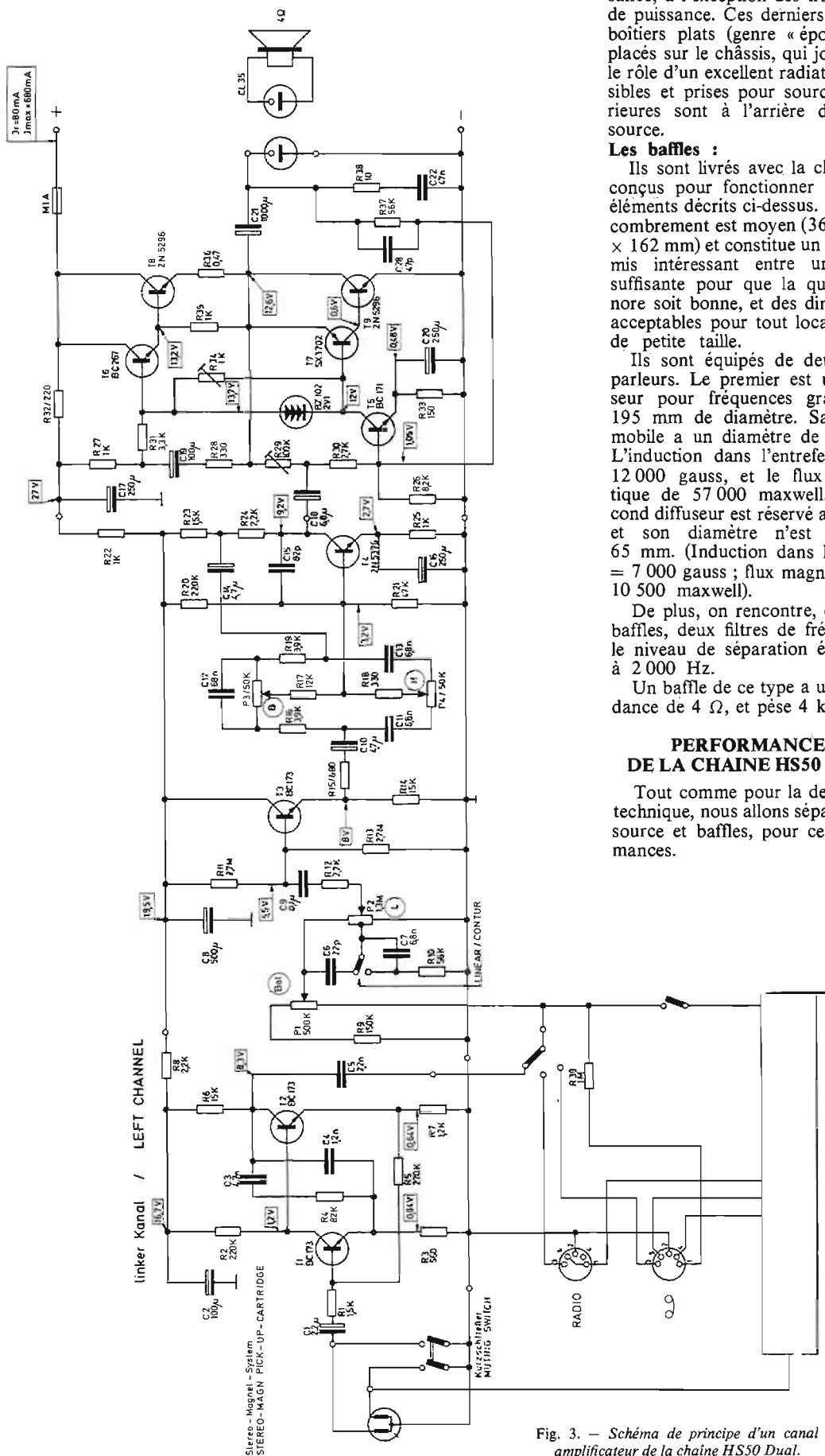


Fig. 3. — Schéma de principe d'un canal amplificateur de la chaîne HS50 Dual.

préamplificateurs, avec les potentiomètres de réglage. Un second ensemble, toujours sur circuit imprimé, reçoit les étages de puissance, à l'exception des transistors de puissance. Ces derniers sont en boîtiers plats (genre « epoxy ») et placés sur le châssis, qui joue ainsi le rôle d'un excellent radiateur. Fusibles et prises pour sources extérieures sont à l'arrière du bloc-source.

Les baffles :

Ils sont livrés avec la chaîne, et conçus pour fonctionner avec les éléments décrits ci-dessus. Leur encombrement est moyen (363 x 320 x 162 mm) et constitue un compromis intéressant entre une taille suffisante pour que la qualité sonore soit bonne, et des dimensions acceptables pour tout local, même de petite taille.

Ils sont équipés de deux haut-parleurs. Le premier est un diffuseur pour fréquences graves, de 195 mm de diamètre. Sa bobine mobile a un diamètre de 25 mm. L'induction dans l'entrefer est de 12 000 gauss, et le flux magnétique de 57 000 maxwell. Le second diffuseur est réservé aux aigus et son diamètre n'est que de 65 mm. (Induction dans l'entrefer = 7 000 gauss ; flux magnétique = 10 500 maxwell).

De plus, on rencontre, dans ces baffles, deux filtres de fréquences, le niveau de séparation étant fixé à 2 000 Hz.

Un baffle de ce type a une impédance de 4 Ω, et pèse 4 kg.

PERFORMANCES DE LA CHAÎNE HS50 DUAL

Tout comme pour la description technique, nous allons séparer bloc-source et baffles, pour ces performances.

A) bloc-source :

- Bande passante : de 30 Hz à 20 kHz.
- Largeur de bande : (mesurée les potentiomètres de tonalité étant réglés mécaniquement en position médiane).
- Phono : 20 Hz-20 kHz, ± 3 dB.
- Tuner et magnéto : 20 Hz-20 kHz, ± 1,5 dB.
- Réglages de tonalité :
- Graves : + 13 - 16 dB à 50 Hz.
- Aigus : + 12 - 16 dB à 15 kHz.
- Réglage de balance : 14 dB.
- Rapport signal/bruit :
- Phono : 35 dB.
- Autres entrées : 50 dB à 50 mW, 70 dB à puissance nominale.
- Diaphonie à 1 000 Hz : phono : 20 dB. Autres entrées : 40 dB.
- Consommation : environ 55 VA.

B) Baffles :

- Gamme de fréquences: 50 Hz à 20 kHz, suivant les normes DIN 45 500.
- Résonance : 85 Hz (à plus ou moins 2 Hz).
- Distorsion : 250 Hz - 1 000 Hz = 2%, 2 000 Hz - 5 000 Hz = 1%.

L'ensemble de ces performances est le résultat des bancs d'essais effectués par le constructeur, qui mentionne les chiffres que nous publions.

La chaîne Dual HS50 est un ensemble de très bonne qualité, et de niveau déjà élevé. C'est une solution pour la haute fidélité, dans le cas où l'on désire un ensemble réunissant simplicité d'emploi, faible encombrement, et performances réellement « haute fidélité ».

AUDITORIUM HI-FI RADIO-STOCK

7, rue Taylor - PARIS-X^e - Tél. 208-63-00

Ouverture le lundi de 14 à 19 h et du mardi au samedi de 10 à 19 h sans interruption

NOCTURNES TOUTS LES JEUDIS JUSQU'À 22 H

CHAÎNE HI-FI DUAL HS50

Prix 1 828,00

CHAÎNE « DUAL GRAND LUXE »

- 1 ampli CV40, 2 x 24 W : 950,00 ● 1 platine DUAL 1210, socle et couvercle, cellule magnétique SHURE : 450,00 ● 2 enceintes CL 25 W, la paire : 1 890,00. La chaîne complète : 1 890,00

CHAÎNE DUAL « PRINCESSE »

- 1 ampli DUAL « CV 12 B », 2 x 6 W ● 1 platine DUAL « 1210 », socle + couvercle ● 2 enceintes CL 15 W - l'une 100,00. La chaîne complète : 1 050,00

ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE POUR AUTOMOBILE

L'ALLUMAGE CLASSIQUE

Le schéma de l'allumage classique des moteurs d'automobiles est donné par la figure 1.

Les étincelles sont obtenues par amorçage d'un arc électrique entre les deux électrodes d'une bougie alimentée sous très haute tension.

La très haute tension apparaît au secondaire d'un transformateur dont le primaire est parcouru par

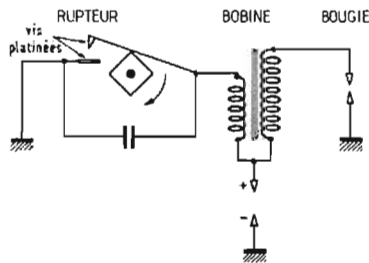


Fig. 1

un courant électrique continu interrompu régulièrement par ouverture d'un interrupteur.

Le transformateur est appelé bobine et l'interrupteur est le rupteur.

Le courant continu est fourni par le dispositif d'alimentation électrique de la voiture : dynamo et batterie.

Le rupteur est indispensable car seules les variations de courant sont transmises du primaire au secondaire. Le passage permanent du courant continu dans le primaire ne produirait aucune tension au secondaire et de plus échaufferait la bobine jusqu'à destruction.

En effet, l'intensité au primaire est de plusieurs ampères, souvent dix, ce qui nécessite au niveau du rupteur des contacts à très faible résistance : les vis platinees.

Malgré la grande qualité de ces contacts, l'usure est relativement rapide et les vis doivent être changées tous les 20 000 km au plus pour que le véhicule conserve ses performances.

Quand le moteur tourne modérément jusqu'à 2 000 tours par minute, le temps de fermeture des vis platinees est suffisamment long pour qu'un maximum d'énergie électrique soit dissipé par les étincelles.

A haut régime le temps de fermeture est trop bref et l'énergie dissipée au niveau des bougies diminue.

L'ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE

Dans l'allumage électronique, le rupteur n'est plus traversé par les fortes intensités qui parcourent le primaire de la bobine, mais par la faible intensité de base d'un transistor de puissance qui sert d'interrupteur statique du circuit primaire de la bobine (figure 2).

Quand les vis platinees sont en contact, le transistor conduit et quand elles sont séparées le transistor est bloqué.

SCHEMA PRATIQUE D'ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE

Le schéma de la figure 2 est très théorique. Voici, figure 4, un schéma pratique, simple et sûr.

Le transistor T1 sert d'interrupteur. Il est commandé par T2 lui-même commandé par le rupteur d'origine de la voiture.

Quand le rupteur est fermé T2 conduit, ce qui abaisse la tension sur la base de T1 qui conduit à son tour.

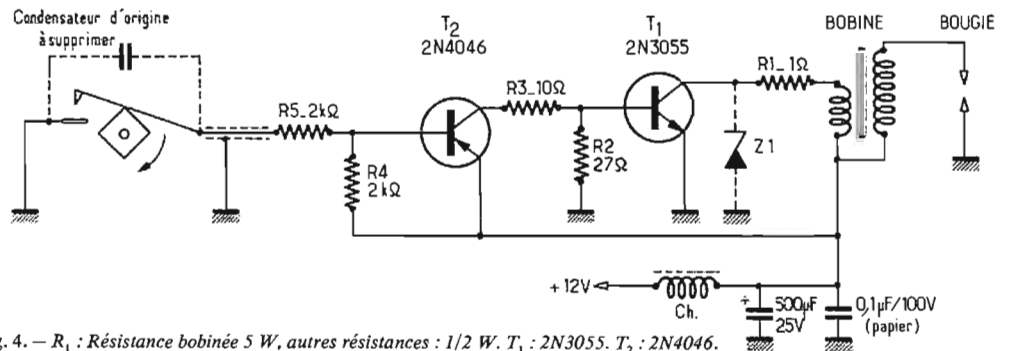


Fig. 4. — R₁ : Résistance bobinée 5 W, autres résistances : 1/2 W. T₁ : 2N3055. T₂ : 2N4046.

L'usure des vis est très réduite et elles durent alors pratiquement autant que l'automobile.

De plus, les variations de courant dans l'ensemble bobine-transistor provoquent des ondes amorties d'une durée supérieure à celles obtenues dans l'allumage classique.

Les résultats sont sensibles aux régimes élevés où la dissipation

La résistance R1 (1 Ω) est indispensable, car elle limite l'intensité dans T1 en cas d'emballage thermique, ce qui se produit si le contact est oublié moteur arrêté, les vis platinees étant en contact.

La résistance R2 est choisie entre 25 et 40 Ω pour que l'inten-

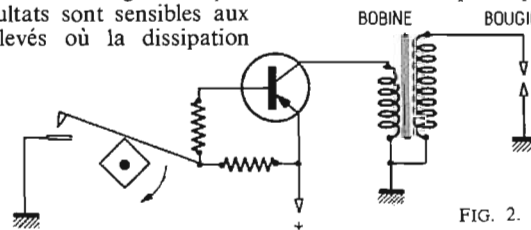


FIG. 2.

d'énergie par les étincelles est beaucoup plus importante.

A bas régime, surtout aux démarrages à froid, la durée des étincelles est plus longue (figure 3) d'où un démarrage sûr et une combustion complète qui favorise les reprises.

sité à travers le primaire soit de 5 ampères quand le rupteur est fermé. Rupteur ouvert, elle doit être de quelques dizaines de milliampères.

L'intensité dans le rupteur est de dix ampères en crête dans l'allumage classique et de 300 à 500 mA dans l'allumage à transistor unique,

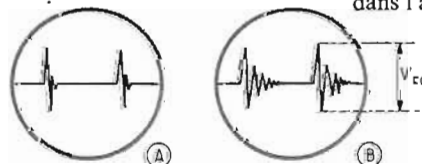


Fig. 3. — Oscillogrammes : A. — variation de tension au primaire de la bobine le cas d'un allumage classique. B) mêmes variations, dans le cas d'un allumage électronique, enregistrés avec la même vitesse de balayage. La durée des étincelles est au moins quatre fois supérieure. La tension de crête V_{cc} est de 130 V pour le montage décrit dans cet exposé.

existant dans le commerce. Cette intensité est ici de quelques milliampères (3 à 10) : c'est l'avantage et l'originalité de ce montage.

Les transistors sont obligatoirement au silicium. T1 doit supporter une intensité d'au moins 5 ampères et résister à des tensions d'au moins 150 V. Le type 2N3055 procure une bonne marge de sécurité.

T2 est équipé d'un petit radiateur du genre WA100.

La bobine est d'un type spécial pour transistors.

Le grand rapport de transformation (1/400 contre 1/100 dans les modèles classiques) permet de réduire la tension primaire à des niveaux compatibles avec les transistors. De plus, le nombre de tours au primaire est calculé pour que l'impédance corresponde aux transistors de puissance. La bobine utilisée ici est maintenant courante en France (BOSCH, type universel 4 pour transistors).

Le condensateur d'origine qui shunte le rupteur doit absolument être déconnecté, car il amortit considérablement les ondes obtenues. Dans le montage normal, bien que la présence de ce condensateur réduise l'énergie dissipée au niveau des bougies, il est préférable de le garder car l'usure des vis platinees serait très rapide sans cette protection.

L'ensemble est générateur de parasites radio ; aussi, le fil reliant le rupteur au système doit-il être blindé et un filtre doit-il isoler l'allumage décrit, du reste des circuits électriques.

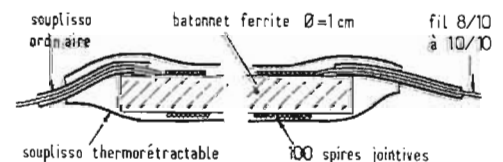


Fig. 5. — Self de choc.

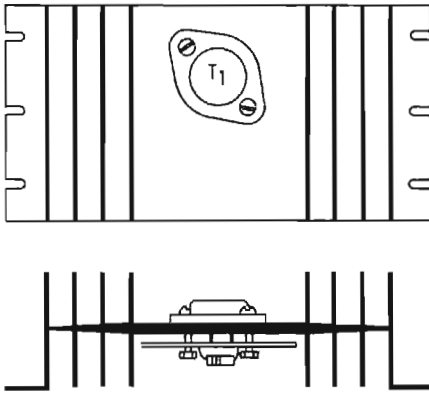


Fig. 6

Ce filtre est composé de C1 (0,1 μF) et C2 (500 μF) et de la self de choc CH (une centaine de spires de fil 8 à 10/10 émaillé sur un batonnet de ferrite de 1 cm environ de diamètre, batonnet du type cadre PO-GO, le tout glissé dans une gaine isolante, thermorétractable par exemple, figure 5).

LA REALISATION PRATIQUE

La réalisation pratique ne présente aucune difficulté

Le transistor T1 est monté sur un radiateur du type WA101-8 ou équivalent, comme indiqué sur la figure 6.

De l'autre côté du radiateur, un petit circuit imprimé à pastilles de cuivre percées supporte les autres éléments (figure 7).

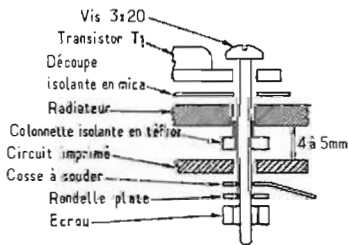


Fig. 8

Les mêmes vis de fixation servent à T1 et au circuit imprimé. Le détail du montage est donné par la figure 8.

L'ensemble terminé est installé sous le capot, pas trop près des organes les plus chauds, par exemple sur la face interne d'une aile (figure 9).

REGLAGES AVANT L'INSTALLATION

Avant de terminer l'assemblage, il faut ajuster R2. Pour cela, une alimentation secteur, ou une batterie, capable de délivrer 12 V sous 5 A est nécessaire.

La résistance R5 est reliée au moins (ce qui équivaut à fermer le rupteur) et le courant est établi après que R2 ait été provisoirement remplacée par une résistance ajustable bobinée de 50 Ω .

Cette résistance est ajustée pour que l'intensité collecteur de T1 soit de 5 A.

Après coupure du courant, la valeur obtenue pour R2 par le réglage de la résistance provisoire est mesurée. La résistance ajustable est alors remplacée, par une résistance de la valeur mesurée.

Si la valeur mesurée n'est pas standardisée, il est possible d'assembler en parallèle ou en série des résistances disponibles.

Il est également possible de choisir une valeur proche, à condition que l'intensité reste voisine de 5 A.

Dans la maquette décrite la valeur optimale de R2 était 29 Ω . Une résistance de 27 Ω a cependant convenu.

L'ouverture et la fermeture du circuit base de T2 ne doivent **jamais** être effectuées sans que le secondaire soit relié à un éclateur (bougie), car d'importantes surtensions naissent au primaire qui entraînent le claquage de T2.

Une fois R2 déterminée, le banc d'essai de la figure 10 permet de vérifier le bon fonctionnement du système.

Le secondaire de la bobine est relié à un éclateur formé de deux pointes de cuivre séparées par 5 mm environ.

Le rupteur est remplacé par un multivibrateur très simple qui fournit des signaux aptes à débloquer T2.

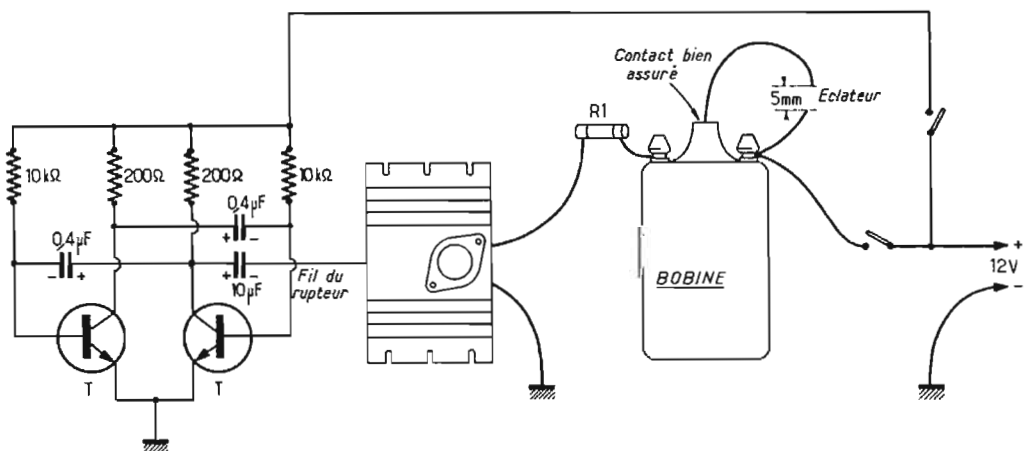


Fig. 10. — Banc d'essai. Aucune des valeurs du multivibrateur n'est critique. T : n'importe quel transistor PNP de petite puissance le multivibrateur peut être monté rapidement sur barette de cosses ou en l'air.

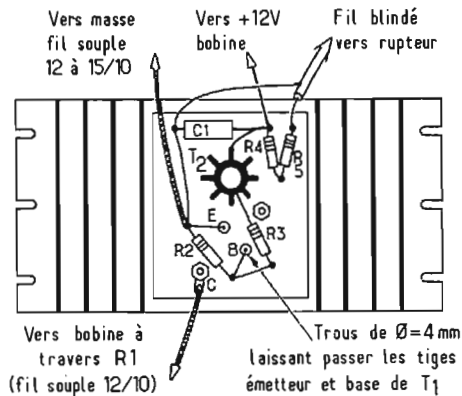


Fig. 7

Les étincelles doivent jaillir très nombreuses.

Aux essais, une tension supérieure à 50 000 V obtenue au secondaire de la bobine a permis d'écartier les pointes de l'éclateur à 15 mm !

(Attention : ne jamais dépasser le point pour lequel le jet d'étincelles n'est plus continu. Une interruption des étincelles fait monter

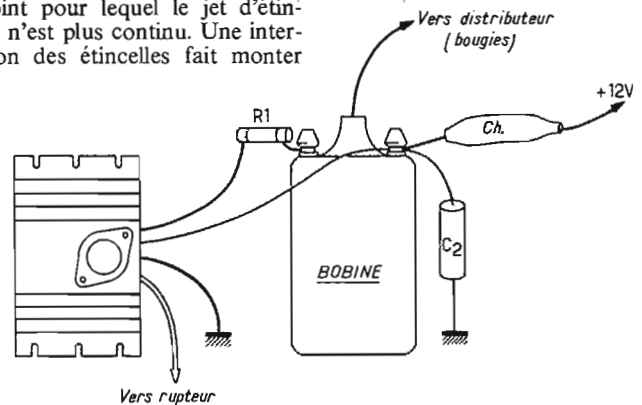


Fig. 9. — Installation sur la voiture.

l'impédance primaire, ce qui est très dangereux pour T1.*

Cette tension est considérable ; aussi, tous les circuits bougies doivent-ils être **propres** et **bien isolés** dans la voiture.

*Une diode zener Z1, de 150 V 5 W devrait assurer une protection : la diode claquerait par surintensité en cas de surtension et non T1 (en pointillé sur la figure 4).

Pour obtenir des résultats justifiant l'installation d'un allumage électronique, l'avance à l'allumage doit être diminuée.

Les lecteurs qui voudront effectuer des essais comparatifs pourront relier le circuit électronique aux organes de la voiture par des fils équipés de fiches et ainsi par simple branchement et débranchement retrouver l'allumage classique.

Cette manière d'opérer permet également un dépannage immédiat, si par hasard le système électronique était défaillant.

CONCLUSION

Meilleur rendement du moteur aux régimes extrêmes, usure des vis platinées pratiquement nulle,

temps de service plus important des bougies, l'allumage électronique a bien des avantages.

La fiabilité incertaine des premiers systèmes à transistors au germanium est nettement améliorée par l'emploi de transistors au silicium et les allumages électroniques modernes sont sûrs.

F. ARNAUD.

D'abord, parlons Haute-Fidélité.
Quand on s'adresse à un mélomane, c'est la moindre des politesses.

Courbe de réponse: 20 Hz (note la plus grave d'un orgue) à 20.000 Hz (sifflet à ultra-sons). Stabilité du défilement: $\pm 0,05\%$.

Mais inutile d'insister. Le Uher Royal stéréo sait utiliser ses dons. Génial illustrateur sonore, on peut tout lui demander.

Sonoriser des diapositives et les mettre en scène. Le Dia-Pilot incorporé programme et déclenche automatiquement le passage des vues...

Chanter en chœur avec soi-même, ou

multiplier les Moody Blues par six...

Transformer son salon en cathédrale, ou enregistrer des échos dignes du Grand Canyon...

Obtenir d'étranges effets spéciaux en jouant avec les vitesses d'enregistrement...

Et peu à peu votre «illustrateur sonore» se sera changé en compositeur. Vous aurez créé vos propres musiques de film... vos propres symphonies...

Pourquoi pas? Il suffit parfois d'oser...

UHER
MAGNETOPHONES

Distributeur exclusif pour la France:
ROBERT BOSCH (FRANCE) S.A.
32, Av. Michelet - 93 St-Ouen - Tél: 255.66.00

Uher Royal stéréo : "illustrateur sonore"... ou compositeur. Question de talent.



Norm
Adresse

Pour recevoir notre documentation sur ce magnétophone UHER, renvoyez ce bon à :
Service documentation 56 B
Robert BOSCH 32, av. Michelet 93 - Saint-Ouen

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

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

PRATIQUE DES HAUT-PARLEURS A DIFFUSION ET DES LABYRINTHES

NOUS avons déjà noté l'intérêt actuel présenté par les haut-parleurs à diffusion, qui permettent d'utiliser les réflexions sonores de la chambre d'écoute pour obtenir une audition assurant une véritable **ambiance sonore**.

Les haut-parleurs **directionnels** projetant directement les faisceaux sonores stéréophoniques vers les tympans des auditeurs constituent des sources plus ou moins directives et **ponctuelles**, qui n'existent pas dans les salles de concert. L'orchestre forme une sorte de masse musicale et crée une **ambiance**, dans laquelle l'auditeur est plongé. Les sons lui parviennent d'un grand nombre de directions différentes, grâce aux réflexions produites aussi bien sur les parois latérales, qu'à l'arrière, et même sur le plafond.

Malgré les compensations prévues pendant l'enregistrement lui-même par les ingénieurs du son dans les disques et les cassettes préenregistrées, cette sensation d'ambiance sonore est encore trop souvent déficiente; d'où l'intérêt des haut-parleurs à diffusion non directionnels ou, en tout cas, partiellement directionnels, et qui utilisent les effets des réflexions sonores.

Nous avons déjà étudié les enceintes acoustiques à fentes radiales multiples formant des sources sonores auxiliaires destinées à obtenir le résultat cherché. Elles assurent l'illusion d'un son provenant d'un espace imaginaire situé en arrière du haut-parleur lui-même et d'une **augmentation apparente du volume de la salle**.

L'effet stéréophonique demeure plus constant, même lorsque la position d'écoute varie; en se déplaçant, on peut encore entendre, ou croire entendre, les instruments d'un orchestre, avec les différents effets de perspective sonore.

En raison même du fait que le son est diffusé sur un espace plus étendu et dans toutes les directions, il est évidemment nécessaire d'utiliser une puissance acoustique et, par conséquent, un amplificateur et un haut-parleur de puissances plus grandes, pour obtenir un niveau moyen sonore déterminé.

La construction des haut-parleurs principaux et additionnels destinés à obtenir cet effet de **diffusion** n'offre pas, d'ailleurs, de grandes difficultés et des recherches diverses ont déjà été entreprises depuis longtemps pour éliminer l'effet ponctuel des sources, et obtenir une impression d'ensemble de masse musicale, et de profondeur sonore nécessaire.

Depuis longtemps aussi, on a eu l'idée d'ajouter un troisième canal sonore central au système stéréophonique à deux canaux, de supprimer le panneau arrière des enceintes acoustiques, pour augmenter les réflexions produites vers l'arrière de l'enceinte. Nous avons déjà décrit des **colonnes sonores** constituant des sources sonores linéaires de distribution horizontale plus large et de réflexion et des haut-parleurs pour sons aigus, ou tweeters, produisant des effets non directionnels.

Plus récemment, nous avons vu apparaître un montage plus ou moins révolutionnaire, contenant neuf haut-parleurs à diffuseurs de 10 cm de diamètre, dont huit placés sur des baffles disposés obliquement à l'arrière d'une petite enceinte, avec un seul haut-parleur placé vers l'avant. Le but de cette disposition consiste à produire 89% de sons réfléchis et 11% seulement d'ondes sonores directes envoyées vers l'auditeur.

Chacun des neuf haut-parleurs de ce système est, en principe, destiné à reproduire une gamme étendue de fréquences sans avoir besoin d'un dispositif de séparation.

Un montage d'égalisateur est cependant utilisé pour permettre un réglage de la réponse en fréquence suivant les goûts personnels de l'auditeur et pour compenser la tonalité particulière déterminée par la réduction de l'enceinte.

En fait, malgré son principe, les effets obtenus avec cette enceinte particulière ne changent pas, comme on pourrait le prévoir, d'une façon sensible lorsqu'on la déplace dans la chambre d'écoute.

Il ajoute, en tout cas, une sensation d'espace et de profondeur sonore qui manque très souvent au système d'enceinte acoustique habituel.

Un inconvénient relatif de ce système de haut-parleur unique consiste dans la nécessité de le placer à 30 cm au moins des murs de la chambre pour obtenir l'effet de réflexion désiré. Bien entendu, la caractéristique acoustique de la surface de réflexion joue un rôle

tournez la page

infra vous informe

infra

infra

infra

infra

infra

infra

essentiel ; si cette surface est polie avec un pouvoir réflecteur important, la proportion des sons réfléchis est de l'ordre de 89 %.

Mais, si la surface est plus ou moins rugueuse, et si la pièce comporte des revêtements muraux, des draperies, des rideaux, ou autres matériaux absorbants, la proportion est plus ou moins fortement modifiée. La proportion exacte de sons réfléchis n'est pas évidemment critique, mais les salles d'écoute présentent une variété très large d'environnements acoustiques suivant un terme très à la mode à l'heure actuelle. Une solution intéressante : le haut-parleur d'ambiance.

Ces indications montrent l'intérêt d'un dispositif permettant de faire varier le rapport entre les sons directs et réfléchis produits par les haut-parleurs, de façon à obtenir l'effet optimal suivant les caractéristiques de la salle d'écoute particulière et les goûts personnels de l'auditeur.

Au lieu de chercher ainsi à réaliser une enceinte acoustique unique, permettant à la fois, d'obtenir les sons directs et réfléchis, il peut sembler rationnel d'établir et d'utiliser un haut-parleur additionnel construit de façon à être adapté à l'environne-

ment acoustique. En utilisant le principe des sons réfléchis des haut-parleurs à diffusion, il permet à l'auditeur de faire varier le rapport entre les sons directs et indirects, de façon à l'adapter à l'acoustique de la pièce.

Le haut-parleur Mini-Six indiqué sur la figure 1 n'est pas ainsi un ensemble destiné à couvrir toute la gamme musicale et à constituer le haut-parleur d'ensemble d'une installation. C'est un dispositif additionnel destiné à être ajouté à des enceintes déjà exist-

male de 8Ω , tandis que les haut-parleurs frontaux sont reliés en série, de façon à déterminer une impédance de 16Ω . Les deux groupes de haut-parleurs sont ensuite reliés en parallèle, ce qui détermine une impédance totale entre 5 et 6Ω .

Les haut-parleurs placés sur la face frontale peuvent normalement dissiper 33 % de la puissance acoustique avec ce montage. Cependant un potentiomètre-atté-

Un séparateur sélecteur de fréquence à filtre convenable facile à établir permet d'utiliser l'enceinte acoustique habituelle de l'installation plus spécialement comme haut-parleur pour sons graves, ou woofer. Le point de séparation est fixé ainsi vers 300 Hz, et la position du haut-parleur principal, n'est pas critique ; l'addition d'un atténuateur en L déjà indiqué de 8Ω permet de régler le niveau de sortie du système additionnel par rapport à celui du woofer.

La construction de cette petite enceinte n'offre pas de difficultés spéciales. Elle est réalisée simplement au moyen de bois contre-plaqué d'une épaisseur de l'ordre de 12 à 15 mm, en prenant, bien entendu, la précaution de tailler en biseau à 60° les extrémités des faces obliques qui doivent s'adapter exactement.

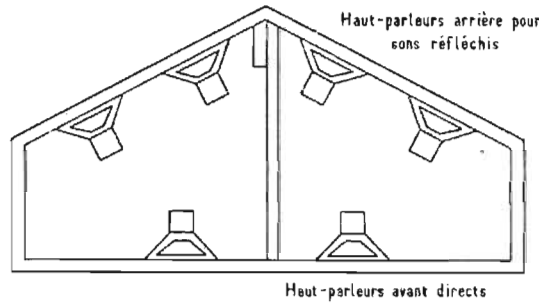


Fig. 1

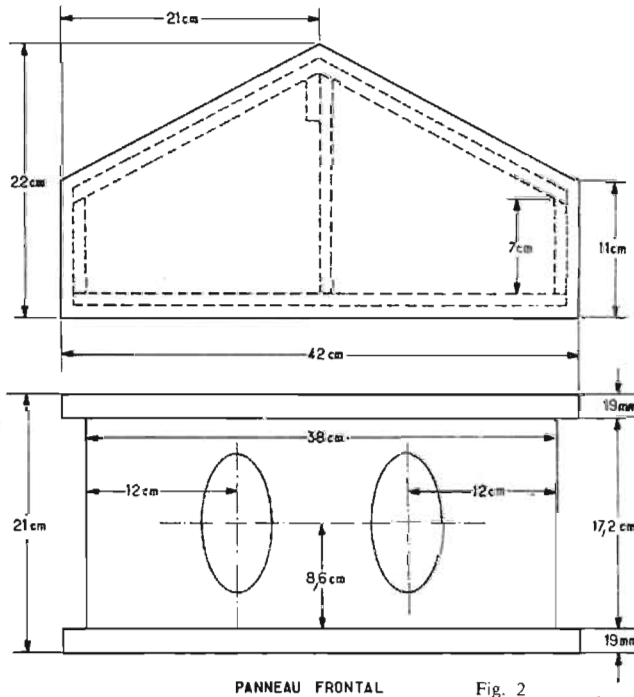


Fig. 2

tantes et plus spécialement consacré à la reproduction des sons sur la gamme aiguë, tandis que les haut-parleurs habituels conservent leur rôle de reproduction des sons graves et médium. Cette solution permet de réduire l'encombrement de l'enceinte, et de diminuer les frais de revient du dispositif.

L'appareil comporte au total six haut-parleurs à diffuseur ovale de 75×125 mm ou analogues. Quatre de ces haut-parleurs sont montés sur des panneaux placés en oblique à l'arrière de l'appareil, et deux sur la face frontale, comme on le voit sur la figure 1.

Les haut-parleurs arrière sont montés en série parallèle de façon à maintenir une impédance nor-

mateur en L de 16Ω peut permettre, s'il y a lieu, de régler le niveau sonore à la valeur désirée jusqu'au maximum d'environ 33 % de la valeur totale.

La réponse pour les basses fréquences des haut-parleurs utilisés est limitée par le faible diamètre des diffuseurs, et la résonance du cône, généralement assez élevée, sur une fréquence qui peut dépasser 100 ou 200 Hz. Par contre, les résultats sur la gamme des sons aigus peut être très satisfaisante.

Lorsqu'on les utilise pour reproduire ainsi les sons médium et des fréquences élevées, au-dessus de 300 Hz la reproduction sonore est très satisfaisante malgré le prix peu élevé des éléments.

A LYON - VILLEURBANNE
CO.RA.LY.
 HI-FI
 30 rue Eug. Fournière
 69-VILLEURBANNE
 (près place Grandclément)
 Tél. 84-73-13

DISTRIBUE :

AIWA - AKAI - CELESTION
 DUAL-ERA-FISHER-GARRARD
 GOODMAN - LEAK - SANSUI
 SONY - WARFEDALE, etc.

DÉMONTRE

dans son Auditorium, les qualités respectives des plus grandes marques.

ASSURE

le service après-vente et la garantie totale.

PRATIQUE

les conditions aussi avantageuses que les meilleures qui vous sont proposées à Paris.

Pour vos montages électroniques

COFFRETS METALLIQUES
TEKO
 39 MODELES STANDARD
 En vente chez tous les spécialistes
 Documentation et liste des dépositaires

Francéclair

54, avenue Victor Cresson
 92 ISSY-les-MOULINEAUX
 TEL. 644-47-28

On prépare ainsi chacune des huit pièces principales, qui doivent constituer l'enceinte suivant les dimensions prévues. Le panneau central qui sépare les deux chambres intérieures de l'enceinte doit être découpé dans une pièce de 17 x 20 cm de bois contreplaqué. La bande qui dépasse peut être ensuite repliée et fixée au panneau central avec de la colle et des vis pour former une surface à angle double appliquée sur les panneaux arrière. On pratique ensuite des perforations au nombre de trente, d'environ 6 mm de diamètre à travers le panneau comme on le voit sur le dessin de la figure 2.

On appuie fermement le haut-parleur sur un morceau de carton fort pour obtenir un dessin de l'ouverture destinée au haut-parleur ; on découpe le carton le long de la ligne extérieure et à

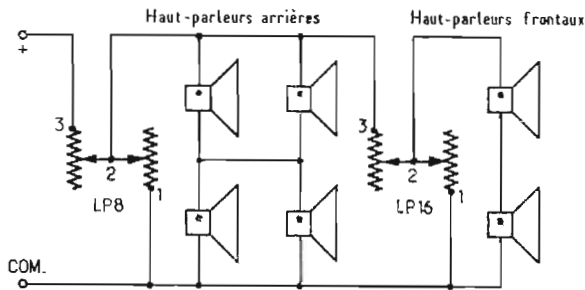


Fig. 3

l'intérieur, et on perce ensuite une petite ouverture au centre du tracé.

On place un gabarit sur chacun des emplacements de haut-parleurs sur le panneau avant et arrière, de façon à pouvoir tracer les lignes représentant les bords des coupures que l'on doit effectuer. Il ne reste plus qu'à fixer les haut-parleurs de la manière habituelle avec des boulons et des écrous.

On fixe les parois latérales et le panneau central à la plaque frontale avec de la colle et des vis. On assemble ensuite le panneau arrière avec de la colle et des clous de fixation ; on applique une couche ou deux de peinture sur les surfaces extérieures et on laisse la peinture sécher.

On prépare des tasseaux en bois blanc, en sapin, par exemple, de 18 mm x 18 mm pour les fixer à l'intérieur de l'enceinte sur le panneau supérieur, le panneau frontal, et à l'arrière, avec de la colle et des vis. Il ne reste plus qu'à effectuer s'il y a lieu, le montage des boutons de commande des atténuateurs et les liaisons électriques constituées comme on le voit sur la figure 4.

On contrôle évidemment la polarité des bobines mobiles de chacun des haut-parleurs avec une petite batterie de pile de 1,5 V. Pour déterminer cette polarité, on applique momentanément les contacts de la batterie sur les cosses du haut-parleur et on ob-

serve la direction du mouvement du cône au moment du contact. Si le cône se déplace vers l'extérieur, on marque la borne adjacente au pôle positif de la batterie avec une marque de repère d'identification, un point rouge ou un signe +. Un déplacement du cône vers l'intérieur indique que la cosse adjacente au pôle négatif de la batterie doit être identifiée.

Plaçons maintenant les haut-parleurs sur le panneau frontal et sur les panneaux arrière, et terminons le câblage indiqué sur la figure 4. Une fois ce câblage terminé, vérifions la polarité de l'ensemble au moyen de la même méthode que celle utilisée pour le contrôle des haut-parleurs individuels et traçons une marque de repère sur la borne positive avec un point rouge ou un signe de repère. Vérifions encore que tous

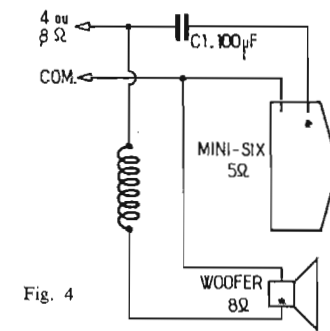


Fig. 4

les cônes se déplacent dans la même direction.

Connectons le système à la sortie de 4 Ω ou de 8 Ω de notre amplificateur, pour vérifier l'absence de cliquetis et de grincements. Nous pouvons utiliser un disque d'essai spécial, tout simplement, un disque caractéristique comportant un enregistrement musical bien choisi. Si nous constatons une vibration ou un bruit parasite, localisons le haut-parleur déficient, desserrons ou resserrons le montage jusqu'au moment où la cause mécanique du phénomène paraît avoir été trouvée.

Considérons maintenant les atténuateurs de 8 Ω et de 16 Ω LP8 et LP16. Tournons le bouton du premier dans le sens des aiguilles d'une montre si nous voulons augmenter le volume sonore total ; la rotation du bouton du

deuxième augmente seulement le niveau sonore produit par deux haut-parleurs de la plaque frontale.

Une fois ces vérifications effectuées, déconnectons l'amplificateur et remplissons l'enceinte avec de petits morceaux de laine de verre. Ensuite collons du feutre ou des bandes de bourrelets sur les bords inférieurs et supérieurs de l'enceinte, de façon à constituer des joints étanches, et plaçons le panneau supérieur en place au moyen de vis.

Nous pouvons recouvrir les parois de l'enceinte avec un tissu à large mailles et les bords visibles avec un ruban de velours d'une largeur de l'ordre de 6 mm, ou un autre matériau décoratif.

Si nous n'avons pas à notre disposition un montage séparateur efficace, nous pouvons très bien nous contenter du montage à condensateur et à bobinage représenté sur la figure 5.

Le condensateur C_1 indiqué est du type 100 μF non polarisé. Si nous ne pouvons nous procurer un condensateur de cette valeur, nous pouvons relier en parallèle trois condensateurs non polarisés de 33 μF 25 V.

A ce propos, une méthode peu coûteuse pour obtenir un condensateur non polarisé de forte capacité peut être indiquée. Comme on le voit sur le schéma de la figure 6, on utilise deux condensateurs polarisés ayant chacun une capacité double de la valeur désirée, et connectés dos à dos de façon à compenser l'effet de polarisation. Mais pour éviter l'apparition d'une tension inverse indésirable, même si chacun est protégé par l'autre, il faut connecter une diode au silicium de polarité inverse aux bornes de chaque condensateur.



Fig. 5

Les condensateurs, dans ce dispositif, ne peuvent jamais subir de tension inversée, puisque la diode met en circuit le condensateur qui est monté dans le circuit en sens inverse. Ce principe permet l'emploi des condensateurs moins coûteux et présentant des valeurs habituelles plus nombreuses.

Quant au bobinage L_1 , il peut comporter 500 g de fil de 12/10 mm, soit environ 500 spires sur un mandrin de 25 mm de diamètre et d'une longueur de l'ordre de 40 mm, en bois et en matière plastique.

Lorsqu'on utilise ce haut-parleur additionnel, il est toujours rationnel de placer la pointe de l'enceinte à environ 30 cm de la plus proche surface de réflexion. On règle ensuite l'atténuateur LP8

SELF RADIO 19

19, avenue d'Italie - PARIS 13^e
ouvert de 10 à 13 et de 15 à 19 h 15
Métro : pl. d'Italie-Tolbiac. C.C.P. Paris

RADIO-ROBERT

49, rue Pernety - PARIS 14^e
C.C.P. Paris. Métro : Pernety, I. 14
Tél. : 734-89-24

Ouvert de 9 à 12 et de 14 à 20 h
Nous n'envoyons pas de catalogues

CHAÎNE HI-FI STEREO LUXE 2x6 W



Ampli incorporé. Changeur 45T.
2 enceintes acoustiques. Montage tout transistors. Sortie PP. Large bande passante. Réglage séparé graves-aiguës. Prise pour enregistrement sur magnétophone. Alimentation secteur 110/220 V. Dimensions : Ampli : 405 x 280 x 160 mm ; enceintes : 380 x 190 x 190 mm.

PRIX 445 F

Electrophone 6 W 159,00
Changeur 6 W 195,00



APPAREIL PHOTO 6 x 6 « LUBITEL 2 » A VISEE REFLEX

● Mise au point sur dépoli ● Loupe de mise au point ● Vitesse de 1/15^e à 1/250^e de seconde ● Retardement ● Prise de flash ● Objectif 4,5 F:75 mm traité.

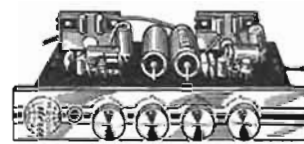
Prix T.T.C. ... 94,50. Cadeau : 1 sac

COSMIC 35 24 x 36

Muni des derniers perfectionnements de la technique moderne. Prix 98,00

MACHINE A LAYER LA VAISSELLE, fin de stock 350 F

NOTRE SÉLECTION : 2 CHASSIS D'AMPLIS PAS COMME LES AUTRES STEREO 2x6 W



A transistors, contrôle séparé graves-aiguës sur chaque canal. Voyant lumineux. Prise magnétophone.

COMPLET câblé réglé 89,00
Version MONO 6 W 69,00
Facultatif : ébénisterie 49,00

HI-FI STEREO 2x28 W



Tout transistors - Bande passante 40 à 20 000 Hz. Entrée : 2x4 mV - 2x150 mV. Corrections +-8 dB à 100 Hz +12 dB à 10 kHz. STABILITE THERMIQUE.

Impédances : 5 à 8 Ω ● Allm. 110/220 V
COMPLET câblé réglé 270,00
Facultatif : ébénisterie 59,00

UNE GAMME IMPORTANTE D'AUTORADIOS VENDUS COMPLETS DE 100 A 350 F

IMPATOR. PO-GO cadran éclairé. 6-12 V (à préciser). Puissance 2 W. Extra-plat.

PRIX SPECIAL complet 98,00
Le même, 3 touches pré-réglées 125,00

VISSEAUX

3 touches pré-réglées PO-GO 148,00
FM 3 touches pré-réglées. PO-GO. 8 et 12 volts 250,00

Océanic T 320 110,00

Grandin 2 touches PO-GO .. 130,00

Grandin touches pré-réglées.. 150,00

de façon à obtenir un équilibre convenable entre les sons produits par les haut-parleurs à sons graves et le haut-parleur additionnel ; on peut modifier le réglage du deuxième atténuateur LP16 suivant la position dans la chambre d'écoute.

Ce réglage est assuré de la meilleure façon possible avec une variation minimale de la réponse pour les sons aigus du système constatée lorsqu'on se déplace sur la zone d'écoute. En stéréophonie, il faut évidemment utiliser deux enceintes identiques, qui sont réglées indépendamment l'une de l'autre.

En écoutant l'audition assurée par l'ensemble de l'installation composite et en se plaçant à différents emplacements de la chambre d'écoute, nous pouvons nous rendre compte que cette position est beaucoup moins critique qu'auparavant. Le progrès le plus notable consiste évidemment dans l'augmentation de l'effet de profondeur et d'espace sonore qui faisait défaut auparavant.

ENCEINTE SIMPLE A REFLEXION SONORE

Dans le même esprit, on peut évidemment imaginer un grand nombre de dispositifs plus ou moins complets ou simplifiés, et même se contenter de réaliser une enceinte plus classique complètement close ou anti-résonnante avec évent, comportant un système de réflexion incorporé, qui permet d'éviter tout effet de séparation entre les canaux, et d'assurer l'effet d'ambiance recherché.

Une méthode déjà indiquée pour éviter un « trou sonore » entre les deux canaux consiste à utiliser un haut-parleur central supplémentaire et nous venons de décrire un système additionnel très efficace. Mais une autre méthode plus simple et, qui évite l'emploi de système additionnel, consiste à utiliser en stéréophonie deux systèmes de haut-parleurs assurant une bonne dispersion et rayonnant les sons dans des directions permettant d'obtenir un effet d'ambiance, et non pas seulement des faisceaux directionnels.

Ce système peut être établi facilement aussi bien en monophonie qu'en stéréophonie avec deux éléments identiques. Il comporte un dispositif de réflecteur inclinable permettant la dispersion des sons avec la possibilité d'utiliser l'effet produit par les murs adjacents et les plafonds. On obtient ainsi un effet d'ambiance satisfaisant.

Mais, il faut choisir avec soin le haut-parleur utilisé. Comme nous l'avons indiqué, une quantité d'énergie à haute fréquence plus élevée est absorbée lorsque le son est réfléchi, au lieu d'être dirigé vers l'auditeur. Il est ainsi recommandable d'utiliser un haut-parleur coaxial avec un tweeter à bon ren-

dement, et il est également désirable de prévoir un certain renforcement de la tonalité aigue de l'amplificateur.

Une autre solution consiste dans l'utilisation d'un haut-parleur woofer, ou du type à large bande pour sons grave et médium, avec un tweeter séparé à pavillon court, et un montage séparateur. Le tweeter peut assurer le contrôle de la « brillance » sonore.

L'enceinte peut comporter ou non un évent du type bass-reflex, cela dépend de la fréquence de résonance du haut-parleur utilisé à l'air libre. Si l'on peut employer un haut-parleur à basse fréquence de résonance, au-dessous de 35 Hz, il n'y a pas besoin d'évent et l'on peut se contenter d'une enceinte complètement close, au baffle infini.

Si, au contraire, la fréquence de résonance est plus élevée, le haut-

résultantes sont recouvertes avec des lattes de bois dur de 25 x 25 mm ou 25 x 30 mm (Fig. 6).

Si l'on utilise un évent, on dispose une couche de laine de verre de 50 mm d'épaisseur sur la surface intérieure. Si l'on construit une enceinte close à baffle infini, et sans évent, on emplit l'intérieur de l'enceinte avec des morceaux de fibres de verre de 30 mm en laissant place évidemment pour les culasses des haut-parleurs.

Le couvercle de l'enceinte est attaché au panneau arrière avec un morceau de charnière de 55 cm de long., et il est maintenu ouvert avec un étai de bois carré de 12 mm de côté arrondi à une extrémité. Des perforations sont prévues au verso du couvercle pour permettre différentes positions, de telle sorte que l'on puisse

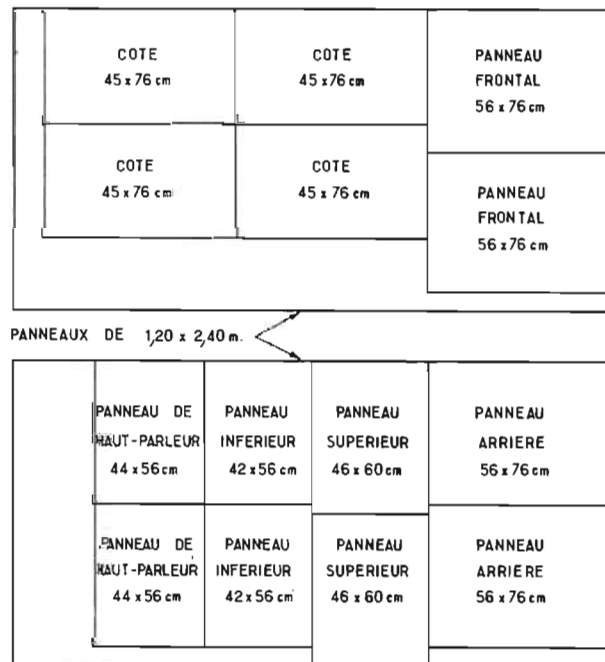


Fig. 6

parleur n'est pas placé au centre du panneau de montage, et on peut découper un évent de forme circulaire pour adapter la résonance de l'enceinte à celle du haut-parleur, suivant le principe habituel.

Si la résonance du cône du haut-parleur est de 50 Hz, le diamètre de l'évent doit être de 140 mm, pour une fréquence de 45 Hz, ce diamètre doit être de 112 mm, et pour une fréquence de 40 Hz de 82 mm. Il est donc bon de demander au fabricant la fréquence de résonance de son appareil.

Le montage de cette enceinte est réalisé de la manière habituelle avec des plaques de bois contreplaqué d'une épaisseur de l'ordre de 18 à 20 mm, des taquets en bois dur de 25 x 25 mm, sont collés et vissés aux panneaux latéraux. Les panneaux frontaux et arrière sont fixés avec de la colle et des vis à partir de l'extérieur, les ouvertures

réglent l'effet réflecteur dans les meilleures conditions (Fig. 7).

Etant donné justement que ce couvercle doit assurer une réflexion sonore efficace, sa surface doit être dure et polie. On la recouvre donc de plusieurs couches de vernis ou de gomme laquée, et une plaque mince de métal peut être fixée sous le couvercle, pour augmenter ses propriétés réfléchissantes.

Le panneau contenant le haut-parleur comporte des sortes de bourrelets formés avec du caoutchouc mousse pour assurer un joint étanche. Comme il n'y a pas d'ouverture sur la face frontale, et que le haut-parleur est disposé à la partie supérieure, le haut-parleur lui-même peut simplement être recouvert par un tissu décoratif à large trame, ou une grille métallique maintenue par un cadre, comme on le voit sur la figure, et qui est facilement démontable.

FLASH-PILOTE



... toujours en tête...
dans le domaine des
SEMI-CONDUCTEURS
(Prix valables du 15-4 au 15-5-71)

FAMILLE

2N3055

	Public	Profes.
VCBO	100 V	100 V
VCEO	60 V	100 V
β à 4 A	20-70	20-70
Prix :	9 F 50	12 F 00

...ET SES SOUS-PRODUITS

PB80

80 V	VCBO	60 V
60 V	VCEO	45 V
20-70	β à 4 A	20-70
8 F 00	Prix	6 F 00

PB60

PB45

45 V	VCBO	30 V
30 V	VCEO	20 V
20-70	β à 4 A	20-70
4 F 50	Prix	3 F 50

PB30

PB20

20 V	VCBO	12 V
15 V	VCEO	10 V
20-70	β à 4 A	20-70
2 F 50	Prix	1 F 50

PB10

ETC...

ETC...

ETC...

RADIO - PRIM

(Bastille-République)

6, allée Verte - PARIS-XI^e

(Entrée 59, bd Richard-Lenoir)

355-61-42

Ouvert tous les jours de 8 h à 20 h
sans interruption (sauf dimanche)

SERVICE PROVINCE

même adresse 700-77-99

C.C.P. 1711.94 PARIS

Minimum d'envoi 50,00 F

Acompte 50 F à la cde + solde C/R

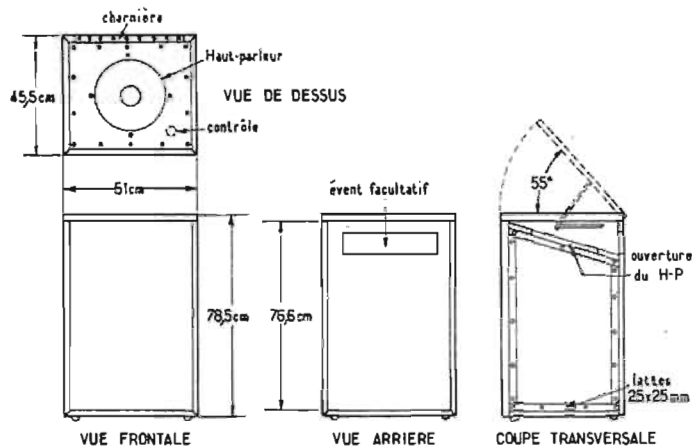


Fig. 7

Il s'agit, en fait, d'une sorte de colonne sonore avec haut-parleur disposé à la partie supérieure, et comportant un système particulier de diffusion réglable, qui assure l'augmentation de l'effet de naturel, et de profondeur de la musique.

UN SYSTEME PUISSANT A HAUT-PARLEURS MULTIPLES

Lorsqu'on dispose d'un emplacement de volume suffisant et d'un amplificateur de puissance normale, il devient possible d'utiliser des enceintes de plus grandes dimensions, qui facilitent la réalisation d'une qualité sonore remarquable, mais au prix sans doute d'un encombrement plus important et d'un prix de revient plus élevé, car toute médaille a son revers.

Il est aussi plus facile, sans doute, de construire des automobiles de grandes dimensions confortables pourvues de moteurs de grande cylindrée, comme on le fait aux Etats-Unis, que d'essayer d'établir des petites voitures de plus en plus réduites du type européen, avec des moteurs à faible consommation, si l'on veut assurer aux automobilistes un confort analogue!

Certains systèmes de haut-parleurs compacts ont sans doute une résonance relativement basse, et utilisent des haut-parleurs pour sons graves avec des bobines mobiles à déplacements importants pour réduire la distorsion.

Mais il s'agit d'utiliser un haut-parleur pour sons graves dont la résonance est située à l'extrémité la plus basse du spectre audible et de le placer dans une enceinte établie de manière à maintenir la résonance au-dessous du niveau généralement atteint avec un appareil compact. L'enceinte utilisée doit avoir des dimensions plus grandes que celles d'un modèle compact ordinaire, mais doit être capable de produire une réponse plus uniforme, d'assurer une profondeur sonore plus accentuée, et dans de bonnes conditions, pour la partie la plus basse de la gamme musicale.

Le modèle d'enceinte à six éléments indiqué sur la figure 8 permet d'obtenir ce résultat, et d'assurer une qualité satisfaisante dans des conditions où les autres modèles compacts, par exemple les colonnes sonores pour sons médium, ne donnent pas des résultats suffisants.

En ajoutant un tweeter efficace pour sons aigus de petites dimensions, et un circuit séparateur facile à établir, on peut ainsi réaliser un ensemble de haut-parleurs qui assurent des résultats remarquables, et dont le seul défaut consiste, dans certains cas, dans ses dimensions.

En principe, le fonctionnement de l'appareil est basé sur l'emploi d'un haut-parleur pour sons graves, ou woofers, dont le diffuseur a un diamètre de 25 cm au minimum, et qui est monté dans un labyrinthe de forme modifiée. On obtient ainsi une résonance caractéristique, de l'ordre de 20 Hz du haut-parleur, en partie, grâce à l'enceinte et en partie parce que la longueur du labyrinthe est plus courte que la longueur optimale en quart d'onde.

La chambre d'écoute correspondante peut avoir une largeur de l'ordre de 4 m. La section transversale du labyrinthe est plus

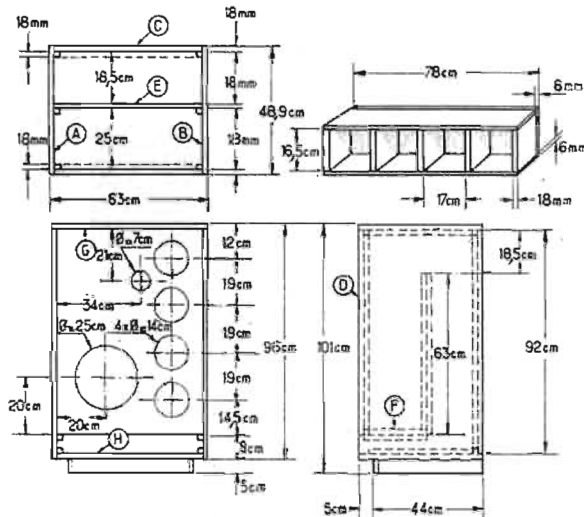


Fig. 8

grande que la valeur maximale théorique, parce que les expériences pratiques indiquent que des conduits sonores de plus grandes dimensions permettent d'assurer des sons graves plus profonds et moins limités.

Quatre haut-parleurs pour sons médium, de l'ordre de 17 cm sont disposés dans une colonne sonore fermée et séparée, de façon à éviter une action mutuelle sur le haut-parleur pour sons graves; ces haut-parleurs doivent avoir une réponse en fréquence satisfaisante sur une bande assez large et il faut les choisir avec soin (Fig. 8).

Enfin, un dernier haut-parleur pour sons aigus doit, de préférence, présenter des caractéristiques de dispersion satisfaisantes pour les fréquences élevées; on peut utiliser

avec soin le panneau de montage du haut-parleur D et, ensuite, on commence à assembler la colonne destinée aux haut-parleurs pour sons médium. On emplit l'enceinte avec de la laine de verre.

On commence par enlever le matériau de son emballage en feuille d'aluminium, on découpe une longueur de 0,90 m, on la replie en deux, et on la place sur la partie inférieure de l'enceinte; on prend une autre longueur de 2,40 m à 2,70 m trois fois repliée, et on la place immédiatement derrière le montage du haut-parleur, en ménageant une ouverture pour l'appareil. Et finalement, on emplit sous l'arrière de l'enceinte avec de la laine de verre repliée.

On installe les haut-parleurs pour sons médium dans la colonne

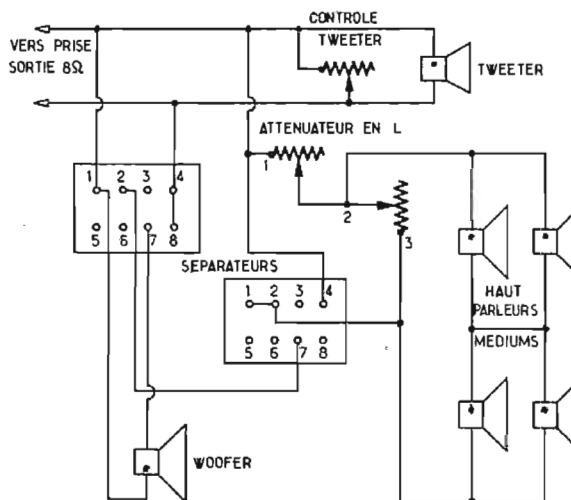


Fig. 9

un séparateur simplifié et peu coûteux.

Les différents éléments de la construction sont indiqués sur la figure 8; pour éviter toute confusion, toutes les plaques constituant l'enceinte de base sont identifiées par des lettres de A à H; les taquets et les blocs de coin sont désignés par leur longueur.

Les pièces sont assemblées au moyen de colle et de vis; on pré-

pare avec soin le panneau de montage du haut-parleur D et, ensuite, on commence à assembler la colonne destinée aux haut-parleurs pour sons médium. On emplit l'enceinte avec de la laine de verre. On commence par enlever le matériau de son emballage en feuille d'aluminium, on découpe une longueur de 0,90 m, on la replie en deux, et on la place sur la partie inférieure de l'enceinte; on prend une autre longueur de 2,40 m à 2,70 m trois fois repliée, et on la place immédiatement derrière le montage du haut-parleur, en ménageant une ouverture pour l'appareil. Et finalement, on emplit sous l'arrière de l'enceinte avec de la laine de verre repliée. On installe les haut-parleurs pour sons médium dans la colonne

sonore, et on les relie de la façon indiquée sur la figure 9; on découpe ensuite quatre plaques carrées de fibre de verre de dimensions juste assez grandes pour emplier les compartiments des haut-parleurs, et on enlève le centre de façon à laisser passage à la culasse de ceux-ci. Puis on enfonce ces pièces carrées sur les haut-parleurs, et on visse le panneau de masonite ou matière acoustique analogue à l'arrière.

On essaie la colonne pour sons médium au moyen d'une batterie de façon à se rendre compte de la manière habituelle, si tous les éléments fonctionnent bien en phase. Tous les diffuseurs coniques doivent se déplacer dans la même direction lorsque les bornes de la batterie sont momentanément en contact avec les cosses conductrices; ensuite on tapisse les coins arrière de la colonne sonore avec un tissu aluminisé, et l'on place des joints pour éviter toute fuite d'air.

peinture bien planes et bien uniformes sur le panneau frontal de montage.

On termine le montage des atténuateurs en L et du câblage du circuit d'alimentation des haut-parleurs à l'arrière de l'enceinte ; il ne reste plus qu'à effectuer les essais.

On connecte l'amplificateur et on commence à jouer un enregistrement sur disque, de préférence avec un disque d'essai spécial ; en écoutant avec soin, on peut vérifier l'effet des systèmes de contrôle. Ces résultats dépendent évidemment de l'environnement acoustique et de la position du haut-parleur dans la chambre d'écoute.

L'enceinte peut, évidemment, être utilisée pour la reproduction stéréophonique mais il faut employer, alors, comme le montre la figure 10, deux enceintes qui ne sont pas disposées exactement de la même manière mais sont, en quelque sorte, des images inversées l'une de l'autre, comme l'image d'un objet dans un miroir, de façon à obtenir un équilibre convenable.

En raison du fait que les haut-parleurs pour sons médium sont décalés et que les deux panneaux de montage constituent des images inversées l'un de l'autre, les deux systèmes de haut-parleurs peuvent être inversés pour modifier l'effet stéréophonique.

Une enceinte de ce type, dont le fonctionnement est ainsi basé sur des principes divers, et qui doit bénéficier de tous leurs avantages, doit permettre d'obtenir essentiellement des sons graves, mais bien uniformes et avec une profondeur naturelle, mais sans excès gênant. Il est cependant recommandable d'utiliser un tourne-disque ne produisant qu'un ronronnement négligeable. La gamme médium est bien pleine et bien uniforme également, et la colonne sonore complète l'efficacité de la distribution sonore ; les sons aigus doivent être efficacement reproduits par l'élément tweeter.

LES LABYRINTHES ACOUSTIQUES

Les **labyrinthes acoustiques** nécessitent, en principe, une enceinte de volume plus ou moins important à l'intérieur de laquelle se trouve, derrière le haut-parleur, un **labyrinthe** composé de panneaux plus ou moins absorbants dirigeant l'onde arrière, de façon à l'utiliser dans les meilleures conditions. La longueur normale de cette sorte de conduit sonore est de l'ordre du quart de la longueur d'onde correspondant à la fréquence de résonance du haut-parleur ; la charge acoustique est formée par l'air contenu dans le labyrinthe et l'on peut ainsi, en particulier, obtenir des sons graves très satisfaisants ; le principe se rapproche de celui des enceintes à pavillon acoustique replié.

L'inconvénient relatif de ces types d'enceintes consiste dans leur encombrement dû à la nécessité de disposer, à l'arrière du haut-parleur, une sorte de conduit, au tuyau sonore, plusieurs fois replié, formé par des **chicanes**, de façon à éviter la production des interférences acoustiques entre les sons produits par la face avant et la face arrière des haut-parleurs, en augmentant artificiellement le trajet des ondes arrière.

Si ce trajet correspond à la longueur d'onde sonore rayonnée, il se produit des réflexions à l'extrémité libre du tuyau sonore, dont le fonctionnement rappelle celui d'un tuyau d'orgue ; selon la fréquence du son rayonné, la charge acoustique produite à l'arrière du diffuseur du haut-parleur varie, pour une même longueur de tuyau ;

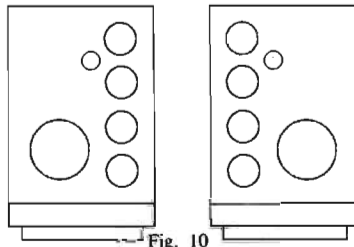


Fig. 10

on cherche donc à réduire les résonances qui ne sont pas limitées sur les sons graves et avec une étude soignée, on peut obtenir une bonne courbe de réponse dans les sons graves, éviter la production de sons de tonneau et assurer une restitution fidèle des sons transitoires.

L'invention de ce dispositif est très ancienne puisqu'elle date de 1936 ; elle est due à Olney ; les difficultés de réalisation pratique sont plus ou moins importantes, mais, en principe, il est possible d'obtenir des basses sonores plus profondes et mieux articulées qu'avec des enceintes bass-réflex.

Il s'agit ainsi de charger l'arrière du diffuseur par un tuyau sonore de longueur convenable ; on utilise l'effet de résonance ou d'anti-résonance pour augmenter le rendement de la partie la plus grave de la gamme sonore, ou, au contraire, pour atténuer la résonance indésirable du cône.

On peut ainsi envisager deux **types de labyrinthes**, suivant que l'extrémité libre du tuyau sonore est ouverte ou fermée, mais, dans tous les cas, les parois doivent recevoir un revêtement amortisseur constitué par des matériaux absorbants pour supprimer les ondes stationnaires dans les sons médium et aigus. De façon à diminuer l'encombrement, on s'efforce de réaliser des tuyaux sonores reliés à un grand nombre de fois, ce qui constitue évidemment la principale difficulté du montage.

On peut ainsi établir des labyrinthes acoustiques fermés à l'extrémité libre. La longueur d'un tuyau sonore fermé à une extrémité correspond au quart de la longueur

d'onde du son fondamental produit ; on améliore ainsi les sons graves produits par un haut-parleur en chargeant l'arrière du diffuseur par un tuyau sonore ayant une longueur correspondant au quart de la longueur d'onde du son le plus grave à reproduire.

L'enceinte ressemble ainsi, à la fois, à un coffret clos et à une colonne résonante ; la « raideur » de l'air contenu dans l'enceinte augmente la fréquence de résonance naturelle du haut-parleur, mais un accord convenable du tuyau dans les sons graves permet d'obtenir une réponse satisfaisante sur cette gamme sans trop augmenter le volume de l'ensemble.

Le rayonnement produit à l'arrière du diffuseur n'est pas utilisé, et on adapte un haut-parleur de diamètre aussi élevé que possible de 25 cm au minimum.

L'autre forme de labyrinthe acoustique est ouverte à son extrémité libre, et la longueur d'onde d'un tuyau sonore ouvert correspondant à la moitié de la longueur d'onde du son fondamental qu'il produit. On améliore ainsi la réponse d'un haut-parleur pour les sons graves en disposant à l'arrière du cône un tuyau dont la longueur est la moitié de celle de la longueur d'onde du son le plus grave que l'on veut reproduire. Pour obtenir un son de 40 Hz, il

faut ainsi, en théorie, un tuyau de l'ordre de 4 m, et par conséquent, très encombrant même replié, d'autant plus que sa section ne peut être inférieure à celle du cône du haut-parleur.

En général, on préfère ne pas avoir recours à cette solution et utiliser l'effet d'anti-résonance du tuyau ouvert, dont la longueur correspond au quart de la longueur d'onde du son produit. Le tuyau sonore produit alors une forte impédance acoustique à l'arrière du diffuseur, et on l'utilise pour atténuer la résonance propre du cône, en choisissant une longueur de tuyau sonore égale au quart de la longueur d'onde correspondant à cette fréquence de résonance.

Il existe de très nombreuses applications de ce principe, mais la mise au point définitive des appareils est toujours expérimentale. Pour la fréquence de résonance fondamentale, le rendement acoustique est maximum ; pour la fréquence d'anti-résonance, l'énergie sonore est surtout transmise par l'ouverture du labyrinthe ; pour les très basses fréquences, l'air traverse, sans compression appréciable, le tuyau sonore.

Les avantages sont souvent très notables par rapport au système bass-réflex, et nous indiquerons des modèles qui méritent de retenir l'attention.

R.S.

TÉLÉ-MARCHÉ

DE

L'OCCASION

CHOIX IMPORTANT
TOUTES MARQUES
EN PARFAIT ÉTAT DE MARCHÉ

43 cm - 2 chaînes depuis 150 F
49 cm - 2 chaînes depuis 200 F
59 cm - 2 chaînes depuis 350 F

SERVICE APRÈS-VENTE DE 1^{er} ORDRE

159, rue LAFAYETTE

PARIS-10^e - Tél. : COM. 32-42

MÉTRO : GARE DU NORD

Ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30

NOUVELLES PRODUCTIONS HI-FI



PLATINE TOURNE-DISQUE ERA 444 MANUELLE

La nouvelle platine 444 est dotée des principaux perfectionnements techniques qui caractérisent les tables de lecture Era : pivot fictif, moteur synchrone, entraînement par courroie, suspension élaborée, compensateur de poussée latérale, etc...

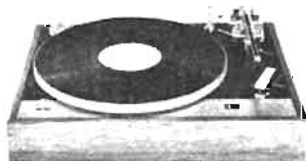
Caractéristiques essentielles :

Double moteur synchrone 48 pôles. Plateau lourd 30 cm. Entraînement par courroie en néoprène rectifié à $\pm 5 \mu$. Fluctuations totales en 33 T < 0,04 %. Rumble en 33 T ou < - 73 dB (DIN). Vitesses 33/45 T. Bras à pivot fictif K3. Suspension par sous-platine extérieure montée sur silentblocs. Compensateur de poussée latérale. Lève-bras. Dimensions (L x P x H) 41 x 31 x 13 cm.

PLATINE TOURNE-DISQUE ERA 555 MANUELLE

La platine 555 est équipée d'un système original de suspension par contre platine intérieure suspendue et, bien sûr, d'un bras à pivot fictif. Grâce à cette technique, l'ensemble de lecture est isolé de tout phénomène de vibration qui empâte le grave. Le rumble et l'effet Larsen sont totalement supprimés.

Double moteur synchrone 48 pôles. Plateau lourd 30 cm. Entraînement par courroie en néoprène rectifié à $\pm 5 \mu$. Fluctuations totales en 33 T < 0,04 %. Rumble en 33 T < - 73 dB (DIN). Vitesses 33/45 T. Bras à pivot fictif K3. Suspension par contre platine intérieure suspendue. Compensateur de poussée latérale. Lève-bras. Dimensions (L x P x H) 41 x 31 x 13 cm.



PLATINE TOURNE-DISQUE ERA 666 MANUELLE

C'est la plus perfectionnée et la plus luxueuse des platines manuelles Era. Comme sur la 555, l'isolation est assurée par une contre-platine intérieure suspendue et le pivot fictif est constitué de lames contre-croisées. Mais, sur la 666, ce pivot fictif est situé au niveau du plateau, ce qui élimine le pleurage engendré par le gondolement des disques.

Double moteur synchrone 48 pôles. Plateau lourd 30 cm. Entraînement par courroie en néoprène rectifié à $\pm 5 \mu$. Fluctuations totales en 33 T < 0,04 %. Rumble en 33 T < - 73 dB (DIN). Vitesse 33/45 T. Bras à pivot fictif K5. Suspension par contre-platine intérieure suspendue. Compensateur de poussée latérale. Lève-bras. Dimensions (L x P x H) 42 x 33 x 13 cm.



PLATINE TOURNE-DISQUE ERA MK6 MANUELLE

Le tourne-disque MK6 est livré sans bras et permet le montage, au choix, de tous les ensembles de lecture d'origine étrangère. Les caractéristiques de la suspension sont identiques à celles de la platine 444.

Double moteur synchrone 48 pôles. Entraînement par courroie en néoprène rectifié à $\pm 5 \mu$. Fluctuations totales en 33 T < 0,04 %. Rumble en 33 T < - 73 dB (DIN). Vitesses 33/45 T. Suspension par contre-platine extérieure montée sur silentblocs. Dimensions (L x P x H) 41 x 31 x 13 cm.



PLATINE TOURNE-DISQUE ERA ERAMATIC 3 AUTOMATIQUE

L'Eramatic 3 offre tous les avantages des platines automatiques, mais possède aussi toutes les qualités des tourne-disques manuels. En effet, la pose du bras et son retour en fin de disque sont assurés par un deuxième moteur asservi électroniquement par des cellules photo-électriques. Ceux-ci actionnent un arbre à cames qui commande les mouvements du bras.

Double moteur synchrone 48 pôles. Plateau lourd 30 cm. Entraînement par courroie en néoprène rectifié à $\pm 5 \mu$. Fluctuations totales en 33 T < 0,04 %. Rumble en 33 T ou < - 73 dB (DIN). Vitesses 33/45 T. Bras à pivot fictif K3. Suspension par contre-platine extérieure montée sur silentblocs. Compensateur de poussée latérale. Pose et retour du bras automatiques par moteur séparé et arbre à cames. Détection par cellules photo-électriques. Dimensions (L x P x M) 41 x 31 x 13 cm.

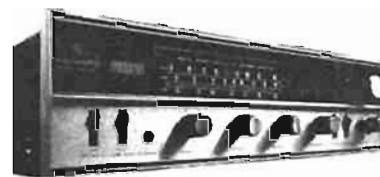


PLATINE TOURNE-DISQUE ERA ERAMATIC 5 AUTOMATIQUE

Cette nouvelle platine a été conçue pour ceux qui exigent la perfection technique. L'automatisme de la pose et du retour du bras s'effectue grâce aux mêmes dispositifs que ceux utilisés sur l'Eramatic 3 : moteur séparé, arbre à cames, détection par cellules photo-électriques. Mais le bras qui équipe l'Eramatic 5 est du type K5, c'est-à-dire à pivot fictif situé au niveau

du disque : le pleurage provoqué par les disques gondolés est éliminé. Cette table de lecture est présentée dans un coffret en noyer d'amérique avec couvercle articulé.

contrôle d'écoute de bande, prise écouteur stéréo. Semi-conducteurs : 1 IC, 1 FET, 26 transistors et 23 diodes. Tension : CA 110-220 V - 220-240 V. 50/60 Hz. Consom-



TUNER AM/FM AMPLIFICATEUR KENWOOD KR33L

Les caractéristiques essentielles de ce tuner-amplificateur transistorisé sont les suivantes :

PARTIE AMPLIFICATEUR

Puissance de sortie totale : 35 W \pm 1 dB à 4 Ω , 32 W \pm 1 dB à 8 Ω . Puissance modulée totale (IHF) : 30 W à 4 Ω , 27 W à 8 Ω . Puissance continue : chaque canal branché : 12/12 W \pm 1 dB à 4 Ω . Distorsion harmonique : Moins de 1 % à la sortie nominale. Réponse en fréquence : entrée AUX : 20 Hz à 40 000 Hz \pm 2 dB. Bande passante (IHF) : 20 Hz à 18 000 Hz. Sensibilité d'entrée : pick-up 2,4 mV (pour entrée nominale) : aux 140 mV, reproduction de bande (Pin) 140 mV, reproduction de bande (Din) 140 mV. Sortie d'enregistrement : enregistrement de bande (Pin) 140 mV, enregistrement de bande (Din) 25 mV. Signal d'entrée maximum : 180 mV (P-P 1 000 Hz) à l'entrée (sous la sortie nominale). Ronflement et bruit : pick-up 60 dB, aux 70 dB, reproduction de bande 70 dB. Coefficient d'amortissement : 40 à 8 Ω . Impédance de haut-parleur : 4, 8, 16 Ω . Réglage des graves : \pm 10 dB à 100 Hz. Réglage des aigus : \pm 10 dB à 10 000 Hz. Réglage d'intensité : (réglage de volume à - 30 dB) : \pm 8 dB à 100 Hz. Sélecteur : AM, FM, auto, pick-up, aux. Commutateur de bande AM : OM - OL. Autres commutateurs : secteur, contrôle d'écoute de bande réglage d'intensité, mode. Sortie : bornes haut-parleur stéréo enregistrement de bande.

PARTIE TUNER FM

Sensibilité (IHF) : 2,5 μ V. Distorsion harmonique : moins de 1 %. Rapport signal/bruit : supérieur à 60 dB. Rapport de captage : moins de 4 dB. Réjection d'image : supérieur à 55 dB. Réjection réponse parasite : supérieur à 70 dB. Réjection MF : supérieur à 80 dB. Sélectivité (canal alt.) : 40 dB. Séparation stéréo supérieur à 35 dB à 1 000 Hz. Impédance d'antenne : 300 Ω symétrique, 75 Ω asymétrique.

PARTIE TUNER AM

Fréquence d'accord : OM : 535 - 1 605 kHz, OL : 150 - 350 kHz. Sensibilité (IHF) : OM : 20 μ V, OL : 50 μ V. Réjection d'image : OM : supérieur à 45 dB, OL : supérieur à 50 dB. Sélectivité : supérieur à 25 dB. Caractéristiques spéciales : circuit MF-IC et Tr.-F.E.T., condensateur variable 3 sections, haute sensibilité à l'entrée, entrée d'antenne FM, 300 Ω et 75 Ω ,

mation : 55 W en pleine charge, 20 W sans signal. Dimensions : 42 cm x 10,8 cm x 30,5 cm. Poids : \pm 7,5 kg.



TUNER AM/FM AMPLIFICATEUR KENWOOD KR3130

PARTIE AMPLIFICATEUR

Puissance de sortie : deux canaux à 4 Ω (8 Ω) : 59 W (50 W). Puissance dynamique de sortie : deux canaux à 4 Ω (8 Ω) : 50 W (42 W). Puissance de sortie continue : chaque canal à 4 Ω (9 Ω) : 22/22 W (19/19 W). Distorsion harmonique : (à - 3 dB nominal) : 0,2 %. Distorsion d'intermodulation : (à - 3 dB nominal) : 0,2 %. Bande passante (IHF) : 20 - 20 000 Hz. Sensibilité d'entrée (pour la sortie nominale) pick-up 1, 2 : 2,5 mV, 50 k Ω . Micro : 3,0 mV, 100 k Ω . Aux./reproduction de bande : 150 mV, 30 k Ω . Entrée principale : 100 mV. Ronflement et bruit (sous la sortie nominale) pick-up 1, 2 : 60 dB. Micro : 58 dB. Aux./reproduction de bande : 75 dB. Coefficient d'amortissement : (à 8 Ω) : 50. Impédance de haut-parleur : admet 4 à 16 Ω . Réglage des graves : (à 100 Hz) : \pm 10 dB. Réglage des aigus : (à 10 000 Hz) : \pm 10 dB.

PARTIE TUNER FM

Impédance d'antenne : 300 Ω symétrique et 75 Ω asymétrique. Sensibilité disponible (IHF) : 2,0 μ V. Rapport signal/bruit : 60 dB. Rapport de captage (IHF) : 4,0 dB. Sélectivité (can. alt.) (IHF) : 45 dB. Réjection d'image : 60 dB. Séparation stéréo (à 1 kHz) : 30 dB. Suppression sous-porteuse : 40 dB. Partie avant : 1 FET, condensateur variable à 3 sections. Etage MF : 1 IC.

PARTIE TUNER AM

Antenne : Antenne-tige ferrite incorporée et bornes d'antenne extérieure. Sensibilité disponible : 25 μ V. Sélectivité (IHF) : 25 dB. Réjection d'image : 45 dB. Partie avant : condensateur variable à 2 sections. semi-conducteurs : 1 IC, 1 FET, 32 tr, 33 Di. Tension : CA 50/60 Hz, 110/120 / 220/240 V. Consommation (à pleine charge) : 85 W. Dimensions : L : 42,5 cm, H : 13,5 cm, P : 31,5 cm. Poids : 7,5 kg.



TUNER AM/FM AMPLIFICATEUR KENWOOD KR5150

PARTIE TUNER FM

Impédance d'antenne : 300 Ω symétrique et 75 Ω asymétrique. Sensibilité disponible (IHF) : 1,7 μ V. Rapport signal/bruit : 65 dB. Rapport de captage (IHF) : 2,0 dB. Sélectivité (can. alt.) (IHF) : 55 dB. Réjection d'image : 70 dB. Séparation stéréo (à 1 kHz) : 35 dB. Suppression sous-porteuse : 45 dB. Partie avant : 2 FET, condensateur variable à 4 sections. Etage MF : 2 IC, filtre mécanique.

PARTIE TUNER AM

Antenne : antenne ferrite incorporée et bornes d'antenne extérieure. Sensibilité disponible (IHF) : 15 μ V. Sélectivité (IHF) : 25 dB. Réjection d'image : 70 dB. Partie avant : Condensateur variable à 3 sections.

PARTIE AMPLIFICATEUR

Puissance de sortie : deux canaux à 4 Ω (8 Ω) : 180 W (130 W). Puissance dynamique de sortie (IHF) : deux canaux à 4 Ω (8 Ω) : 150 W (110 W). Puissance de sortie continue : chaque canal à 4 Ω (8 Ω) : 50/50 W (40/40 W). Distorsion harmonique : (à -3 dB nominal) : 0,1 %. Distorsion d'intermodulation : (à -3 dB nom.) : 0,2 %. Bande passante (IHF) : 17 - 30 000 Hz. Sensibilité d'entrée (pour la sortie nominale) pick-up 1, 2 : 2,5 mV, 59 k Ω . Micro : 1,8 mV, 100 k Ω . Aux./reproduction de bande : 150 mV, 100 k Ω . Entrée principale : 100 mV. Ronflement et bruit (sous la sortie nominale) pick-up 1, 2 : 65 dB. Micro : 58 dB. Aux./reproduction de bande : 75 dB. Coefficient d'amortissement : (à 8 Ω) : 50. Impédance de haut-parleur : admet 4 à 16 Ω . Réglage des graves : (à 100 Hz) : \pm 10 dB. Réglage des aiguës : (à 10 000 Hz) : \pm 10 dB. Semi-conducteurs : 2 IC, 2 FET, 36 tr, 33 Di. Tension : CA 50/60 Hz, 110-120 / 220-240 V. Consommation (à pleine charge) : 200 W. Dimensions : L : 42,5 cm, H : 14 cm, P : 31,5 cm. Poids : 9,5 kg.



TUNER AM/FM AMPLIFICATEUR KENWOOD KR6160

PARTIE TUNER FM

Impédance d'antenne : 300 Ω symétrique et 75 Ω asymétrique. Sensibilité disponible (IHF) : 1,6 μ V. Rapport signal/bruit : 68 dB. Rapport de captage (IHF) : 1,5 dB. Sélectivité (can. alt.) (IHF) : 55 dB. Réjection d'image : 100 dB. Séparation stéréo (à 1 kHz) : 35 dB. Suppression sous-porteuse : 45 dB. Partie avant : 3 FET, condensateur variable à 4 sections. Etage MF : 2 IC, filtre mécanique.

PARTIE TUNER AM

Antenne : Antenne ferrite incorporée et bornes d'antenne extérieure. Sensibilité disponible (IHF) : 15 μ V. Sélectivité (IHF) : 25 dB. Réjection d'image : 70 dB. Partie avant : Condensateur variable à 3 sections.

PARTIE AMPLIFICATEUR

Puissance de sortie : deux canaux à 4 Ω (8 Ω) : 260 W (210 W). Puissance dynamique de sortie : deux canaux à 4 Ω (8 Ω) : 220 W (180 W). Puissance de sortie continue : chaque canal à 4 Ω (8 Ω) : 90/90 W (70/70 W). Distorsion harmonique : (à -3 dB nominal) : 0,1 %. Distorsion d'intermodulation : (à -3 dB nominal) : 0,2 %. Bande passante (IHF) : 12 - 30 000 Hz. Sensibilité d'entrée (pour la sortie nominale) pick-up 1, 2 : 2,5 mV, 50 k Ω . Micro : 4 mV, 100 k Ω . Aux./reproduction de bande : 180 mV, 100 k Ω . Entrée principale : 100 mV. Ronflement et bruit (sous la sortie nominale) pick-up 1, 2 : 65 dB. Micro : 65 dB. Aux./reproduction de bande : 75 dB. Coefficient d'amortissement : (à 8 Ω) : 50. Impédance de haut-parleur : admet 4 à 16 Ω . Réglage des graves : (à 100 Hz) : \pm 12 dB. Réglage des moyennes : (à 1 000 Hz) : \pm 8 dB. Réglage des aiguës : (à 10 000 Hz) : \pm 12 dB. Sorties CA, branché : 2, non branché : 1. Semi-conducteurs : 2 IC, 2 FET, 51 tr, 35 Di. Tension : CA 50/60 Hz, 110-120 / 220-240 V. Consommation (à pleine charge) : 320 W. Dimensions : L : 42,5 cm, H : 14 cm, P : 31,5 cm. Poids : 10,8 kg. Micro dynamique (inclus).

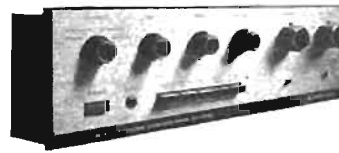


AMPLIFICATEUR KENWOOD KA2002

Puissance de sortie deux canaux à 4 Ω : 56 W \pm 1 dB ; deux canaux à 8 Ω : 45 W \pm 1 dB. Puissance dynamique de sortie : Deux canaux à 4 Ω : 46 W ; deux canaux à 8 Ω : 38 W. Puissance de sortie continue, chaque canal à 4 Ω : 19/19 W ; chaque canal à 8 Ω : 17/17 W. Distorsion harmonique à la puissance nominale : 0,8 % ; à -3 dB nominal : 0,2 %. Distorsion d'intermodulation : à la puissance

nominale 0,8 % ; à -3 dB nominal : 0,2 %. Fréquence de réponse 17-60 000 Hz à \pm 2 dB ; entrée haut-niveau : 20-30 000 Hz à \pm 2 dB. Sensibilité d'entrée pour la puissance nominale : PU1 : 2 mV/50 k Ω ; PU2 : 2 mV/50 k Ω ; tuner : 150 mV-50 k Ω ; aux.-magnéto : 100 mV. Sortie enregistrement : 150 et 30 mV. Ronflement et bruit : PU1 : 60 dB ; PU2 : 60 dB ; tuner : 70 dB ; aux.-magnéto : 70 dB. Coefficient d'amortissement : 50. Impédance HP : 4 à 16 Ω . Réglage des graves à 100 Hz : \pm 10 dB ; réglage des aiguës à 10 000 Hz : \pm 10 dB ; réglage physio-

logique : + 8 dB à 100 Hz ; + 4 dB à 10 000 Hz. Commutateur à poussoirs. Semi-conducteurs : 22 transistors, 10 diodes, 2 thermistances. Consommation à pleine charge 60 W. Dimensions : 33 x 11 x 24 cm. Poids : 4,8 kg.



AMPLIFICATEUR KENWOOD KA4002

Puissance de sortie deux canaux à 4 Ω : 95 W \pm 1 dB ; deux canaux à 8 Ω : 67 W \pm 1 dB. Puissance dynamique de sortie : deux canaux à 4 Ω : 80 W ; deux canaux à 8 Ω : 58 W. Puissance de sortie continue, chaque canal à 4 Ω : 33/33 W ; chaque canal à 8 Ω : 24/24 W. Distorsion d'intermodulation : à la puissance nominale 0,5 % ; à -3 dB nominal : 0,2 %. Courbe de réponse : entrée principale : 15-50 000 Hz à \pm 1,5 dB ; entrée haut-niveau 20-40 000 Hz à \pm 1 dB. Bande passante : 18 - 30 000 Hz. Sensibilité d'entrée pour la puissance nominale : PU1 : 2,5 mV/50 k Ω ; PU2 : 2,5 mV/50 k Ω ; tuner : 150 mV/100 k Ω ; aux. 1, aux. 2, magnéto : 150 mV/100 k Ω ; entrée principale : 100 mV. Tension enregistrement : 150 et 30 mV. Ronflement et bruit : PU1, PU2 : 60 dB ; tuner : 70 dB ; aux. 1, aux. 2, magnéto : 70 dB. Coefficient d'amortissement : 50. Impédance HP : 4 à 16 Ω . Réglage des graves à 100 Hz : \pm 10 dB. Réglage des aiguës à 10 000 Hz à \pm 10 dB. Filtre passe-bas : -10 dB (50 Hz). Filtre passe-haut : -8 dB (10 000 Hz). Contrôle physiologique : à -30 dB, à 100 Hz : + 8 dB, à 10 000 Hz : + 4 dB. Commutateur à poussoirs : aux. 1, aux. 2, tuner, PU1, PU2, mode moniteur magnéto, contrôle physiologique, filtre passe-bas, passe-haut. Commutateur de haut-parleurs A, B et A + B. Semi-conducteurs : 18 transistors - 10 diodes. Consommation à la puissance max. : 115 W. Dimensions : 33 x 12 x 24 cm. Poids : 5,7 kg.



AMPLIFICATEUR KENWOOD KA4000

Puissance de sortie deux canaux à 4 Ω : 120 W ; deux canaux à 8 Ω : 100 W. Puissance de sortie continue : chaque canal à 4 Ω : 53/53 W ; chaque canal à 8 Ω : 40/40 W. Bande passante : 13 Hz à 30 000 Hz. Distorsion harmonique : inférieure à 0,5 % à la puissance nominale. Distorsion d'intermodulation inférieure à 0,3 %. Courbe de réponse : 18 Hz à 50 000 Hz à \pm 1 dB (ampli principal seulement) et 20 Hz à 50 000 Hz à \pm 1 dB (entrée haut niveau). Sensibilité : PU1, PU2 : 2 mV/50 k Ω ; magnéto : 2,3 mV/100 k Ω ; micro : 2 mV/100 k Ω . Aux. : 200 mV/100 k Ω ; tuner : 200 mV ; magnéto-lecture : 200 mV ; entrée ampli principal : 100 mV/300 k Ω . Filtres passe-haut et passe-bas. Réglage des graves \pm 10 dB à 100 Hz avec 2 dB par plot du commutateur ; Réglage des aiguës \pm 10 dB à 10 000 Hz avec 2 dB par plot du commutateur. Sorties du préampli disponibles pour utilisation avec un autre ampli de

puissance ou un système multicanaux. Sorties haut-parleurs pour deux jeux de haut-parleurs pour écoute stéréophonique et sélecteur pour le haut-parleur du panneau frontal (HP A, HP B, HP A + B et écouteurs). Coupe-circuits automatiques protégeant les transistors de puissance. Consommation 180 W à la puissance maximale. Dimensions 31 x 13 x 25 cm.



AMPLIFICATEUR KENWOOD KA6000

Puissance de sortie deux canaux à 4 Ω : 180 W ; deux canaux à 8 Ω : 170 W. Puissance de sortie continue, chaque canal à 4 Ω : 64/64 W ; chaque canal à 8 Ω : 42/42 W. Distorsion harmonique inférieure à 0,5 % à la puissance nominale de 20 Hz à 20 000 Hz. Distorsion d'intermodulation inférieure à 0,3 % à la puissance nominale. Courbe de réponse : ampli principal seulement : 10 Hz à 50 000 Hz à \pm 1 dB ; entrée haut niveau : 20 Hz à 50 000 Hz à \pm 1 dB. Sensibilité d'entrée : PU1 : 2 mV/50 k Ω , 0,5 mV/200 Ω et 0,05 mV/200 Ω commutables ; PU2 : 2 mV/50 k Ω ; tête magnéto : 2,3 mV/100 k Ω ; micro : 2 mV/100 k Ω ; aux. : 200 mV/100 k Ω ; tuner : 200 mV/100 k Ω . Magnéto : 200 mV/100 k Ω . Filtres passe-bas et passe-haut. Réglage des graves : \pm 10 dB à 100 Hz avec bonds de 2 dB. Réglage des aiguës : \pm 10 dB à 10 000 Hz avec bonds de 2 dB. Sorties du préampli disponibles. Entrées de l'ampli principal accessibles. Sorties haut-parleurs pour deux jeux de HP pour écoute stéréophonique et sélecteur pour le HP frontal (HP A, HP B, HP A + B et écouteurs) circuits de protection des transistors de puissance. Commutateur à 5 poussoirs. Alimentation alternatif 110 à 220 V. Consommation à pleine puissance : 190 W. Dimensions : 30 x 13 x 28 cm.



ENREGISTREUR-LECTEUR DE CASSETTES COMPACTES KENWOOD KX7010

Enregistreur-lecteur de cassettes compactes monophoniques et stéréophoniques 4 pistes C30, C60, C90 ou C120. Deux têtes. Vitesse : 4,75 cm/s. Spécialement conçue pour la Hi-Fi. Courbe de réponse : 40 - 10 000 Hz. Rapport signal/bruit supérieur à 45 dB ; fluctuations inférieures à 0,2 %. Distorsion harmonique inférieure à 0,5 % à 0 dB. Temps de réembobinage : 70 s avec cassettes C60. Sensibilité entrées micro : 0,25 mV/50 k Ω , entrées lignes : 100 mV/470 k Ω . Sorties ligne : 0,775 V, charge optimale : 50 k Ω . Sortie écouteur, impédance 8 Ω ou plus. Connecteur DIN, sensibilité entrée : 9,8 mV, sortie : 0,775 V. Filtre passe-bas : -6 dB à 19 kHz. Deux vumètres. Compteur à 3 chiffres avec remise à zéro. Commandes par poussoirs avec poussoirs de pause, de stop et d'éjection de la cassette. Niveau des deux ca-



AVEC MA RADIO,
MON TÉLÉVISEUR
ET MON

hérisson

JE SUIS "RELAX"
ET OPTIMISTE

Le hérisson

Le journal gai

PARAIT TOUS
LES VENDREDIS

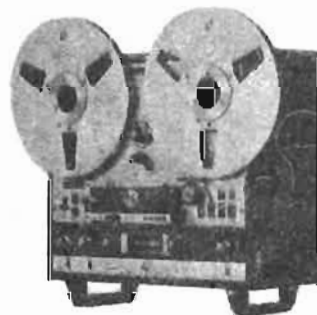
1^{er} 20

naux réglables séparément par deux potentiomètres à curseurs. Semi-conducteurs : 14 transistors et 4 diodes. Alimentation 110 à 240 V. Consommation 20 W. Dimensions : L 27 x P 23 x H 10 cm.



MAGNETOPHONE AKAI X 200 D

Magnétophone stéréophonique et mono-phonique à 4 pistes. Un amplificateur extérieur de puissance et des haut-parleurs sont à ajouter pour la lecture. Trois vitesses : 4,75, 9,5 et 19 cm/s. Equipé de trois têtes et de trois moteurs synchrones à hystérésis à trois vitesses. Préamplificateur à deux circuits intégrés. Changement automatique de sens de défilement en fin de course. Potentiomètres à curseurs. Arrêt automatique en fin de course. Caractéristiques essentielles : courbe de réponse 30 à 26 000 Hz à ± 3 dB à 19 cm/s ; 30 à 9 000 Hz à ± 3 dB à 4,75 cm/s. Distorsion inférieure à 2 %. Rapport signal/bruit supérieur à 50 dB. Courbe d'égalisation NAB. Fréquence de pré-magnétisation 100 kHz. Alimentation sur alternatif 100 à 240 V 50 Hz. Dimensions : 358 x 368 x 227 mm. Poids 17 kg.



MAGNETOPHONE AKAI X 330 D

Magnétophone stéréophonique à 4 pistes et 3 vitesses nécessitant pour la lecture un amplificateur de puissance et des haut-parleurs extérieurs. Inverseur de marche automatique. Vitesses : 4,75, 9,5, 19 cm/s.

Diamètre max. des bobines 25 cm. 3 moteurs. 4 têtes magnétiques procédé « Crossfield ». Entrées : microphone > 0,5 mV. Auxiliaire > 50 mV. Puissance : 2 x 15 W. 2 vumètres. 2 haut-parleurs. Bande passante à 19 cm/s : 30 à 26 000 Hz. Alimentation : 100 à 240 V 50 Hz. Dimensions : 375 x 436 x 238 mm. Poids : 22 kg.



**MAGNETOPHONE UNIVERSEL
ENREGISTREUR/LECTEUR
POUR BOBINES,
CARTOUCHES STÉRÉOPHONIQUES
8 PISTES ET CASSETTES COMPACTES
AKAI X2000SD**

Ce nouveau magnétophone Hi-Fi peut être qualifié à juste titre d'universel. Il permet en effet d'enregistrer et de lire non seulement les bobines de ruban magnétique classique mais encore les cartouches 8 pistes et les cassettes compactes à 4 pistes.

Vitesses de défilement des bobines classiques : 4,75-9,5 et 19 cm/s ; vitesse pour cartouches : 9,5 cm/s ; vitesse pour cassettes : 4,75 cm/s. Fluctuations, avec bobines : inférieures à 0,09 % à 19 cm/s ; inférieures à 0,14 % à 9,5 cm/s ; inférieures à 0,20 % à 4,75 cm/s ; avec cartouches : inférieures à 0,20 % eff. ; avec cassettes : inférieures à 0,22 % eff. Courbe de réponse avec bobines : 30 à 23 000 Hz à ± 3 dB à 19 cm/s ; 30 à 18 000 Hz à ± 3 dB à 9,5 cm/s ; avec cartouches : 30 à 18 000 Hz à ± 3 dB ; avec cassettes : 30 à 16 000 Hz à ± 3 dB. Rapport signal/bruit avec bobines : meilleur que 50 dB ; avec cartouches : meilleur que 45 dB ; avec cassettes : meilleur que 45 dB. Niveau d'entrée : micro supérieur à 0,15 mV ligne supérieur à 25 mV. Puissance de sortie musique : 2 x 12 W max. Fréquence de pré-magnétisation 81 kHz. Deux vumètres. Deux haut-parleurs de 15 cm. Equipé de 13 transistors, 15 diodes et 4 circuits intégrés. Alimentation sur alternatif 100 à 240 V, consommation 60 W. Dimensions 270 x 350 x 465 mm. Poids : 22,4 kg.

HI-FI CLUB TERAL 53, rue Traversière Paris-12^e - Tél. : 344-87-00

★ Nouvelle gamme de tables de lecture ERA.

- 444 - Suspension ext., plateau lourd, pivot fictif K3 488 F
- 445 - Contre-platine suspendue, plateau lourd, pivot fictif K3 888 F
- 446 - Contre-platine suspendue, plateau lourd, pivot fictif K5, coffret bois 898 F
- MIT8 - Suspension extérieure, plateau lourd, sans bras 448 F
- ERAMATIC 3 - Pose et retour bras aut., pivot fictif K3 848 F
- ERAMATIC 5 - Pose et retour bras aut., pivot fictif K5, coffret bois, couvercle articulé 1 188 F

★ Nouveauté KENWOOD : Ampils./tuners.

- KR33L - 2 x 15 W, PO-BO-FM 1 380 F
- KR3130 - 2 x 20 W, PO-FM 1 700 F
- KR8180 - 2 x 55 W, PO-FM 2 600 F
- KR8160 - 2 x 90 W, PO-FM 3 000 F

Ampils./préamplis

- KA2001 - 2 x 20 W 804 F
- KA4007 - 2 x 30 W 1 300 F
- KA4008 - 2 x 40 W 1 880 F
- KA6000 - 2 x 90 W 2 200 F

- TUNER KT2CD1 - PO-FM 1 000 F
- Stéréo Cassette DECK KX2010 1 380 F

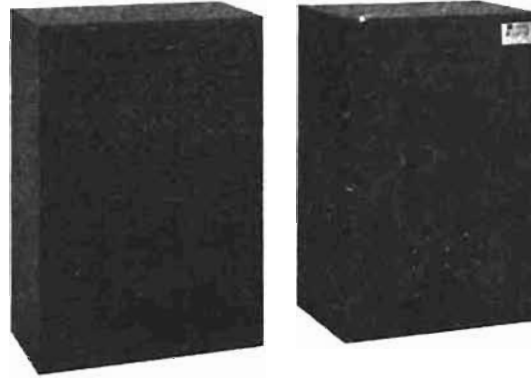
★ Magnétophones AKAI

- X2000SD - Magnétophone Crossfield à bandes, Cartouches 8 pistes et cassettes 4 178 F
- X330D - Platine Crossfield, lecture inversée, Programmateur 4 261 F
- X200D - Platine Crossfield, lecture inversée 2 885 F

L'ENSEMBLE « QUADRISTÉRÉO » SCIENTELEC

éléments constitutifs et installation

DANS notre numéro 1288 nous avons publié un article détaillé concernant la « quadristéreo », nouveau procédé de reproduction spatiale des sons conçu par SCIENTELEC. Nous nous proposons ci-après de décrire le matériel proposé par ce constructeur, qui permet à de nombreux amateurs de bénéficier pour un prix minimum de cette reproduction spatiale dont l'effet est saisissant, en précisant les branchements et différents réglages à effectuer.



Les deux enceintes de l'ensemble « quadristéreo » Scientelec

ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'ENSEMBLE « QUADRISTÉREO » SCIENTELEC ET ADAPTATION

Le système quadristéreo SCIENTELEC est essentiellement constitué par deux enceintes acoustiques spéciales dont la photo ci-contre montre la présentation et trois cordons de raccordement.

L'enceinte avant est celle qui est munie à l'arrière de 5 embases normalisées. Ses dimensions sont de 300 x 430 x 180 mm. Elle utilise deux haut-parleurs de qualité et le réseau passif de montage s'y trouve incorporé. C'est à cette enceinte que l'amplificateur est directement branché.

L'enceinte arrière de mêmes dimensions ne comporte qu'une entrée par fiche normalisée. Ses dimensions sont les mêmes que celles de l'enceinte avant. Elle est équipée de deux haut-parleurs de qualité et d'un filtre répartiteur de fréquences. Cette deuxième enceinte arrière est également branchée directement sur l'enceinte avant, ainsi que les deux enceintes primitives de la chaîne haute fidélité.

Sur le plan pratique de l'installation de la quadristéreo dans une pièce d'écoute, il en résulte pour le particulier un encombrement supplémentaire de matériel réduit au strict minimum et surtout une économie considérable sur le prix d'achat.

Ainsi, partant du même point de départ, SCIENTELEC est le seul à avoir mis au point un procédé dont l'originalité et la supériorité résident dans le nombre réduit d'éléments que le particulier doit acheter et installer pour bénéficier du plaisir incontestable qu'apporte une reproduction à quatre canaux.

La quadristéreo SCIENTELEC peut être ajoutée par un simple branchement de cordons à n'importe quel amplificateur ou installation stéréophonique existante, de puissance comprise entre 2 x 10 W et 2 x 50 W et d'impédance de 4 ou 8 Ω. Ces indications doivent être strictement observées. En particulier pour l'impédance qui est la condition première de toute adaptation éventuelle.

Le branchement de la quadristéreo avec tout amplificateur dont l'impédance serait différente de celles que nous indiquons, ne pourrait avoir que des résultats fâcheux pour l'installation existante.

Le second point qu'il importe de souligner c'est que le volume et le rendement propre des deux enceintes quadristéreo ont été calculés pour s'adapter à une gamme d'amplificateur stéréo dont la puissance s'échelonne de 2 x 10 W à 2 x 50 W, c'est-à-dire qu'elles sont à même de compléter harmonieusement tout jeu d'enceintes conçues pour être utilisées avec ces amplificateurs et cela même si la nature des haut-parleurs est différente (électrostatique, ortho-phase...).

Sur le plan de la reproduction, les deux enceintes offrent une très large bande passante (30 Hz à 20 KHz) et une neutralité absolue propre à ne pas gêner les enceintes de la chaîne d'origine.

DISPOSITION DES ENCEINTES

La disposition des différentes enceintes (les deux enceintes de l'installation stéréophonique existante et les deux enceintes de

c'est-à-dire que le triangle formé par les deux enceintes et l'auditeur ou la zone d'écoute doit être équilatéral.

Environ au milieu de la ligne rejoignant les deux enceintes de droite et de gauche, on placera l'enceinte avant. Ce diffuseur pourra être en avant ou en arrière de cette ligne, mais ne devra pas trop s'en éloigner (± 1 m).

Son emplacement sera tel que l'axe des haut-parleurs se trouve à peu près à la même hauteur que la tête de l'auditeur. On pourra donc disposer l'enceinte sur un support ou la fixer au mur. Si, à défaut, cette enceinte devrait être posée sur le sol, il conviendrait de l'incliner légèrement pour orienter son axe vers l'auditeur.

La position de l'enceinte arrière est moins critique, mais on s'efforcera de la centrer en face de l'enceinte avant. Sa hauteur est déterminée comme précédemment. La distance auditeurs-enceinte arrière pourra être importante (6 à 10 m),

l'ensemble « quadristéreo » sera réalisée de la façon suivante :

Les enceintes de droite et de gauche resteront sensiblement au même emplacement que pour une écoute stéréophonique normale,

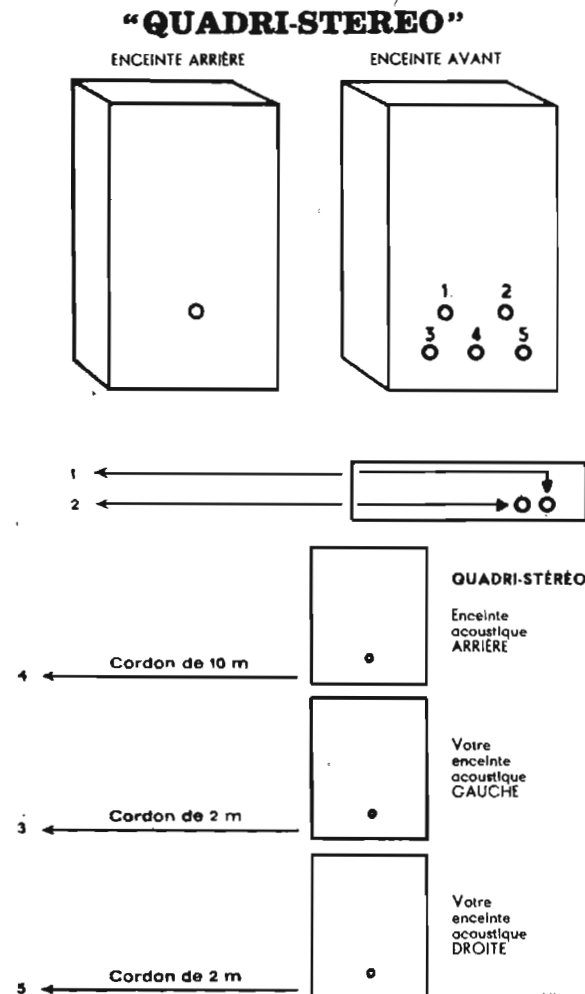


Fig. 1

la face avant de ce diffuseur doit évidemment être tournée vers le dos de l'auditeur lorsque celui-ci se trouve à l'emplacement d'écoute et regarde l'enceinte avant.

BRANCHEMENT DES CORDONS

Il conviendra tout d'abord de vérifier la mise en phase des enceintes de droite et de gauche, condition normale d'utilisation en stéréophonie à deux haut-parleurs. (Test O.R.T.F. à chaque annonce d'une émission stéréophonique.)

Cette mise en phase sera faite au niveau de l'amplificateur de façon que les câbles aboutissant aux enceintes respectent la normalisation (grosse broche de la fiche DIN point froid, petite broche point chaud). On débranchera des enceintes de droite et de gauche les deux cordons provenant de l'amplificateur. Ces cordons seront reliés aux deux fiches supérieures (1 et 2) de l'enceinte avant quadristéréo. Les deux cordons les plus courts serviront à relier les sorties de l'enceinte avant aux deux enceintes latérales de l'installation stéréophonique initiale (prises extérieurs 3 et 5 de la rangée de trois embases).

La sortie centrale (4) de la rangée de trois embases sera reliée au cordon le plus long, branché à son autre extrémité à l'enceinte arrière quadristéréo.

Tous ces branchements sont mentionnés sur la figure 1.

Pour tout changement de cordon et pour toute rallonge, on veillera à toujours respecter la phase, c'est-à-dire à faire correspondre la grosse broche de la prise d'une extrémité à celle de la prise de l'autre extrémité.

Lors des essais, on vérifiera que lorsque l'amplificateur est en monophonie, la position médiane de la balance ou une position très voisine correspond à une extinction du son sur l'enceinte arrière, ce qui est un test de branchement correct.

L'écoute de l'ensemble se fera sur une modulation stéréophonique ; cependant, l'utilisation d'un signal monophonique ne nécessite aucune manipulation ni aucun réglage spécial.

Comme on peut le constater l'adaptation de l'ensemble quadristéréo « SCIENTELEC » à une installation stéréophonique répondant aux conditions mentionnées est particulièrement simple et à la portée de tout amateur.

Il lui sera alors possible d'accéder instantanément à un autre monde sonore, dont il est difficile de nier l'emprise qu'il exerce, les critiques sont sur ce point unanimes.

C'est qu'il en résulte pour le mélomane un plaisir dont il lui devient impossible ensuite de se passer, car nul ne peut se soustraire à l'émotion que l'on ressent à l'audition de ce son spatial dont nous rêvions tous depuis l'apparition de la haute fidélité.

Nouveaux amplificateurs Hi-Fi Scientelec de 20 et 45 W

PROTOTYPES 003 ET 004

Là nouvelle génération d'amplificateurs Hi-Fi Scientelec répond au désir de performances de plus en plus poussées des amateurs de haute fidélité.

Ces technologies tout à fait nouvelles et ces études approfondies de circuits ainsi que l'apport de l'expérience de spécialistes font de cette lignée une référence en matière d'amplificateurs.

— Les contrôles de tonalité et de volume à points étalonnés fixes, ainsi que les correcteurs de résonance de la salle d'écoute en sont les traits les plus marquants.

CARACTERISTIQUES

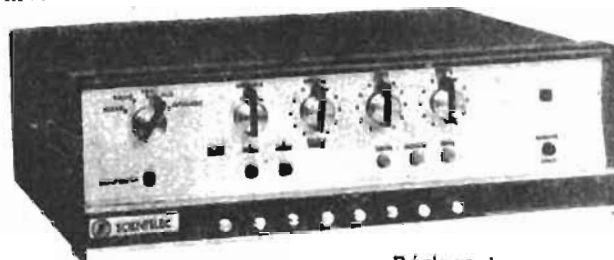
- Puissance de sortie : 2 x 45 W efficaces.
- Impédance de sortie : 5 à 8 Ω sans modification de la puissance.
- Bande passante 23 Hz à 27 kHz (0 dB).
- Distorsion harmonique :
 - a) Etages de puissance.

— Rapport signal/bruit : étages de puissance 90 dB, entrée micro 65 dB, entrée auxiliaire 85 dB.

— Sensibilité des entrées : micro 0,8 mV, PU 2 - 70 mV, radio 45 mV, auxiliaire 5 mV, PU1 3 mV

— Correcteur de salle incorporé.
Entrée monitoring 350 mV, niveau de sortie pour enregistrement 350 mV.

- Mono A,
 - Mono B,
 - Stéréo.
- avec indications par voyant lumineux.
- Voyant indicateur de surcharge.
 - Réglage de niveau : atténuateur logarithmique par bonds de 4 dB.



- Commutateur de monitoring.
- Quatre fiches de sortie haut-parleur commutables 2 à 2.
- Prise de casque avec coupure des haut-parleurs pour impédance 8 à 200 Ω .

— Réglage de graves aigus : filtres multiples à ponts fixes.

Dimensions : 130 x 420 x 300 mm.

Correcteur de salle : Un local d'écoute idéal devrait être moyennement réverbérant et ne pas apporter de perturbations aux sons

Puissance à la sortie	63 Hz	1 000 Hz	6 300 Hz	10 000 Hz	50 000 Hz
45 W	0,04 %	0,05 %	0,03 %	0,03 %	0,19 %
35 W	0,03 %	0,03 %	0,02 %	0,25 %	0,19 %
20 W	0,02 %	0,025 %	0,02 %	0,02 %	0,19 %
10 W	0,02 %	0,025 %	0,02 %	0,025 %	0,13 %
5 W	0,02 %	0,03 %	0,021 %	0,025 %	0,08 %
1 W	0,03 %	0,04 %	0,04 %	0,05 %	0,11 %

b) Préamplificateur à 0,1 % de 20 Hz à 20 kHz.

— Puissance maximum disponible sur les deux canaux simultanément : 180 W efficaces en valeur instantanée.

— Puissance maximum disponible sur les deux canaux simultanément : 90 W efficaces en régime permanent.

— Correction physiologique.
— Filtres passe-bas coupure à 20 kHz, filtres passe-haut coupure à 30 Hz.

— Correction des graves \pm 21 dB à 20 Hz, correction des aigus \pm 21 dB à 20 kHz.

— Commutation des canaux :
— Mono A + B,

émis par les haut-parleurs de façon à reproduire exactement l'ambiance du studio de prise de son sans la modifier par des colorations qui absorbent ou renforcent certaines fréquences.

Malheureusement, les plans parallèles formés par les murs des locaux d'écoute provoquent des résonances acoustiques auxquelles aucun système reproducteur électroacoustique n'échappe actuellement.

Des mesures précises font généralement apparaître deux modes principaux de résonance situés entre 80 et 120 Hz et de surtension élevée. Ces deux bosses de la courbe de réponse finale peuvent amplifier de 20 dB la pression acoustique à la fréquence d'accord ; elles sont la cause de fatigue auditive et de déformation des timbres, de la même façon que les colorations dues à une enceinte acoustique mal étudiée.

Le circuit de compensation correspondant à un mode d'accord est réglable en fréquence et en amplitude.

Le réglage se fait à l'aide d'un disque test.

Pour votre collection, procurez-vous

- LA RELIURE « HAUT-PARLEUR » (Marron)
- LA RELIURE « HI-FI STÉRÉO » (Bleu)
- LA RELIURE « ÉLECTRONIQUE PROFESSIONNELLE » (Rouge)

Au prix de 10 F l'une + 2,50 F de port

Adressez commande à :

LE HAUT-PARLEUR
2 A 12, RUE DE BELLEVUE - PARIS (19^e)
TÉL. : 202-58-30 C.C.P. 424-19 PARIS

L'A.B.C. de l'électronique

LES DIODES DÉTECTRICES

RÉCEPTION FM

On a indiqué précédemment un procédé de modulation de fréquence d'un signal HF à l'aide de diodes à capacité variable. Sur ces diodes, nous donnerons des détails dans une étude spéciale dans le cadre de l'A.B.C. de l'électronique.

Passons maintenant aux détecteurs de signaux à modulation de fréquence utilisés dans les récepteurs.

Avant de détecter un signal HF modulé en fréquence (en abrégé HF-FM), il est nécessaire de l'amplifier. Le montage est celui représenté par la figure 1. Celui-ci permet de réaliser un radiorécepteur à modulation de fréquence à condition que D soit un détecteur permettant d'obtenir un signal basse fréquence à partir d'un signal HF modulé en fréquence.

Supposons que l'émission à recevoir soit de 92 MHz. Elle est captée par une antenne conçue pour recevoir le mieux possible ce signal. De l'antenne, le signal est transmis par un câble C, au bobina-

Le gain en tension de l'amplificateur est alors le rapport :

$$G_v = \frac{e_s}{e_e} \text{ fois}$$

e_s étant la tension de sortie évaluée en microvolts :

$e_s = 100\,000 \mu\text{V}$ et $e_e = 10 \mu\text{V}$ ce qui donne :

$$G_v = \frac{100\,000}{10} = 10\,000 \text{ fois.}$$

On peut évaluer ce gain en décibels, comme on l'expliquera par la suite, en tenant compte des impédances d'entrée et de sortie de l'amplificateur considéré.

Le signal de 0,1 V et à 92 MHz est appliqué, par l'intermédiaire d'un bobinage spécialement conçu, au détecteur D qui donne à la sortie le signal BF.

Le mode de réception dit à **amplification directe** est rarement adopté en pratique, car il ne convient que pour une seule station de fréquence déterminée. Dans ce cas, il suffira d'accorder L_1 , L_2 et

des trois condensateurs conjugués, les trois circuits soient accordés sur la même fréquence, et non sur des fréquences voisines. De plus, avec trois circuits accordés, la sélectivité de l'appareil récepteur serait faible; autrement dit, plusieurs stations pourraient être reçues en même temps par un réglage des condensateurs conjugués CV1-CV2-CV3.

tant de recevoir des émissions modulées en fréquence.

Comme dans le montage précédant à amplification directe (voir Fig. 1) celui-ci possède les éléments d'entrée : l'antenne qui capte les signaux HF transmis par les ondes électromagnétiques et le câble C qui transmet ces signaux à l'amplificateur haute fréquence.

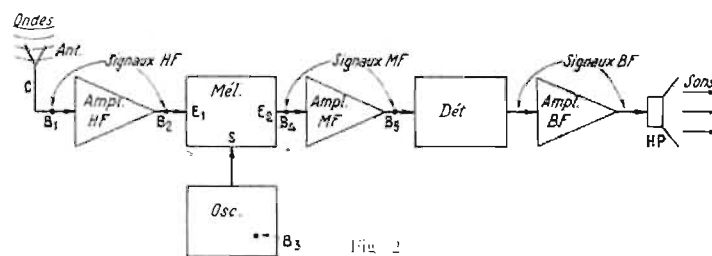


Fig. 2

On pallie ces inconvénients en adoptant le montage **changeur de fréquence** dont la dénomination technologique est **superhétérodyne**, rarement usitée actuellement.

En revenant à la figure 1, on voit que le signal BF fourni par le détecteur doit être appliqué à un amplificateur BF, car son amplitude est faible et sa puissance également. Celle-ci conviendrait pour l'écoute au casque, mais non en haut-parleur.

A l'entrée et à la sortie de cet amplificateur, se trouvent des bobines B₁ et B₂ analogues à L₁-L₂ de la figure 1, accordées sur fréquence du signal capté par l'antenne.

Désignons cette fréquence par f_0 .

Grâce à B₂, le signal à la fréquence f_0 est transmis au circuit mélangeur. Pour le moment, il suffit de savoir que ce circuit possède deux entrées et une sortie.

A l'entrée E₁, on applique le signal à la fréquence f_0 qui se nomme signal HF incident. A l'entrée E₂ on applique le signal à la fréquence f_4 provenant d'un circuit générateur de signaux nommé oscillateur local d'où la dénomination de **signal local**.

Le mélangeur, comme son nom l'indique, combine les deux signaux HF, local et incident et donne à la sortie S, un signal dit signal moyenne fréquence (MF) ou encore à fréquence intermédiaire (FI).

La fréquence de ce signal peut prendre trois valeurs importantes :

$$f_{m1} = f_h - f_0 \quad (1)$$

$$f_{m2} = f_0 - f_h \quad (2)$$

$$f_{m3} = f_0 + f_h \quad (3)$$

RECEPTION A CHANGEMENT DE FRÉQUENCE

Tout comme dans le cas des récepteurs à modulation d'amplitude, les récepteurs pour FM peuvent être réalisés avec le montage à changement de fréquence. D'après ce qui vient d'être exposé plus haut, ils **doivent** être à changement de fréquence dans la pratique. En fait, ils le sont tous, à notre connaissance.

A la figure 2, on donne le schéma fonctionnel d'un récepteur à changement de fréquence permet-

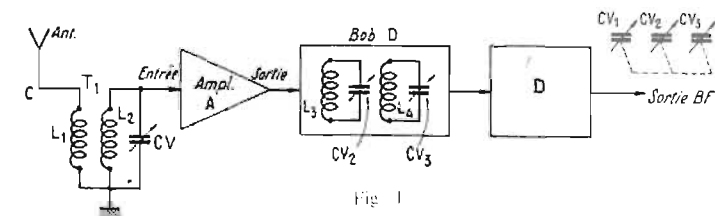


Fig. 1

nage d'entrée du récepteur constitué par les bobines L₁ et L₂. La bobine L₂ est accordée par CV1, condensateur variable. Le signal HF aux bornes de L₂ est appliqué à un amplificateur A, conçu pour bien amplifier le signal HF à 92 MHz. A la sortie de cet amplificateur, on obtient un signal identique à celui appliqué à l'entrée, mais de plus grande amplitude — par exemple de 0,1 V alors que celui d'entrée est de 10 μV .

L₃, sur la même fréquence à l'aide des condensateurs variables CV1, CV2 et CV3. Pour recevoir plusieurs stations, il faudrait utiliser un condensateur à trois sections CV1, CV2 et CV3 conjugués comme on l'indique sur la figure 1; en haut et à droite.

L'alignement de ces trois circuits accordés est assez difficile, car il doit être extrêmement précis lorsqu'il s'agit de FM. Il faut donc qu'en toute position de l'ensemble

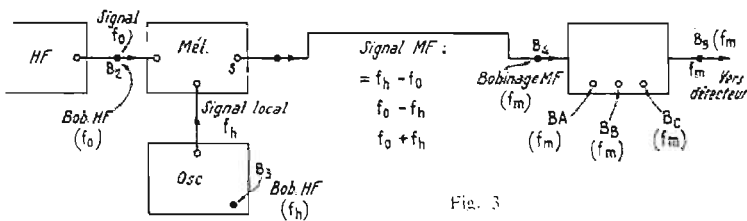


Fig. 3

Comme f_{m3} est supérieure à f_0 et f_h , sa valeur est très élevée, de l'ordre de 200 MHz. Un signal à une fréquence aussi élevée est moins facile à amplifier qu'un signal à fréquence beaucoup plus basse, par exemple un signal dont la fréquence est de l'ordre de 10 MHz.

Pour cette raison, on choisit comme fréquence MF, l'une des deux fréquences différence, f_{m1} ou f_{m2} .

Actuellement, dans les radiorécepteurs pour modulation de fréquence, cette différence f_{m1} ou f_{m2} est de 10,7 MHz.

Pour qu'elle soit positive (il n'existe pas de fréquence négative, du moins pour le moment !), il faut, f_0 étant de valeur imposée, que f_h soit supérieure de 10,7 MHz à f_0 , donc f_{m1} est inférieure de 10,7 MHz à f_0 dans f_{m2} .

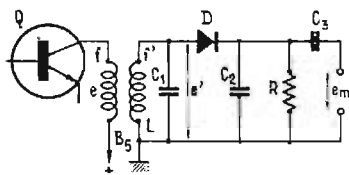


Fig. 4

Exemple numérique : on désire recevoir un signal à $f_0 = 92$ MHz. La MF est $f_m = 10,7$ MHz.

Si l'on choisit f_{m1} on a :

$$f_{m1} = f_h - f_0 \\ \text{donc } f_h = f_{m1} + f_0 = 10,7 + 92 \\ = 102,7 \text{ MHz}$$

Si l'on choisit f_{m2} on a :

$$f_{m2} = f_0 - f_h \\ \text{donc } f_h = f_0 - f_{m2} = 92 - 10,7 \\ = 81,3 \text{ MHz}$$

On choisit très souvent f_{m1} donc $f_h > f_0$.

Les bobinages B_1 , B_2 et B_3 (voir Fig. 2 et 3) sont accordés par des condensateurs variables conjugués réalisant ce réglage unique pour la recherche des stations.

CIRCUITS MF, DÉTECTEUR ET BF

Revenons à la figure 3. A la sortie du mélangeur, le bobinage B_3 joue un rôle important, car il sélectionne le signal MF que l'on a choisi. Si celui-ci est à la fréquence de 10,7 MHz, (f_{m1} ou f_{m2}) doit être accordé sur cette fréquence. Dans ce cas, il empêchera les deux autres signaux MF de passer à l'amplificateur MF, seul le signal choisi étant transmis.

Finalement ce signal dont la fréquence f_m reste fixe, quelle que soit la fréquence f_0 de l'émission

est transmis par B_3 à l'entrée de l'amplificateur MF.

Celui-ci doit amplifier un grand nombre de fois, par exemple 10 000 fois au plus.

Au cours de l'étude des amplificateurs on verra comment on peut obtenir des gains (ou amplifications) de tension aussi élevées et même beaucoup plus élevées.

A la sortie de l'amplificateur MF pour signaux $f_m = 10,7$ MHz, se trouve un bobinage B_3 accordé sur f_m qui transmet le signal amplifié au détecteur de signaux modulés en fréquence.

Grâce au montage du récepteur, avec entrée à changement de fréquence, on a pu obtenir les montages suivants :

1° f_m est fixe donc simplification de la réalisation de l'amplificateur moyenne fréquence qui ne comportera aucun réglage variable et accord.

2° f_m est basse (10,7 MHz), donc il sera plus facile d'amplifier un signal à cette fréquence qu'un signal à la fréquence $f_0 + f_h$ de l'ordre de 200 MHz.

Remarquons que grâce aux avantages mentionnés ci-dessus et surtout au premier, il est possible de disposer dans l'amplificateur moyenne fréquence, plusieurs bobinages B_A , B_B , B_C , etc., accordés sur f_m et permettant d'augmenter le gain et la sécurité.

Finalement, il sera possible d'obtenir, si on le désire, à la sortie d'un amplificateur MF, un signal de l'ordre du volt et plus.

A la sortie du détecteur, on obtient un signal BF dont la tension peut être également de l'ordre du volt. Ce signal est amplifié par un amplificateur BF qui donne à la sortie un signal suffisamment puissant pour actionner un haut-parleur.

La puissance de sortie, selon l'importance de l'amplificateur BF, peut varier entre quelques dizaines de milliwatts et plusieurs centaines de watts.

LE DÉTECTEUR POUR FM

Il existe un grand nombre de détecteurs pour signaux à modula-

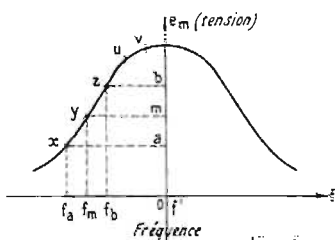


Fig. 5

tion de fréquence, la plupart à diodes, mais il y a aussi, et parmi les plus modernes, des détecteurs utilisant des transistors, sans oublier complètement ceux à diodes à vide et à lampes à vide qui ont fait le bonheur de plusieurs générations de radiotechniciens.

Ces détecteurs n'ont pas été uniquement conçus pour les appareils de radio et TV destinés au plaisir des utilisateurs, mais aussi pour des appareils récepteurs professionnels (armée, air, marine, engins téléguidés, etc.) et dans de nombreux appareils de mesure. Ils ne doivent pas être ignorés des électroniciens.

Parmi les détecteurs FM les plus connus, citons les suivants : détecteur (ou discriminateur) à flanc; celui de Travis; le détecteur de Foster-Seeley et celui de rapport. D'autres détecteurs FM utilisant des transistors seront étudiés par la suite, car présentement nous nous intéressons aux applications des diodes semi-conductrices.

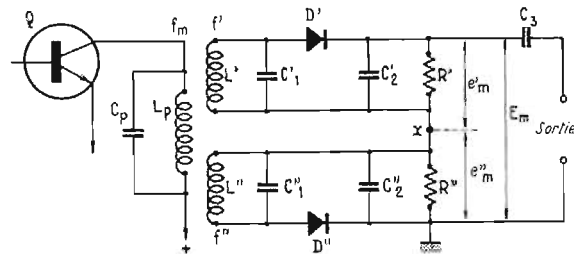


Fig. 6

DÉTECTEUR A FLANC

Ce montage est extrêmement simple, car en apparence, son schéma est identique à celui d'un détecteur pour modulation d'amplitude (AM). En réalité, son fonctionnement est différent.

La figure 4 donne son schéma. B_3 est le dernier bobinage MF (voir Fig. 2 et 3) accordé sur f_m . Il possède un primaire à gauche et un secondaire L accordé par C_1 sur une fréquence f' voisine de f_m et non égale à celle-ci, comme dans les détecteurs AM et les autres détecteurs FM (sauf celui de Travis).

Si $f_m = 10,7$ MHz, la fréquence voisine sur laquelle on accordera L sera par exemple $f' = 10,75$ MHz. La tension du signal d'entrée est e , celle appliquée à la diode D, orientée comme l'indique le schéma, donc son anode, est e' .

A la figure 5, on montre la variation de la tension f_m obtenue grâce au détecteur diode, entre la cathode et la masse, aux bornes de C_2 et R et transmise par C_3 à la sortie du détecteur.

Le circuit LC, étant accordé sur $f = 10,75$ MHz, la courbe qui représente la réponse de ce circuit en fonction de la fréquence per-

met de voir que lorsque $f = f_m$ la tension de sortie est $e_m = 0_m$. Pour $f < f_m$, par exemple $f = f_a$, $e_m = 0_a < 0_m$; pour $f > f_m$, par exemple $f = f_b$, $e_m = 0_b > 0_m$.

Il y a par conséquent, une variation d'amplitude, correspondant à la variation de fréquence. Cette variation d'amplitude est le signal BF qui a modulé en fréquence le signal HF.

Le défaut du détecteur (ou discriminateur) à flanc est que le « flanc » de la courbe de réponse est courbe et non rectiligne. Ainsi, la portion xyz est à concavité orientée vers le haut, la portion tuz est à concavité orientée vers le bas.

Il s'ensuit que la « traduction » fréquence-amplitude du détecteur à flanc n'est pas linéaire, ce qui provoque des distorsions en BF, car l'amplitude de la tension de sortie n'est pas proportionnelle à la fréquence de déviation. Un autre détecteur, excellent mais peu utilisé, est celui de Travis d'après le

spécialiste de ce nom qui l'a inventé.

DÉTECTEUR FM DE TRAVIS

Le schéma de ce détecteur est donné par la figure 6. Il est facile de voir qu'il est la combinaison de deux détecteurs à flanc. Le premier est composé du primaire L_p , du secondaire L' et des composants C_1 , D' , C_2 , R' . C_3 et le deuxième de même primaire L_p et des composants L'' , C_1'' , D'' , R'' .

En effet, si nous supprimons les composants de la partie supérieure, il reste un détecteur à flanc de même schéma que celui de la figure 4, à la capacité de sortie C_3 près.

De même, si l'on supprime l'élément du bas et qu'on relie à la masse le point x , on obtient un autre détecteur à flanc. Voici comment fonctionne le détecteur FM de Travis.

Le signal modulé en fréquence provenant de l'amplificateur MF qui précède le détecteur, est fourni par le dernier transistor de cet amplificateur, par exemple du collecteur de Q.

Ce signal apparaît aux bornes du primaire L_p . Celui-ci est accordé par C_p sur la MF au repos, f_m .

Le bobinage B_s possède deux secondaires L' et L'' .

Le secondaire L' est accordé par C_1 sur une fréquence f' supérieure à f_m tandis que le secondaire L'' est accordé par C_2 sur $f'' < f_m$. On a donc, $f' > f_m > f''$ de sorte que lorsqu'il y a modulation de fréquence, le signal f varie entre f' et f'' en passant par f_m qui est la fréquence de repos.

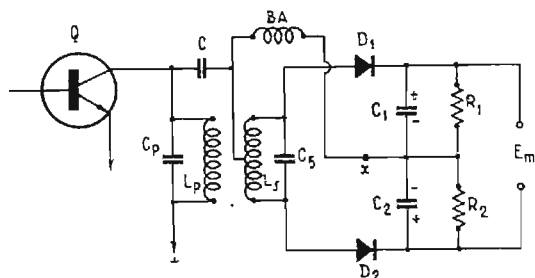


Fig. 7

Supposons que l'on ait à peu de chose près :

$$f' - f_m = f_m - f''$$

autrement dit que f' et f'' sont également distantes de f_m . Soit un signal modulé qui au temps t_0 est de fréquence f supérieure à f_m . Dans ce cas, f est plus proche de f' que de f'' donc la tension HF aux bornes de L' C_1 est plus grande que celle aux bornes de L'' C_2 . Il en sera de même des tensions redressées e'_m et e''_m :

$$e'_m > e''_m \\ \text{donc } e'_m - e''_m > 0$$

La différence des deux tensions redressées par chaque section du détecteur de Travis est positive. En désignant par E_m cette différence, on a $E_m > 0$.

Soit maintenant le cas de $f = f_m$, la fréquence de repos. Comme f' et f'' sont équidistantes de f_m , les tensions alternatives des signaux aux bornes de L'_1 et L''_1 seront sensiblement égales, d'où :

$$e'_m = e''_m \\ \text{et } e'_m - e''_m = 0$$

d'où une tension redressée $E_m = 0$ également.

Dans une troisième hypothèse, $f < f_m$. On voit aisément que l'on aura dans ce cas :

$$e'_m < e''_m \\ e'_m - e''_m < 0$$

et la tension redressée de sortie sera :

$$E_m < 0$$

Il est donc clair que lorsque la fréquence f varie de part et d'autre de la fréquence de repos f_m , la tension de sortie varie de part et d'autre de zéro volt. Cette tension E_m est donc le signal BF modulé. Il peut être transmis à la sortie du détecteur par un condensateur C_3 qui isole en continu, le détecteur de l'amplificateur BF qui le suit.

DÉTECTEUR DE FOSTER-SEELEY

C'est, d'après l'avis de nombreux spécialistes, un des meilleurs

détecteurs FM sinon le meilleur.

On le trouve sur des appareils à faible distorsion. Ce montage donne lieu toutefois à certaines difficultés de mise au point et doit être en permanence, accordé avec précision. Il ne faut pas qu'il se dérègle au cours de l'emploi de l'appareil.

Son schéma est donné par la figure 7. Il existe de nombreuses

variantes du Foster-Seeley dont celle de la figure 7 est une des plus répandues.

Une bobine d'arrêt BA est connectée entre C et le point x commun de C_1 , C_2 , R_1 et R_2 .

Il s'agit de faire varier les tensions redressées par les diodes D_1 et D_2 , au rythme de la variation

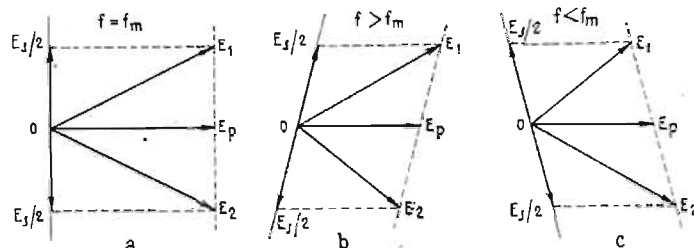


Fig. 8

de fréquence du signal HF modulé par un signal BF.

Ce résultat s'explique par des considérations de phase, à l'aide de la figure 8.

Les lecteurs qui ne sont pas encore au courant de la représentation des signaux électriques alternatifs sinusoidaux par des vecteurs, pourront laisser de côté cette explication du fonctionnement du détecteur de Foster-Seeley en passant aux résultats.

La figure 8 représente trois cas en $f = f_m$, $f > f_m$ et $f < f_m$ dont les diagrammes vectoriels sont donnés en (a), (b) et (c) respectivement.

Les diverses tensions alternatives sont :

E_p = tension aux bornes du primaire.

$E_s/2$ = tension aux bornes de chaque demi-secondaire.

E_1 = tension appliquée à D_1 .
 E_2 = tension appliquée à D_2 .

Il s'agit de transformer en variation d'amplitude la variation de fréquence de la tension HF modulée en fréquence appliquée au discriminateur.

Supposons que la fréquence f passe par la valeur f_m = fréquence d'accord MF. Si l'on prend la tension à la prise médiane comme tension zéro, les tensions de chaque demi-secondaire sont $E_s/2$ mais en opposition comme on le voit sur la figure 8 (a). La tension du primaire est décalée de 90° par rapport à la tension secondaire et son vecteur représentatif est placé perpendiculairement aux tensions $E_s/2$. Les tensions appliquées aux diodes sont E_1 et E_2 qui dans la disposition de la figure sont égales. Il en résulte que les deux diodes redressent les tensions égales d'où, tension continue nulle à la sortie BF.

Si $f > f_m$ on démontre que l'équilibre est rompu et que les tensions sont disposées suivant la figure 8 (b). La tension E_1 est plus grande que E_2 et la cathode de D_1 est positive. Si $f < f_m$ on obtient la disposition de la figure 8 (c) et la cathode de D_1 est négative. Pratiquement, les deux enroulements primaires et secondaires doivent être réglés au couplage critique. Le couplage critique est celui qui donne une courbe à un seul sommet.

Le discriminateur de Foster-Seeley est celui qui donne le signal modulé le plus fidèle. Ce discriminateur toutefois est sensible à la modulation d'amplitude et si on l'adopte, il faut disposer dans l'amplificateur MF qui le précède, des circuits limiteurs supprimant tout dépassement d'amplitude du signal modulé en fréquence.

Il est clair, en tenant compte des figures 7 et 8 que $E_m = E_1 - E_2$ sera, finalement la tension BF de modulation.

devenez un RADIO-AMATEUR !

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant. Notre cours fera de vous l'un des meilleurs EMETTEURS RADIO du monde. Préparation à l'examen des P.T.T.

GRATUIT ! Documentation sans engagement. Remplissez et envoyez ce bon à

INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE
35-DINARD

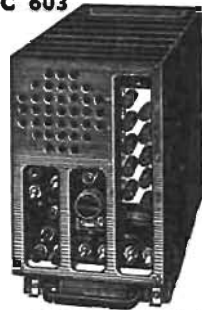
NOM : _____

ADRESSE : _____

HPS 14

RECEPTEURS BC 603

Couvre : de 20 à 28 Mcs - 3 x 6AC7 - 6C5 - 2 x 12SG7 - 6H6 - 2 x 6SL7 - 6V6. Réception par 10 fréquences pré-réglées ou par accord continu. Alimentation par commutatrice. Fourni avec le schéma.



PRIX sans commutatrice **70,00**
 Prix commut. 24 V **50,00**
 Prix commut. 12 V **50,00**

Avec alimentation secteur 110-220 V s'embrochant à la place de la commut. Transforme en AM-FM. Règle en parfait état de fonctionnement.

PRIX **170 F T.T.C. + port 15 F**

GENERATEURS U.S.A.

Type 1-72 5 GAMMES

1 : 100 à 320 Kcs - 2 :
 320 Kcs à 1 Mcs - 3 :
 1 Mcs à 3,2 Mcs - 4 :
 3,2 Mcs à 10 Mcs - 5 :
 10 Mcs à 32 Mcs.



Tension de sortie HF entretenue pure ou modulée en amplitude à 400 p/sec.
 Atténuateur à 4 positions avec en plus un vernier. Valve = 90 - Oscillatrice 6J5. Modulateur 76. Alimentation secteur incorporée de 105 à 130 volts. Dimensions : 380x240x140 mm. Appareil en excellent état et étalonné. LIVRE AVEC NOTICE.

PRIX EXCEPTIONNEL TTC .. **240 F + 10 F de port**

BOITE DE 24 QUARTZ FT 243 BOX BX49 POUR SCRS36

Fréquences : 4035 - 4490 - 4080 - 4535 - 4280 - 4735 - 4930 - 5385 - 4397 - 4852 - 4495 - 4950 - 4840 - 5295 - 5205 - 5660 - 5327 - 5782 - 5397 - 5852 - 5437 - 5892 - 5500 - 5955. La boîte complète avec les bobines d'accord. PRIX **17,00 TTC FRANCO : 20 F**

BOITE DE 80 QUARTZ FT 243

Pour BC 620. De 5 706,67 kHz à 8 340,00 kHz. Fréquence entre chaque quartz 33 kHz d'espacement. PRIX de la boîte, T.T.C. **36,00**
 FRANCO : 40 F

BOITE DE 120 QUARTZ FT 243 POUR BC659
 De 5 675 kHz à 8 650 kHz. Fréquence entre chaque quartz 25 kHz d'espacement.
 PRIX : Les 120 pièces .. **100,00. FRANCO : 100 F**

QUARTZ FT 243 DISPONIBLES

8000 - 8025 - 8050 - 8075 - 8100 - 7000 - 7025 - 7050 - 7075 - 7100 - PRIX UNIT. 10 F FRANCO.
 SUPPORT POUR FT 243 **1,50**
 SUPPORT DOUBLE FT 243 **2,50**

BOITE DE 100 QUARTZ

DC35 pour SCRS43
 Fréquence de 1 690 à 4 440 kHz - Espacement entre chaque quartz de 15 à 30 kHz. PRIX **50,00 T.T.C.**
 FRANCO : 55 F

QUARTZ MINIATURES DISPONIBLES - Sortie fil

26,745 - 26,795 - 26,865 - 26,875 - 26,885 - 26,925
26,935 - 27,250 - 27,330 - 27,340 - 27,380 - 27,390
27,400 - 27,685 - 27,705.
LA PIECE - PRIX 14 F
20,820 - 20,830 - 20,840 - 20,880 - 20,890 - 20,900
21,320 - 21,330 - 21,340 - 21,380 - 21,390 - 21,400
LA PIECE - PRIX 16 F SORTIES - BROCHES
20,625 - 20,775 - 26,530 - 26,550 - 26,610 - 26,630
26,665 - 26,670 - 26,700 - 26,720 - 26,730 - 26,740
26,750 - 26,760 - 26,770 - 26,780 - 26,800 - 26,820
26,945 - 26,985 - 27,005 - 27,065 - 27,085 - 27,120
27,125 - 27,155 - 27,175 - 27,185 - 27,195 - 27,200
27,205 - 27,215 - 27,225 - 27,235 - 27,275 - 27,320
31,575.

LA PIECE - PRIX 16 F FRANCO SUPPORT pour QUARTZ : 2 F

DIODES 1 000V/1 A	Prix TTC 3,00
Par 10 pièces, franco	Prix TTC 25,00
DIODES 1 200V/1 A	Prix TTC 3,50
Par 10 pièces, franco	Prix TTC 30,00
DIODES 200V/40 A	Prix TTC 12,00
Par 10 pièces, franco	Prix TTC 100,00

INTERPHONE A TRANSISTORS « RAINBOW »

Fonctionne sur secteur 110-220 V. Sans pose de fils de liaison.

PRIX : LA PAIRE **205 F TTC** + port 6 F



RAM voir la suite au dos

RECEPTEUR AME 7G-1680 - 7 GAMMES de très grande classe



Dimensions : 800 x 500 x 350 mm
 1 - de 1,7 à 2,7 Mcs | 5 - de 8,3 à 14,5 Mcs
 2 - de 2,2 à 3,7 Mcs | 6 - de 10,7 à 24 Mcs
 3 - de 3,4 à 5,5 Mcs | 7 - de 23 à 40 Mcs
 4 - de 5,7 à 8,8 Mcs

Sensibilité HF = 0,5 µV • Double changement de fréquence 80 et 1680 kcs. 17 tubes série miniature. Alimentation 110/220 V. Appareil irréprochable livré en parfait état de marche. Poids : 85 kg. PRIX TTC (port 35 F) **1.500,00**

GENERATEUR METRIX - Type 931 C

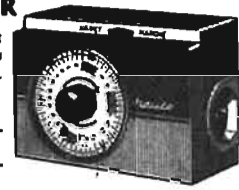


COUVRE DE 50 kHz à 65 MHz en 7 GAMMES. Modulation en 50 - 150 - 400 - 1 000 - 1 500 - 3 000 Hz. CALIBRAGE par quartz 100 kHz et 5 MHz incorporés. Lecture et réglage du NIVEAU de SORTIE ETALONNE. Aliment. secteur incorporée 110-220 V.

GARANTI EN PARFAIT ETAT PRIX **1 200,00 + port 25,00**

PROGRAMMATEUR

Pour la mise en route et la coupure automatique du courant Cadran gradué 24 h. Secteur 110/220. Dim. : 135x94x70 mm. Modèle 10 A. PRIX TTC. **53 F + 6 F de port.** Modèle 20 A. PRIX TTC. **107 F + 6 F de port.**



COFFRET RACK

2 TIROIRS A GLISSIERES

Idéal pour la construction d'un émetteur ou appareil de mesures ou en utilisation classeur. Dimensions : 460x365x390. PRIX **150,00 TTC** + port 15 F.



CASQUES D'ECOUTE

Modèle HS 30 (surplus) 100 Ω, vérifiés. PRIX **10,00 TTC + port**
 Par 10 pièces **60,00 Franco**

CASQUES D'IMPORTATION TYPE A.E.I. POUR HI-FI STEREO

Impédance : 8 Ω. Oreillettes d'insonorisation. Courbe de réponse de 20 à 17 000 Hz. Sortie par fiche 3 conducteurs. Poids : 300 g. PRIX **48,00 + port 3,00**
 Jack châssis pour fiche ci-dessus. PRIX **4,00**

TRANSFO D'IMPEDANCE CD604

Transforme n'importe quel casque de 100 Ω et moins en haute impédance de 2 à 4 000 Ω. PRIX **7,50 TTC + port**
 Par 10 pièces **60,00 Franco**

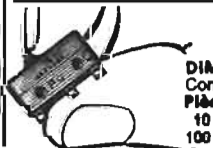


PINCE A DENERGER AUTOMATIQUE

PRIX **34,00** + port 3 F.

MICROSWITCHES SUBMINIATURES

DIMENSIONS : 21 x 12 x 8 mm Contact inverseur 5 A en 250 V. Pièce franco **5 F**
 10 pièces franco **40 F**
 100 pièces franco **360 F**



RECEPTEUR SP 600

APPAREIL DE TRES HAUTES PERFORMANCES

6 gammes : de 540 Kcs à 54 Mcs
 1° de 540 Kcs à 1,35 Mcs - 2° de 1,35 à 3,45 Mcs - 3° de 3,45 à 7,4 Mcs - 4° de 7,4 à 14,8 Mc - 5° de 14,8 à 29,7 Mcs - 6° de 29,7 à 54 Mcs. Sensibilité de : 0,3 à 0,7 µV. Double changement de fréquence MF sur 3955 et 455 Kcs. 20 Tubes miniature et Noval. Secteur : de 90 à 270 volts.

ETAT IRREPROCHABLE. PRIX TTC FRANCO **2.500,00**

GENERATEUR BF « TE 22 D » 4 GAMMES



de 20 Hz à 200 Kcs. Carré et sinusoïdale. Montage RC. Secteur 110-220 V. Dim. 215 x 170 x 140 mm. PRIX .. **357,00** TTC + port 10 F.

HETERODYNE HF

(Même présentation que le générateur ci-dessus)

6 GAMMES : de 120 kHz à 500 kHz. Module : 400 Hz. Possibilité de pilotage par quartz. Mêmes dimensions que le générateur. PRIX **308,00 TTC** + port 10 F.



PETIT MOTEUR SYNCHRON 220 V - 3 W

avec démultiplicateur 1 T 1/4 minute Poids : 125 g PRIX TTC **12,50 + port 2 F**
 Par 10 : PRIX **100 F Franco**



PETIT HAUT-PARLEUR

Ø 60 mm - épais : 25 mm - Impédance : 10 Ω avec transfo de sortie - P. : 45 KΩ - S. : 10 Ω Poids : 12 g. Prix en emballage d'origine **5 F T.T.C.** + port 2 F. Peut être utilisé sur TALKIE-WALKIE en Micro ou en Haut-Parleur. Par 10 pièces **40 F T.T.C.**

FERS A SOUDER « THUILLIER »

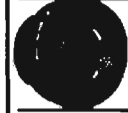


MONOTENSION - 110 ou 220 V. Disponible en 35 W ou 48 W ou 62 W et 2 pannes de rechange. PRIX **25 F** + port 2 F
 En 100 W - Prix **41 F** avec 3 pannes
 En 150 W - Prix **48 F** de rechange

BITENSION - 110/220 V. Disponible en 48 et 62 W PRIX **35 F + port 2 F**

RESISTANCES DE RECHANGE

35 W ou 48 W ou 62 W en 110 ou 220 V **10,00**
 48 W ou 62 W bitens. 110/220 V **13,00**
 Pour 100 W - 110 ou 220 V **12,00**
 Pour 150 W - 110 ou 220 V **13,00**
 Nous vendons toutes les pièces de rechange pour cette marque



ECOUTEURS POUR CASQUES

RESISTANCE 1 000 Ω
 PIECE **5 F** + port 1 F
 LES 10 TTC **40 F Franco**
 LES 100 TTC **300 F Franco**

PETITE ANTENNE TELESCOPIQUE

(Recharge de BC 611) laiton cadmié. Poids : 75 g. - Repliée : 0,37 - Déployée : 1,15 PRIX **5 F + port 2 F**
 PAR 10 PIECES **40 F Franco**



ANTENNE « AVIATION »

Type 13 A. Dipôle avec câble coaxial de 1 m. En emballage d'origine. PRIX **30 F** + port 10 F.

MATERIELS POUR ELECTRICIENS

CONTROLEUR V.A.O.
Radio-contrôle
VOLTMETRE : Cont.-Altern
150 et 500 V
AMPEREMETRE : Cont.-Altern.
5 et 30 A.
OHMMETRE : 0 à 500 Ω
Dimensions : 160x110x50 mm
PRIX T.T.C. : 115 F + port 5 F
Supplément : Sacoche cuir 35 F



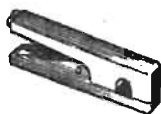
PINCES-TRANSFO

PINCES STANDARD



Rapport : 1/1 000*
PRIX T.T.C. : 70 F
+ port 5 F

MINI PINCE CdA



Rapport : 1/500*
PRIX T.T.C. : 84 F
+ port 2 F

MEGOHMMETRE A MAGNETO

U.S.A. HOLTZER-CABOT

500 V/continu - Mesure d'isolement de 0 à 1 000 mégohms.
ETAT DE NEUF 350 F T.T.C.
+ port 15 F



MEGOHMMETRE A MAGNETO

500 V continu. Mesure d'isolement de 0 à 30 mégohms. Matériel révisé et garanti. **PRIX : 250,00 T.T.C.** + port 15,00.



PETITS CONTROLEURS DE POCHE

CdA 7

Voltmètre alternatif 400 V • Voltmètre continu 30 V • Ohmmètre 0 à 5 000 Ω • Dimensions : 120 x 90 x 40 mm.
Poids : 250 g.
PRIX : 97 F T.T.C. + port 3 F



CdA 6

Mêmes caractéristiques que le CdA7 MAIS sans l'ohmmètre. **PRIX : 83 F T.T.C.** + port 3 F

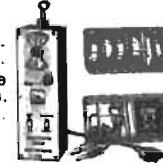
CdA 3

Vérification des tensions 110-220-380 V par allumage de 3 tubes néon correspondants à chaque tension. Recherche des fils de phase et de l'ordre de de celle-ci. Vérification de continuité par voyant et pile incorporés. Mêmes dimensions que les autres appareils ci-dessus. **PRIX : 72 F T.T.C.** + port 3 F



GRID-DIP Type Tet

Indispensable pour tous les amateurs radio. Fonctionne en onde-mètre ou en oscillateur variable de 2 à 240 Mcs, en 7 gammes, en module 900 cycles ou non.



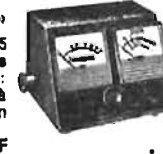
MULTIPLES USAGES

Recherche de la fréquence d'un circuit accordé, allumé ou non - Essais de quartz - Marqueur, capacité de 0 à 1 600 PF - Dépannage radio, télé, etc., - Dim. : 200 x 65 x 65 mm - Poids 880 g - Livré avec notice détaillée - Secteur 110/220 V.
PRIX : 391 F T.T.C. + port 5 F

WATTMETRE

T.O.S. METRE « HENSEN »

Plage de fréquence de 3 à 85 Mcs • Wattmètre de 2 sensibilités de 0,5 et 0 à 50 W • Impédance : 50 à 52 Ω • T.O.S. mètre : de 0 à Inf. • Dimensions : 100x90x70 mm • Poids 800 g.
PRIX : 206 F T.T.C. + port 5 F



T.O.S. METRE « HENSEN »

Détermine le T.O.S. mètre de l'antenne d'un émetteur n'excédant pas 1 kW sur 50 Ω. Peut rester branché en permanence pour surveillance - Dimensions : 160x150x50 mm - Poids 400 g.
PRIX : 106 F T.T.C. + port 5 F

CONTROLEURS UNIVERSELS

Type « MINOR » Radio-contrôle

CONTINU : 20 K Ω/V
1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500 V.
ALTERNATIF : 4 K Ω/V
7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 1 500 V
25 - 250 MA - 2,5 - 12,5 A.
OHMMETRE : 0-10 K Ω et 10 M Ω
Dimensions : 150x85x45 mm.



PRIX T.T.C. : 159 F + port 5 F
Supplément pour sacoche 11 F

METRIX 209 A

CONTINU : 20 K Ω/V
0,1 - 0,5 - 1,5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500 V.
50 - 500 μA - 5 - 50 - 500 MA - 5 A.
ALTERNATIF : 6320 Ω/V
5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500 V.
15 - 150 MA - 1,5 A.
OHMMETRE : 0 - 5 K Ω - 50 K - 500 K - 5 M Ω.



PRIX T.T.C. : 204 F + port 5 F

TYPE CdA :

Tous les types ci-dessous ont les mêmes dimensions : 160x100x45 mm

SUPPLÉMENTS : Sacoche
Ceinture antichoc. - **TOUT PRET** -
PRIX 22 F - **PRIX : 17 F**



CdA 21

CONTINU : 20 K Ω/V • 0,5 - 5 - 50 - 500 V • 50 - 500 μA - 5 - 50 - 500 MA - 5 A • **ALTERNATIF :** 2 K Ω/V • 5 - 50 - 500 V - 5 - 50 - 500 MA - 5 A • **OHMMETRE :** 0 - 10 K Ω et 1 M Ω • **DECIBELS :** - 4 à + 18 dB.
PRIX T.T.C. : 165 F + port 5 F

CdA 20

Même modèle que le CdA 21 ci-dessus, mais sans les calibres intensités alternatives.
PRIX T.T.C. : 136 F + port 5 F

CdA 50

CONTINU : 50 K Ω/V • 0,6 - 6 - 20 - 60 - 600 V • 20 - 200 μA - 2 - 20 - 60 - 600 MA - 6 A • **ALTERNATIF :** 5 K Ω/V • 6 - 60 - 200 - 600 V • 60 - 600 MA - 6 A • **OHMMETRE :** 0,5 K Ω et 5 M Ω • **DECIBELS :** - 5 à + 18 dB.
PRIX T.T.C. : 257 F + port 5 F

CdA 10 M

CONTINU : 10 M Ω • 0,6 - 6 - 60 - 600 V • 0,6 - 8 - 60 - 600 μA - 2 - 20 - 60 - 600 MA - 6 A • **ALTERNATIF :** 1 M Ω • 6 - 60 - 600 V - 60 - 600 MA - 6 A • **OHMMETRE :** 0 à 1 K - 100 K - 10 M Ω - 100 M Ω • **CAPACIMETRE :** 5 NF à 150 000 MF en 4 calibres • **DECIBELS :** - 5 à + 18 dB • **EXTENDEUR D'ECHELLE :** 1/3 - Ex : Sur calibre 0,6, transforme en 0,2 V pleine échelle.
PRIX T.T.C. : 382 F + port 5 F

CONTROLEURS UNIVERSELS

Type « METRIX 423 »

7 calibres volt. continu 5 000 Ω/V
3 - 12 - 30 - 120 - 300 - 600 - 1 500 V.
7 calibres volt/alt. 2 000 Ω/V 3 - 12 - 30 - 120 - 300 - 600 - 1 500 V.
6 calibres intensité continu 3 MA - 12 - 60 - 300 MA - 1,2 - 3 A.
6 calibres intensité altern. 3 - 12 - 60 - 300 MA - 1,2 - 3 A.
3 calibres ohmmètre 0 à 10 K - X1 - X10 - X100.



Disjoncteur et fusible de protection. Blocage automatique de l'aiguille par la fermeture du couvercle de protection du cadran. Dimensions : 160 x 130 x 60 mm.

MATERIEL DE SECONDE MAIN EN PARFAIT ETAT
PRIX T.T.C. : 125 F + port 5 F

MESUREUR DE CHAMPS « HENSEN »

Permet en 5 gammes de contrôler la fréquence d'un émetteur entre 1 et 300 Mcs. Lecteur accord sur galvanomètre de 200 μA. Fourni avec antenne télescopique et écouteur. Dimensions : 100 x 65 x 40 mm. Poids 250 g.
PRIX : 72 F T.T.C. + port 5 F

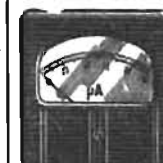


R.A.M.

S.A.R.L. au capital de 50.000 F

RADIO - APPAREILS DE MESURE
131, boulevard Diderot - PARIS (12^e)
METRO : NATION - Tél. : 307-62-45

APPAREILS DE MESURE A ENCASTRER CADRE MOBILE POUR COURANT CONTINU



Légende
A : Sensibilité.
B : ∅ en mm.
C : Encastrement
F : ∅ format :
● rond.
■ carré.



Ajouter + 2 F de port par appareil

A	F	B	C	Prix TTC	Observ
50 μA	■	60	58	47 F	o central
50 μA	■	60	58	47 F	Normal
100 μA	■	60	58	47 F	Normal
100 μA	■	60	58	48 F	o central
500 μA	■	60	58	46 F	Normal
1 MA	■	60	58	38 F	Normal
1 MA	■	66	53	28 F	Normal
3 MA	■	70	56	25 F	Normal
100 MA	■	70	72	25 F	Normal

EMETTEUR BC 604 DE 21 A 29 MCS

Modifie AM - Modulation écran - Pilotage quartz
10 fréquences pré-régées possibles - Sortie HF
10 W - Alimentation batterie 12 ou 24 V (à préciser)
Quartz disponibles - Nous consulter.
PRIX : 350 F + port 25 F

TRANSCIVEUR « PYE » WSC 12

1,6 à 10 Mcs - VFO très stable - Matériel moderne - CW et AM puissance 10 W - Modulation plaque et écran - Boîte de couplage antenne - Sensibilité récepteur 1 μV - Alimentation 24 V.
PRIX : 500 F + port 25 F

ANTENNE GROUND-PLANE

comprenant :
1 MAST BASE
PRIX : 35,00
1 support pour cheminée
PRIX : 15,00
1 jeu de brins d'antenne accordés sur 27 Mcs
PRIX : 85,00
18 m de câble coaxial RG8/ALJ avec prise PL 259
PRIX : 35,00

L'ensemble 27 Mcs **170,00** + port 15 F
Le même ensemble, mais accordé pour la bande 144 Mcs **100,00** + port 15 F

Nous pouvons détailler chaque élément aux prix indiqués ci-dessus

ALIMENTATION

Type « MUST »

Secteur 110-220 V
Sorties : 8 et 9 V
400 MA en continu
PRIX : 37 F
+ port 5 F



ALIMENTATION Type « ELWI »

Secteur 110/220 V - Sortie réglable de 6 à 12 V
300 MA en continu. Stabilisée.
PRIX : 72 F + port 5 F

MANIPULATEUR J38

Même fabrication que le J48, mais sans capot. Avec la manette de mise en contact permanent. **PRIX : 10 F T.T.C.** + port 2 F

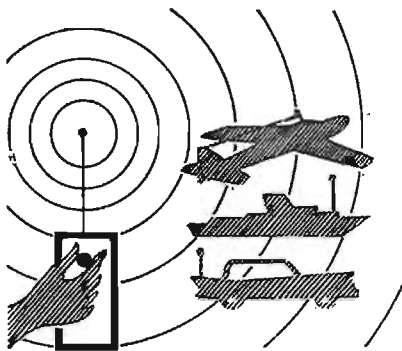
VU-METRE GRADUE de - 10 dB à + 6 dB

Type A
6 milliwatts/600 Ω - Zo = 5 000 Ω - Format carré 75 x 75 mm - Encastrement ∅ 70 mm. **PRIX : 40 F T.T.C.**



Type B
En format rond ∅ 90 mm - Encastrement ∅ 70 mm - Mêmes caractéristiques. **PRIX : 30 F T.T.C.**

PAS DE CATALOGUE
(Voyez nos publicités antérieures)
PAS D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT
EXPEDITION : Mandat ou chèque à la commande
C.C.P. 11803-09 PARIS
Les Commandes inférieures à 10 F peuvent être payées en timbres-poste.



La Page des F.1000

RADIOCOMMANDE ★ des modèles réduits

DEUX MODÈLES D'« AMPLIS-SERVO »

PLUSIEURS types de « servos » sont actuellement disponibles sur le marché et, depuis quelques temps, leur taille diminue de plus en plus à la grande satisfaction des amateurs de télécommande mais, malheureusement, la miniaturisation des composants n'est pas aussi rapide et il devient très difficile actuellement de loger la partie électronique des servos à l'intérieur de ceux-ci ; en attendant l'avènement des circuits intégrés spécialement conçus pour cet usage, il a fallu aux fabricants d'appareils de télécommande, trouver une solution à ce problème et

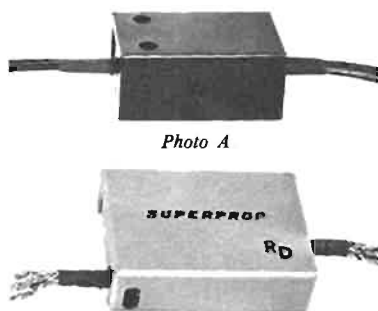


Photo A



Photo B

il semble que l'utilisation de boîtiers séparés des servos et contenant la partie électronique, permette l'emploi de tous types de servos des différentes marques existant actuellement.

Dans cet ordre d'idée, les Ets R.D. Electronique ont créé « l'ampli-servo » à deux ou quatre voies qui permet l'emploi de servo sans électronique.

Un autre avantage à cette solution tient au fait que les servos sans électronique sont d'un prix de revient beaucoup plus bas que les ensembles complets et les amateurs possédant plusieurs mobiles

pourront laisser les servomoteurs à poste fixe et ne changer que la partie électronique pour passer d'un modèle réduit à l'autre.

DESCRIPTION

« L'ampli-servo » existe en deux types représentés par les photos A et B. Le premier contient 2 ensem-

bles pouvant commander 2 servomoteurs ; quant à l'autre, il permet l'emploi de 4 servos quel que soit leur type, pourvu qu'ils soient équipés d'un potentiomètre de 1 kΩ.

Ces deux types d'« ampli-servo » sont présentés en boîtier métallique anodisé pour le modèle à

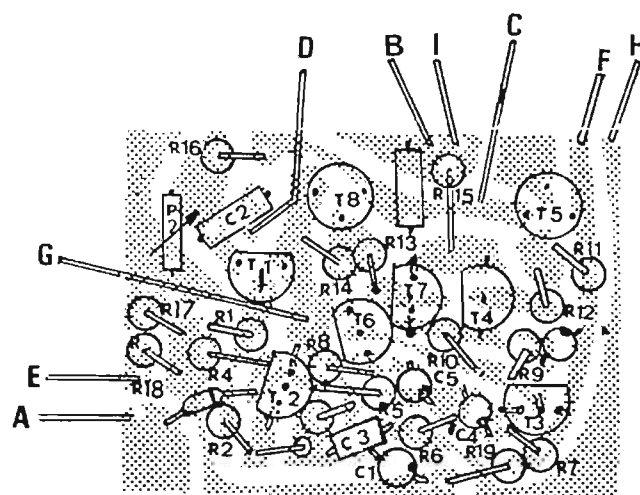


FIG. C

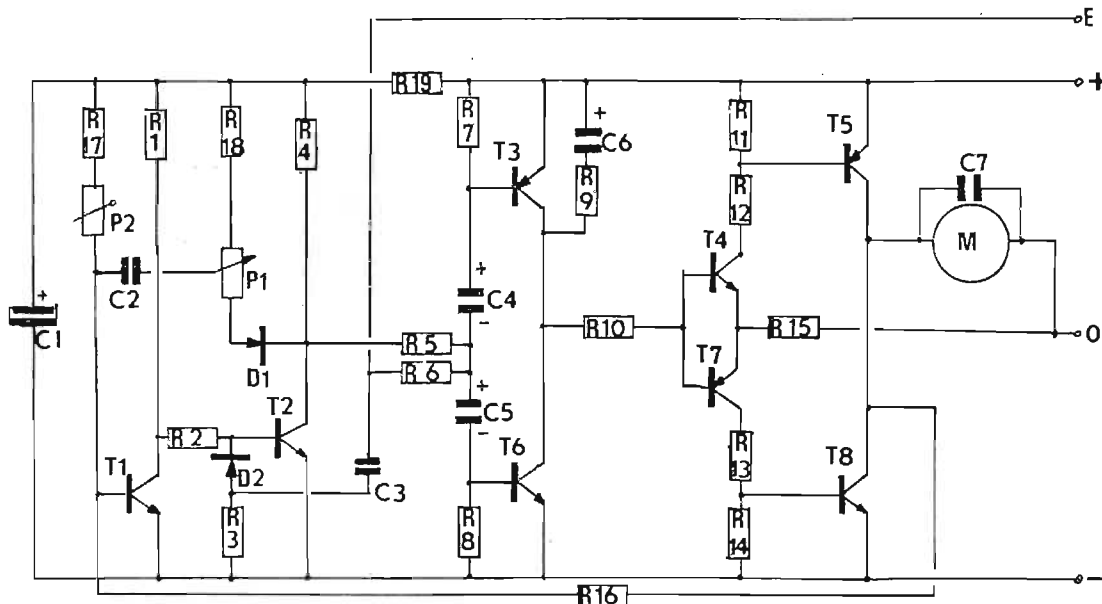


FIG. D

ce n'est pas encore LA BIBLE...



mais presque un Dictionnaire...

commandez tout de suite notre

NOUVEAU CATALOGUE GÉNÉRAL

les meilleurs prix
pour tout ce qui concerne

LE MODÈLE RÉDUIT

AVION-BATEAU TRAIN-AUTO RADIO-COMMANDE

Grand format (21 x 27) 150 pages. Franco **6 F**

Envoi rapide sur demande à

BABY-TRAIN

11 bis, rue du Petit-Pont - Paris (5^e)
en joignant le « BON » ci dessous

NOM

Adresse

Département n°

Ville:

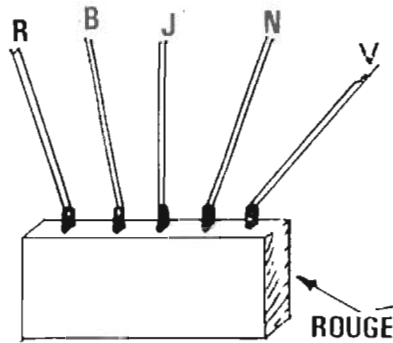
2 voies et en boîtier en skin plate extra-plat pour le modèle à 4 voies.

Les amplis-servos se branchent à la sortie de tous types de récepteur fournissant un créneau positif dont la largeur typique se situe aux environs de 1,5 ms.

L'« ampli-servo » peut être fourni soit en « kit » soit tout monté et réglé. L'ensemble des composants est de première qualité et, comme il se doit, câblé sur une platine de circuit imprimé en résine époxy.

DESCRIPTION DU SCHÉMA

Nous ne reviendrons pas en détail sur le fonctionnement des



servomoteurs proportionnels qui a été expliqué maintes fois dans cette revue mais, pour ceux qui le désireraient nous conseillons la lecture de l'article sur le « Servo-test » paru dans le *Haut-parleur* (numéro spécial télécommande) qui explique en détail le mode de fonctionnement de ce type de servo.

Nous dirons simplement que T_1 et T_2 forment le multivibrateur monostable dont la constante de temps dépend de la position du potentiomètre P_1 (P_2 servant à régler le neutre). T_3 , T_4 et T_5 amplifient les signaux négatifs alors que T_6 , T_7 et T_8 se chargent des signaux positifs ; la stabilité de l'ensemble est excellente d'autant plus que tous les semi-conducteurs sont du type silicium, ce qui contribue grandement à la précision du neutre.

MONTAGE DE L'ENSEMBLE

La photo C représente un seul des « amplis-servos » à l'échelle 2 ; il va de soi que cet ampli est reproduit deux ou quatre fois sur la même plaquette de circuit imprimé selon qu'il s'agisse d'un « ampli-servo » à deux ou quatre voies mais, nous n'avons représenté qu'un seul circuit afin de ne pas trop charger le schéma d'implantation.

Tous les éléments sont placés verticalement et on commencera par s'assurer que tous les trous du circuit imprimé sont bien percés et que celui-ci pénètre correctement

Souder en B un fil noir de 20 cm de longueur.

Souder en C un fil vert de 20 cm de longueur.

Souder en D un fil jaune de 20 cm de longueur.

Souder en E un fil bleu de 20 cm de longueur.

Torsader ces 5 fils de façon à former un torron correct et souder l'autre extrémité de ces conducteurs à la prise femelle à 5 broches en se référant à la figure E.

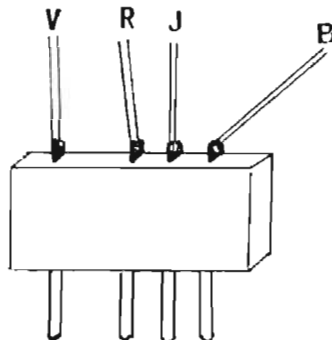
B) Souder en F un fil rouge de 10 cm de longueur.

Souder en G un fil bleu de 10 cm de longueur.

Souder en H un fil vert de 10 cm de longueur.

Souder en I un fil jaune de 10 cm de longueur.

FIG. E



dans son coffret, au besoin réajuster le circuit imprimé à l'aide d'une petite lime dite de « Genève ».

1° Placer avant tout les transistors de puissance en respectant leur orientation (photo C).

2° Placer verticalement et souder les différentes résistances.

3° Mettre en place et souder les condensateurs au tantale en respectant leur polarité.

4° Positionner et souder les deux diodes (attention aux polarités).

5° Sélectionner, placer et souder les différents transistors.

6° Souder les fils de différentes couleurs de la façon suivante :

A) Souder en A un fil rouge de 20 cm de longueur.

Torsader ces 4 fils et souder leur extrémité à la prise mâle à 4 broches en se référant à la figure E.

La câblage est maintenant terminé et il nous faudra alors passer aux essais. Pour cela, brancher les prises mâles à la sortie du récepteur, quant aux prises femelles

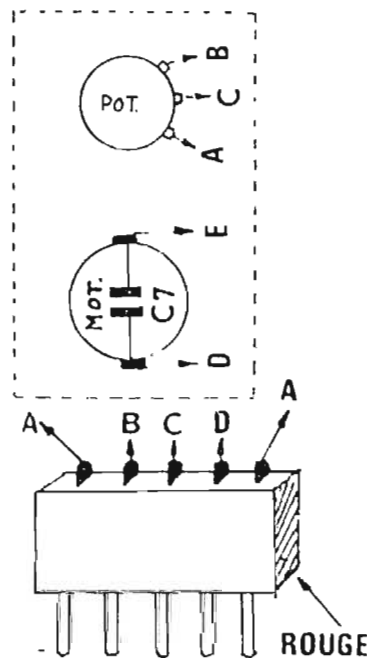


FIG. F

elles sont destinées à alimenter le servomoteur qui sera câblé selon la figure F.

Mettre l'émetteur et le récepteur sous tension et, à l'aide de P_2 régler la position du servo au neutre. Si tout est correct la mise au point se limitera au réglage de ces potentiomètres au nombre de 2 ou de 4 selon qu'il s'agit de la version à 2 ou 4 voies.

Nous rappelons que les Ets R.D. Electronique se chargent de la mise au point éventuelle de tous leurs ensembles fournis en « kit » complets, ce qui peut rendre service à des amateurs en difficulté.

C. DIFIORE.

VALEURS DES ÉLÉMENTS (Fig. D)

- $R_1 = 2,2 \text{ k}\Omega$.
- $R_2 = 2,2 \text{ k}\Omega$.
- $R_3 = 47 \text{ k}\Omega$.
- $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$.
- $R_5 = 4,7 \text{ k}\Omega$.
- $R_6 = 3,9 \text{ k}\Omega$.
- $R_7 = 47 \text{ k}\Omega$.
- $R_8 = 47 \text{ k}\Omega$.

RAPID-RADIO

SPÉCIALISTE DU KIT ET DE LA PIÈCE DÉTACHÉE
SPÉCIALE TÉLÉCOMMANDE

64, rue d'Hauteville - PARIS (10^e)
1^{er} étage - Tél. : 824-57-82
C.C.P. Paris 9486-55

Métro : Bonne-Nouvelle ou Poissonnière
Ouvert sans interruption de 8 h 30 à 19 h
(y compris le samedi)
Fermeture : le dimanche et le lundi matin jusqu'à 13 h.

Grand choix d'ENSEMBLES R/C

du monocanal conventionnel au proportionnel digital 7 voies

ENSEMBLE PROPORTIONNEL DIGIFIX 5 voies avec 2 servos.
En « kit » 952 F Monté 1 186 F

MANCHE avec potentiomètre :
2 voies à partir de 80,00
1 voie à partir de 14,00
VU-MÈTRE à partir de 16,00
JEUX DE MF 455 kHz en 7 x 7 et 10 x 10. Prix 15,00
RELAIS KACO à partir de 13,00
TRANSISTORS :
2N2219 5,50 2N2646 9,00
2N2926 orange 2,00 Vert 2,50
2N2905 5,50 2N914 4,50
2N3702 4,50 72T2 15,00
BSW22 4,00 2N3794 4,00
2N4228 4,00 MPS6560 4,00
MPS6562 4,50
CIRCUIT INTÉGRÉ :
 μ L914 12,00

NOUVEAU !
PARTIE HF ÉMETTEUR 3 WATTS
En Kit 139,00 Câblé réglé 165,00

Documentation contre 4 F en T.-P.

Dépositaire GRAUPNER et WORLD-ENGINES

Expédition c. mandat, chèque à la commande, ou c. remboursement (métropole seulement), port en sus 7 F. Pas d'envois pour commandes inférieures à 20 F.

SERVAMPLI RD 2/4, pour 2 servos, en kit 80,00
SERVAMPLI RD 2/4, pour 2 servos, tout monté 100,00

SERVAMPLI RD 4/8, pour 4 servos, en kit 150,00
SERVAMPLI RD 4/8, pour 4 servos, tout monté 190,00

Note : Les amplis sont livrés sans prises étant donné la non-standardisation des ensembles actuellement sur le marché.

SERVO WORLD - Engine S4, sans électronique 75,00

SERVO GRUNDIG - Variomatic, sans électronique 96,80

Catalogue général 140 pages (21 x 17 cm) - Nombreux schémas - 350 photos, contre 6,00

R.D. ÉLECTRONIQUE

Spécialiste de la vente par correspondance depuis 1947

4, rue Alexandre-Fourtanier - 31-TOULOUSE - Tél. : 21-04-92

R₉ = 22 Ω.
 R₁₀ = 4,7 kΩ.
 R₁₁ = 150 Ω.
 R₁₂ = 56 Ω.
 R₁₃ = 56 Ω.
 R₁₄ = 150 Ω.
 R₁₅ = 22 Ω.

R₁₆ = 560 kΩ.
 R₁₇ = 22 kΩ.
 R₁₈ = 150 Ω.
 R₁₉ = 220 Ω.
 C₁ = 47 μF.
 C₂ = 0,1 μF.

C₃ = 1 000 pF.
 C₄ = C₅ = 1 μF.
 C₆ = 2,2 μF.
 C₇ = 10 μF.

T₃ = T₇ = 2N4289 ou similaire.
 T₅ = MPSA05.
 T₈ = MPSA55.
 P₂ = 47 kΩ.
 D₁ = D₂ = 2N4148.

T₁ = T₂ = T₄ = T₆ = 2N5172.

TÉLÉCOMMANDE

Ensembles émetteurs-récepteurs en état de marche ou à câbler : 1 canal : RD Junior - 2 canaux : RD Junior II - 4 canaux : RD Junior IV - 8 canaux : Super 8
Ensembles proportionnels : Grundig Varioprop - Simprop Digi 2 + 1 - Simprop 5 - Multiplex.

VENTE DIRECTE = MEILLEURS PRIX

Ensemble proportionnel digital « Super-Prop », peut utiliser jusqu'à 6 servos. Complet en état de marche :

Avec accus et 4 servos :
Prix spécial net sans remise : 1 450,00

— Avec accus et 2 servos 1 300,00
 — Avec accus et 1 servo 1 150,00
 Servo seul en état de marche avec électronique 150,00
 et maintenant livrable en 72 MHz

Notice d'explication en montage du « Super-Prop » avec photos et oscillogrammes, 50 pages 6,00
 Nous consulter

NOUVEAUTÉS :

Testeur de servos en kit : 55,00 - Tout monté 75,00
Ensemble proportionnel 6 voies, 3 servos « Le Triton » :
 — Emetteur en pièces détachées, 27 MHz : 330,00 - 72 MHz 350,00
 — Récepteur en pièces détachées, 27 MHz : 180,00 - 72 MHz 195,00
 — Servo complet avec électronique en pièces détachées 145,00
 — Ens. complet en état de marche. Avec 1 servo 960,00
 Avec 3 servos 1 280,00

Prix spécial net : 1 160,00

Antenne CLC nouveau modèle, fabrication française. Existe en 3 versions :
 — Fixation par base taraudée Ø 3 mm 20,00
 — Fixation par fourreau, l'antenne coulissant entièrement à l'intérieur du coffret 25,00
 — Fixation par prise concentrique 25,00

Nouveaux servos - Pour commandes proportionnelles : Servo Simprop comportant 1 pot de 1 K., vendu avec ou sans électronique - Servo Orbit Standard, type PS 3d - Micro-servo Orbit, type PS 4 d - Mini-servo Varioprop.

Relais : JO 1, JO 2, GRUNER, KAKO, SIEMENS, PLP, tensions entre 4 et 24 V.
Servos : Bellamatic II, Multiservo Standard, Variomatic, Unimatic, Kinematic, Trim Matic, Prop Matic, Varioprop, ZR 6, ZR 2, ZT 6, ZT 2, EKV.

Filtres BF Reuter : Les plus petits et les plus sélectifs du marché européen. Modèles réglables ou non 21 fréquences disponibles

Moteurs électriques : 20 modèles différents.

Manches de commande pour 2 et 4 canaux tout ou rien, et pour commandes proportionnelles.

Coffret et matériel pour réalisation des circuits imprimés.

Transistors, diodes et circuits intégrés.

NOUVEAU : Manche de commande double prop. type Kraft, cuvette façon chromé avec pot à piste moulée 75,00

Pignons : 150 modèles différents.

Remise 10% pour commandes à en-tête de Club.

SERVICE APRÈS-VENTE - CATALOGUE GÉNÉRAL CONTRE 6,00 F

R.D. ÉLECTRONIQUE

Spécialiste de la vente par correspondance depuis 1947

4, rue Alexandre-Fourtanier - 31-TOULOUSE - Tél : 21-04-92

AU SERVICE DES AMATEURS RADIO - MODÉLISTES

nous présentons un choix absolument unique de matériel spécialisé et de fournitures diverses dans lequel vous pourrez toujours puiser en fonction de vos possibilités financières et de vos connaissances techniques.

RELAIS

Miniature 300 ohms, pour branchement en circuit collecteur de transistor, 9 g, 1 contact R.T. Pouvoir de coupure 25 W 15,00
JO.1. — Relais secondaire, sur 6 ou 12 V (à préciser), 1 contact R.T. Pouvoir de coupure 3 A sous 6 V. Prix avec support 12,00
JO.2. — Sur 6 ou 12 V (à préciser), 2 contacts R.T. Pouvoir de coupure 2 A sous 24 V. Prix avec support 14,00
JO.4. — Sur 6 ou 12 V, 4 contacts R.T. Pouvoir de coupure 2 A sous 24 V 18,50
J.1. — Sur 6 ou 12 V, 1 contact R.T. Pouvoir de coupure 10 A sous 24 V. Prix 24,00
BTR. — Sur 120 ou 220 V alternatif, 2 contacts R.T. Pouvoir de coupure 5 A sous 110 V 28,00
600. — Relais à enclenchement, sur une impulsion un contact s'établit en permanence, et cesse sur une nouvelle impulsion. 2 contacts R.T. Pouvoir de coupure 50 W sur 6 V. Prix 20,00
 Sur 12 V. Prix 23,00
TM.01. — Relais à noyau mobile, dit également « Electro-avaleur ». Electroaimant attirant directement une tige métallique. Sur 12 V. Prix 24,00

TRANSFORMATEUR MOYENNE FREQUENCE

Jeu de 3 transfos M.F. sur 455 kHz, pour récepteur superhétérodyne, 10x7x7 mm. Prix 15,00

CONDITIONS D'ENVOI

Tous les prix mentionnés ci-contre sont NETS et TTC, mais frais de port en sus. Pour une estimation de ces frais d'envoi, vous pouvez admettre :
 3 F pour commande jusqu'à 20 F — 5 F pour commande jusqu'à 50 F et 6,50 F pour commande au-dessus de 50 F
 Expédition rapide par paquet-poste assuré, contre mandat joint à la commande.

POUR VOTRE DOCUMENTATION NOUS VOUS PROPOSONS :

— Notre nouveau Catalogue spécial « RADIOCOMMANDE », indispensable aux Radiomodélistes, contre 2,50 F en timbres ou mandat.

— Notre DOCUMENTATION GÉNÉRALE qui contient le catalogue ci-contre et la totalité de nos productions (appareils de mesure, pièces détachées, librairie, etc.). Envoi contre 5 F en timbres ou mandat.

ACCUMULATEUR DRYFIT.

Référence	Capacité	Poids	Dimensions	Tension	Prix
3 AX 2F	1 A/h	250 g	51 x 51 x 42 mm	6 V	63,00
3 GX 3F	2,6 A/h	590 g	135 x 60 x 35 mm	6 V	100,00

C'est un accumulateur au plomb, et il doit être traité comme tel, mais il est fermé hermétiquement : il peut donc être mis dans toutes les positions sans risque de fuite. L'électrolyte est immobilisé, pas d'adjonction d'eau distillée ni de dégagement de gaz

ACCUMULATEURS AU CADMIUM-NICKEL.

Référence	Capacité	Poids	Tension	Dimensions Longueur-Diamètre	Prix
VB 18 S	0,2 A/h	11 g	1,2 V	7,5 mm 25 mm	6,00
VB 50 S	0,55 A/h	29 g	1,2 V	9,5 mm 35 mm	10,00
VB 200	2 A/h	100 g	1,2 V	15 mm 51 mm	32,00
7 VB 18	0,2 A/h	110 g	8,4 V	80 mm 27 mm	62,00
5 VB 50	0,55 A/h	190 g	6 V	56 mm 36 mm	70,00
RVB 200	2 A/h	700 g	6 V	90 mm 55 mm	165,00
5 V 04	4 A/h	1,25 kg	6 V	10 x 6,5 x 7,5 cm	185,00

ACCUMULATEUR AU PLOMB.

Petit élément d'accu au plomb, 2 V par élément, 340 g. Dimensions : 9,5 x 5 x 3,5 cm. Capacité 3,4 A.H. Convient pour démarrage des moteurs à explosion. Peut constituer des batteries de 6 ou 12 V pour propulsion. L'élément 19,50

CHARGEUR D'ACCU.

Petit chargeur d'accu spécialement conçu pour les accus utilisés en radiocommande. Il délivre en tensions 2 V, 4 V et 6 V, et en intensités de 5 à 500 mA.
 Complet en pièces détachées 64,00
 Livré en ordre de marche 95,00

CIRCUIT IMPRIME

Fournitures et ingrédients pour réaliser soi-même des circuits imprimés. Fournis avec une notice d'emploi.

Bakélite H.F., une face cuivrée,
 10 x 10 cm 2,00
 20 x 20 cm 6,00
 2 faces cuivrées,
 10 x 10 cm 3,00
 20 x 20 cm 10,00
 Encre de marquage, pour traçage du circuit 5,00
 Acide en cristaux, pour dissoudre le cuivre 4,00
 Diluant, pour traitement final 1,50

VOYANT GALVANOMETRIQUE

Petit galvanomètre, pour courant continu, sensibilité 200 μA, résistance interne 560 ohms, nombreuses possibilités d'emploi : sur champ-mètre en indicateur d'accord ; débit de pile ou accu ; tension de pile ou accu, contrôle d'émission sur émetteur, 42 x 18 mm. Se fait à zéro central ou aiguille à gauche (à préciser) 26,00

MANCHE DE COMMANDE

Lévrier de commande pour émetteur en multicanal :
 2 positions, pour 2 canaux 11,00
 4 positions, pour 4 canaux 17,00
 Manche de commande, pour commande proportionnelle, monté, avec potentiomètre et commande de Trim :
 en 1 voie 37,00
 en 2 voies 75,00



PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, PARIS (1^{er})

M^o : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50
 C.C.P. PARIS 5030-96 - Expéditions toutes directions
 CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
 CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT
 Ouvert tous les jours (sauf dimanche)
 de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

LABORATOIRE PORTATIF 27 MHz

CE laboratoire, de dimensions très réduites, permet les mesures suivantes :

- Wattmètre de 0 à 6,5 W.
- Taux de modulation de 0 à 120 %.
- TOSmètre de 1 à 20. (La lecture est faite sur toute l'échelle.)
- Mesureur relatif de champ de 0 à l'infini.
- Générateur HF de 3 à 30 MHz selon quartz.
- Contrôleur de quartz (lecture sur toute l'échelle). Activité : Bonne, moyenne, nulle.
- Générateur HF modulé à 1 kHz (avec atténuateur).
- Générateur BF calibré.
- Contrôle de modulation et porteuse.
- Sortie vers oscilloscope continu pour porteuse.
- Sortie vers oscilloscope alternatif pour modulation.

Ce laboratoire peut être utilisé pour le réglage d'installations de radio-téléphone, émetteur, récepteur, en fonction mobile ou fixe, ainsi que pour les réglages d'installations de radiocommande industrielle.

Toutes les mesures décrites ci-dessus peuvent être effectuées de 3 à 30 MHz.

Son oscillateur piloté par quartz et modulé à 1 kHz en signaux sinusoïdaux permet un réglage facile de récepteurs « superhétérodyne » en procédant de la manière suivante :

- Insérer un quartz de fréquence émission dans le générateur.
- Insérer un quartz de fréquence émission moins MF (MF de 6 MHz, 6,5 MHz, 455 kHz ou 4,3 MHz).

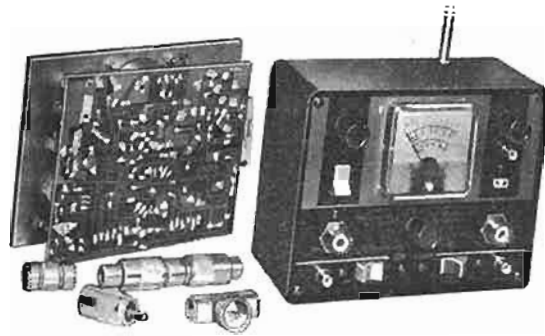
Dans le récepteur :

- Mettre le récepteur sous tension, régler le contrôleur sur la fonction : Générateur avec modulation intérieure.
- Relier un coaxial du contrôleur au récepteur.
- Régler le récepteur en suivant la méthode classique. Local, MF1, MF2, MF3 (ou MF1, 2, 3, 4, 5) pour double changement de fréquence, puis entrée HF.
- La sensibilité maximale du récepteur est obtenue grâce au « meter adjust ».

COMMANDES A EFFECTUER POUR OBTENIR LES DIVERSES FONCTIONS

Wattmètre :

- 1° Connecter un câble 50 Ω du TT200 (XMTR) à l'émetteur.
- 2° Mettre le meter adjust au maximum (dans le sens des aiguilles d'une montre).



- 3° Faire de même pour la modulation calibrée.
- 4° Mettre le function selector sur la position RF power.
- 5° Emettre, lire la puissance sur l'échelle rouge.

Mesure du taux de modulation :

- 1° Connecter un câble 50 Ω du TT200 (XMTR) à l'émetteur.
- 2° Mettre le meter adjust au maximum.
- 3° Mettre le function selector sur la position modulation.
- 4° Emettre tout en appuyant sur la manette push to calibrate. Ajuster

alors le modulation calibrée jusqu'à ce que l'aiguille arrive à la graduation 100 (échelle du bas).
5° Lâcher le push to calibrate, et en parlant dans le microphone de l'émetteur, lire le taux de modulation.

TOSmètre :

- 1° Connecter le TT200 (XMTR) à l'émetteur par l'intermédiaire d'un câble 50 Ω.
- 2° Relier le TT200 à l'antenne d'émission.
- 3° Mettre le function selector sur la position SWR/ANT.

4° Basculer l'inverseur bleu sur la position adjust. En émettant, amener l'aiguille du galvanomètre sur la dernière graduation à l'aide du meter adjust.

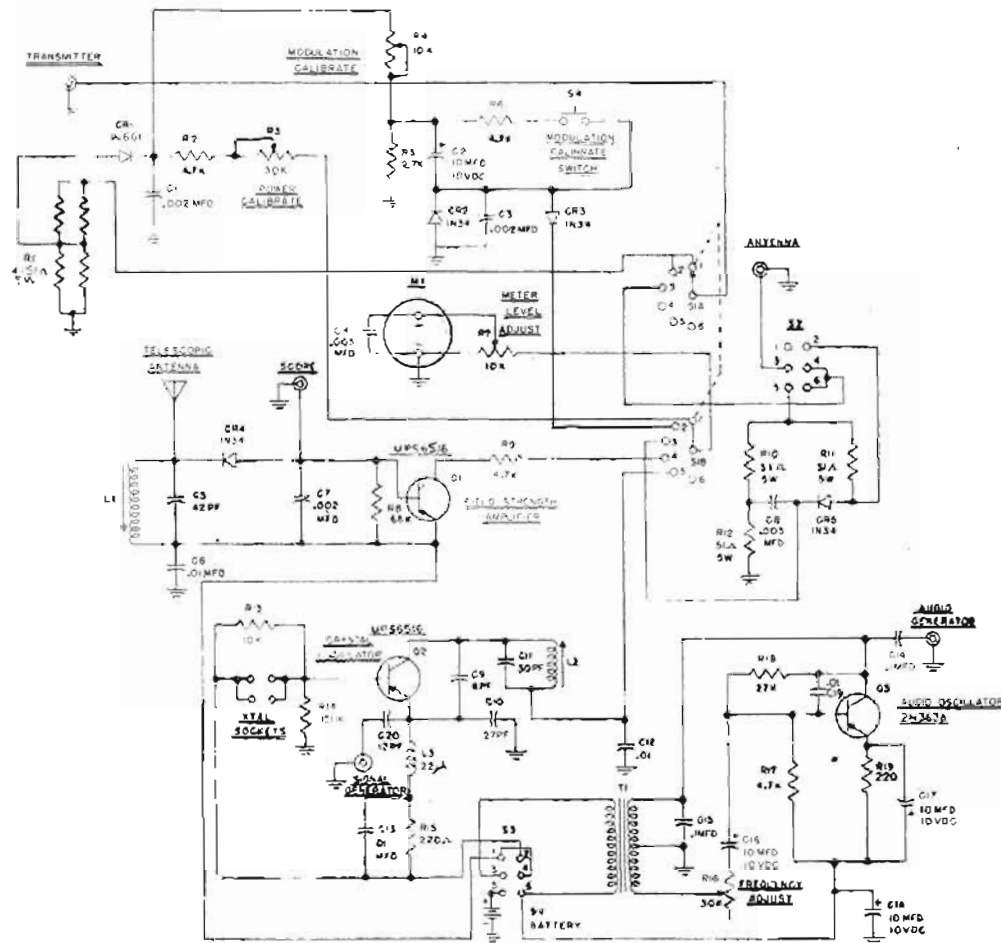
5° Basculer l'inverseur bleu sur la position SWR.

6° Lire le TOS sur l'échelle SWR.

7° Pour effectuer cette manipulation, ne pas oublier de connecter l'antenne, au risque de détériorer votre PA.

Mesure relative de champ :

- 1° Mettre le function selector sur la position field strength.
- 2° Mettre le TT200 à la terre (stations fixes, tuyaux d'eau froide, mobiles : carrosserie).
- 3° Déployer au maximum l'antenne télescopique du TT200.
- 4° Basculer l'inverseur rouge sur la position field STR.
- 5° Emettre et régler le meter adjust pour obtenir une déviation appréciable.
- 6° Positionner l'antenne de l'émetteur par rapport à celle de TT200.
- 7° Après emploi, mettre l'inverseur rouge sur la position off.



Générateur HF :

1° Mettre le fonction selector sur la position SIG GEN/XTAL.

2° Basculer l'inverseur rouge sur la position SIG GEN.

3° Introduire le quartz d'émission (de même fréquence que votre appareil) sur un des supports.

4° Agir sur le meter adjust de façon à amener l'aiguille du galvanomètre sur la dernière graduation.

5° Pour obtenir le niveau du signal le plus important, se servir d'un coaxial connecté sur la prise SIG/GEN. Régler l'atténuation par le meter adjust.

celui-ci est détérioré, le quartz une fois enlevé, l'aiguille ne bouge pratiquement pas.

6° Après emploi ne pas oublier de couper le circuit de la pile : inverseur rouge sur off.

Générateur avec modulation intérieure :

1° Mettre le fonction selector sur la position SIG GEN/XTAL.

2° Basculer l'inverseur rouge sur la position AUD GEN.

3° Introduire le quartz d'émission sur le support approprié.

la position AUD GEN. Connecter un coaxial au TT200 (prise AUD GEN).

3° Après emploi ne pas oublier de couper le circuit de la pile : inverseur rouge sur off.

Contrôle de l'émetteur sur oscilloscope :

1° Introduire l'antenne téléscopique dans le TT200, la fixer avec précaution et la déployer au maximum.

2° Relier le TT200 (écrou de fixation) à la terre. Stations fixes :

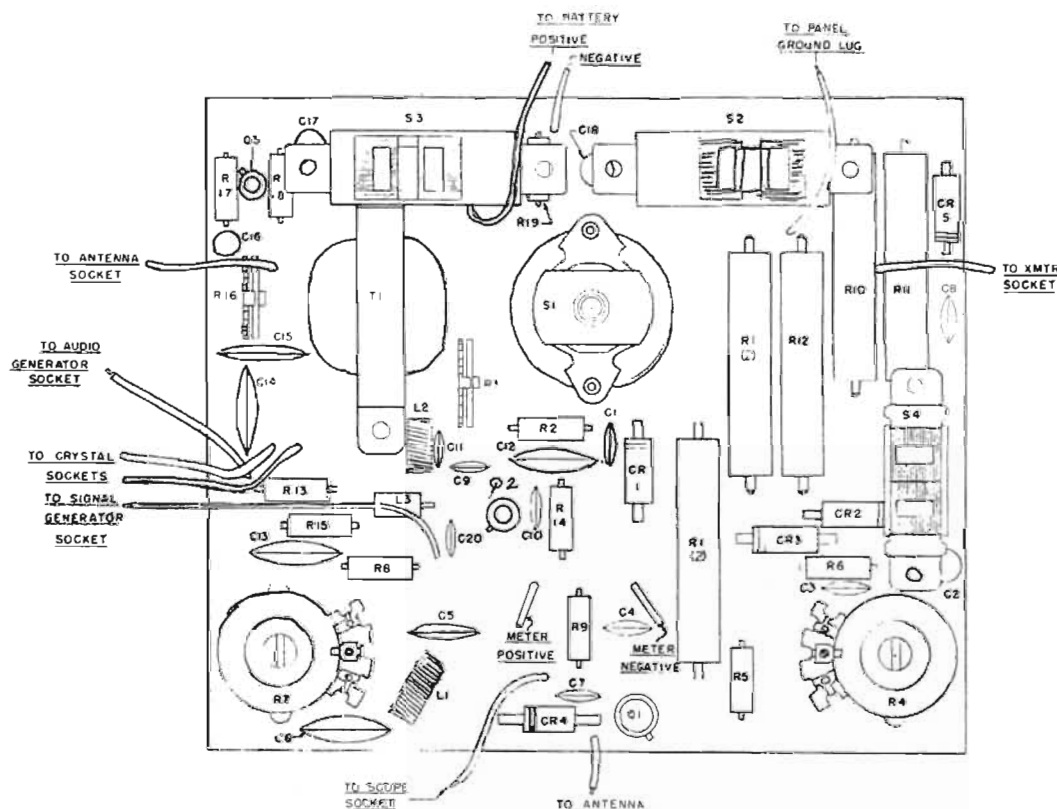


FIG. 2 BOARD LAYOUT C-B TESTER

6° Après emploi ne pas oublier de couper le circuit de la pile : inverseur rouge sur off.

Contrôleur de quartz :

1° Mettre le fonction selector sur la position SIG GEN/XTAL.

2° Basculer l'inverseur rouge sur SIG GEN.

3° Introduire le quartz à contrôler dans le support approprié.

4° Amener l'aiguille du galvanomètre sur la dernière graduation.

5° Enlever le quartz du support. L'aiguille doit dévier de façon assez importante, donnant ainsi une indication relative sur le quartz. Si

4° Agir sur le meter adjust de façon à amener l'aiguille sur la dernière graduation.

5° Le meter adjust est employé comme atténuateur. Pour obtenir le niveau du signal le plus fort, relier l'émetteur au TT200 par un coaxial (prise AUD GEN).

6° Après emploi ne pas oublier de couper le circuit de la pile : inverseur rouge sur off.

Générateur BF :

1° Mettre le fonction selector sur la position AUD GEN.

2° Basculer l'inverseur rouge sur

tuyaux d'eau froide/mobiles : carrosserie.

3° Connecter un coaxial de la prise scope à un oscilloscope.

4° Agir sur la palette-télécommande d'émission. Le contrôle de cette manœuvre sera visible sur le tube cathodique.

Pour clarifier au maximum les choses, le schéma de principe de cet appareil est indiqué par la figure 1.

L'implantation du circuit imprimé est représentée par la figure 2.

La photo montre un appareil complet et une vue intérieure du boîtier.

PRIX DU

LABORATOIRE 27 MHz

(décrit ci-contre)

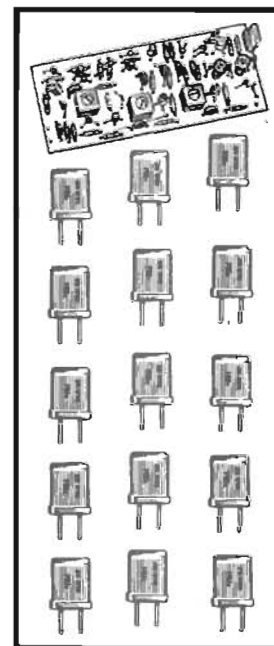
Complet, monté
étaonné.

720 F

Franco

Clrembours. : frais en sus 4 F

QUARTZ



dans les fréquences suivantes :

26.985 - 26.530	27.215 - 26.760
27.005 - 26.550	27.225 - 26.770
27.065 - 26.610	27.235 - 26.780
27.085 - 26.630	27.250 - 26.795
27.120 - 26.665	27.255 - 26.800
27.125 - 26.670	27.275 - 26.820
27.155 - 26.700	27.320 - 26.865
27.175 - 26.720	27.330 - 26.875
27.185 - 26.730	27.340 - 26.885
27.195 - 26.740	27.380 - 26.925
27.200 - 26.745	27.390 - 26.935
27.205 - 26.750	27.400 - 26.945

le quartz émission ou réception

Boîtier :
HC/25/U à broches
Tolérance : 0,0050

15,50

T.T.C

Egalement disponibles :
(mêmes boîtier et tolérance)

21.320 - 21.330 - 21.340 - 21.380 -
21.390 - 21.400 - 20.625 - 20.775 -
20.820 - 20.830 - 20.840 - 20.880 -
20.890 - 20.900 - 31.485 - 31.495 -
31.575 - 31.620 - 31.630 - 31.640 -
31.680 - 31.690 - 31.700.

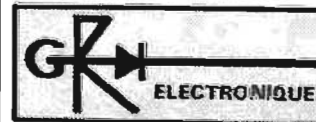
Prix **20,00**

ainsi que toutes
fréquences à tailles spéciales

Tous ces quartz sont de 1" CHOIX, essayés et appariés pour les fréquences Emission et Réception (pour talkies-walkies, radiotéléphones et radiocommande).

Frais d'expédition :
2 F pour 1 à 5 quartz

Expédition immédiate contre mandat
ou chèque à la commande.



G.R. ÉLECTRONIQUE
17, rue Pierre-Sémar
PARIS (9°)
C.C.P. PARIS 7643-48

COSME : le chevalier de l'espace

SON auteur, le sculpteur Jeanne Renucci-Convers l'a baptisé du nom de Cosme. C'est avant tout le cosmonaute de l'humanité tout entière, envoyé dans l'espace, non pour la gloire d'une nation mais pour représenter, à quelques habitants d'une planète vierge, l'un quelconque d'entre nous : l'homme pour tout dire.

On peut s'amuser un instant à imaginer l'effarement de ces inconnus, auxquels Cosme apparaîtrait pour la première fois. En effet, Cosme ne mesure pas moins de 5 m et l'état d'apesanteur aurait bien du mal à lui permettre de sautiller comme le fit Aldrin sur la lune, car il pèse sur la terre plus d'une tonne ! Du haut de sa grande taille, Cosme offre aux visiteurs un regard quelque peu étrange. Tel un cyclope des temps modernes, il possède un œil unique et démesuré dont la forme rappelle très précisément un écran de télévision.

LA PREMIERE SCULPTURE DE LUMIERE

Cosme est équipé de pied en cap par une épaisse combinaison qui brille de mille feux multicolores. ce qui lui donne un éclat sans doute unique pour un cosmonaute ! De la tête aux pieds, Cosme porte 2 000 lampes de toutes sortes, représentant un échantillon de 270 catégories de lampes différentes : lampes à halogène, au xénon, au mercure, à iodes, au laser, lampes au sodium records du monde, tubes cathodiques... et bien d'autres encore. 2 000 lampes dont certaines ne s'allument qu'une seule fois durant les 28 minutes que dure le programme d'animation mis au point pour le cosmonaute. Parfois, au contraire toutes s'allument en même temps dans un immense éclat multicolore. En effet, Cosme n'est pas une statue inerte. Le cosmonaute a reçu la vie et c'est pourquoi il s'exprime et respire ainsi que tout un chacun. Vie intense certes, Cosme dispose d'une puissance de 110 kW ! De quoi faire sauter sans ménagement la plupart des installations électriques d'appartement.

UN MOUVEMENT PAR SECONDE

Le cosmonaute, solidement planté sur une structure métallique autoportante, est relié à un ordinateur de sorte qu'il s'anime au gré de notre volonté pour 28 minutes... Une vie courte mais bien remplie. Jugez-en ! L'animation est assurée par 96 circuits qui commandent 5 projecteurs de 81 diapositives, soit 405 vues, projetées en alternance sur le fond mural devant lequel est placé Cosme ainsi que

sur une sculpture basse, placée à côté de lui, peut-être un instrument de prélèvement de minerais, sait-on jamais ! Au total 810 pas ou changements d'état en 15 minutes. Aussi, Cosme ne cesse de changer d'attitude, une fois par seconde, très exactement. Cette vie dont dispose le cosmonaute est très importante pour l'artiste qui en est l'auteur : Jeanne Renucci-Convers a en effet voulu « faire respirer » ce géant de lumière, jusqu'à lui permettre d'exprimer tout à la fois sentiment et matière : « Cosme est

trouve une logique qui permet d'explorer chaque circuit du programmeur initial qui, en fait, ne se trouve plus en situation par l'installation ce programmeur initial était un transfert entre l'homme et la machine. Cette logique a permis d'enregistrer jusqu'à 127 canaux pour une piste d'un magnétophone et 96 canaux des 127 disponibles ont été utilisés. Le temps d'exploration est d'1/4 de seconde, c'est-à-dire que tous les quarts de seconde, chaque circuit se trouve visité et mis en mémoire jusqu'à l'informa-

pour chaque état on a droit à la programmation des 96 circuits utilisables.

UNE GESTATION DE 30 MOIS

Imagine-t-on la somme de travail que représente la conception de ce monstre bien sympathique, puis sa construction et enfin sa mise au point. La naissance de Cosme a nécessité : 30 mois de conception (dessins, épures) et 12 mois de fabrication en atelier. 1 an 1/2 de travail, au total, y compris 3 mois d'installation pour le montage de l'installation électrique et électronique.

MISSION TERMINEE

A la vingt-huitième minute, Cosme cesse de s'animer. La lumière s'éteint et la musique disparaît. Pourtant même ainsi, le Chevalier de l'Espace n'est pas mort. D'ailleurs personne ne pourrait songer à ôter la vie à ce sympathique géant de l'espace. Il est vrai que ses dimensions lui interdisent l'accès de bien des logements que nous connaissons. Aussi est-il probable que Cosme terminera sa carrière, sa mission accomplie, dans quelque musée. Pourquoi pas l'Evolution d'Eindhoven, ce serait là en tout cas une demeure digne de ce « Prince de la lumière ».

Ainsi des milliers de visiteurs pourront regarder vivre Cosme dès qu'il aura retrouvé l'influx nécessaire à sa vitalité ! Plus tard, lorsque les piétons de l'espace ne seront que de simples badauds, et que Cosme aura vieilli aux yeux des jeunes qu'il n'étonnera plus, on se souviendra qu'un jour de janvier 1971, un cosmonaute, le premier « Chevalier de l'espace » faisait ses premiers pas.

FICHE TECHNIQUE

COSME

Hauteur : 5 m.
Poids : 1,350 kg.
Nombre de lampes : 2 000.
Catégories des lampes utilisées : 278.
Puissance installée : 110 kW.
Puissance maxi-instantanée : 55 kW.
Câblage : 25 km.
Animation : durée, 28 minutes.
Programmeur créé spécialement pour l'occasion.
Magnétophone Philips 4408 stéréo.
96 circuits.
5 projecteurs : 405 vues.
810 changements de vue en 15 minutes.
(Bibl. Informations Philips.)



une mémoire d'images des temps anciens projetées sur notre vie actuelle trépidante ainsi qu'une projection sur la vie future, en même temps que sa puissance et sa force, une notion de fragilité humaine ».

LOGIQUE ET PERFORMANCE

Il est intéressant de faire ressortir que le système de programmation a été enregistré sur une des deux pistes d'un magnétophone domestique :

— La 1^{re} piste étant celle de la partie « son ».

— La 2^e piste contenant les signaux de commande.

Le système utilisé est un système issu de techniques d'ordinateur. On

tion suivante qui peut être différente. En outre, la durée d'une impulsion de commande pour un circuit est égale à 1/1 000 de seconde. C'est ensuite la mémoire qui garde cette information pour le temps voulu.

Le nombre de séquences utilisé pour cette réalisation est assez impressionnant ; habituellement pour un Son et Lumière, il est rare de dépasser 70 à 80/90 séquences maximum alors que dans ce cas précis on a 810 changements d'état pour une durée de 15 minutes (900"), ce qui veut dire un changement d'état toutes les secondes, changement d'état : on peut dire changement d'image, changement de tableau, ce qui veut dire que

ENCEINTES ACOUSTIQUES EN KIT

KITS HECO

Le kit TBS120 Heco :

CETTE enceinte close de type baffle infini comporte trois haut-parleurs et un filtre répartiteur de fréquences à trois voies. Pour la reproduction des fréquences graves et des médiums deux haut-parleurs de marque « Heco » et de type PCH200 sont utilisés, le tweeter pour la reproduction des fréquences aiguës est de type PCH25/1 à dôme hémisphérique.

Caractéristiques du haut-parleur

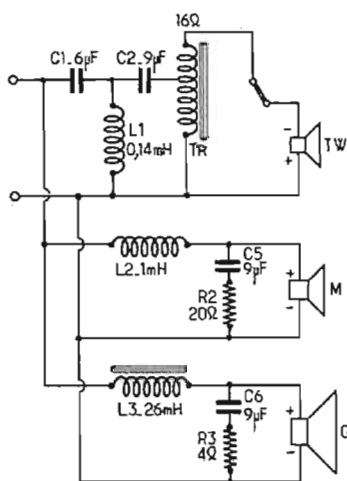


Fig. 1 a

PCH200 : Diamètre : 220 mm, profondeur : 94 mm, poids : 1,5 kg, impédance : 8 Ω, puissance nominale : 30 W, fréquence de résonance : 25 Hz, réponse en fréquence : 25 à 3 000 Hz, intensité de champ magnétique : 10 000 œersteds, flux magnétique : 93 000 maxwells.

Caractéristiques du tweeter PCH25/1 : Diamètre : 75 mm, profondeur : 30 mm, poids : 0,5 kg, impédance : 8 Ω, puissance nominale : 12 W, fréquence de résonance : 2 500 Hz, réponse en fréquence : 2 000 à 4 000 Hz, intensité du champ magnétique : 15 000 œersteds, flux magnétique : 35 000 maxwells.

Le filtre répartiteur de fréquences comporte pour chaque gamme différentes cellules LC ou LRC qui dirigent vers les haut-parleurs correspondants les fréquences qui leur sont destinées. Les différentes cellules ont été soigneusement calculées pour assurer le recouplement entre les divers haut-parleurs.

Les dimensions de l'enceinte acoustique sont : 690 x 350 x 300 mm.

haut. Pour la reproduction des aiguës le tweeter utilisé est du type PCH25/1 comme pour le kit précédent. Pour la reproduction des médiums le haut-parleur utilisé est de type PCH130 dont les caractéristiques sont les suivantes : Diamètre : 130 mm, profondeur : 65 mm, poids : 1,2 kg, impédance : 8 Ω, puissance nominale : 15 W, fréquence de résonance : 35 Hz, réponse en fréquences : 30 à 5 000 Hz, intensité du champ magnétique : 95 000 œersteds, flux magnétique : 45 000 maxwells.

Le filtre répartiteur de fréquence utilisé sur cette enceinte est de type HN413 comme celui du kit précédent.

Les dimensions de l'enceinte acoustique sont : 600 x 350 x 300 mm.

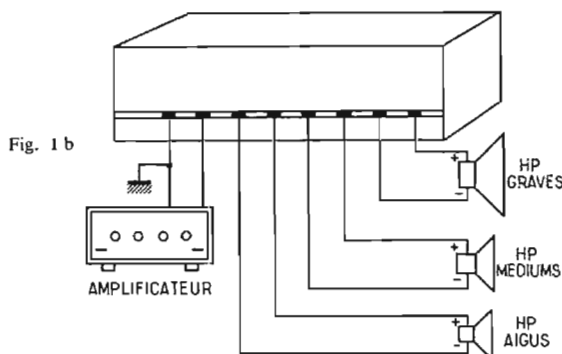


Fig. 1 b

Le kit TBS80 Heco : Fig. 1

Cette enceinte comporte trois haut-parleurs et un filtre répartiteur de fréquences à trois voies. Pour la reproduction des fréquences basses le haut-parleur utilisé est de type PCH200 dont les caractéristiques ont été données plus

Le kit TBS100 : Fig. 2

Cette enceinte acoustique comprend deux haut-parleurs. Pour la reproduction des fréquences graves, le haut-parleur utilisé est du type PCH200 et le tweeter du type PCH25/1. Les caractéristiques de ces deux haut-parleurs ont été données plus haut.

Le filtre répartiteur de fréquence est un modèle à deux voies type HN802. Un condensateur de 3,5 µF en série avec le tweeter dirige les fréquences élevées vers ce haut-parleur. Une self de type B230/1 en série avec le haut-parleur de graves diminue l'action des fréquences élevées sur ce haut-parleur. Un condensateur de 16 µF en série avec une résistance de 6,8 Ω, le tout branché aux bornes du haut-parleur, dirige les fréquences élevées restantes vers la masse.

Ce filtre assure un recouplement parfait entre les différents haut-parleurs sans provoquer de bosses dans la courbe de réponse à l'endroit où le haut-parleur d'aiguës relaye le haut-parleur de graves.

Les dimensions de cette enceinte sont : 650 x 345 x 230 mm.

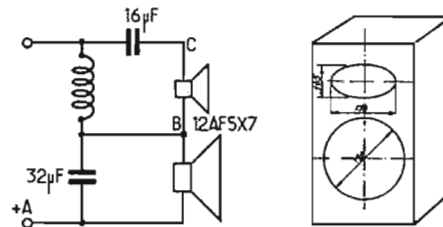


FIG. 3.

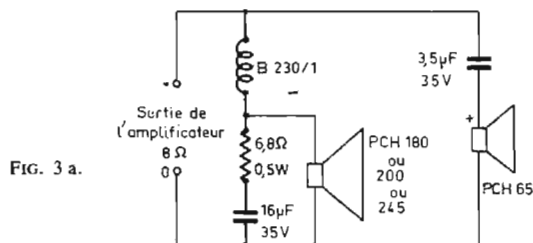


FIG. 3 a.

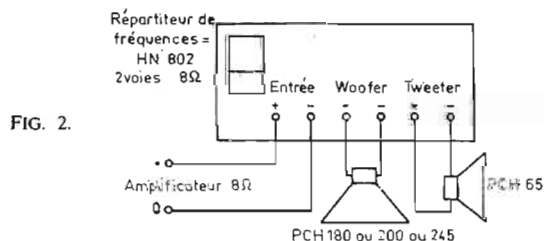


FIG. 2.

Haut-parleurs HECO

« Les véritables Kits HI-FI » avec tweeter à dôme hémisphérique PCH25-1

TBS80 comprenant : PCH200 - PCH130 - PCH25-1 - Filtre HN413 **450 F**
TBS100 comprenant : PCH200 - PCH25-1 - Filtre HN802 **342 F**
TBS120 comprenant : 2 x PCH200 - PCH25-1 - Filtre HN413 **521 F**

Autres combinaisons

PCH130 + PCH65 + 3,5 µF 116 F	PCH200 + PCH1318 + PCH65 + HN413 346 F
PCH130 + PCH100 + 3,5 µF 109 F	PCH245 + PCH130 + PCH65 + HN413 397 F
PCH180 + PCH 65 + 3,5 µF 122 F	PCH245 + PCH1318 + PCH65 + HN413 368 F
PCH180 + PCH100 + 3,5 µF 115 F	PCH300 + PCH 130 + PCH65 + HN413 443 F
PCH180 + PCH65 + HN802 202 F	PCH300 + PCH1318 + PCH65 + HN413 414 F
PCH200 + PCH65 + HN802 267 F	
PCH245 + PCH65 + HN802 289 F	

La PCH65 de chaque Kit peut être remplacé par 1 PCH25-1. Supplément 75 F

DISTRIBUTEUR OFFICIEL : 26 bis, 26 ter, rue Traversière,

TERAL Paris-12^e - Tél. 307-87-74

HISPANO SUIZA

« SYSTÈME PISTON LIBRE » KITS H.P. Haute Fidélité

10AF8 25 W - 20 à 20 kHz avec filtres. l'unité 185 F la paire 350 F	10AF10 25 W - 20 à 20 kHz avec filtres. l'unité 241 F	14NT12 KIT SONORISATION 30 W - 40 à 20 kHz avec filtres. l'unité 256 F
---	--	--

DISTRIBUTEURS OFFICIELS

TERAL 26 bis, 26 ter, rue Traversière
PARIS-12^e - Tél. : 307-87-74

NORD-RADIO
139, rue La Fayette
PARIS-10^e - Tél. : 878-89-44

**KITS
RADIO HISPANO SUIZA**

Le kit mélodical 10AF8 : Fig. 3

Ce baffle est du type enceinte close et comporte deux haut-parleurs et un filtre répartiteur de fréquences.

Le haut-parleur utilisé pour la reproduction des fréquences basses est de type 10AF8. Ses caractéristiques sont les suivantes : Pui-

sance : 10 W (puissance musicale 25 W), fréquence de résonance : 29 Hz, flux magnétique 10 500 G, réponse en fréquence : 25 à 7 000 Hz, diamètre : 220 mm, profondeur : 80 mm, impédance : 8 Ω.

Pour la reproduction des fréquences médiums et aiguës le haut-parleur utilisé est de type 12AF5X7, c'est un haut-parleur elliptique dont les caractéristiques

sont les suivantes : Puissance : 3 W (puissance musicale : 10 W), fréquence de résonance : 500 Hz, induction magnétique : 1 200 G, réponse en fréquence : 600 Hz à 20 000 Hz, dimensions : 128 x 177 mm, profondeur : 55 mm, impédance : 8 Ω.

Le filtre répartiteur de fréquence comprend un condensateur de 16 μF qui dirige les fréquences élevées vers le haut-parleur d'ai-

guës. Les fréquences graves seront dirigées vers le haut-parleur 10AF8 par l'intermédiaire d'une self. Un condensateur de 32 μF branché aux bornes de ce haut-parleur court-circuite vers la masse les fréquences aiguës résiduelles.

Pour la construction du coffret, on utilisera des panneaux de 20 à 25 mm d'épaisseur. Ces panneaux devront être collés. L'ensemble doit être hermétiquement clos

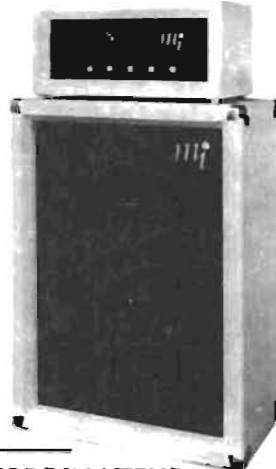
AMPLIS POP "MI"

**AMPLIS POUR
ORCHESTRES
GUITARES BASSES**

**MATERIEL
PROFESSIONNEL
EQUIPE DES CELEBRES
HAUT-PARLEURS**



MODELE MI 60 W EFFICACES
2 CORPS AVEC BAFFLE
PRIX NET : 3 780 F
MODELE MI 100 W EFFICACES
PRIX NET : 4 780 F



**LA TECHNIQUE DE L'ORDINATEUR
AU SERVICE DE LA MUSIQUE**



Decrit H.P. du 15-1-71, page 86



**AMPLI DE CLASSE « A »
PARAPHASE 2x47 W**

**CORRECTEUR PHYSIOLOGIQUE
ET EXPANSION
AUTOMATIQUES
L'AMPLI SEUL**

PRIX : 3 600 F

**PEUT ETRE EQUIPE
DE DEUX DITTON 15**

Notice spéciale sur demande

LA CHAINE HAUTE FIDELITE

**CARACTE-
RISTIQUES
DE L'AMPLI**

Bande passante avec PA sur sensibilité 3 MV ; 20 Hz à 25 kHz ± 1 dB • Distorsion à 1 000 Hz 0,1 % (8 Ω). Rapport signal/bruit : - 70 dB.

Correcteurs : Graves, Aigus, PU magnétique - Scratch - Rumble Médium • Sorties 2x4 Ω - 8 Ω pour 4 HP - Entrées : PU céramique - PU magnétique - Tuner - Magnétophone - Auxiliaire. L'Ampli 2 x 30 W - 2 enceintes -

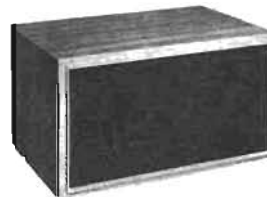
GOODSON spéciales - 1 platine GARRARD SP 25 ou BSR P 128 - Tête Shure 44 diamant et d'un capot plastique.

PRIX : 1 780 F

L'AMPLI 2 x 30 WATTS SEUL 780 F



Celestion



425 x 220 x 195 mm



**APRES LE SUCCES MONDIAL
DES DITTON 15 et 25
VOICI LA**

DITTON 120

La plus petite des prestigieuses enceintes CELESTION, la DITTON 120 comporte tous les éléments de la DITTON 15 sous un volume plus réduit encore : 20 litres environ 4 ELEMENTS :

- Grand débattement à membrane traitée et suspension libre. Puissance 25 W D.I.N.
- Tweeter panoramique B.B.C. à chambre de compression.
- ABR - H.P. spécial passif.
- Filtre CELESTION.

**TOUT CELA DANS UN RAPPORT QUALITE/PRIX
ENCORE JAMAIS ATTEINT. PRIX 630,00**

LA "DITTON 15"

enceintes de 36 litres

A 3 ELEMENTS dont le **ABR**

Radiateur auxiliaire de basses avec une résonance à 8 périodes et le célèbre TWEETER B.B.C.

PUISSANCE : 15 WATTS (30 W D.I.N.)
Dimensions : 535 x 240 x 235 mm.

**PRIX DE PROPAGANDE
ET DE LANCEMENT**

780 F

STUPÉFIANT! DITTON 25

La Super DITTON 25 fait reculer les limites de la reproduction sonore. Elle a déconcerté tous les spécialistes du monde.

RESUME DES CARACTERISTIQUES

GAMME TOTALE DE REPRODUCTION 20 Hz à 40 kHz
A ± 2 dB de 60 Hz à 20 kHz
(- 4 dB à 45 Hz)

COMPOSEE de 5 ELEMENTS : 31 cm Spécial médium.

- ABR 31 cm résonateur de basses.
- 2 tweeters médium aigus à compression - 1 tweeter ultra-sonore et les filtres.

Dimensions : 800 x 360 x 280 mm.

PUISSANCE : 25 W (50 W D.I.N.)

IMPEDANCE : 4-8 Ω.

85 LITRES

PRIX 1.750 F

**MARSHALL - VOX - CARLSBRO
SELMER - POWER - MI etc...**

et tous les constructeurs sérieux

ont choisi les H.P. Celestion pour leurs équipements professionnels de sonorisation, garantie de qualité, de fidélité et de solidité, et service après vente.

H-P DE SONORISATION GUITARES BASSE, ORGUES, etc.

- PS8 .. 21 cm - Puissance 10 WATTS - PRIX NET : 80 F
- PS12 .. 31 cm - Puissance 15 WATTS - PRIX NET : 200 F
- G12S .. 31 cm - Puissance 20 WATTS - PRIX NET : 240 F
- G12H .. 31 cm - Puissance 35 WATTS - PRIX NET : 370 F
- G15C .. 38 cm - Puissance 50 WATTS - PRIX NET : 585 F
- G18C .. 46 cm - Puissance 100 WATTS - PRIX NET : 900 F

TWEETER médium 25 W 270 F - TWEETER panoramique 25 W BBC 180 F
Filtre CO3K pour Tweeter 85 F

Ne prenez pas de risques, choisissez « CELESTION »

BANDES MAGNETIQUES « CONCORDE »

Importées de Grande-Bretagne
QUALITE PROFESSIONNELLE GARANTIE

Double durée - 720 m - Ø 18 cm. NET	29,00
Double durée - 550 m - Ø 15 cm. NET	22,00
Double durée - 360 m - Ø 13 cm. NET	18,00
550 M. TRIPLE DUREE - Ø 13 cm. NET	28,00

et rempli d'un matériau absorbant par exemple de la laine de verre. Les dimensions du coffret sont de 440x230x150 mm ou lorsqu'on dispose d'une pièce plus grande de : 550x330x200 mm.

Le kit mélodial 10AF10 :

Cette enceinte acoustique diffère de la précédente par l'utilisation d'un haut-parleur de type 10AF10 pour la reproduction des fréquences

ces basses. Le haut-parleur pour la reproduction des fréquences médiums et aiguës est comme pour l'enceinte précédente de type 12AF5X7. Le filtre de fréquence et les dimensions du coffret sont identiques.

Caractéristiques du haut-parleur 10AF10 : Puissance : 10 W RMS (puissance musicale : 25 W), fréquence de résonance : 26 Hz, induction magnétique : 10 500 G, réponse en fréquence : 25 Hz à

5 000 Hz, diamètre : 270 mm, profondeur : 130 mm, impédance : 8 Ω.

Le kit mélodial 14NT12 :

Cette enceinte acoustique diffère des précédentes par l'utilisation d'un haut-parleur de type 14NT12 pour la reproduction des fréquences basses. Ce haut-parleur utilisé pour la reproduction des fréquences médiums et aiguës est comme

pour les deux précédentes enceintes de type 12AF5X5. Le filtre de fréquences et les dimensions sont identiques.

Caractéristiques du haut-parleur 14NT12 : Puissance : 15 W RMS (puissance musicale : 30 W), fréquence de résonance : 55 Hz, induction magnétique : 14 500 G, réponse en fréquence : 45 à 7 000 Hz, diamètre : 306 mm, profondeur : 150 mm, impédance : 8 Ω.

brenell

Marque anglaise de réputation mondiale

TOUT TRANSISTORS SILICIUM

CES MAGNOTOPHONES SONT PREVUS POUR FONCTIONNER 24 H SUR 24

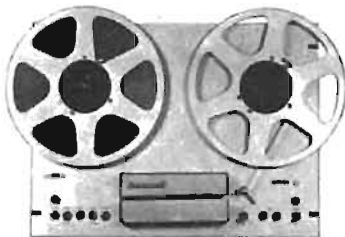
MARK 6

CARACTERISTIQUES PROFESSIONNELLES

- 3 moteurs Papst
- 4 vitesses

3 TÊTES
 PUISSANCE DE SORTIE
 30 WATTS EN MONO
 OU PREAMPLI EN STEREO
 GRANDES BOBINES
 22 OU 27 cm

PRIX : MONO : 2 950 F
 STEREO : 3 600 F



PLATINE MECANIQUE SEULE

3 moteurs - 4 vitesses - 3 têtes
 Bobines de 22 ou 27 cm.

PRIX : 1 700 F

PLATINE PROFESSIONNELLE
 TYPE 19 DE STUDIO
 A RELAIS ET TELECOMMANDE
PRIX : 4 560 F

PREAMPLI STEREO A TRANSISTORS avec
 monitor mixage.

PRIX : 1 600 F

● " FERAT " MODÈLE 1971 ●

STEREO TOUT TRANSISTORS

3 VITESSES :
 4,75 - 9,5 19 cm
 4 PISTES STEREO
 FONCTIONNE AUSSI
 EN MONO 4 PISTES

Dimensions : 425x370x200 mm.

— Grandes bobines de Ø 180 mm — Stop et départ instantanés par touches « Pause » avec commande à distance — Comp- teur — 2 TÊTES Haute-Fidélité STEREO 4 PISTES — Mixage - Re-recording - Play back - Contrôle par deux vu-mètres — (Séparation (diaphonie) : — 50 dB — Bande passante de 40 Hz à 18 kHz à 3 dB — Rapport Signal/Bruit : 40 dB — Mixage des pistes — Pleurage inférieur à 0,15 % — Multitension de 112 à 127-220-247 volts.

Présentation : Élégant coffret en teck avec couvercle en plexiglas.

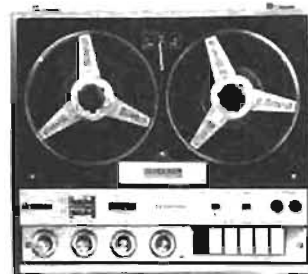
FONCTIONNEMENT VERTICAL OU HORIZONTAL

VERSION ADAPTEUR, } avec les amplis d'enregistrement et les préamplis de
 PLATINE « FERAT » } lecture en stéréo SANS AMPLI FINAL NI H.P.

INDISPENSABLE A TOUTE CHAÎNE HI-FI

COMPLET en ordre de marche, livré avec
 1 micro dynam. et cordon 5 broches DIN **PRIX : 1.245 F**
 en ébénisterie de luxe et capot plastique

MEME MODELE SANS EBENISTERIE NI ACCESSOIRES NET 1.095,00



metrosound

MOD ST 20

AMPLI STEREO
 INTEGRE
 2 x 20 WATTS

Bande passante à ± 2 dB :
 30 Hz à 30 kHz.
 Bande passante totale :
 20 Hz à 50 kHz.
 Distorsion : 0,4 % -
 Rapport signal/bruit — 70 dB.

PRIX : 880 F



MOD SS 30

MEME AMPLI QUE
 LE MOD ST 20
 AVEC LECTEUR DE
 CARTOUCHES
 STEREO - 8 PISTES
 INTEGRE

Decrit dans le H.P. du 18-3-71

En avance d'un an voici la solution HI-FI de demain. La cartouche automatique est la seule pratique. Son défilement à la vitesse de 9,5 permet la reproduction en haute fidélité avec

une bande passante de 30 à 15 000 Hz.
 ● Deux fois plus fidèles que les cassettes standards (défilement à 4,75) et que les disques. Prix **1 380,00**

MOD 448

AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDELITE
 LECTEUR DE CARTOUCHES
 SEULEMENT STEREO 2x8 W

Prix **985,00**

LECTEUR AVEC PREAMPLI pour
 branchement sur chaîne HI-FI.
 Prix complet **580 F**



LONDON "LORD"

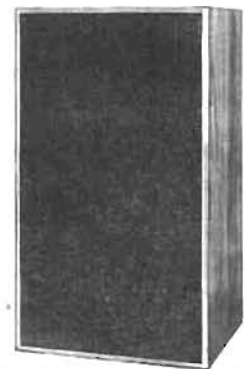
Les dimensions de la LONDON « LORD » sont les suivantes : 250x350x600 mm, soit un volume de 52,5 litres.

Equipement : 2 HP Celestion, Boomer et Tweeter BBC du même type que ceux qui équipent les DITTON 15.

L'insonorisation de cette enceinte a été particulièrement soignée et a été inspirée par les dernières recherches en acoustique.

Voici les caractéristiques essentielles de cette enceinte : Impédance : 4/8 ohms - Puissance admissible : 15 watts R.M.S., 30 watts D.I.N. - Bande passante : 30 à 16 000 Hz - Résonance : environ 28 Hz. Son prix de vente la place très favorablement dans le rapport qualité/prix Teck ou palissandre.

PRIX NET 500 F



DOCUMENTATION, TARIF ET LISTES REVENEURS CONTRE 2 F

IMPORTATEUR
 EXCLUSIF

UNIVERSAL
electronics

107, RUE SAINT-ANTOINE - PARIS (4^e)
 TUR. 64-12 - PREMIER ETAGE. De 9 à 12 h 30 et
 de 14 à 19 h. LE SAMEDI de 9 à 12 h 30 et de
 14 à 17 h. FERME LE LUNDI ● M^e Saint-Paul.

SALON DE DEMONSTRATION

LA STÉRÉOPHONIE MULTICANAUX

DANS notre numéro spécial « Panorama des nouveaux appareils Hi-Fi saison 1971 », nous avons publié un article général concernant la stéréophonie multicanaux. Par suite d'une regrettable erreur de mise en pages dont nous nous excusons, nous avons omis de publier la description du procédé américain Scheiber dont le diagramme fonctionnel est reproduit à nouveau sur la figure 1. Nos lecteurs trouveront ci-après l'étude simplifiée de ce nouveau procédé relativement complexe, dont tous les détails de réalisation n'ont pas encore été communiqués.

LE PROCÉDÉ SCHEIBER

Le procédé **Scheiber** pour la gravure de disques à 4 canaux (sur un sillon) a été présenté aux Etats-Unis par **Advent Corporation**, constructeur de matériel électro-acoustique et par **Audiodata**, détenteur des brevets **Scheiber**, à la fin de l'année dernière.

La démonstration fut faite dans les conditions suivantes avec un disque stéréophonique et une musicassette portant les informations contenues dans les 4 canaux, et une comparaison était faite avec un enregistrement réalisé sur un magnétophone à 4 pistes du type de celui utilisé par Acoustic Research pour ses présentations. Notre confrère américain M. Milton B. Snitzer, qui assistait à cette démonstration affirme que dans les deux cas la reproduction était identique. Par contre, une différence sensible était relevée lorsque l'on passait le disque ou la bande sur une chaîne stéréophonique à deux voies.

ETUDE DU PROCÉDÉ SCHEIBER

Beaucoup de détails manquent dans l'exposé que nous allons faire pour les raisons déjà données plus haut et nous nous en excusons.

A l'enregistrement, les 4 signaux provenant des 4 sources sont dirigés dans un codeur matriciel à résistances, après que les signaux des voies arrières gauche et droite aient été mis en phase (Fig. 1). Des matrices de ce type sont utilisées dans les téléviseurs couleur pour

la séparation des signaux de chrominance. Les deux signaux de sortie de la matrice, A et B, contiennent les informations indiquées dans la figure précitée.

Le décodeur est combiné de telle sorte que lorsque le rapport du signal avant gauche (AV-G) sur le signal avant droit (AV-D) est 2,4/1 (ce qui arrive quand $A = B$ ou $B = 0$) ou quand le rapport AV-G/AV-D est 1/2,41

(ce qui arrive quand $A = -B$ ou $A = 0$) les gains des 4 canaux après matriçage sont abaissés de 3 dB par rapport au maximum admis.

Si un signal arrive seulement sur la voie AV-G, les signaux « dématricés » auront une valeur égale à 1 dans AV-G, ce qui réduira d'autant les signaux AV-D et arrière gauche (AR-G) et il n'y aura aucun signal en arrière

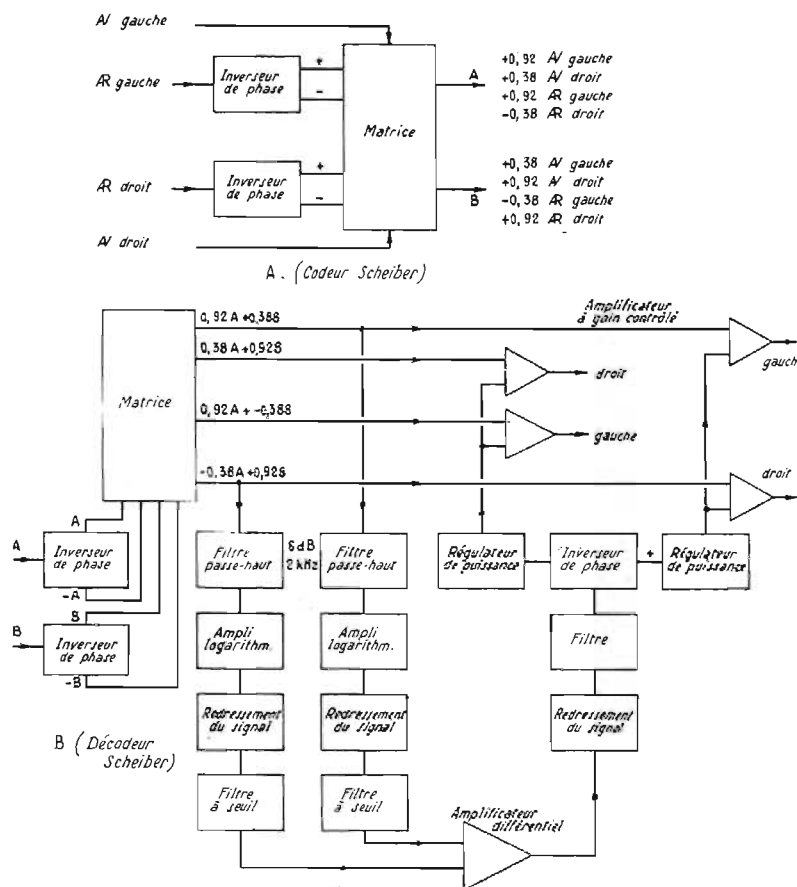


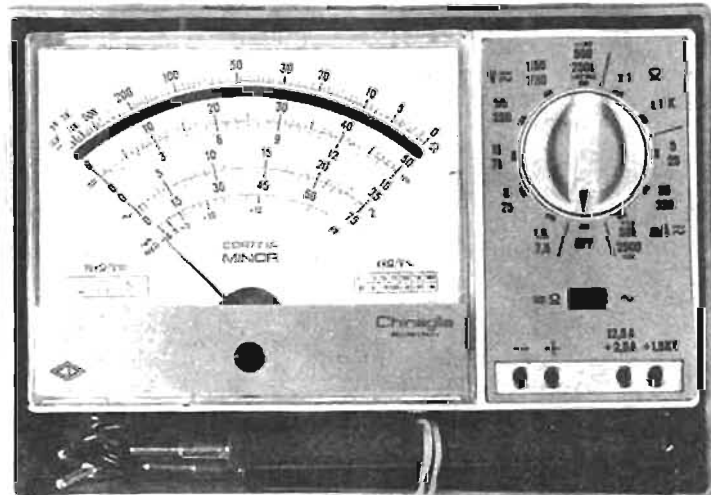
Fig. 1

CONCESSIONNAIRE
CHINAGLIA

B. CORDE ELECTRO-ACOUSTIQUE

CONCESSIONNAIRE
CHINAGLIA

159, QUAI DE VALMY - PARIS 10^e TEL: 205.67.05 - A 3 minutes du métro Château-Landon



GRANDE NOUVEAUTÉ **CORTINA Minor**

ANALYSEUR UNIVERSEL
20.000 Ω/V
extrêmement compétitif
avec cordons et étui

169f

- Anti-surcharges
- Anti-chocs
- Anti-magnétique
- Dispositif de protection contre les fausses manœuvres
- Tensions continues de 2 mV à 1 500 V
- Tensions alternatives de 50 mV à 2 500 V
- Intensités continues de 1 μA à 2,5 A
- Intensités alternatives de 10 μA à 12,5 A
- Out-Pout de 50 mV à 2 500 V
- Décibels de - 10 à + 66 dB
- Résistances de 1 à 100 mégohms
- Capacités de 100 pF à 100 000 μF
- Dimensions 150 × 87 × 37 mm
- Poids : 400 g

Expédition immédiate contre chèque, virement postal ou mandat.
En remboursement + frais postaux.

droit (AR-D). Le rapport élevé entre AV-G et AR-D est apprécié par l'amplificateur différentiel et appliqué aux amplificateurs de contrôle de gain qui bloquent AV-D et AR-G et augmentent le gain de AV-G et AR droit jusqu'au niveau 0 dB. Un signal apparaissant seulement dans la voie AR-D aura la même action.

Il en est de même, en inversant toutes les références lorsqu'un signal apparaît seulement dans la voie AV-D et AR-G. Il convient de signaler que l'action des contrôleurs de gain est tempérée et limitée.

Des filtres sont utilisés aux entrées et à la sortie de l'amplificateur différentiel pour éviter que des fréquences parasites interviennent dans le fonctionnement du système. L'étude des autres éléments du circuit dépasseraient le cadre de cette étude.

CONCLUSIONS SUR LE SYSTEME SCHEIBER

En résumé, dans le procédé **Scheiber**, les informations provenant de 4 canaux sont codées et introduites dans deux canaux et ceci dans la bande BF 20/20 000 Hz. Grâce à un matricage des 4 signaux, chacun des canaux des deux transmissions porte une partie des informations provenant des 4 signaux originaux. Le dématricage des deux signaux composites engendre à la lecture 4 signaux en relation directe entre eux mais la distribution spécifique des puissances est altérée. La répartition des puissances est exécutée par quatre circuits contrôleurs de gain asservis par un comparateur qui contrôle la relation d'amplitude des signaux des voies situées en diagonale; ainsi la puissance individuelle de chaque canal est très proche de la distribution des puissances de l'enregistrement original.

La réponse en fréquence n'est altérée en aucun cas, mais la séparation des canaux varie en fonction des informations reçues. Les promoteurs de ce système affirment qu'en aucun cas, elle ne tombe en-dessous de 15 dB ce qui est suffisant à notre avis, d'autant plus que très souvent elle est bien supérieure à ce chiffre.

L'avantage du système **Scheiber** est qu'il est directement applicable à toutes les formes de diffusion: disque, bande magnétique et émission FM stéréo. Il ne nécessite que l'emploi d'un codeur à l'émission et d'un décodeur à

la lecture. Il semble cependant que la compatibilité ne soit pas absolue, c'est-à-dire que les enregistrements perdent de leur valeur s'ils sont lus en mono ou en stéréo à deux voies.

LE PROCEDE JAPAN VICTOR CY

Le procédé **J.V.C.** est aussi un procédé à 4 canaux, mais absolument différent du précédent. Il est, paraît-il, compatible avec les systèmes de lecture mono et stéréo existant actuellement. Nous en laissons la responsabilité à **J.V.C.** puisque nous n'avons rien entendu mais l'étude du procédé permet de l'admettre.

ETUDE SUR LE PROCEDE J.V.C.

Cette étude sera très brève puisque dans le procédé **J.V.C.** de gravure de disque on utilise exactement le système utilisé en FM stéréo à deux voies.

On peut considérer qu'il y a deux canaux principaux contenant les informations 15 → 15 000 Hz et deux canaux supplémentaires enregistrés avec une sous-porteuse dans la bande 20 000 → 45 000 Hz (Fig. 5). Il est donc nécessaire d'avoir une cellule phonocaptrice capable de lire des informations jusqu'à 45 000 Hz. Les deux signaux obtenus à la sortie de la cellule sont dirigés vers une matrice qui les séparent en 4 canaux.

Un des avantages essentiels de ce système est qu'il est absolument compatible en mono, stéréo à deux voies et stéréo à quatre voies.

Les promoteurs de ce système affirment qu'il suffit si on possède un excellent phonocapteur, d'ajouter un décodeur, les amplificateurs et les haut-parleurs supplémentaires à l'installation existante.

Nous ne partageons pas leur optimisme, car au cours des multiples essais que nous avons effectués sur des cellules de très haute qualité avec des disques CBS enregistrés jusqu'à 50 000 Hz. Nous n'avons jamais trouvé une cellule capable de lire des signaux au-dessus de 25 000 Hz.

Ceci est un point de détail et dans la dépense envisagée, le coût d'une cellule spéciale interviendra peu. En effet, comme dans tous les systèmes à 4 voies, il faudra prévoir un deuxième amplificateur stéréophonique de qualité égale à celui existant et aussi deux enceintes acoustiques.

COMPATIBILITE

Nous avons accepté, sous réserve de création de nouveaux phonocapteurs, que le système était valable pour l'édition de disques. Mais qu'en est-il dans ce cas des bandes magnétiques préenregistrées et des émissions FM stéréophoniques.

Pour les bandes magnétiques; la question est immédiatement tranchée: aucun appareil existant sur le marché n'est capable aux vitesses actuellement utilisées de lire jusqu'à 45 000 Hz. Donc pas de possibilité d'éditer des bandes magnétiques avec ce système. Par contre, ce système est compatible avec les enregistrements stéréo 4 pistes. Le matériel de reproduction, amplificateurs et haut-parleurs, pouvant être utilisé dès qu'on aura un magnétophone à 4 pistes.

Pour les émissions FM stéréo, le problème est beaucoup plus complexe. Les émissions stéréophoniques actuelles se font en utilisant une sous-porteuse à 38 kHz qui, rappelons-le, porte les signaux droite et gauche. Il faut donc envisager une deuxième sous-porteuse dans une bande supérieure à 53 kHz. Malheureusement, la bande 67 kHz est déjà utilisée aux

Etats-Unis et en France, par Radio Monte-Carlo, pour la transmission de musique d'ambiance de haute qualité à des abonnés (grands magasins, clubs, etc.). L'administration américaine (F.F.C.) ne semble pas du tout disposée à modifier sa position et comme dans ce domaine la plus grande partie de la clientèle sera américaine, le standard sera décidé aux Etats-Unis (1). Il reste la solution d'utiliser une sous-porteuse de 90 kHz environ, ce qui est pratiquement impossible pour de multiples raisons dont l'exposé dépasserait le cadre de cet article.

De plus, cela entraînerait la dépense d'un nouveau décodeur et sans doute d'un nouveau tuner.

(1) Un article détaillé décrivant le standard américain QUART est publié dans le numéro 1300 bis du 25 mars 1971.



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

LA RADIO ET LA TELEVISION

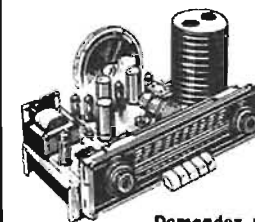
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel ultra-moderne qui restera votre propriété.

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de notre méthode, demandez aujourd'hui même, sans aucun engagement pour vous, et en vous recommandant de cette revue, la

*première
leçon gratuite!*

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimaux de 40 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS MERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Demandez notre Documentation

**INSTITUT SUPERIEUR
DE RADIO-ELECTRICITE**

27 bis, rue du Louvre - PARIS (2^e)

Téléphone : 231-18-67

CENTRAL-TRAIN

81, rue Réaumur - PARIS (2^e)
C.C.P. LA SOURCE 31.656.95

En plein centre de Paris, face à « France-Soir »
M^o Sentier et Réaumur-Sébastopol - Tél. : 236-70-37

TOUT POUR LE MODELE RÉDUIT (Train - Avion - Bateau - Auto)

Toutes les fournitures: bois, tubes colles, enduits, peintures, vis, écrous, rondelles, etc.

Nous vous recommandons en particulier:

**CETTE
PERCEUSE
MINIATURE
DE
PRÉCISION**



indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, MÉTAUX, PLASTIQUES

Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V ou transfo-redresseur 9/12 V. Livrée en coffret avec jeu de 11 outils permettant d'effectuer tous les travaux usuels de précision: percer, poncer, fraiser, affûter, polir, scier, etc., et 1 coupleur pour 2 piles de 4,5 volts (franco: 72 F) **69,00**

Catalogue contre 1 F en timbres.

RENDEZ-NOUS VISITE - CONSULTEZ-NOUS
Le meilleur accueil vous sera réservé!

NOUVEAU TUNER FM AVEC DÉTECTEUR A COÏNCIDENCE ET VC ÉLECTRONIQUE

UNE des difficultés de mise au point des tuners FM est le réglage du détecteur. Celui-ci, doit être effectué avec le maximum de précision, sinon, il introduit des distorsions très importantes qui sont d'un ordre de grandeur supérieur à celui des distorsions des autres éléments de la chaîne Hi-Fi. Les détecteurs les plus utilisés jusqu'à présent étaient ceux à deux diodes, comme les détecteurs de rapport et celui de Foster-Seeley.

Il est évident qu'un appareil réalisé par un constructeur sérieux bénéficiera, lors de sa mise au point finale, avant sortie d'usine, d'un réglage minutieux de l'accord du détecteur. Un tel réglage nécessite des appareils de mesure précis et des metteurs au point consciencieux et compétents.

Comme rien n'est éternel, au bout d'un certain temps cet accord peut se dérégler, surtout si l'appareil a dû subir une réparation.

Un accord imparfait du détecteur de rapport ou de Foster-Seeley ne se remarque pas facilement, mais l'utilisateur constatera une certaine augmentation de la distorsion qu'il imputera généralement, et à tort, aux amplificateurs BF.

Le remède à ces inconvénients a été trouvé par les divers fabricants de circuits FM, en adoptant le détecteur à coïncidence (dit aussi détecteur en quadrature) dont le réglage est extrêmement simple et à la portée d'un technicien même non expérimenté. Ce réglage peut s'effectuer à l'oreille ou, d'une manière précise avec un contrôleur universel servant d'indicateur de sortie.

Lorsque le réglage parfait d'accord est obtenu, la distorsion totale produite par la partie MF + D du tuner FM est de l'ordre de 1%.

Pour adopter un détecteur à coïncidence, il faut utiliser un certain nombre de transistors,

ce qui serait onéreux dans un montage à transistors individuels : aussi, on trouvera ce genre de détecteur dans la plupart des circuits intégrés proposés actuellement par les fabricants européens, américains et japonais. Lorsqu'il s'agit d'un circuit intégré, le nombre des transistors intérieurs peut devenir très important, par exemple 30, 40, 50 et plus sans que le CI devienne beaucoup plus cher.

Bien entendu, de nombreux constructeurs et utilisateurs, restent encore partisans des montages classiques à transistors individuels et à détecteurs de rapport ou de Foster-Seeley, mais les tuners FM à circuits intégrés à détecteurs à coïncidence gagnent de plus en plus de terrain.

On notera qu'un tuner FM est une source de signaux BF à appliquer à un amplificateur

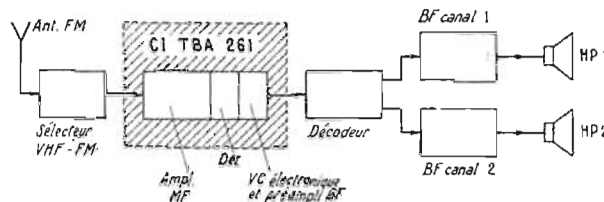


Fig. 1

L'utilisateur n'a pas à se préoccuper du montage intérieur du CI sauf, évidemment, à titre instructif.

Lors de la construction, il aura surtout à brancher les points de terminaison du CI aux éléments extérieurs qui sont en général en nombre réduit et économiques. Avec un CI, la durée du montage de l'appareil peut être diminuée considérablement par rapport à celle du montage équivalent à composants normaux et transistors individuels.

Pour la mise au point, les difficultés seront diminuées grâce à l'emploi de dispositifs simples à régler.

La différence entre ces tuners FM actuels et ceux proposés, il y a quelques années seulement est considérable aussi bien en ce qui concerne leur mode de fabrication et de construction qu'en ce qui se rapporte aux détecteurs.

BF (cas de la monophonie) ou à un décodeur multiplex, suivi de deux amplificateurs BF identiques (cas de la stéréophonie à deux canaux).

Cette source reçoit les signaux HF à modulation de fréquence de l'antenne et les transforme en signaux BF. A cet effet, la composition d'un tuner FM est la suivante :

- 1° Circuits HF et changeur de fréquence.
- 2° Circuits MF et détecteur.
- 3° Décodeur en cas de stéréophonie, dispositif qui fait partie de la plupart des tuners FM actuels.
- 4° Alimentation de ces trois parties.

On trouvera également dans un tuner FM moderne, des dispositifs de réglage de gain, classiques ou nouveaux, des circuits de CAG (commande automatique de gain), de CAF (commande automatique d'accord) des circuits d'indicateur visuel pour le décodeur

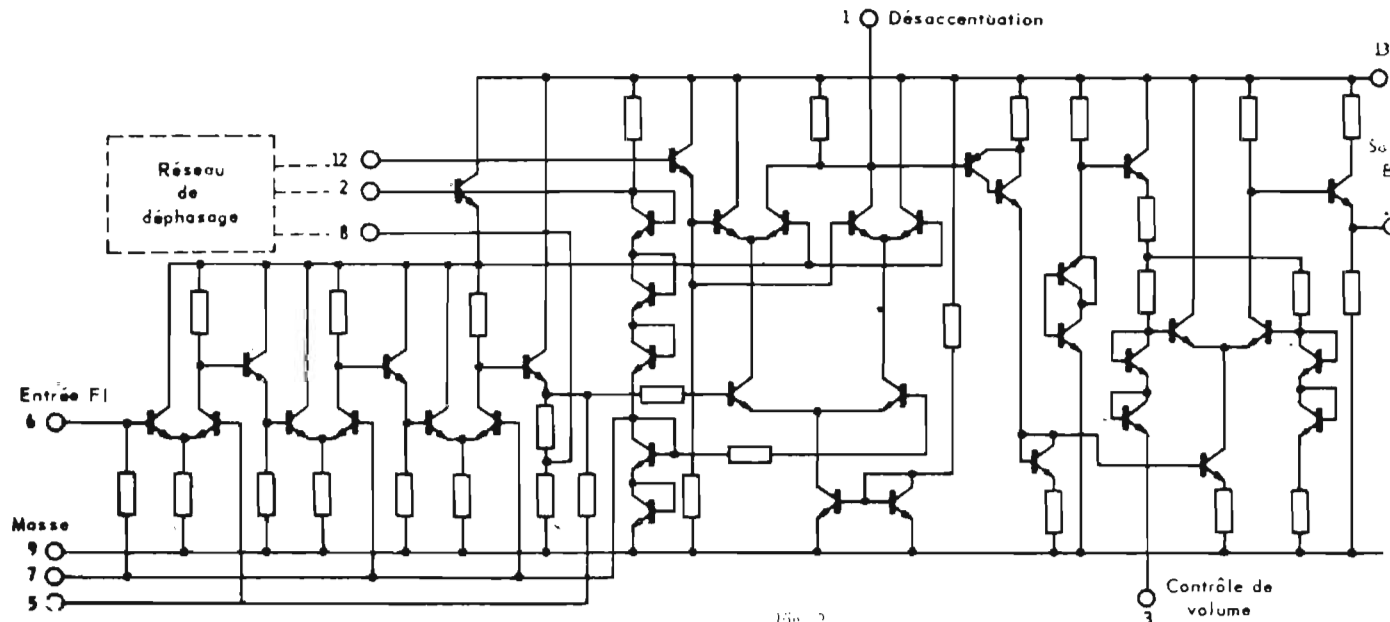


Fig. 2

permettant d'identifier les émissions monophoniques et celles stéréophoniques.

Au point de vue des résultats à obtenir, ce qui importe principalement est l'obtention à la sortie BF du tuner monophonique ou aux sorties du décodeur, de signaux BF à très faible distorsion, de l'ordre de 1% et moins si possible.

fréquence est accordée entre quelques kilohertz et quelques dizaines de mégahertz, donc convient parfaitement, aussi bien en son-FM-TV à 5.5 MHz qu'en MF radio-FM à 10.7 MHz.

Noter aussi que rien n'oblige à choisir cette dernière valeur pour la FM radio, elle peut être plus basse ou plus élevée.

Remarquons le mode de coudage des cosses, celles de nombre pair étant plus distantes du boîtier que celles de nombre impair, cette disposition facilitant la fixation du CI sur une platine imprimée ou simplement isolante, avec ou sans perforations.

On voit que ce CI est de faibles dimensions, sa longueur n'étant que de 20 mm maximum.

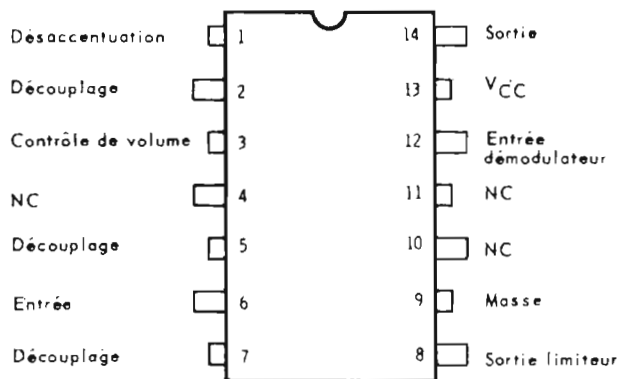


Fig. 3

Voici quelques descriptions de nouveaux circuits de tuners FM :

AMPLIFICATEUR MF ET DETECTEUR

Les montages anciens ayant été analysés dans de précédents numéros spéciaux et bien entendu, dans nos numéros normaux de nos revues, nous donnons ci-après des renseignements sur les montages les plus récents, mais dont les composants sont disponibles.

Parmi les nouveaux montages proposés, nous avons choisi, pour commencer, celui réalisable avec le circuit intégré TBA261 fabriqué par la SGS.

Le TBA261 est une variante du TAA661. Le TBA261 a un schéma dont une partie est analogue à la totalité du TAA661 et une partie nouvelle qui comprend les circuits de contrôle (c'est-à-dire réglage) du gain en BF.

La figure 1 indique l'emplacement d'un TBA261 dans un tuner FM. Le TBA661 se branche, par conséquent, entre la sortie MF du sélecteur (HF + changement de fréquence) et l'entrée du décodeur.

Grâce à une préamplification BF réalisée par le CI, la tension BF de sortie, à appliquer au décodeur est importante, de l'ordre du volt efficace.

MONTAGE INTERIEUR

La figure 2 donne le schéma complet du montage intérieur de ce circuit intégré. Pour l'explication du fonctionnement, on pourra consulter l'ouvrage « Les tuners modernes à modulation de fréquence Hi-Fi stéréo » par F. Juster paru dans la *Collection des techniques avancées*, éditée par la *Librairie parisienne de la Radio*, 43, rue de Dunkerque, Paris (10^e). Voir le chapitre 5, page 144 entièrement consacré au TAA661.

Le TBA261 toutefois possède un point de terminaison destiné au réglage électronique de volume.

Voici comment se branche le TAA261 : l'entrée FI, point 6, doit recevoir le signal MF-FM à 10.7 MHz fourni par le sélecteur par l'intermédiaire d'un circuit accordé.

Remarquons que ce circuit intégré convient dans tous les montages FM dont la moyenne

Le point 9 du CI se branche à la masse, tandis que le point 13 se connecte au + alimentation.

Les points 10, 4 et 11 doivent être également reliés à la masse qui est aussi le point - alimentation.

Les points 5 et 7 doivent être connectés à des condensateurs de découplage de l'ordre de 0.1 μ F pour $f = 5.5$ MHz ou de 0.05 μ F si $f = 10.7$ MHz ou plus.

En se reportant au schéma de la figure 3, on voit que les points 10, 4 et 11 sont des terminaisons non utilisées.

La bobine d'accord du détecteur à coïncidence se branche aux points 12 et 2 et le condensateur de déphasage au point 8.

On obtient la BF à la sortie point 14 tandis que le point 1 destiné au circuit de désaccentuation sera connecté, par l'intermédiaire d'un condensateur, à la masse lorsque le montage est monophonique. Si le montage est stéréophonique, le condensateur sera de très faible valeur et même, supprimé. Les dispositifs de désaccentuation doivent dans ce cas être disposés aux sorties du décodeur multiplex (voir Fig. 4).

Reste le point 3 à connecter au potentiomètre de VC électronique.

BRANCHEMENT ET MONTAGE

La figure 3 donne le schéma des connexions **vu de dessus** du boîtier du TBA261, ce dernier étant de forme rectangulaire à 14 broches, comme on peut le voir aussi sur la figure 5 qui donne les dimensions du boîtier et des cosses, en millimètres.

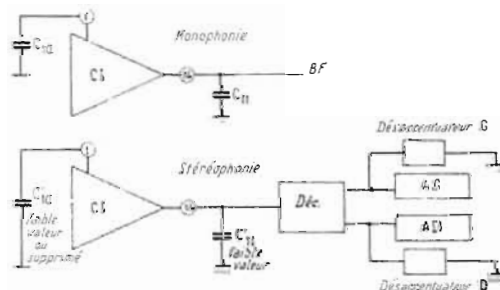


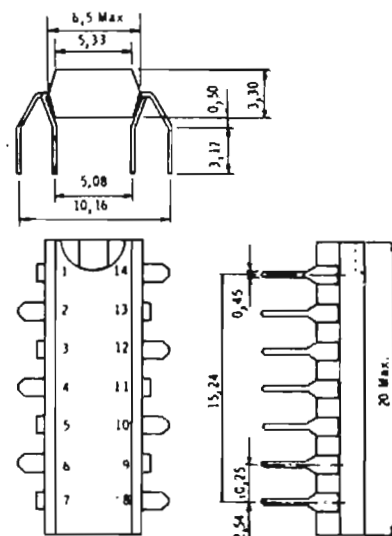
Fig. 4

SCHEMA THEORIQUE D'AMPLIFICATEUR MF

La figure 6 donne le schéma de branchement du TBA261 comme amplificateur MF et détecteur à coïncidence.

Le signal MF provenant directement de la sortie du circuit sélecteur ou d'un préamplificateur MF, est appliqué à l'entrée point 6 par l'intermédiaire du circuit accordé $L_1-C_2-C_4$. L'accord est déterminé par la formule de Thomson dans laquelle f est la fréquence d'accord choisie pour la MF, L la valeur de L_1 et C la valeur de la capacité qui résulte de la mise en série de C_2 et C_3 .

En prenant $C_2 = C_3 = 56$ pF, la valeur de



Dimensions en mm.

Fig. 5

C est 28 pF et, de ce fait, la valeur de L_1 est donnée par la formule de Thomson écrite sous la forme :

$$L_1 = L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C} \text{ henrys}$$

avec $4\pi^2 = 40$ environ, $f = 5,5$ ou $10,7$ MHz, exprimée en hertz (donc $5,5 \cdot 10^6$ ou $10,7 \cdot 10^6$ Hz) et $C = 56$ pF exprimé en farads : $C = 56 \cdot 10^{-12}$ F.

Pratiquement, L_1 se réalise en bobinant sur un tube de quelques millimètres de diamètre, plusieurs dizaines de spires jointives de fil de 0.2 mm de diamètre, par exemple 60 spires. Comme la capacité d'accord est fixe (28 pF), le réglage s'effectuera avec le noyau du support, ce qui permettra de trouver le nombre exact de spires correspondant à l'accord sur f . On notera que l'emploi d'un condensateur d'accord réalisé avec deux condensateurs en série est adopté pour réaliser l'adaptation à l'entrée du CI.

Après avoir relié à la masse les points 9, 10, 4 et 11, on montera les condensateurs de découplage C_4 et C_5 entre masse et les points 7 et 5 avec $C_4 = C_5 > 0,1 \mu$ F (5.5 MHz) ou

0,05 μ F (10,7 MHz). Remarquons qu'une valeur plus élevée convient toujours, mais on a intérêt à adopter la valeur qui suffit, afin de réduire l'encombrement, ce qui augmente également la stabilité.

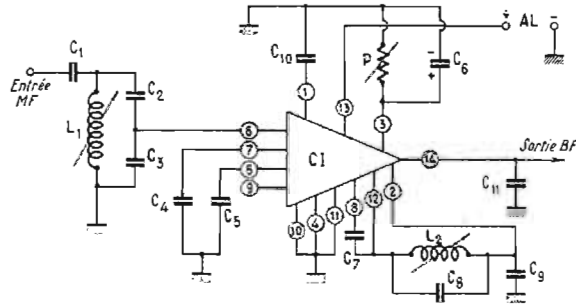
Entre masse (-) et le point 13 (+) on branchera la source d'alimentation qui doit être de 12 V, valeur standard actuellement. Un interrupteur sera disposé entre le + source et le point 13 si le montage est expérimental, ne faisant pas encore partie d'un tuner FM.

Passons au branchement du circuit extérieur de déphasage associé au détecteur à coïncidence :

Le circuit se branche aux points 8, 12 et 2 et se compose de C_7 , L_2 , C_8 et C_9 .

On prendra $C_7 = 18$ pF, $C_8 = 82$ pF, $C_9 = 0,1$ μ F et L_2 calculable à l'aide de la formule donnée plus haut. Ces valeurs des capacités conviennent surtout si $f = 5,5$ MHz.

Le point 1 est prévu pour la désaccentua-



tion. On prendra $C_{10} = 3,9$ nF en montage monophonique et aucune capacité si le montage doit être stéréo. C_{11} est de 10 000 pF.

Pour le VC, on branchera le potentiomètre de 1 k Ω entre le point 3 et la masse. Ce potentiomètre, monté, d'ailleurs, en résistance variable, doit être shunté par un condensateur électrochimique de 10 μ F.

Remarquons que cette forte valeur de C_6 correspond à un découplage vers la masse du point 3. Il doit donc être monté avec des connexions courtes entre le point 3 et la masse la plus proche mais P, au contraire, peut être relié au point 3 et à la masse par des connexions de longueurs quelconques. Avec P, le réglage électronique de volume s'effectue en modifiant la polarisation de certains transistors amplificateurs BF du circuit intégré.

Reste, enfin, le branchement du point 14, sortie BF, à l'entrée du décodeur. Dans ce cas, réduire la valeur de C_{11} .

ALIGNEMENT MF

On verra maintenant, combien le réglage de l'alignement est simple donc à la portée d'un technicien ne possédant ni appareils de mesure compliqués ni beaucoup d'expérience.

Cet alignement se réduit à l'accord des bobines L_1 et L_2 . Pour le réaliser, un signal à la fréquence f choisie (10,7 ou 5,5 MHz) doit être fourni par le montage qui précède le circuit L_1 - C_2 - C_3 ou par un générateur HF modulé en fréquence à une fréquence BF quelconque entre 50 Hz et quelques kilohertz, par exemple 1 000 Hz.

À la sortie, aux bornes de C_{11} (valeur à réduire en montage stéréo) on branchera un contrôleur universel en position voltmètre pour alternatif, échelle permettant de mesurer 1 ou quelques volts.

La figure 7 donne le schéma de montage à effectuer avec appareils de mesure, ce qui est toujours à préférer si on en possède.

Dans ce cas on procédera de la manière suivante :

- 1° Accorder le générateur modulé en FM, sur la fréquence choisie, par exemple 10,7 MHz.
- 2° Régler P pour le maximum de gain.
- 3° Régler G de façon que l'on obtienne une déviation de l'indicateur V.
- 4° Accorder les bobines en commençant avec L_2 puis en terminant avec L_1 pour obtenir le maximum de déviation. Il n'y a **aucun minimum** à rechercher comme dans les détecteurs à deux diodes.

Réduire la tension d'entrée dès que l'aiguille de l'indicateur dépasse 0,9 V efficace.

5° Réduire considérablement la tension d'entrée et retoucher les accords de L_2 et L_1 pour obtenir le maximum de déviation.

Sans générateur et même sans indicateur, le réglage de l'alignement s'effectuera de la même manière si le montage MF + D considéré fait partie d'un tuner FM complet. Dans cette éventualité, ce tuner étant suffisamment préréglé pour recevoir une émission FM quelconque, de préférence monophonique, pour

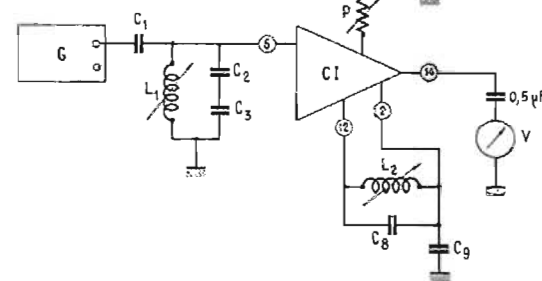
les besoins de ce réglage, écouter cette émission dans le haut-parleur (ou les deux haut-parleurs à la fois) et régler L_2 et L_1 pour le **maximum** de puissance d'audition.

L'alignement effectué de cette manière, avec soin, sera presque aussi bon que celui utilisant des appareils de mesure. Pour améliorer le réglage, écouter des stations de plus en plus faibles.

Le montage de mesures de la figure 7 permet aussi de déterminer le gain du CI et l'efficacité du réglage de volume.

En effet, le VC étant au maximum, on applique à l'entrée un signal de tension e_{in} de valeur telle que la tension de sortie soit de 0,9 V efficace. La tension efficace e_{in} à la fréquence f , donne la sensibilité du montage.

Pour l'efficacité du VC, on effectue d'abord l'opération précédente qui permet d'obtenir 0,9 V à la sortie puis on agit sur le potentiomètre jusqu'à réduction, la plus importante, de la tension de sortie qui descend jusqu'à une valeur e_s . Le rapport $0,9/e_s$ indique la réduc-



tion de gain qui peut s'exprimer en décibels : $20 \log_{10} (0,9/e_s)$. On doit trouver plus que 70 dB.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Voici d'abord, au tableau I les valeurs maximales absolues à $T_A = 25$ °C (sauf indication différente) :

TABLEAU I

Tension d'alimentation : 15 V.
Puissance dissipée ($T_A = 70$ °C) : 500 mW.
Température de stockage : - 55 °C à + 125 °C.
Température de fonctionnement : 0 °C à + 70 °C.

Les caractéristiques électriques typiques (à $T_A = 25$ °C, alimentation de 12 V sauf indications différentes) sont données au tableau II ci-après.

NOTE

Les mesures indiquées dans ces tableaux sont effectuées avec $f = 5,5$ MHz mais les caractéristiques pour 10,7 MHz et plus, sont similaires.

Les symboles ont les sens suivants :

f_0 = fréquence « centrale ».
 f_m = fréquence de modulation.
 Δf = excursion de la fréquence FM.

m = taux de modulation AM.

Voici, pour terminer, la tension de sortie BF en fonction de l'excursion de fréquence à $f_m = 1$ 000 Hz, $f = 5,5$ MHz, $V_{cc} = 12$ V, $V_{in} = 10$ mV \pm 20 kHz : 0,8 V efficace ; \pm 30 kHz : 1,1 V ; \pm 40 kHz : 1,4 V ; \pm 60 kHz : 2 V ; \pm 70 kHz : 2,35 V efficaces.

TABLEAU II

Caractéristiques	Conditions d'essais (voir note 1)	Typ.	Unité
Consommation totale ... V_3	= 0 (position de volume max.)	20	mA
Tension de sortie BF ... f_0	= 5,5 MHz $\Delta f = \pm 25$ kHz $f_m = 1$ kHz	0,9	V _{eff}
Gamme de contrôle de volume ... V_{in}	= 10 mV $R_s = 50 \Omega$		
Fenêtre de limitation ... f_0	= 5,5 MHz $\Delta f = \pm 25$ kHz $R_s = 50 \Omega$	70	dB
Réjection AM ... f_0	= 5,5 MHz $\Delta f = \pm 50$ kHz $V_{in} = 10$ mV	100	μ V
Réjection AM ... m	= 0,3 $R_s = 50 \Omega$	50	dB
Réjection AM ... f_0	= 5,5 MHz $\Delta f = \pm 25$ kHz $V_{in} = 10$ mV	45	dB
Réjection AM ... m	= 0,3 $R_s = 50 \Omega$		
Distorsion harmonique totale (THD) ... f_0	= 5,5 MHz $\Delta f = \pm 25$ kHz $f_m = 1$ kHz	1	%
Conductance d'entrée ... V_{in}	= 10 mV $R_s = 50 \Omega$		
Capacité d'entrée ... f_0	= 5,5 MHz $V_{in} = 10$ mV	0,2	mmho
Capacité d'entrée ... f_0	= 5,5 MHz $V_{in} = 10$ mV	3	pF

LA CASSETTE SELON HARMAN KARDON

LES avantages de la cassette sont nombreux, par rapport à la bande en bobines traditionnelles :

- Simplicité et commodité d'utilisation, manipulations simples et peu nombreuses, facilité et grande rapidité de chargement.

- Faibles dimensions de l'appareil enregistreur, autorisant la réalisation de magnétophones peu encombrants ou portatifs. Ceci étant également à souligner pour le stockage.

- Prix de revient de la minute enregistrée inférieure : 0,20 F pour une bande double durée, contre 0,13 F pour une cassette C 90.

La cassette est néanmoins restée jusqu'alors le parent pauvre de l'enregistrement magnétique de qualité, car elle présentait deux inconvénients majeurs :

- Bande passante étroite;
- Rapport signal/bruit très défavorable.

Les recherches parallèles de Dolby Laboratories et de Harman Kardon Inc, ont permis de réaliser un enregistreur-lecteur de cassettes standard stéréo 2 fois 2 pistes, supportant souvent avec profit, la comparaison avec les magnétophones à bobines.

ENREGISTREUR-LECTEUR DE CASSETTES COMPACTES CAD5 (1)

Le CAD5 se présente sous l'aspect d'un coffret façon noyer, de dimensions 32 x 23 x 8 cm, comportant à sa partie avant un panneau incliné supportant toutes les indications et commandes nécessaires à son fonctionnement.

De gauche à droite :

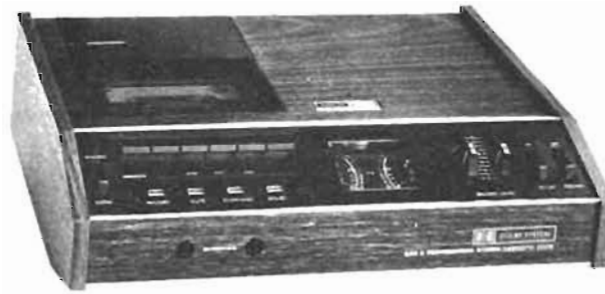
- Un inverseur mono-stéréo, fonctionnant en enregistrement, et permettant d'enregistrer le même programme sur les deux canaux à partir d'une source unique, ou de mixer les deux sources gauche et droite.

- Un clavier à touches enregistrement - rebobinage - stop. Ejection cassette - marche normale - avance rapide - pause.

Il faut, par mesure de sécurité, enfoncer simultanément les touches 1 et 4 pour enregistrer.

- Un vu-mètre double, gradué en dB et en % de modulation.
- Deux potentiomètres à déplacement linéaire pour le contrôle de niveau d'enregistrement.

- Un interrupteur Dolby in/off.
- L'interrupteur général secteur.



Sous le clavier à touches se trouvent quatre indicateurs lumineux :

- Témoin rouge d'enregistrement.

- Témoin vert de marche du moteur. Quelques secondes après que la cassette en fonction dans l'appareil soit terminée, l'alimentation du moteur est coupée, évitant ainsi de surcharger inutilement ce dernier, et le voyant vert s'éteint.

- Indicateur orange de surmodulation. L'inertie des vu-mètres empêchant une lecture correcte des crêtes de modulation, les dépassements sont signalés par le clignotement de ce voyant.

- Témoin bleu de fonctionnement du Dolby.

Sur le dessus de l'appareil, une fenêtre en matière plastique teintée ferme le logement de la cassette, dont le défilement est contrôlé par un compteur à trois chiffres.

Une pression à fond sur la touche stop, ouvre cette fenêtre et éjecte la cassette.

À l'arrière, six prises Cinch permettent les connexions aux autres éléments de la chaîne :

- deux sorties vers amplificateur;

- deux entrées haut-niveau;
- deux entrées bas-niveau.

Sur le panneau arrière également :

- un bouton-poussoir, Standard/CRO2.

Cet inverseur modifie le courant de prémagnétisation, permettant d'utiliser les cassettes standard et les cassettes au dioxyde de chrome.

- Une touche mettant en œuvre un oscillateur 400 Hz, destiné à tester le niveau d'entrée en action du système Dolby.

Les deux jacks microphone sont placés sur le panneau avant, pour un accès aisé.

PARTIE MECANIQUE

Un châssis en acier cadmié, renforcé par trois entretoises, supporte tous les éléments.

Le moteur basse tension à courant continu est régulé électroniquement par tension de référence. Il entraîne par courroie un lourd volant solidaire du cabestan.

Une poulie folle, placée sur le trajet de cette courroie, permet les rebobinages rapides. Le moteur est alors survolté et un galet mobile réalise l'entraînement direct du plateau porte-bobine.

En lecture ou enregistrement, l'axe de la bobine réceptrice est entraîné en friction réglable.

La bobine débitrice entraîne le compteur par courroie, ainsi que le micro-switch réalisant l'arrêt automatique du moteur en cas d'arrêt involontaire de la cassette.

Comme dans tous les magnétophones à cassettes standard, les têtes sont mobiles en même temps que le galet presseur, lequel s'écarte un peu du cabestan lors d'une pression sur la touche « pause ».

PARTIE ELECTRONIQUE

Entièrement réalisée sur circuits imprimés enfichables, elle comprend 45 transistors au silicium.

Un préampli commun à l'enregistrement et à la lecture attaque l'amplificateur Dolby, puis alimente selon la fonction en cours soit un étage de puissance en enregistrement, soit un préamplificateur à basse impédance de sortie en lecture.

Un oscillateur push-pull à 105 kHz assure l'effacement et la prémagnétisation, variable par l'action de la touche ST/CRO2, s'adaptant ainsi à l'emploi des cassettes FE304 ou CRO2.

L'alimentation du moteur est faite à travers deux circuits :

- Régulation par comparaison à une tension constante.

- Continuité de l'alimentation soumise à la rotation du porte-bobine débiteur (sauf en cas de pause).

L'amplificateur Dolby fonctionne à la manière d'un compresseur-expandeur qui aurait une action par le bas.

Il accentue les faibles niveaux à l'enregistrement, surtout dans les hautes fréquences, puis les ramène symétriquement à leur valeur originale lors de la lecture.

Ce double travail permet de maintenir les plus faibles niveaux enregistrés toujours au-dessus du

bruit de fond inhérent à la bande et à la faible vitesse de défilement.

Le gain en rapport signal/bruit est au moins égal à 10dB.

CARACTERISTIQUES

- Enregistreur lecteur stéréophonique Harman Kardon CAD5.

- Type de bande : Cassette standard.

- Nombre de pistes : 4.

- Vitesse de défilement : 4,75 cm/s (1.7/8").

- Entrées : Haut niveau > 500 kΩ, 200 mV; Bas niveau > 200 kΩ, 200 mV; Microphone basse impédance.

- Sortie : Ligne, 1 V, 10 kΩ.

- Bande passante : 40, 15 000 Hz ± 3 dB.

- Rapport signal/bruit : > 65 dB.

- Particularités : Système Dolby; Arrêt automatique.

(Importateur : Auriema).

MAITRISE DE L'ELECTRONIQUE PAR L'ETUDE A DOMICILE



COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE

L'INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, rue Jean-Mermoz - Paris (8^e)

FORME **l'élite** DES

RADIO-ÉLECTRONICIENS

MONTEUR • CHEF MONTEUR
SOLUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR
TRAVAUX PRATIQUES

PRÉPARATION AUX EXAMENS DE L'ÉTAT

(FORMATION THÉORIQUE)

PLACEMENT

Documentation HRB sur demande

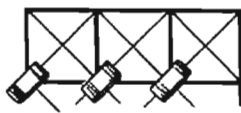
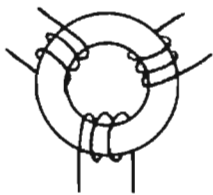
BON

Je désire recevoir gratuitement le prospectus et le programme de formation de l'Institut France Électronique.

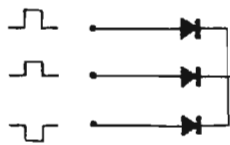
NOM : _____

ADRESSE : _____

INSTITUTS SECTEURS D'ENSEIGNEMENT : Centre Industriel, Aviation, Automobile



OUI



NON

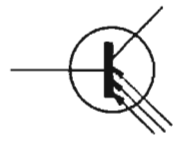
$$1 + 1 = 10$$

$$10 + 10 = 100$$

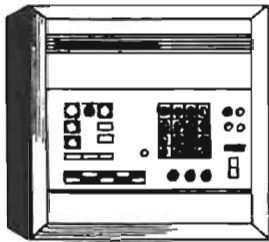
$$1000 - 100 = 100$$

$$11 \times 11 = 1001$$

ET



OU



INITIATION AU CALCUL ELECTRONIQUE

MÉGABITS A LA DEMANDE GRACE AUX HOLOGRAMMES

Il existe actuellement des méthodes scientifiques permettant de déterminer la quantité d'informations que peuvent enregistrer les émulsions photographiques.

La comparaison des capacités d'informations des émulsions photographiques et des systèmes à bandes magnétiques fait ressortir un net avantage en faveur des émulsions photographiques.

Les bandes magnétiques utilisées dans les ordinateurs ont une capacité de 10 000 unités d'information par centimètre carré. Or les émulsions photographiques ordinaires peuvent enregistrer 4 à 10 fois plus d'informations que les bandes magnétiques. Et une plaque Kodak Spectroscopic 649, utilisée aussi en holographie, est capable d'enregistrer 7 000 fois plus d'informations que les bandes vidéo : cette plaque enregistre jusqu'à 300 millions d'unités d'information par centimètre carré !

Supposons que l'on veuille enregistrer sur une telle plaque l'ensemble du contenu des bibliothèques du monde entier : cette masse de documents, accumulés depuis que l'écriture existe, représente, d'après les estimations, 10^{16} unités d'information : celles-ci tiendraient sur des plaques Kodak Spectroscopic 649 dont la surface totale serait celle d'un carré de 60 m de côté.

UNE APPLICATION PLUS REALISTE : LA MEMOIRE DE MASSE

En fait, la plaque devrait trouver des applications bien plus importantes dans les mémoires d'ordinateurs. D'une part pour la constitution de mémoires R.O.M. (Read-Only-Memory : mémoires à lecture seulement) ;

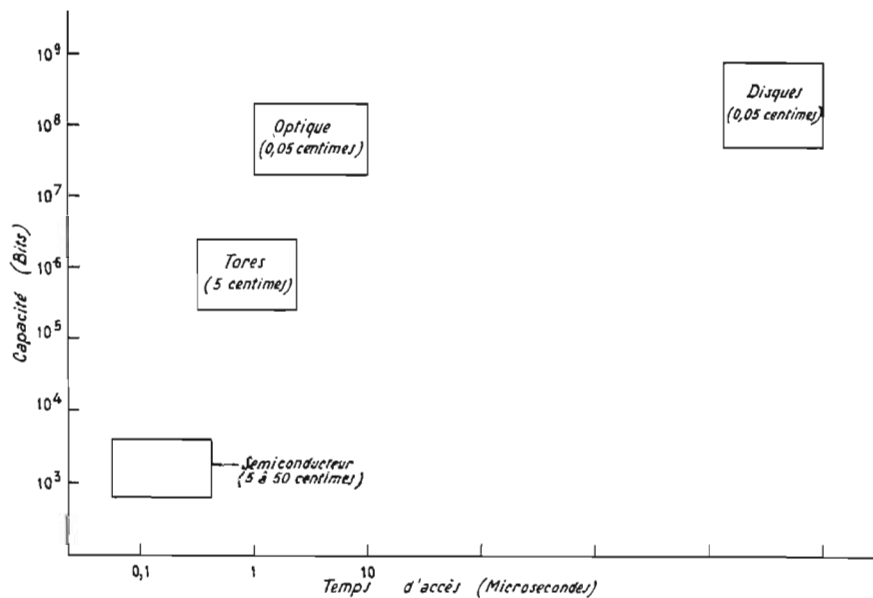


Fig. 1. — Caractéristiques des divers systèmes de mémoire : les mémoires optiques sont les plus rapides, les plus compactes et les moins chères.



Photo 1. — Deux déflecteurs acousto-optiques en cascade. Un tel montage permet de dévier le faisceau laser en 1 600 positions différentes, en une microseconde au maximum

(Cliché Bell Telephone Laboratories.)

d'autre part pour la constitution de mémoires à lecture et écriture.

Deux formes se distinguent essentiellement : les Bell Telephone Laboratories travaillent sur la mise au point de mémoires à lecture seulement, holographiques bien entendu, qui se présenteraient sous la forme de cartes enfichables, contenant, chacune, jusqu'à cent millions de bits d'information et ayant un temps d'accès aléatoire de l'ordre de la microseconde. Les R.C.A. Laboratories, d'autre part, étudient activement des mémoires holographiques imprimées sur des films minces ferromagnétiques.

Les mémoires optiques associent les trois caractéristiques fondamentales : elles sont très rapides et compactes et de plus, leur prix de revient est bon marché relativement aux autres systèmes (Fig. 1). On pourrait ajouter une quatrième propriété : ces mémoires sont simples.

QU'EST-CE QU'UN HOLOGRAMME ?

Considérons un faisceau de lumière (Fig. 2) traversant une lame semi-transparente. Cette lame a la propriété de ne laisser passer qu'une partie du faisceau et de se comporter pour l'autre partie comme un miroir.

Le faisceau ayant traversé la lame éclaire un objet : chaque point de l'objet éclairé se comporte alors comme une infime source de lumière, émettant un faisceau lumineux dans tous les sens. En particulier une partie du faisceau émis par notre objet rencontre le faisceau réfléchi par la lame semi-transparente.

Dans certains cas, on observe un réseau d'interférences : ces cas se rencontrent en particulier lorsque la source lumineuse est « cohérente » ; c'est là la particularité du faisceau émis par un laser. L'hologramme est l'impression de ce réseau d'interférences.

l'un des petits morceaux, l'objet entier est reconstitué, toujours en 3 dimensions.

On a souvent l'habitude de « holographier » à l'aide de faisceaux optiques, en utilisant comme support d'hologramme, un film photographique à grain très fin. En fait, un hologramme est un dispositif qui garde en mémoire l'interférence de deux ondes de nature quelconque. L'interférence est un phénomène physique non réservé exclusivement aux ondes lumineuses. On peut créer des interférences entre ondes acoustiques, entre ondes HF ou encore entre micro-ondes. Le support d'hologramme peut être absolument quelconque : à la R.C.A., l'hologramme est constitué par un film de bismuth-manganèse.

LA MEMOIRE B.T.L. A LECTURE SEULE

La mémoire des Bell Telephone Laboratories consiste essentielle-

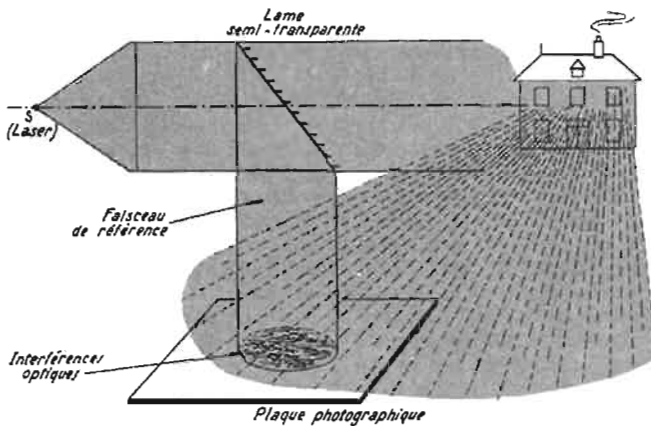


Fig. 2. — Hologramme. La lumière réfléchi par l'objet (ici une maison), interfère avec le faisceau de référence. L'hologramme est un support dans lequel on a mis en mémoire le réseau d'interférences.

A signaler cependant que les hologrammes furent inventés, par Gabor, dix ans avant les lasers. Mais l'introduction des lasers a facilité énormément le travail des chercheurs, ce qui a permis de faire de l'hologramme un produit industriel à part entière.

Une particularité importante : si l'on éclaire l'hologramme avec le même faisceau lumineux ayant servi à le produire, on peut « voir » une image reconstituée en 3 dimensions. D'autre part, l'objet éclairé se comporte comme une infinité de sources lumineuses infimes : cela signifie qu'en chaque point de l'hologramme se trouve un rayon lumineux issu de chacune de ces petites sources. On dit pratiquement que chaque point de l'hologramme contient toutes les informations sur la forme et la position de l'objet : si on découpe l'hologramme en petits morceaux et si on éclaire

ment en un système de déviation d'un faisceau laser (Fig. 3), capable de diriger un faisceau laser en un fond bien déterminé d'une plaque « holographique ». Chaque hologramme contient « une page d'informations » et une fois l'hologramme éclairé ponctuellement, une information est projetée sur un ensemble de photodétecteurs.

Les chercheurs des Bell Telephone Laboratories ont réalisé des « pages » contenant 4 096 spots brillants ou noirs, représentations logiques de 4 096 bits. Les spots sont répartis en blocs de 8×8 bits.

Un hologramme consistant en un réseau d'interférences entre un faisceau de référence et un faisceau lumineux provenant d'un objet éclairé, on trouve alors de nombreux avantages à la mémoire holographique : comme chaque point de l'hologramme contient toutes les informations

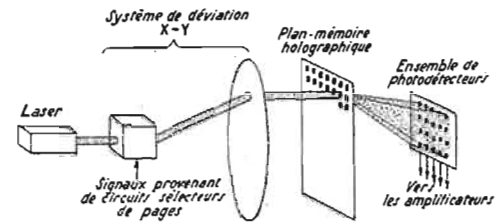


Fig. 3. — Mémoire à carte holographique.

sur l'objet éclairé, on peut conclure que sur chaque point de l'hologramme se trouvera enregistré l'ensemble des 4 096 spots brillants ou sombres représentant l'information à conserver sous forme binaire.

En d'autres termes, chaque spot, chaque bit se retrouve en chaque point de l'hologramme.

La mémoire holographique est alors bien moins sensible à la présence de poussières, ou de défauts de surface du film holographique, que les autres mémoires.

La matrice de photodétecteurs est réalisée en technologie « circuits intégrés ». Le bloc de base est un dispositif beam-lead contenant un ensemble de 8×8 phototransistors.

Dans une telle mémoire, la vitesse maximum de lecture est déterminée par la puissance du laser, ma sensibilité des photodétecteurs et par les divers rendements des composants. Prenons par exemple celui où la puissance fournie par le laser est de 0,5 W et la puissance lumineuse arrivant sur les détecteurs est de 5 mW : les phototransistors utilisés requièrent une énergie lumineuse de 0,5 pico Joule pour le seuil de détection de la lumière (le seuil correspond à la détection de 10^6 photons) ; on trouve alors la vitesse maximum de fonctionnement de 10^{10} bits/seconde (une impulsion lumineuse durant 10^{-10} seconde et ayant une $0,5 \cdot 10^{-12}$ Joule, a une puissance de $0,5 \cdot 10^{-12} / 10^{-10} = 5 \cdot 10^{-3}$ W).

Si maintenant le réseau de photodétecteurs contient 10 000 phototransistors, l'un quelconque d'entre eux pourrait être atteint en une microseconde au maximum.

Pratiquement, dans le système des Bell Telephone Laboratories, chaque « page holographique » contient 64 mots de 64 bits chacun. Pour augmenter la vitesse de fonctionnement de la mémoire, le système de détection lit un mot à la fois (donc 64 bits en une seule étape). On atteint alors des vitesses de fonctionnement de 50 Megabits par seconde.

LE DEFLECTEUR DE LUMIERE

La vitesse d'accès à la page holographique et la quantité d'informations que l'on peut stocker dans l'hologramme sont des fonctions des caractéristiques du déflecteur de lumière. Les seules techniques capables de fournir au système un temps de réponse suffisamment grand (de l'ordre de la microseconde) sont des techniques électroniques (techniques électro-optiques, magnéto-optiques ou acousto-optiques). Pour la plupart de ces techniques, il a été démontré que, dans certaines conditions de fonctionnement, le produit du nombre d'adresses détectables, par la vitesse d'accès à ces adresses, est un nombre constant compris entre 100 et 1 000 adresses par microseconde, selon les conditions de fonctionnement.

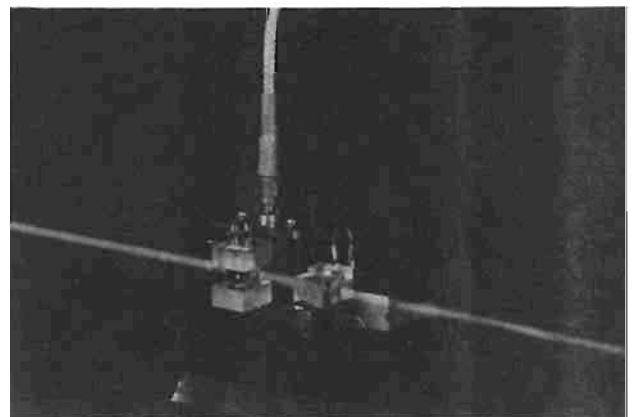


Photo 2. — T.A. Shankoff teste une nouvelle plaque d'hologramme, capable de stocker 10^8 bits d'information.

(Cliché Bell Telephone Laboratories.)

Pratiquement, ce résultat signifie qu'en mettant en série deux déflecteurs orthogonaux, on pourrait atteindre un ensemble de 10 000 à 1 000 000 d'adresses, avec un temps d'accès d'une microseconde.

Les chercheurs des Bell Telephone Laboratories ont, dans leur expérience, fait appel à des déflecteurs acousto-optiques, dont le principe est basé sur la diffraction de Bragg. Un transducteur est alimenté par un oscillateur et une onde ultrasonore est ainsi créée dans un milieu transparent. C'est cette onde ultrasonore qui est responsable de la déviation de la lumière incidente, d'un

holographique de 7 cm de côté contient plus de quatre millions de bits.

Les hologrammes constituent des mémoires à lecture seulement. Une fois l'hologramme réalisé, il n'est plus possible d'écrire d'informations. On peut seulement lire l'information qu'il contient.

La fabrication est une étape entièrement automatisée relativement rapide : un hologramme contenant quatre millions de bits se fabrique en une heure et demie.

Cette technologie devrait pouvoir être étendue vers des capacités plus importantes : des cartes contenant cent millions de bits sont d'ores et déjà concevables.

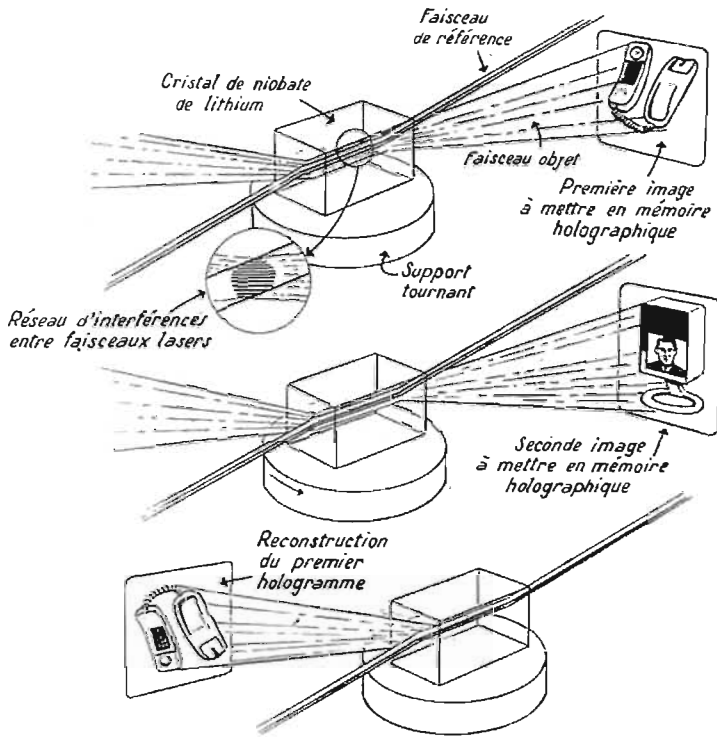


Fig. 4. — Stockage d'hologrammes dans un cristal de niobate de lithium : il suffit de changer l'angle d'incidence (donc de faire tourner très légèrement le cristal) pour enregistrer une suite d'hologrammes.

angle dépendant de la fréquence de l'onde ultrasonore.

Le milieu actif est l'acide iodique et cristallin, tandis que le transducteur créant les ondes ultrasonores dans ce milieu est à base de niobate de lithium. La gamme de fréquence couverte est de 90 à 180 MHz. Un dispositif électronique associé permet de dévier le faisceau incident en l'une des 64 positions prévues, en moins d'une microseconde et demie (photo 2).

CENT MILLIONS DE BITS AU CM²

La densité d'informations que l'on peut enregistrer sur les hologrammes est très grande : jusqu'à 1 bit sur un carré ayant une longueur d'onde de côté, ce qui représente une densité de 10^8 bits/cm². En pratique, on n'excédera jamais 10^6 bits/cm². Dans ces conditions, une carte

LES MEMOIRES A LECTURE ET ECRITURE

L'intérêt d'une mémoire à lecture seulement, à cartes holographiques interchangeables, est évident : il suffirait de changer de carte pour faire faire autre chose à l'ordinateur. Néanmoins, s'il était possible d'écrire sur la carte des informations supplémentaires, des résultats importants de calcul, on disposerait alors dans l'ordinateur de banques de données volumineuses, en perpétuelle évolution.

Eventuellement, on pourrait même accepter, à la rigueur, un processus d'écriture relativement lent : la mémoire serait une mémoire à lecture essentiellement, mais non plus à lecture seulement.

Il est donc nécessaire de trouver un milieu qui soit réversible, sur lequel on puisse à la fois lire, effa-

cer ou écrire une information. Un certain nombre de matériaux semblent répondre à la question : les matériaux photochromes, les matériaux ferroélectriques, les films ferromagnétiques et les matières thermoplastiques.

Les substances photochromes semblent être promises à un avenir important. Ce sont des produits qui changent de couleur sous l'effet d'un rayonnement optique, et qui retrouvent leur teinte originale après avoir subi un rayonnement d'une autre longueur d'onde.

Certains cristaux ferroélectriques — le niobate de lithium par exemple — peuvent présenter des variations localisées de l'indice de réfraction après avoir été éclairés par un faisceau laser suffisamment intense. Les hologrammes réalisés en utilisant des cristaux ferroélectriques sont effacés thermiquement.

Les hologrammes formés dans des substances photochromes ou dans des cristaux ferroélectriques présentent une particularité fondamentale : l'image initiale n'est reconstituée que lorsqu'ils sont éclairés exactement avec la même incidence du faisceau laser que l'incidence utilisée lors de la fabrication de l'hologramme. Ce phénomène peut être mis à profit pour accroître considérablement la capacité de la mémoire : il suffit d'enregistrer plusieurs hologrammes sous diverses incidences ; une telle mémoire « en trois dimensions » pourrait alors stocker jusqu'à 10^{12} — un billion — de bits par centimètre-cube de matière ! (Fig. 4). En supposant que l'on n'emploie pas toutes les possibilités offertes par ce type de mémoire, on pourrait néanmoins stocker au moins 10^9 bits/cm³ de matière !

LES MEMOIRES RCA

Les chercheurs de la RCA poursuivent leurs travaux dans une voie différente de celle des chercheurs des Bell Telephone Laboratories : Le milieu dans lequel l'information est stockée est un composé de bismuth-manganèse, matériau anisotrope caractérisé par la présence d'un « axe aisé » (lorsqu'il se trouve déposé en couche mince) et par un fort effet magnéto-optique.

Les hologrammes sont « écrits » dans le film mince de bismuth-manganèse par le procédé dit d'écriture au point de Curie : on envoie un faisceau lumineux sur le film dont l'épaisseur n'excède pas 600 angströms (soit 0,06 micron) pour l'échauffer localement. L'augmentation de température transforme le matériau en un matériau paramagnétique, c'est-à-dire très faiblement magnétique. Lorsque l'on n'éclaire plus le film, celui-ci se refroidit et retourne à son état initial ferromagnétique (état magnétique très fort), mais la direction d'aimantation est inversée par rapport à la direction observée avant l'échauffement.

Le fait d'avoir inversé l'état d'aimantation signifie que l'on a écrit une information dans le film.

Si maintenant on fait interférer deux faisceaux de lumière cohérente sur le film, on crée des zones chaudes et des zones froides correspondant au réseau d'interférences. Ce réseau d'interférences s'imprime alors automatiquement dans le film de bismuth-manganèse.

La densité d'information stockée est très grande : jusqu'à 2 000 raies du réseau d'interférences peuvent être imprimées sur un millimètre de matériau. La vitesse d'écriture dans une telle mémoire n'est que de 20 nanosecondes, tandis que la lecture prend approximativement 20 microsecondes !

Le fonctionnement de la mémoire RCA ressemble, dans son ensemble à celui de la mémoire Bell Telephone Laboratories : Le faisceau laser traverse un déflecteur pour être dirigé vers une adresse de l'hologramme ; la lecture se fait par un réseau de photodétecteurs. Pour l'écriture, le faisceau laser est séparé en deux parties à la sortie du déflecteur : l'une joue le rôle de faisceau de référence, tandis que l'autre partie entre dans un réseau bidimensionnel de modulateurs de lumière (c'est l'étape dite de « composition de page »), puis est dirigée sur le milieu de stockage où elle interfère avec le faisceau de référence (Fig. 5). Ce réseau d'interférence est mis en mémoire dans le film de bismuth-manganèse.

Pour effacer le contenu de la mémoire, donc détruire l'hologramme, un champ magnétique

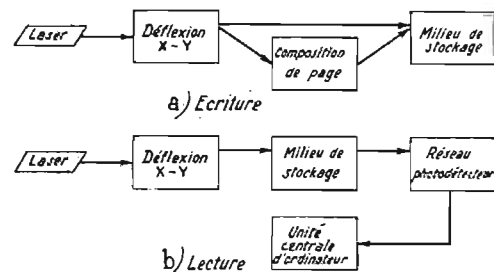


Fig. 5. — Principe de la mémoire holographique RCA

externe, suffisamment intense, est appliqué pour saturer le film. On peut encore chauffer l'hologramme au-dessus de la température de Curie en présence d'un champ magnétique externe : quand le film se refroidit, il ne présente plus qu'une seule direction d'aimantation.

LE « COMPOSEUR DE PAGE »

Un élément nouveau est entré dans la mémoire RCA : l'écriture au moyen du « composeur de page ». Ce dispositif transforme les signaux électriques en onde lumineuse à modulation spatiale. Mais comme tout l'hologramme doit être enregistré en une seule étape, il faut construire un « composeur » capable d'agir sur tout l'hologramme ; deux solutions se présentent : les éléments du composeur de page sont des dispositifs-série (ils acceptent les informations au fur et à mesure de leur arrivée) ou des dispositifs parallèles (les informations qui doivent servir à la modulation sont stockées dans une mémoire spéciale tampon puis sont délivrées toutes en même temps au moment de l'arrivée de l'impulsion lumineuse ; le composeur joue le rôle de modulateur de lumière).

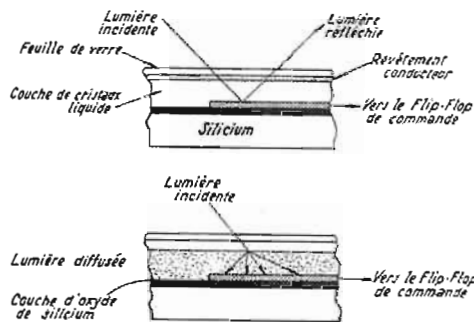


Fig. 6. — Le modulateur à cristaux liquides : le faisceau lumineux incident peut soit traverser les cristaux liquides comme n'importe quel milieu transparent, soit encore diffuser dans la couche de cristaux liquides lorsque l'on applique une tension sur l'électrode.

Les céramiques ferroélectriques (titanate de plomb-zirconium) sont des matériaux bien adaptés pour la constitution d'éléments série. Les céramiques sont à la fois ferroélectriques et électro-optiques et stockent les informations sous la forme de charges induites. Bien que cette technique semble pleine de promesses les difficultés sont vite apparues : la fatigue due aux commutations répétées a entraîné des dégradations tant optiques qu'électriques du matériau.

Une autre possibilité de matériau pour un composeur-série est le grenat de gadolinium-fer. Néanmoins on ne sait pas encore réaliser de cristaux suffisamment grands pour en faire un matériau des mémoires holographiques.

Pour mettre en œuvre le second type de composeur de page (le

composeur parallèle) on fait appel aux cristaux liquides sématiques. Ce sont des substances ayant la consistance des bougies et qui ont la propriété de passer par toutes les couleurs de l'arc-en-ciel dans une certaine gamme de températures. Pratiquement une cellule de composeur se compose d'un circuit intégré, contenant un flip-flop et un circuit d'adressage, d'une électrode de contrôle en aluminium qui porte une tension électrique égale soit à -20 V soit à 0 V et enfin d'une couche de cristaux liquides, étalée sur tout le circuit. Une feuille de verre recouvre l'ensemble ; la face du verre au contact de la couche de cristaux liquides est recouverte d'un matériau transparent mis à la terre (Fig. 6).

Si la tension sur l'électrode de commande est de -20 V , le faisceau lumineux incident ne ressort pas de la cellule ; la lumière est diffusée au sein de la couche de cristaux liquides. Vue de la plaque holographique, la cellule apparaît ainsi transparente ou opaque selon qu'une tension est — ou non — appliquée sur l'électrode.

Le défaut essentiel des cellules à cristaux liquides est leur lenteur : leur vitesse de basculement de l'état transparent opaque coloré est supérieur à la milliseconde.

DES DETECTEURS A CRISTAUX LIQUIDES

La cellule précédente à cristaux liquides pourrait également jouer un rôle important dans le réseau détecteur, à la lecture de l'information. Il suffit de remplacer l'électrode de contrôle en aluminium par une anode de photodiode, qui agit comme une surface réfléchissante. L'image projetée par le milieu de stockage frappe la diode et le photo - courant - créé sert à piloter le flip-flop.

En somme, la même cellule sert dans les stades d'écriture et de lecture d'une mémoire holographique ; son nom : un latrix (light-accessible transistor matrix)... un composant dont on aura à reparler dans les années à venir !

Marc FERRETTI.

CARACTÉRISTIQUES DES SEMI-CONDUCTEURS EUROPÉENS 1971

Ouvrage réalisé par

Pro Electron

Association Internationale des constructeurs

6.000 TYPES DÉCRITS :

- codes de désignation
- caractéristiques
- correspondances entre marques
- dessins des boîtiers
- liste des fabricants

➤ **complet** ➤ tous les fabricants européens y ont participé

➤ **fiable** ➤ établi sur éléments des constructeurs

➤ **à jour** ➤ éléments réunis en février 1971

Ouvrage annuel de 300 pages

Français-Anglais-Allemand

Format $21 \times 29,7$

Prix franco : 96,75 F ttc

spécimen sur demande

BON de commande à adresser à :

TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

123, rue d'Alésia,
Paris 14^e

Veillez m'adresser l'ouvrage "Caractéristiques des Semi-Conducteurs Européens 1971" Veillez trouver ci-joint un chèque de 96,75 francs

NOM _____

ADRESSE _____

VILLE _____

Date : _____

Signature : _____ /HP

RÉGULATEURS DE TENSION A DÉCOUPAGE ÉQUIPÉS DU RÉGULATEUR DE TENSION A CIRCUIT INTÉGRÉ $\mu A723$

LES régulateurs de tension à commutation présentent l'avantage d'un rendement élevé par rapport aux régulateurs classiques du type série ou parallèle, en particulier lorsqu'il existe une différence importante entre la tension d'entrée et la tension de sortie régulée.

Considérons, par exemple un régulateur de tension dont la tension d'entrée est de 28 V et la tension de sortie régulée de 5 V sous 1 A. Un régulateur de tension série nécessiterait une chute de tension de 23 V à travers le transistor de conduction variable. Une puissance de 23 W se trouverait ainsi gaspillée et le rendement ne serait que de 18 %.

Les régulateurs à commutation permettent dans l'exemple précité d'obtenir un rendement supérieur à 75 %. Avec des différences moins importantes de tension d'entrée et de sortie, le rendement peut être supérieur.

PRINCIPE DE RENDEMENT

Le principe de fonctionnement d'un régulateur de tension à commutation peut être expliqué en

Lorsque Q_1 est conducteur, D_1 est polarisé en inverse et ne peut conduire. Le courant dans L_1 croît linéairement selon la relation :

$$E_{in} - E_{out} = L_1 \frac{\Delta I_L}{t_{on}}$$

En supposant que $R_2 \gg R_1$ $E_{in} \left(\frac{R_1}{R_2} \right)$ est égale à V^H l'hystérésis introduite par l'amplificateur d'erreur.

Lorsque E_{out} atteint V_{ref} l'amplificateur d'erreur amène le transistor Q_1 au cut-off. Le courant dans L_1 commence alors à diminuer, ce qui diminue la tension du point A (variation négative) jusqu'à ce que D_1 soit polarisé dans le sens direct. Le courant de l'inductance traverse alors D_1 et diminue à un taux

$$E\Phi = L_1 \frac{\Delta I_L}{t_{off}}$$

Lorsque le courant de l'inductance tombe au-dessous de l'intensité de charge, le condensateur de sortie commence à se décharger et E_{out} diminue. Lorsque E_{out} tombe à un niveau légèrement inférieur à celui de V_{ref} l'amplificateur d'erreur rend à nouveau Q_1 conducteur et le cycle se répète.

La sortie de régulation présente des ondulations de part et d'autre du niveau continu de référence déterminé par V_{ref} . L'ondulation

Ce courant traverse la charge et charge le condensateur C_1 . La tension à l'entrée non inverseuse de l'amplificateur d'erreur est donnée approximativement par la relation :

$$V_{ref} = V_{ref} + E_{in} \left(\frac{R_1}{R_2} \right)$$

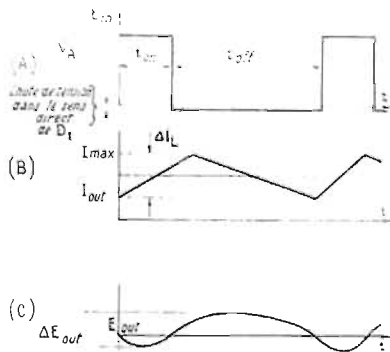


Fig. 2 A. — Tension au point A du schéma de la figure 1.
B. — Courant dans l'inductance.
C. — tension de sortie.

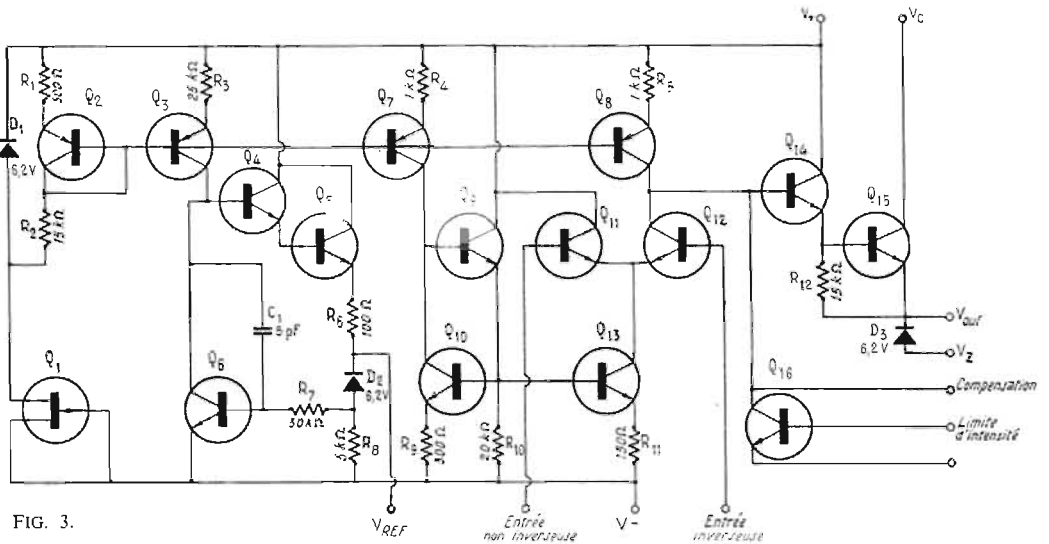


FIG. 3.

de crête à crête est légèrement supérieure à V_{11} étant donné que le courant dans l'inductance continue à charger le condensateur pendant un temps bref après que le point A se trouve hors circuit. La figure 2 montre les formes des différents courants et tensions.

UTILISATION DU CIRCUIT INTÉGRÉ $\mu A723$ DANS LES RÉGULATEURS A COMMUTATION

Le $\mu 723$, fabriqué par Fairchild, est un circuit intégré monolithique, conçu pour la régulation de tension. Bien qu'il soit destiné aux régulateurs de tension série du type linéaire, il contient tous les éléments nécessaires pour la commande d'un régulateur à commutation. Le schéma du $\mu A723$ est indiqué par la figure 3 et son schéma simplifié par la figure 4.

On voit qu'il comprend une source de tension de référence, un amplificateur d'erreur et les circuits de sortie nécessaires pour l'attaque de différents montages de transistors extérieurs de commutation.

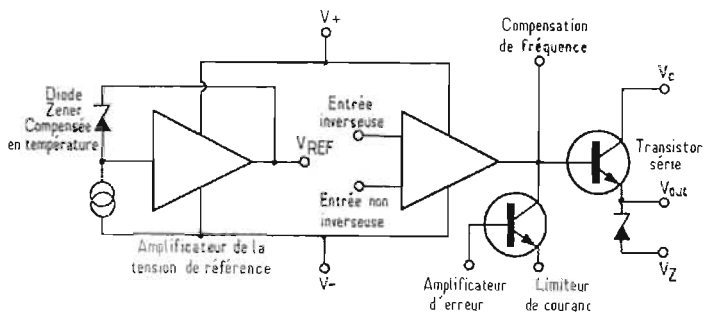


FIG. 4.

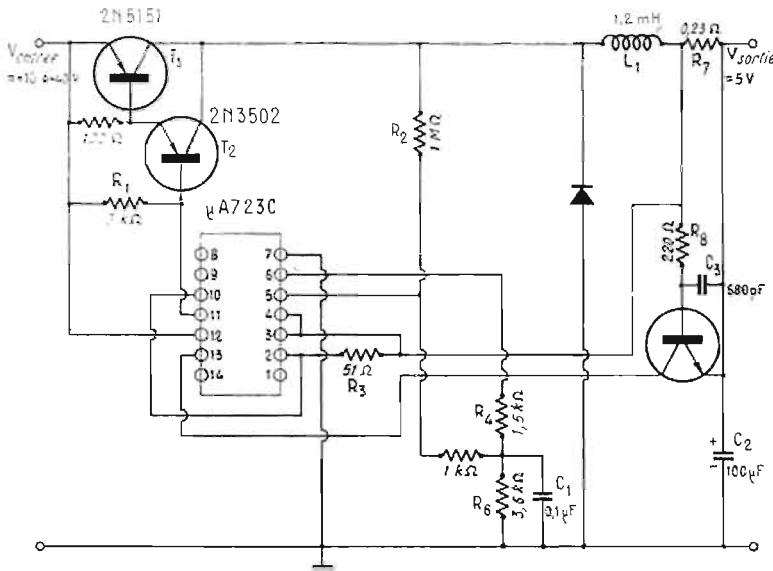


Fig. 5. — Régulateur à commutation à tension positive.

EXEMPLE D'EMPLOI

Précisons tout d'abord la définition des termes :

E_{in} : Tension continue d'entrée non régulée.

E_{out} : Tension de sortie régulée.

I_{out} : Intensité continue de sortie du régulateur.

I_{mas} : Courant maximum dans l'inductance (également courant maximum non transitoire du transistor de commutation et de la diode du circuit « volant »).

f : Fréquence de commutation.
 ΔE_{out} : Ondulation de sortie de crête à crête.

V_H : Hystérésis de l'amplificateur d'erreur.

Considérons que le régulateur de tension à commutation a les caractéristiques suivantes :

E_{in} : +28 V continus ; E_{out} : +5 V continus ; I_{out} : 2 A ;
 I_{mas} : 2,1 A ; f : 20 kHz ; ΔE_{out} : 40 mV crête à crête.

a) Calculons l'inductance requise, L_1 , en utilisant la relation :

$$L_1 = \frac{(E_{in} - E_{out}) t_{on}}{2(I_{max} - I_{out})} \text{ henry}$$

dans laquelle $t_{on} = \frac{E_{out}}{E_{in}} \frac{1}{f}$

$$L_1 = \frac{(28 - 5)}{(2,1 - 2)} \frac{5}{28} \frac{1}{2 \times 10^4} = 1,25 \text{ mH}$$

b) Choisissons une valeur pour V_H . Une valeur raisonnable pour V_H est une tension inférieure de 10 à 20 mV à celle de l'ondulation admissible de sortie, décrite à crête.

Par exemple, prenons $V_H = 30 \text{ mV}$. On a :

$$V_H = E_{in} \frac{R_1}{R_2} \quad (R_2 \gg R_1)$$

Dans ces conditions, si $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$:

$$R_2 = \frac{V_{in}}{V_H} \cdot R_1 = \frac{28 (10^3)}{30 (10^{-3})}$$

$$R_2 = \text{environ } 1 \text{ M}\Omega$$

c) Calculons la capacité du condensateur C_1 d'après la relation :

$$C_1 = \frac{(E_{in} - E_{out}) E_{out}}{8 L_1 f^2 E_{in} (\Delta V_{out} - V_H)}$$

$$C_1 = \frac{(28 - 5)5}{8(1,25 \times 10^{-3})^2 (2 \times 10^4)^2 28(40 - 30)(10^{-3})} = 102,5 \mu\text{F}$$

Les composants utilisés ont pour valeur $L_1 = 1,2 \text{ mH}$ et $C_1 = 100 \mu\text{F}$. L_1 est constituée par 40 spires de fil de cuivre émaillé 80/100 bobinées sur un pot fer-

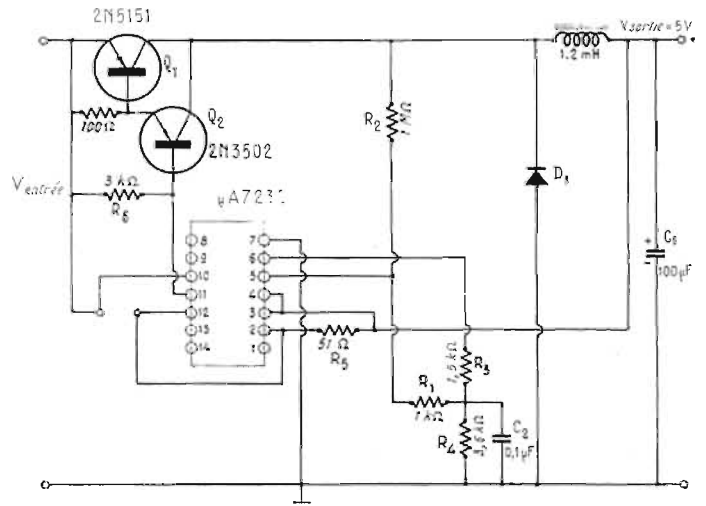


Fig. 7. — Régulateur à commutation à tension positive avec limiteur d'intensité.

roxcube P 36/22 - 3 B7 avec un entrefer de 0,23 mm.

La figure 5 montre le schéma du circuit complet. La résistance de 51Ω , R_4 , limite l'attaque de base de Q_2 à environ 15 mA en utilisant la limitation de courant du $\mu\text{A} 723$. La tension de sortie E_{out} étant inférieure à la tension de référence de 7,1 V du circuit intégré $\mu\text{A} 723$, on utilise un diviseur de tension pour cette tension de référence constitué par R_3 et R_4 , ce qui la réduit à 5 V.

Si la tension de sortie nécessaire était plus élevée que V_{ref} , ce diviseur serait relié à la sortie et calculé de façon à diviser la tension de sortie et à la ramener à la tension de référence appliquée directement à l'amplificateur d'erreur.

Le condensateur C_2 maintient une tension constante aux bornes de R_4 . V_H est assurée par le pont diviseur comprenant R_1 et R_2 . Le rendement du circuit est de 73 % lorsque l'intensité de sortie est de 2 A et de 78 % pour une intensité de 1 A.

La figure 6 montre un schéma de régulateur à commutation avec tension de sortie négative. Le fonctionnement est semblable à celui du régulateur à tension de sortie positive, excepté pour le signal d'attaque des transistors de commutation qui se trouve alimenté par la sortie Vzener du $\mu\text{A} 723$. La zener assure le décalage de tension nécessaire pour la polarisation du régulateur. Les circuits intégrés $\mu\text{A} 723$ en boîtier métal n'ont pas de sortie Vzener. Dans ce cas, il est nécessaire d'ajouter une zener extérieure de 6,2 V entre V_{out} et les transistors de commutation.

Ce circuit est utilisé pour les tensions de sortie plus négatives que -9 V, étant donné que le $\mu\text{A} 723$ travaille à partir de la sortie du régulateur et nécessite au moins 9 V à ses bornes d'alimentation pour une polarisation correcte.

DISPOSITIF DE PROTECTION

La figure 7 montre le schéma d'un régulateur de tension positive 5 V avec dispositif de protection contre les court-circuits.

Un transistor extérieur Q_3 est relié pour détecter la chute de tension aux extrémités d'une résistance de faible valeur R_7 traversée par le courant colat. Lorsque le courant de la charge croît la chute de tension, rend le transistor Q_3 conducteur.

Le collecteur de Q_3 retourne à la sortie compensation du $\mu\text{A} 723$. Cette sortie correspond au point où le circuit de limitation interne d'intensité du $\mu\text{A} 723$ se trouve relié. Le transistor extérieur dérive dans ces conditions l'intensité qui devrait normalement être appliquée au circuit de sortie. Si l'intensité de sortie commence à croître au-dessus d'une certaine limite, l'attaque de base de Q_1 Q_2 est réduite, ce qui limite l'intensité de sortie disponible. Le courant de charge limite est donné approximativement par la relation :

$$I_{LIM} = \frac{V_{be}}{R_7} = \frac{0,7}{R_7} \text{ pour des transistors au silicium.}$$

Ce schéma à circuit limiteur est seulement valable pour des tensions de sortie inférieures à environ 6,5 V étant donné que la tension de sortie devient nulle dans le cas d'un court-circuit.

(Bibl. Notes d'applications Fairchild Transmise par Radio Prim)

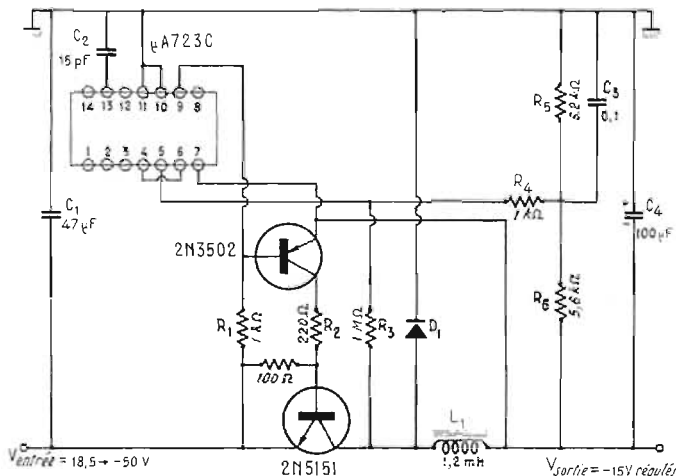


Fig. 6. — Régulateur à commutation à tension négative.

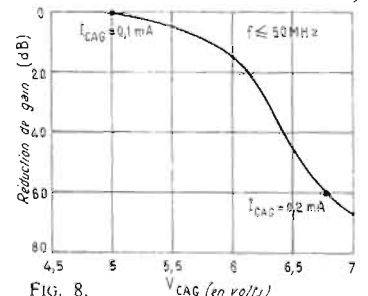
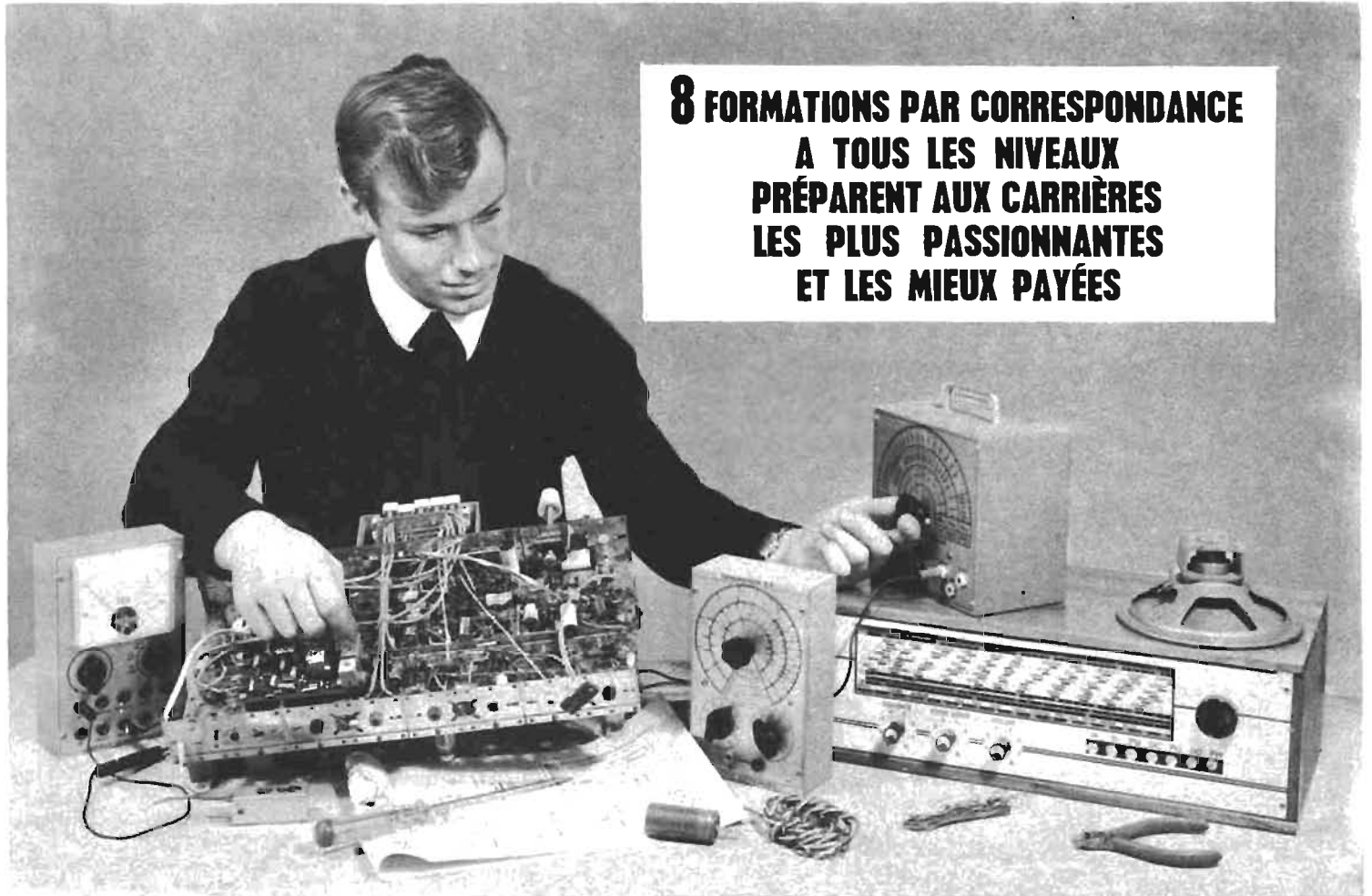


FIG. 8. V_{CAG} (en volts)

POUR APPRENDRE FACILEMENT L'ÉLECTRONIQUE L'INSTITUT ÉLECTRORADIO VOUS OFFRE LES MEILLEURS ÉQUIPEMENTS AUTOPROGRAMMÉS



**8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE
A TOUS LES NIVEAUX
PRÉPARENT AUX CARRIÈRES
LES PLUS PASSIONNANTES
ET LES MIEUX PAYÉES**

1 ELECTRONIQUE GENERALE

Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important — Émission — Réception — Mesures.

2 TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semi-conducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

3 SONORISATION-HI.FI-STEREOPHONIE

Tout ce qui concerne les audiofréquences — Étude et montage d'une chaîne haute fidélité.

4 CAP ELECTRONICIEN

Préparation spéciale à l'examen d'État - Physique - Chimie - Mathématiques - Dessin - Électronique - Travaux pratiques.

5 TELEVISION

Construction et dépannage des récepteurs avec étude et montage d'un téléviseur grand format.

6 TELEVISION COULEUR

Cours complémentaire sur les procédés PAL — NTSC — SECAM — Émission — Réception.

7 CALCULATEURS ELECTRONIQUES

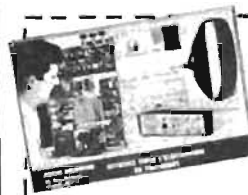
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

8 ELECTROTECHNIQUE

Cours d'Électricité industrielle et ménagère — Moteurs — Lumière — Installations — Électroménager — Électronique.



INSTITUT ÉLECTRORADIO
26, RUE BOILEAU - PARIS XVI'



Veuillez m'envoyer
GRATUITEMENT
votre Manuel sur les
PRÉPARATIONS
de l'**ÉLECTRONIQUE**

Nom.....

Adresse.....

H

PHOTO - CINÉ

LE SALON INTERNATIONAL AUDIOVISUEL 1971 ET LES PROGRÈS DES CAMÉRAS

LE 2^e Salon International Audio-visuel qui a lieu récemment au Parc des Expositions de la Porte de Versailles, groupait 156 exposants, dont 113 français et 43 étrangers. Il a permis de constater les résultats heureux obtenus depuis le salon précédent et des enseignements utiles ont pu en être tirés, non seulement en ce qui concerne l'élaboration des programmes pour les différents systèmes audio-visuels, mais les nouveaux progrès techniques et pratiques des appareils de prises de vues et de projection.

LES MOYENS AUDIO-VISUELS

L'audio-visuel est, on le sait, un mot très employé pour désigner une symbiose de la parole, de la musique, des sons et de l'image de façon à assurer un effet de plus en plus convaincant et efficace. La diversité des moyens utilisés est de plus en plus grande : le tableau noir ou plutôt blanc, les rétroprojecteurs, les épidiscopes, les projecteurs de cinéma sonore, les projecteurs de diapositives avec cassettes de bandes, les magnétoscopes à bandes magnétiques ou à cassettes individuelles, et surtout, pour demain, la vidéo-cassette et le vidéo-disque.

La télévision n'est sans doute qu'un des systèmes audio-visuels, mais elle peut en devenir un des principaux, du moins sous une forme indirecte, et en association avec les procédés photographiques et cinématographiques. Il y a désormais un téléviseur dans presque chaque foyer ; il n'en est pas de même des projecteurs de cinéma, et même des projecteurs de diapositives, qui sont encore moins répandus, parce qu'ils paraissent, à première vue, plus coûteux, tandis que la réception d'un programme de télévision a l'apparence d'être gratuit !

L'avantage de la télévision par rapport aux autres systèmes audio-visuels réside dans son emploi facile ; il n'y a pas besoin d'utiliser un écran distinct, ni une installation spéciale, et l'observation peut avoir lieu en lumière atténuée ; tout le montage nécessaire est contenu dans un coffret de volume réduit ; il est utilisable immédiatement.

L'utilisation des téléviseurs, non plus pour la réception des programmes officiels de télédiffusion d'Etat ou même privé mais en remplacement, en quelque sorte, des projecteurs d'images fixes ou

animées offre ainsi un très grand intérêt, mais à condition de pouvoir leur fournir des programmes, en quelque sorte, sur commande.

Un des moyens les plus commodes de distribution de programmes audio-visuels est ainsi le magnétoscope ; le programme est inscrit sur une bande magnétique que l'on peut lire et effacer à son gré et remplacer par un autre sur la même bande. Nous avons vu présenter aussi à cette exposition, pour la première fois d'une manière commerciale en France, un appareil à cassettes d'images d'un autre type, l'E.V.R., ou Electro-Video-Recorder, utilisant comme support le film photographique, moins coûteux, mais qui ne peut servir qu'à l'enregistrement d'un seul programme.

Les caractéristiques de cet appareil ont déjà été signalées dans la revue à plusieurs reprises ; c'est lui, sans doute, qui sera offert au public le plus tôt, en 1971, et permettra déjà de se rendre compte des nouvelles possibilités des « images en conserve ».

Au début, cependant, les prix des appareils annoncés semblent supérieurs à ceux qui avaient été initialement prévus ; on nous avait parlé d'appareils lecteurs destinés à être adaptés directement aux téléviseurs, et dont le prix aurait été de l'ordre de 3 000 à 3 500 F, c'est-à-dire analogue à celui d'un téléviseur couleur. En fait les premiers modèles fournis par la Thomson-C.S.F. semblent bien être offerts vers 6 500 F au minimum ; quant aux cassettes d'images, le prix de l'unité serait de l'ordre de 320 F. Mais on peut espérer que des cassettes pourront être louées et que ces prix de vente des lecteurs seront assez rapidement réduits.

En tout cas l'apparition de ces nouveaux matériels sera probablement plus rapide qu'on le croyait jusqu'à présent. Du 14 au 21 avril, se tiendra à Cannes la VIDCA, première grande foire mondiale de la vidéocassette qui sera ensuite annuellement pour les vidéocassettes ce que le Midem est depuis quelques années pour le disque et l'édition musicale.

Le monde de l'enseignement, des loisirs, des affaires et même celui de la politique, attendent cette manifestation avec impatience et curiosité ; la fabrication et l'utilisation des nouveaux matériels

mettent en jeu des capitaux énormes et intéressent une clientèle à l'échelle planétaire. Ce sera là l'occasion de comparer les performances et les prix de revient des quatre principaux procédés actuellement connus : l'E.V.R. sur film C.B.S., la vidéocassette sur bandes magnétiques Philips et Sony, la Sélectavision à laser sur bande cellophane R.C.A. ; d'autres procédés seront peut-être même présentés, puisque les services techniques de plusieurs grandes firmes étudient également la question.

Cette apparition massive de la vidéocassette pose, d'ailleurs, des problèmes très complexes ; elle enlève, en quelque sorte, le monopole de distribution d'images aux organismes publics ou privés qui le détenaient jusqu'ici. Elle permet, en somme, à tous de devenir producteurs ou loueurs de spectacles ; elle concurrence le cinéma aussi bien public que privé.

La vidéo cassette peut donc prendre un essor aussi important que la musicassette dont les promoteurs n'espéraient même pas au début l'importance constatée actuellement. En 1969, par exemple, il a été fabriqué outre-Rhin, 1,75 million de musicassettes et, en 1970, 3,5 millions ; en 1971 une progression au moins égale est prévue.

Dès à présent et même sans tenir compte des possibilités des cassettes, on assiste à la création de nombreuses sociétés ou de services de sociétés spécialisées pour la production de programmes audio-visuels inscrits sur bandes magnétiques. C'est là une nouvelle forme d'activité dont les possibilités sont très grandes mais qui doivent être mises au point.

On trouve désormais dans le commerce des bandes d'images enregistrées ou louées à des entreprises d'exécution des programmes à façon mais avec une variation importante du niveau des prix qui demeurent encore assez élevés. De l'avis général le marché « grand public » des films et divertissements sur bandes et en cassettes présente un avenir prochain plein de promesses.

Mais, en dehors de ces matériels d'avant-garde, dont l'emploi sera forcément initialement limité, cette exposition nous a permis d'étudier de nouveaux dispositifs plus classiques, mais perfectionnés, présentant des particularités intéressantes.

L'EQUIPEMENT PHOTOGRAPHIQUE FRANÇAIS

A l'occasion de cette exposition, les établissements Bauchet-Ferrania 3-M ont fait connaître

Êtes-vous prêt ?

la télévision en couleurs à portée d'



le diapo-télé test

Mieux qu'un livre, qu'un 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 incorporée pour observations approfondies.

BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir les 7 vol. complets du "Diapo-Télé-Test" avec visionneuse incorporée et reliure plastifiée.

NOM

ADRESSE

CI-INCLUS un chèque ou mandat-lettre de 88,90 F TTC frais de port et d'emballage compris.



L'ensemble est groupé dans une véritable reliure plastifiée offerte gracieusement.

BON à adresser avec règlement à :
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, r. Jean-Mermoz - Paris 8^e - BAL. 74-65

les résultats d'une enquête très intéressante entreprise pour mieux connaître l'équipement des Français en appareils photographiques, les préférences des photographes amateurs, et leur répartition professionnelle, ou affective.

En fait, 60 % des familles possèdent un appareil photographique, et 6 % seulement une caméra ; malgré les apparences, les formats 6 x 9 et 4 x 6,5 sont encore adoptés en grand nombre, mais ce pourcentage diminue au bénéfice des appareils à chargeurs rapides dont la proportion actuelle de 15 % doit doubler jusqu'à 30 %.

Les possesseurs d'appareils photographiques se recrutent encore surtout dans les ménages aisés et de classe moyenne dans des proportions de 67 % et surtout dans les familles de plus de deux personnes, dans une proportion de 75 %.

dont 15 % pour le cinéma ; l'emploi du film Super-8 et des émulsions négatives en couleur doit progresser le plus vite, alors que la part du noir et blanc doit diminuer, mais la proportion des 24 x 36 pour les diapositives doit diminuer progressivement, au fur et à mesure de l'utilisation de plus en plus répandue des chargeurs rapides ; il y a là un phénomène analogue à celui de l'emploi des cassettes pour les magnétophones.

37 % des films sont achetés pour les vacances et 30 % pour Noël ; 66 % des utilisateurs font leur provision avant de partir en vacances ; 11 % seulement ont recours à un magasin de grande surface, malgré les avantages correspondants plus ou moins réels.

Parmi ces photographes amateurs, 52 % sont des amateurs plus ou moins occasionnels, 39 % sont des amateurs moyens, et 9 % seu-

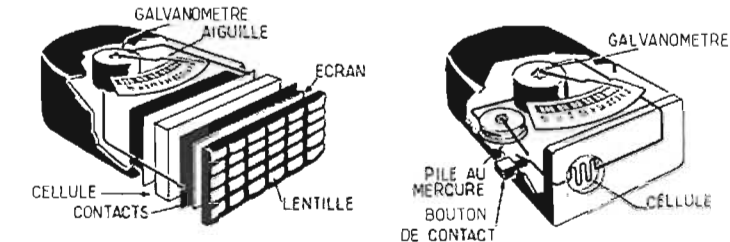


Fig. 2. — Disposition d'un posemètre à cellule au sélénium et à cellule CdS.

LES PROGRES DES CELLULES ET DES POSEMETRES

Les progrès des caméras les plus récentes, spécialement de 24 x 36 mm ou à chargeur 28 x 28 mm, se manifestent essentiellement, nous l'avons déjà noté, par les perfectionnements des systèmes de contrôle automatique de l'exposition à **cellules photo-électriques**, et des dispositifs d'**automatisme** facilitant encore toutes les opérations de prise de vues.

Les posemètres, ou photomètres, qui étaient restés inchangés en effet, pendant plus de 20 ans, ont commencé à être transformés par l'utilisation de la cellule au **sulfure de cadmium** ou C d S de quelques millimètres de diamètre, remplaçant la cellule au **sélénium** antérieure, rectangulaire et de grandes dimensions ; cette cellule a pu être réalisée grâce aux recherches effectuées sur les semi-conducteurs, et qui ont permis l'apparition des transistors.

La cellule au sélénium utilisée pendant longtemps avait la propriété de produire directement l'électricité sous l'action de la lumière ; elle permettait ainsi d'actionner directement un appareil de mesure du courant et, par suite, de la lumière, ou même d'agir directement sur le réglage du système d'exposition de la caméra photographique si non cinématographique. Le montage était simple et sûr, puisqu'il n'y avait pas de batterie et que l'usure de la cellule était très lente, à condition de prendre les précautions nécessaires.

Mais, il y avait un inconvénient. La cellule ne pouvait produire un courant suffisant que si sa surface était assez grande pour être atteinte par une quantité de lumière suffisante et, même dans ce cas, le courant produit était si réduit, que le système commandé devait être très sensible et devenait délicat. Mais la cellule au sélénium présentait une qualité importante : elle possédait une **bonne réponse spectrale**, c'est-à-dire la possibilité de contrôler et de mesu-

rer fidèlement toutes les couleurs du spectre lumineux.

Ce fait est important, parce que la cellule ne doit pas mesurer seulement l'intensité de la lumière ; elle doit aussi pouvoir contrôler les couleurs, en accord avec l'effet produit sur le film (Fig. 1).

Par exemple, une cellule qui est très sensible à la lumière rouge pourrait donner des résultats imparfaits, lorsque l'on veut obtenir une prise de vue d'un sujet bleu. Les appareils de contrôle à cellule au sélénium donnaient donc de bons résultats, lorsqu'ils étaient actionnés par une lumière suffisante, mais leur efficacité pour la photographie en **lumière atténuée** était très imparfaite. Des recherches ont donc été entreprises pour augmenter la sensibilité des cellules au sélénium par l'emploi de surfaces de plus en plus grandes, mais malgré tout les appareils utilisés continuent à être imparfaits pour les faibles signaux lumineux ; la lecture de leurs indications est très difficile, et sans aucune précision à l'extrémité inférieure des échelles de repère.

Les amateurs photographes désiraient donc, depuis longtemps, un appareil de contrôle leur permettant de mesurer et d'utiliser différentes quantités de lumière dans des conditions uniformes. La cellule au sulfure de cadmium offre de grands avantages sous ce rapport ; c'est une **cellule photorésistive**, c'est-à-dire ne produisant pas directement d'électricité sous l'action de la lumière.

Lorsqu'elle est montée en série avec une batterie elle joue le rôle d'une valve pour le courant de cette batterie ; plus la lumière qui agit est importante, plus la quantité de courant qui traverse la cellule est grande, et permet d'actionner un appareil de mesure ou un appareil de contrôle, comme on le voit sur les figures 2 B et 3 B. On obtient ainsi un dispositif de contrôle d'exposition très sensible.

A l'encontre de la cellule au sélénium, la cellule au sulfure de cadmium n'a pas besoin d'avoir

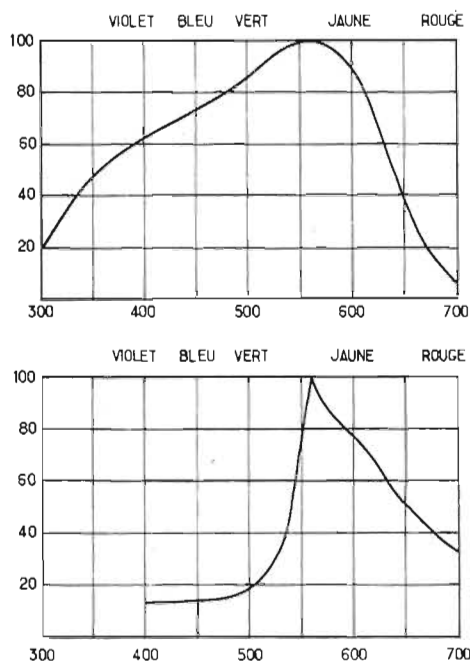


Fig. 1. — Courbes de réponse spectrale d'une cellule au sélénium et d'une cellule initiale au sulfure de cadmium.

Sur 100 utilisateurs de chaque émulsion, 55 % des photographes masculins utilisent des émulsions noir et blanc, 66 % des diapositives en couleur, et 51 % réalisent des prises d'images en couleur sur papier. Entre 15 et 24 ans, 25 % seulement des amateurs emploient des diapositives, mais entre 25 et 49 ans, cette proportion s'élève à 55 %.

Malgré les apparences, le noir et blanc est encore le film le plus utilisé ; 67 % des familles possédant un appareil photographique ont employé le noir et blanc en 1969, 57 % des films négatifs couleur pour les prises de vue sur papier, et 25 % des films inversibles pour diapositives.

L'augmentation prévue de la consommation doit être de 4 à 6 % par an pour l'ensemble des films pour les prochaines années,

lement constituent des opérateurs passionnés ou avertis.

Les amateurs occasionnels comprennent autant de femmes que d'hommes ; ils prennent des vues surtout pendant les vacances et les week-ends, font leurs achats chez un détaillant de leur choix, et laissent souvent au vendeur le soin de les conseiller et de choisir la marque qui leur convient. Ils songent surtout à utiliser des émulsions négatives couleur et possèdent plutôt des appareils à chargeurs rapides.

Dans la catégorie des amateurs avertis ou passionnés, il y a 2/3 d'hommes, généralement, d'un milieu social plus ou moins élevé. Ils donnent leur préférence aux diapositives, et utilisent pratiquement surtout le 24 x 36, avec des caméras très perfectionnées.

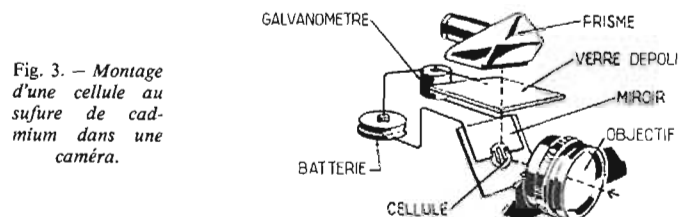


Fig. 3. — Montage d'une cellule au sulfure de cadmium dans une caméra.

une grande surface ; elle peut ainsi être placée plus facilement à l'endroit convenable d'un boîtier de dimensions plus réduites, et, en raison de l'intensité du courant relativement grande qui peut la traverser, il devient possible d'utiliser des instruments à éléments mobiles de mesure et de commande plus robustes.

La dimension très réduite de la cellule permet aussi d'obtenir un angle de champ du système de contrôle beaucoup plus étroit, ce qui permet une lecture beaucoup plus précise que celle qui était possible avec les appareils à cellule au sélénium fonctionnant avec un angle très large.

Cette utilisation des cellules C d S a permis un perfectionnement important des caméras à

positions que cette cellule peut recevoir à l'intérieur de la caméra.

La cellule minuscule peut même être disposée sur le miroir réflex, et il devient possible d'effectuer sans difficulté les lectures lorsqu'on veut adapter la caméra à un microscope, à un télescope, ou à divers objectifs de focales différentes.

Cependant, cette cellule remarquable peut encore présenter des inconvénients, qui sont réduits peu à peu et, tout d'abord, une courbe spectrale plus irrégulière, qui comporte des pointes indiquant que la cellule est impressionnée par une couleur plutôt que par une autre, comme on le voit sur la figure 1 : cette pointe peut ainsi se manifester pour des teintes jaunes-vertes, qui produisent un effet beaucoup plus important que le rouge ou le bleu ; si l'on veut photographier ainsi un

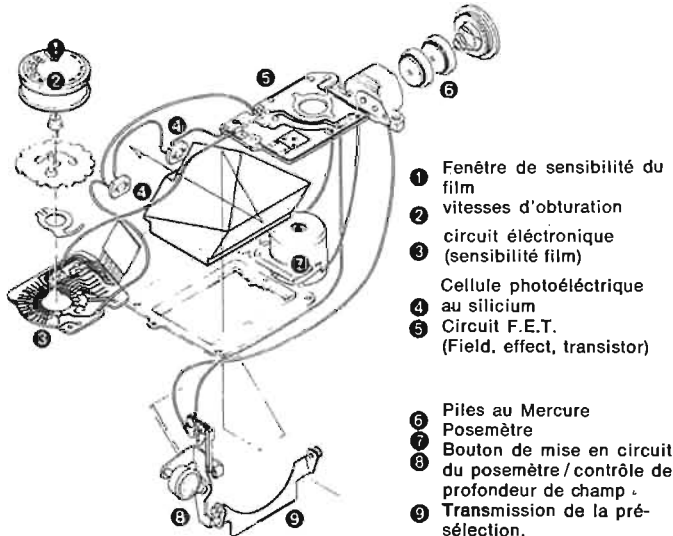


Fig. 4. — Montage d'une cellule au silicium dans une caméra Fujica ST701.

contrôle automatique de l'exposition, en assurant le fonctionnement de mécanismes d'obturation plus robustes et plus fiables. Il devient possible de réaliser des dispositifs réagissant dix fois plus vite que les montages primitifs, parce que la quantité de courant produite est non seulement plus importante mais disponible presque immédiatement.

La surface très réduite de la cellule permet le contrôle sur des parties spéciales et limitées du sujet, en particulier, pour la téléphotographie ; on peut obtenir des angles de champ de l'ordre de 3 degrés et des lectures précises pour des sujets éloignés pour la photographie sportive, les prises de vues à distance, dans les théâtres, par exemple.

On sait qu'à l'heure actuelle, la cellule C d S est désormais disposée de diverses façons, dans la caméra elle-même, et peut-être actionnée par le faisceau lumineux qui a traversé l'objectif ; cette possibilité est due aux angles de lecture très étroits du système et aux faibles dimensions de la cellule. On en voit des exemples de principe sur la figure 3, et nous avons récemment indiqué les différentes

positions que cette cellule peut recevoir à l'intérieur de la caméra.

On peut constater aussi des affaiblissements de la sensibilité pour les teintes vertes, de sorte que la cellule peut présenter une sensibilité très élevée justement pour les gammes pour lesquelles l'émulsion est le moins sensible.

Un autre problème qui peut se poser avec la cellule C d S est la constante de temps, c'est-à-dire le temps nécessaire pour que l'appareil de contrôle assure un fonctionnement correct. Ce délai peut atteindre, dans certains cas, quelques secondes pour des niveaux de lumière très faibles. Une seconde cause possible d'erreur peut au contraire être due à des niveaux de lumière trop élevés ; si la cellule est exposée accidentellement à une lumière trop brillante provenant, par exemple, des rayons directs du soleil, pendant longtemps l'effet obtenu ne sera plus exact pour des faibles niveaux lumineux.

De même, on a constaté des phénomènes de fatigue semblables à ceux de l'œil humain ; si nous exposons la cellule à une lumière

POUR VOTRE ÉLECTROPHONE...

12 Modèles courants

★ DIAMANT ROYALUX

18F

chez votre fournisseur habituel

A.E. FRANCOIS — 38, RUE D'HAUTEVILLE

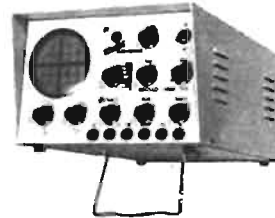
Tél. : 770-71-73

PARIS-X^e

RECHERCHONS DÉPOSITAIRES TOUTES RÉGIONS

CONSTRUISEZ-LES VOUS-MÊMES

OSCILLOSCOPE ME 110 C



Décrit dans Radio-Plans de janvier 1971 A MODULE SUR CIRCUITS IMPRIMÉS MONTÉS SUR CONNECTEURS ENFICHABLES

De 10 Hz à 5 MHz. BT : 10 Hz à 200 K
● Livré avec plan de câblage échelle 1/1. Schéma de principe et mode d'emploi.

PRIX EN KIT 690 F

ME 105

De 10 Hz à 1,2 MHz. BT : 10 Hz à 120 K.

PRIX EN KIT : 415 F

ME 108

De 10 Hz à 2 MHz. BT : de 10 Hz à 120 K.

PRIX EN KIT : 518 F

Contrôleur

50 kΩ

48 gammes

Prix :

235 F

SIGNAL-TRACER



Radio 60 F

Télévision 65 F

OSCILLOSCOPE ME 113



TOUT TRANSISTORS SUR CIRCUITS INTÉGRES

BP de 0 à 8 MHz - Atténuateur étalonné - SENSIBILITE 5 MILLIVOLTS DIVISION. BT déclenchée de 5 secondes à 1 micro-seconde.

PRIX EN KIT 1 250 F

NOUVEAU...

MINI-OSCILLOSCOPE

ME 111

Dimensions : 170x140x140 mm.



Ampli linéaire ● BP du continu à 4 MHz ● Sensibilité minimum 10 mV. Division maxi : 100 V division. Atténuateur étalonné compensé en fréquence ● Ampli horizontal accessible séparément. Sensibilité 0,5 V par division. BT déclenchée 6 positions synchrone intérieure, extérieure, sinusoïdale. Consommation 15 W - 110/220 50 Hz.

PRIX EN KIT 950 F

BI-COURBE 102



De 10 Hz à 4 MHz ● BT 10 Hz à 300 K.

PRIX EN KIT 755 F

— TOUTS NOS APPAREILS SONT LIVRABLES EN ORDRE DE MARCHÉ.

— ASSISTANCE TECHNIQUE ASSURÉE ● FRAIS D'ENVOI EN SUS.

— DOCUMENTATION GÉNÉRALE TECHNIQUE SUR DEMANDE.

Mobel

35, rue d'Alsace PARIS-10^e

Tél. : 607.89.25 - 83.21

Métro : Gares Est et Nord

CREDIT

PARKING

ELECTRONIQUE

Fermé DIMANCHE et LUNDI MATIN - Ouvert de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

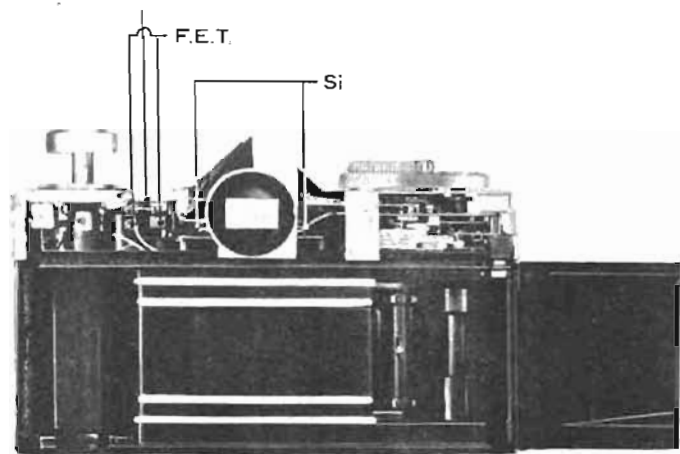


Photo 1

brillante et si nous revenons ensuite à un faible niveau lumineux, il se passe encore un certain temps pendant lequel les indications manquent de précision.

Si la cellule est ainsi exposée accidentellement à une forte lumière, il faut ensuite effectuer une sorte d'**accommodation**, comme pour l'œil; le meilleur moyen consiste sans doute à éviter l'action d'une lumière trop brillante sur l'exposemètre, et nous trouvons sur beaucoup d'appareils récents des interrupteurs ou des boutons-poussoirs qui permettent de couper immédiatement le courant de la batterie ce qui permet en même temps d'éviter l'usure inutile de celle-ci. Il y a encore un autre problème déterminé dans les objectifs des appareils de contrôle pour surfaces réduites; si l'opérateur utilise un objectif à grande distance focale pour contrôler une petite section de l'image, il risque d'avoir une profondeur de champ insuffisante et en rapprochant l'appareil du sujet, l'image n'est plus dans le champ de contrôle.

Pour les **prises de vues rapprochées**, il n'y a cependant aucune difficulté en plaçant sur la caméra des bonnettes supplémentaires convenablement choisies, et il n'y a pas besoin d'avoir recours à une correction de l'exposition.

En fait, ces différents défauts ont déjà été corrigés la plupart du temps et, en particulier, les cellules C d S améliorées ont une réponse spectrale plus large; on peut, d'ailleurs, si cela est possible, utiliser des filtres colorés, pour obtenir une

réponse spectrale plus correcte au prix, il est vrai, d'une légère perte de sensibilité.

DE NOUVELLES CELLULES

L'emploi de la cellule C d S a constitué ainsi, en pratique un progrès remarquable, et son emploi désormais général, montre bien ses avantages, mais cela ne signifie pas l'impossibilité d'avoir recours à d'autres dispositifs et tout d'abord la cellule au silicium photovoltaïque, ou pile solaire, utilisée pour produire l'électricité sur les satellites artificiels et les engins astronautiques. Elle est capable de convertir jusqu'à 15 % de l'énergie lumineuse en énergie électrique, mais par contre, elle n'est pas sensible à la lumière bleue; le problème ne pourrait donc être résolu que par l'apparition de nouveaux types de cellules de ce genre sensibles à la lumière bleue.

Un autre type de cellules à mentionner est la cellule au **sélénium de cadmium** analogue à la cellule C d S et également photorésistive; elle réagit plus rapidement à la lumière, elle est beaucoup plus sensible. Elle présente cependant deux inconvénients et, tout d'abord, elle est assez instable et ensuite elle est spécialement sensible aux radiations infrarouges; peut-être serait-il possible de l'utiliser avec un filtre bleu.

Déjà, nous l'avons noté, on trouve sur des caméras récentes, en particulier celles qui ont été exposées au Salon audio-visuel, des

posemètres comportant des **cellules au silicium**; il en est ainsi pour l'appareil **Fujica ST 701** qui est le premier de ce genre dans le monde.

La cellule est combinée avec un circuit comportant des transistors à effet de champ, ce qui permettrait d'obtenir des variations de lumière dix fois plus rapides qu'avec un posemètre classique, et la différence est surtout sensible en faible lumière. On obtient un contrôle rapide de l'exposition, avec une échelle de mesure très large de EV 1 à EV 18 pour une sensibilité de 100 ASA, avec un objectif F. 1,4 de 50 mm.

La cellule au silicium présente la même sensibilité spectrale que les films couleur; elle permet ainsi un contrôle exact pour tous les types de lumière et bien entendu avec tous les objectifs puisque les deux cellules utilisées sont disposées derrière l'objectif comme on le voit sur la figure 4. On utilise deux

Un secteur mobile rouge cache une partie de l'échelle des diaphragmes de F : 1,2 à F : 5,6, selon l'ouverture maximale de l'objectif employé, en agrandissant ainsi la zone de sous-exposition selon les possibilités de l'objectif adapté sur l'appareil. Cette action est assurée automatiquement sans aucune manipulation, et simplement par l'adaptation de l'objectif.

D'autre part, au bas du viseur, figure l'indication de la vitesse d'obturation choisie, ce qui augmente la sécurité et la souplesse d'emploi; ce viseur clair comporte au centre une zone habituelle de microprisme, avec un rond dépoli fin; dans le haut du viseur apparaît aussi l'indication du débrayage de l'automatisme, sous la forme d'un repère « M » lumineux. On aperçoit aussi un trait sur lequel doit s'arrêter l'aiguille du galvanomètre pour le contrôle des piles et le repère pour le réglage semi-



Photo 3 : Indications de réglage automatique affichées dans le viseur de l'appareil Kenica autoreflex T.

cellules placées de chaque côté du viseur, de façon à obtenir une compensation des lectures obtenues, et une valeur moyenne, quels que soient les contrastes présentés par le sujet. On peut obtenir aussi bien des vues en gros plan qu'au microscope, et le posemètre est mis en marche au moyen d'un bouton, ce qui évite tout risque de surcharge lumineuse ou d'usure de la pile.

LES SYSTEMES D'AUTOMATISME

Dans le domaine de l'**automatisme**, l'observation de tous les éléments de contrôle dans le viseur, vitesse d'obturation, ouverture de l'objectif, indication de la mise au point, constitue une condition intéressante pour obtenir des prises de vues dans des conditions exactes et rapides; c'est là, par exemple, la solution adoptée dans le **Konica Autoreflex T**, assurant l'automatisation de l'ouverture du diaphragme après présélection d'une vitesse. L'échelle entière des diaphragmes figure dans le viseur avec les zones habituelles de sur et de sous-exposition.

automatique.

Quant au contrôle de l'exposition, il est assuré par deux cellules C d S qui ne sont pas montées de la manière habituelle en série, ce qui pourrait risquer de donner de l'importance à la lumière la plus faible reçue par l'une des deux.

Les champs des deux cellules sont équilibrés; elles sont protégées des rayons parasites provenant de l'oculaire; leur zone de lecture est réduite de 1/5 par rapport à la partie médiane de l'image pour obtenir une valeur moyenne correcte, et leur enfoncement dans un logement protecteur permet un type de mesure différent selon les focales utilisées: une zone ponctuelle centrale pour un objectif grand angle de 28 mm. une zone centrale décentrée vers le bas pour un objectif normal, et un balayage complet du champ pour un téléobjectif. La correction automatique de la surface de mesure est intéressante, et le contrôle est effectué en diaphragme ouvert; il peut aussi être réalisé en diaphragme fermé.

P. Hémardinquer.



Photo 2 : Konica autoreflex T (modèle 71) armement-sélecteur de vitesses.

DÉCODEUR STÉRÉO A ASSERVISSEMENT DE PHASE

LE SIGNAL STEREOPHONIQUE MULTIPLEX

À la suite de la réunion en avril 1961 de la « Federal Communication Commission », le signal stéréophonique dit multiplex a été universellement adopté pour la diffusion d'émission radio stéréophonique en modulation de fréquence dans la bande de 88 à 108 MHz.

Le signal BF modulant en fréquence l'émetteur a le spectre donné par la figure 1 où G et D désignent les signaux BF des voies de gauche et de droite.

Les signaux G et D qui s'étendent entre 50 et 15 000 Hz sont additionnés dans l'émetteur pour donner un signal monophonique (G + D) qui s'étend donc entre 50 et 15 000 Hz.

Ce signal (G + D) module directement l'émetteur.

Un autre circuit permet d'obtenir un signal (G - D) formé de la différence entre les signaux G et D. Ce signal (G - D) module en amplitude un signal de fréquence 38 kHz qui est ainsi accompagné de deux bandes latérales s'étendant de $38 - 15 = 23$ kHz à $38 + 15 = 53$ kHz. La porteuse à 38 kHz est supprimée et les bandes latérales sont ajoutées au signal (G + D).

Le résidu de porteuse ne doit pas moduler l'émetteur au-delà de 1 %.

Les bandes latérales ne doivent pas provoquer une excursion en fréquence de l'émetteur supérieure à 45 % dans le cas où un seul des deux signaux G ou D est présent. L'ensemble des deux signaux G et D peut ainsi provoquer une excursion jusqu'à 90 % de l'excursion maximale.

Dans l'espace libre entre 15 et 23 kHz est ajouté un signal sinusoïdal de 19 kHz en relation étroite de phase avec la porteuse 38 kHz supprimée dont il a exactement la moitié de la fréquence.

Ce signal à 19 kHz est appelé signal pilote et il ne module pas l'émetteur au-delà de 9 %.

En résumé : le spectre du signal de modula-

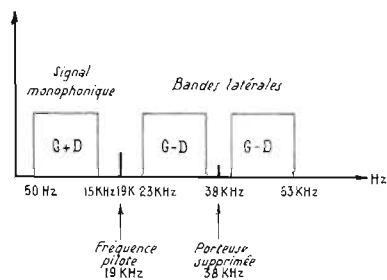


Fig. 1

tion s'étend de 50 Hz à 53 kHz avec de 50 Hz à 15 kHz la somme (G + D), à 19 kHz la fréquence pilote, de 23 kHz à 38 kHz la bande latérale inférieure de la porteuse à 38 kHz modulée en amplitude par (G - D) et de 38 à 53 kHz la bande latérale supérieure.

RECEPTION MONOPHONIQUE

Le signal complet est obtenu à la sortie du discriminateur. Un filtre BF limite l'amplification à une bande de 50 à 15 000 Hz. La partie

amplifiée correspond donc au signal somme (G + D) qui s'étend justement entre 50 à 15 000 Hz (Fig. 1) et contient les informations des deux voies. Il y a réception monophonique.

RECEPTION STEREOPHONIQUE

Il existe de nombreux procédés de décodage des émissions FM multiplex (voir bibliographie).

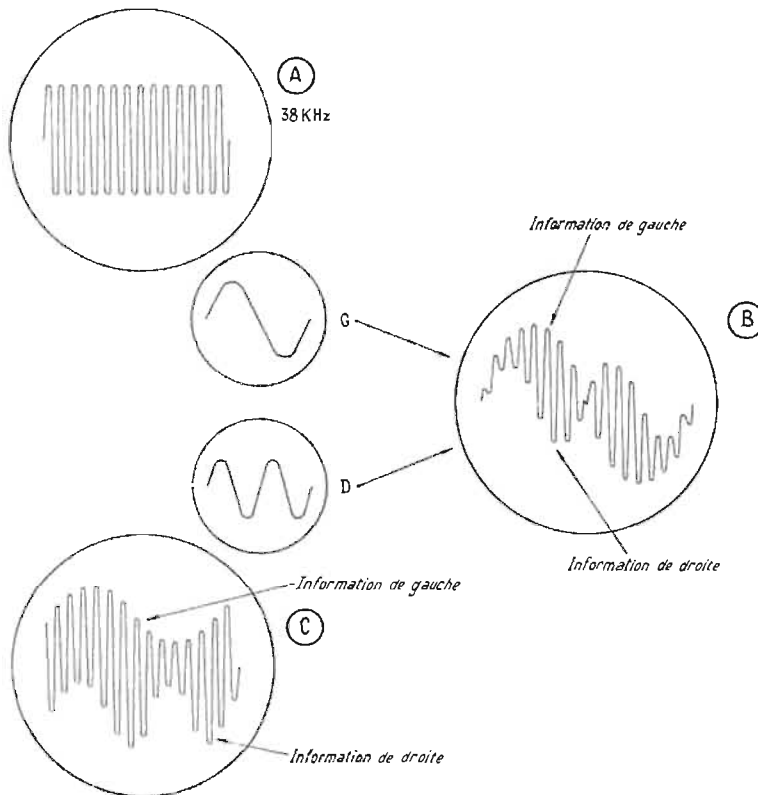


Fig. 2

Dans tous ces systèmes, la fréquence du signal pilote est doublée pour reconstituer ou aider à reconstituer la porteuse à 38 kHz indispensable pour restituer le signal (G - D) à partir duquel sont obtenus directement ou indirectement les signaux G et D.

La relation de phase entre le signal pilote à la sortie du discriminateur et la porteuse à 38 kHz joue un rôle primordial sur la séparation des canaux stéréophoniques.

DECODAGE PAR COMMUTATION

Les décodeurs à commutation sont très répandus. Les oscillogrammes de la figure 2 illustrent le fonctionnement du détecteur de la figure 3 :

— D'abord le signal pilote est amplifié à part et sa fréquence doublée pour donner 38 kHz (A).

— Le signal à 38 kHz est ajouté (et non mélangé comme dans un changement de fréquence) aux bandes latérales (G - D) dont l'aspect est celui de l'oscillogramme (B).

— Après cette addition, le signal à 38 kHz prend la forme C : Les pointes positives du signal « portent » l'information de droite et les pointes négatives celle de gauche.

— Le signal (C) ainsi formé attaque deux amplificateurs BF commutés successivement par le signal à 38 kHz (A). Dans les points positifs l'amplificateur de gauche conduit et restitue donc les signaux correspondant aux points positifs : ceux de gauche. L'amplificateur de droite restitue les signaux « portés » par les points négatifs : ceux de droite.

L'importance de la relation de phase apparaît nettement : s'il y a un déphasage de 180°

entre le signal (C) à 38 kHz qui contient les informations et le signal de commutation (A), l'amplificateur de gauche va conduire pour une pointe positive du signal (A) qui correspond à une pointe négative du signal (C) et ainsi va-t-il restituer l'information portée par les pointes négatives : celles de droite.

A l'extrême donc, quand le déphasage est de 180° , les signaux G passent à la place de D et vice versa.

Pour des déphasages plus faibles (ou plus importants), les signaux G et D se retrouvent plus ou moins mélangés sur les deux voies stéréophoniques (effet de diaphonie).

Une séparation de 30 dB, considérée comme minimale en stéréophonie, nécessite une erreur de phase inférieure à 3° en pratique.

La plupart des décodeurs multiplex comportent des circuits accordés de grande qualité

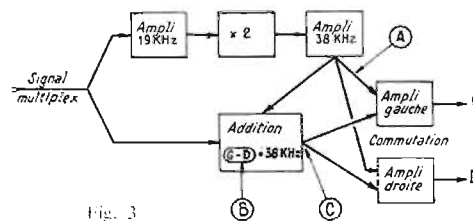


Fig. 3

(coefficient Q élevé) pour séparer les signaux (G + D) de (G - D) et extraire la fréquence pilote puis la doubler.

L'avantage de ces circuits est de donner la sélectivité nécessaire à ces fonctions.

L'inconvénient en est la rotation de phase par dérive.

L'erreur de phase peut être compensée par un réglage adéquat lors de la mise au point du décodeur mais de très faibles variations de battements surtout sur les circuits de qualité. La figure 4 représente ces variations en fonction de L et C pour des coefficients de qualité donnés.

DECODEUR ASSERVI EN PHASE

Un décodeur asservi en phase comporte un circuit de comparaison des phases et de correction en cas de déphasage.

Les avantages de ce procédé sont les suivants :

- absence de circuit accordé LC ;
- bande passante des circuits d'asservissement réduite au minimum d'où amélioration du rapport signal/bruit par disparition de battements parasites soniques ou ultrasoniques ;
- ajustement permanent de la phase donc insensibilité aux variations de température, d'humidité, etc. ;

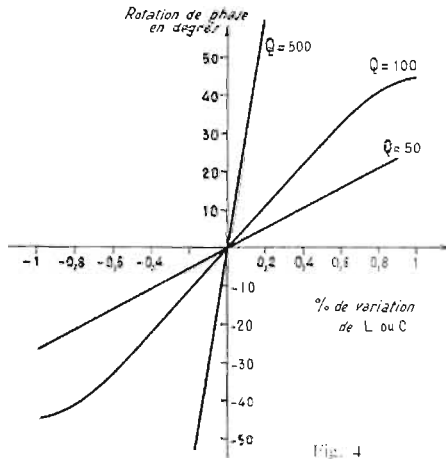


Fig. 4

- mise au point ne nécessitant qu'un volt-mètre électronique et un générateur stéréophonique (pas d'oscilloscope indispensable). Le décodeur breveté décrit ici permet les séparations suivantes entre canaux :

Fréquence	Séparation
80 Hz	28 dB
1 kHz	45 dB
10 kHz	40 dB

La séparation à 80 Hz pourrait être améliorée en réalisant un comparateur de phase, CP, rigoureusement équilibré, avec des composants soigneusement choisis mais l'effet directionnel est peu prononcé à ces fréquences.

La distortion harmonique à la modulation maximale est de 0,3 % (harmonique 2 dominante). Les résidus de distortion d'intermodulation sont à 67 dB sous le signal à la modulation maximale à 1 kHz.

La réjection du signal monophonique est supérieure à 45 dB.

La tension d'entrée peut se situer entre 130 mV et 1,3 V efficaces. La tension de sortie est de 250 mV efficaces.

PRINCIPE D'UNE BOUCLE D'ASSERVISSEMENT EN PHASE

Une boucle d'asservissement en phase est illustrée par la figure 5.

La différence de phase entre un signal de référence F_E et un signal F_O issu d'un oscillateur contrôlé VCO est mise en évidence par un étage comparateur de phase CP.

Le comparateur délivre une tension continue proportionnelle à la différence de phase. Cette tension, dite d'erreur, contrôle la fréquence F_O de l'oscillateur et tend à la stabiliser de manière à ce que le déphasage soit nul, c'est-à-dire que $F_O = F_E$.

Dans le cas d'un décodeur multiplex le signal de référence F_E a une fréquence de 19 kHz. A la sortie de CP, il y a donc outre une tension continue d'erreur, des signaux dont la fréquence la plus basse est 4 kHz correspondant au battement entre la fréquence la plus élevée, 15 kHz, du signal (G + D) et la fréquence pilote à 19 kHz, ainsi qu'au battement entre 23 kHz et 19 kHz.

Les battements sont aisément éliminés par un filtre à résistance-capacité.

Si le comparateur n'est pas équilibré à la perfection, des signaux de très basse fréquence peuvent être présents à la sortie.

Quand la fréquence de ces signaux parasites se rapproche de la bande passante du circuit

tension d'erreur, après amplification, contrôle la fréquence d'un multivibrateur VCO oscillant librement sur environ 76 kHz.

La fréquence de 76 kHz est divisée deux fois de suite par deux pour donner des signaux carrés à 38 kHz et à 19 kHz. Les signaux carrés à 38 kHz obtenus servent à l'addition avec (G - D) puis au décodage par commutation.

Les signaux à 19 kHz sont envoyés dans le comparateur CP qui reçoit également la fréquence pilote à 19 kHz. La différence de phase entre ces signaux produit une tension d'erreur qui détermine précisément la fréquence du multivibrateur à 76 kHz et donc la fréquence des signaux à 38 kHz et 19 kHz obtenus à partir de 76 kHz. La boucle est fermée.

La mise en service du décodeur est automatique.

En présence d'émissions stéréophoniques, quand la fréquence pilote à 19 kHz et le signal à 19 kHz généré par le décodeur sont en phase un détecteur de phase déclenche la fermeture d'un interrupteur statique et ainsi les étages de commutations et un voyant lumineux sont alimentés.

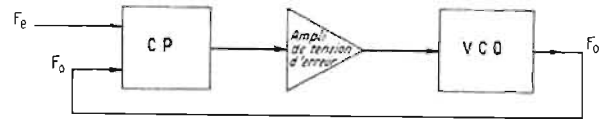


Fig. 5

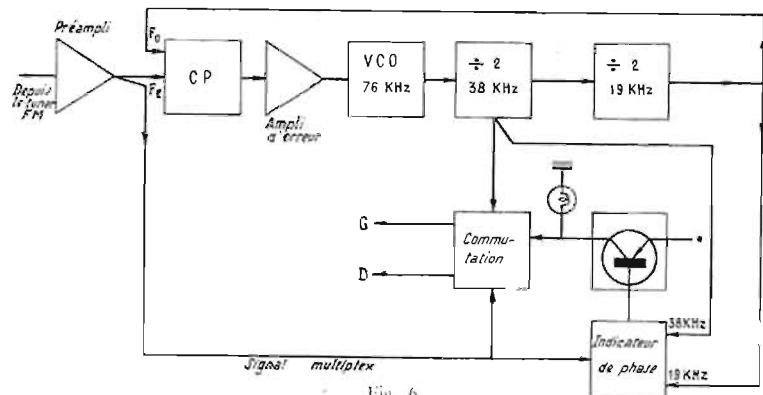


Fig. 6

LE SCHEMA

La figure 7 représente le schéma du décodeur. Les transistors Tr_1 et Tr_2 forment un amplificateur à gain réglable par RV_1 qui permet d'ajuster exactement la tension de signal à l'entrée du comparateur de phase.

Le comparateur de phase est essentiellement composé de R_5 , R_7 , Tr_3 et Tr_4 . Ces transistors sont utilisés en mode inverse pour réduire la tension d'offset. En l'absence de tout signal, le débit de Tr_3 et Tr_4 est nul et la différence de potentiel entre les entrées du circuit intégré amplificateur différentiel IC_1 est zéro.

Si les transistors Tr_3 et Tr_4 reçoivent sur leur émetteur des signaux à 19 kHz (à travers C_3 et R_5 pour Tr_3 et C_3 et R_7 pour Tr_4) ces transistors vont dériver et provoquer à travers R_4 , R_7 et R_8 une chute de potentiel qui se retrouve aux entrées différentielles (4 - et 5 +) de IC_1 .

Si maintenant un autre signal de 19 kHz appliqué à la base de Tr_3 à travers R_9 et à la base de Tr_4 à travers R_{10} bloque ces transistors juste au moment où la variation de tension émetteur devrait provoquer le débit. La différence de potentiel entre les entrées de IC_1 reste nulle.

Il faut évidemment que les signaux à 19 kHz

d'asservissement, l'amplificateur d'erreur ne peut plus les éliminer et la tension d'erreur est affectée d'une ondulation qui module légèrement VCO en phase.

La valeur des composants est calculée pour donner une constante de temps du circuit d'asservissement correspondant à une bande passante déterminée.

Le choix de la bande passante tient compte de plusieurs facteurs.

La bande passante doit être assez faible pour réduire l'ondulation à très basse fréquence de la tension d'erreur.

Malheureusement si la bande est très étroite le temps de blocage de VCO sur F_E est long.

Un compromis est donc nécessaire. Une bande passante de 25 Hz convient pour le cas présent.

DECODEUR STEREOPIHONIQUE A ASSERVISSEMENT DE PHASE

L'organisation d'un tel décodeur multiplex est donnée par la figure 6.

Le préamplificateur sert à la fois de tampon et par son gain variable permet d'ajuster le décodeur à tout tuner FM délivrant un signal détecté entre 130 mV eff et 1,3 V eff.

Le comparateur de phase est symétrique et la

soient en phase, qu'à une pointe de déblocage sur les émetteurs corresponde une pointe de blocage sur les bases.

Quand les signaux ne sont pas rigoureusement en phase le blocage par la base n'a pas lieu exactement en même temps que le déblocage par l'émetteur, et les transistors Tr_3 et Tr_4 sont conducteurs pendant un court instant correspondant au déphasage. Une tension (positive ou négative selon le sens de l'erreur : $V_4 > V_5$ ou $V_5 > V_4$) apparaît entre les entrées différentielles de IC_1 et est amplifiée par ce circuit intégré pour faire varier la tension de base des transistors Tr_6 et Tr_7 , montés en multivibrateur et par là la fréquence d'oscillation.

L'amplificateur intégré IC_1 , du type U6E7709393, a été choisi pour son prix modique et son grand gain de 72 dB sans contre-réaction pour une alimentation de ± 6 V.

La bande passante de l'amplificateur d'erreur est 25 Hz avec un facteur d'amortissement de 0,707.

L'erreur de phase après blocage de l'oscillateur est inférieure à 1° à 19 kHz.

Le condensateur C_3 atténue les fréquences inférieures à 19 kHz (fréquences BF du signal (G + D)). La rotation de phase à ce niveau ($10^\circ 30'$) est corrigée par le choix des compo-

sants des circuits de commutation décrits plus loin. C_4 et C_6 assurent la contre-réaction en HF au-delà de la fréquence de transition de l'ensemble amplificateur.

La stabilité est ainsi bien assurée.

RV_2 permet d'ajuster le niveau de la tension d'erreur qui apparaît en cas de déphasage.

La faible dérive en température de la sensibilité d'entrée du circuit intégré garantit un bon asservissement.

L'oscillateur asservi est un multivibrateur classique dont la fréquence est fixée à environ 76 kHz par RV_4 . La fréquence exacte est déterminée par la tension base des transistors Tr_6 et Tr_7 , tension qui varie avec l'erreur de phase et

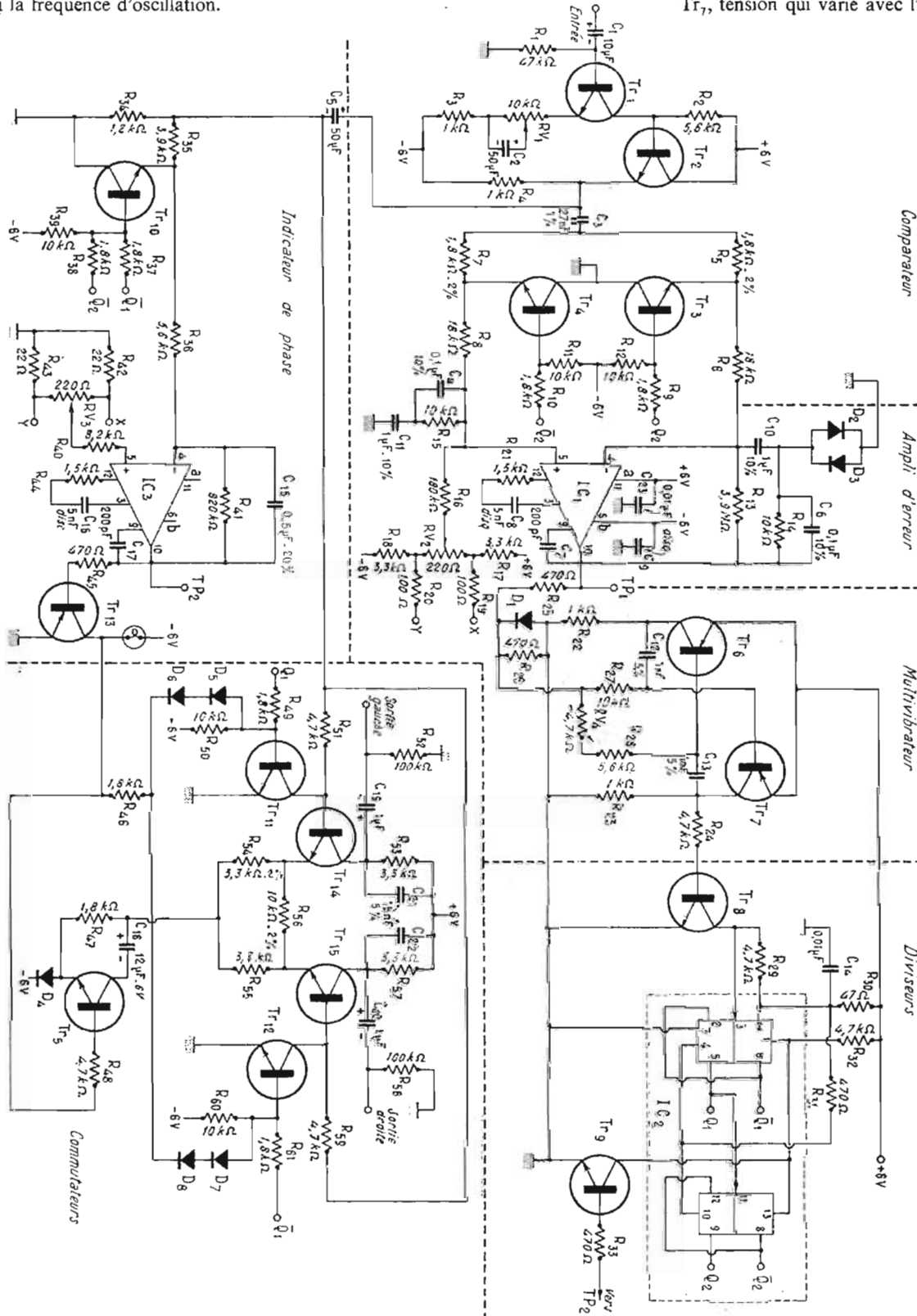


Fig. 7. - Schéma complet du décodeur.
 $IC_1 = IC_3 = U6E7709393$ ou équivalents.
 $IC_2 = SN7474$ N ou équivalent.
 Transistors PNP = ZT $\times 500$ ou équivalents, NPN = BC 108 ou équivalents.
 Diodes 1S44 ou équivalentes.
 Résistances : 5%, 1/4 W (sauf indication).

tend à l'annuler. R_{25} et D_1 limitent la tension d'erreur à 0,6 V, ce qui empêche le multivibrateur d'osciller au-dessus de 80 kHz.

A la mise en service sur une émission multiplex l'erreur peut au départ être telle que la tension de sortie soit supérieure à $\pm 0,6$ V. Dans ce cas D_2 et D_3 deviennent conductrices ce qui met C_{10} à la masse et par là, augmente la bande passante du système. L'accrochage est alors immédiat car le temps d'accrochage diminue quand la bande passante s'élargit.

Le signal à 76 kHz est amplifié par Tr_8 avant division par un circuit intégré du type double diviseur par deux (genre SN7474). Les signaux obtenus sont carrés et de fréquence 38 et 19 kHz. Le signal 19 kHz disponible en Q_2 et Q_3 est appliqué aux bases de Tr_3 et Tr_4 bouclant le circuit d'asservissement. Le signal 38 kHz disponible en Q_1 et Q_4 est appliqué aux étages de commutation.

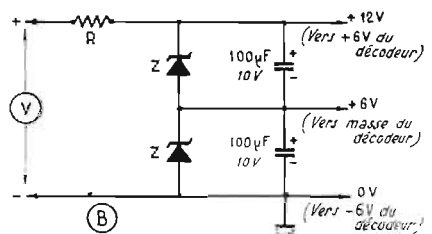
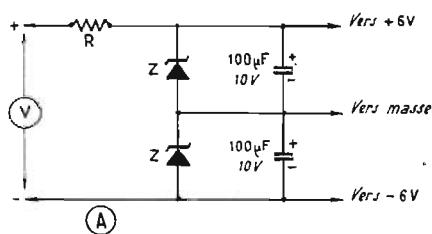


Fig. 8 A. — Schéma d'une alimentation ± 6 V. $V > 15$ V. $R = V - 12 \Omega$. Z : zener 6 V (par exemple HS 7056).

L'INDICATEUR DE PHASE ET LES COMMUTATEURS

Le transistor Tr_{10} reçoit par R_{37} sur sa base le signal à 38 kHz qu'il additionne via R_{35} au signal à décoder, formé des bandes latérales (G - D), disponible à travers C_5 à la sortie de l'amplificateur Tr_1 - Tr_2 .

Le signal composé ainsi obtenu est utilisable dans les étages de commutation. Les transistors Tr_{14} et Tr_{15} jouent le rôle de commutateur. Ils reçoivent sur leur base et le signal multiplex (à travers R_{51} et R_{59}) et le signal de commutation à 38 kHz (par Tr_{11} et Tr_{12}). Quand Tr_{14} conduit Tr_{15} est bloqué et vice versa. Le signal de gauche se retrouve sur le collecteur de Tr_{14} , celui de droite sur le collecteur de Tr_{15} . R_{52} , R_{53} , C_{19} , C_{21} d'une part et R_{58} , R_{57} , C_{20} , C_{22} d'autre part forment des filtres laissant passer les signaux G et D (50 à 15 000 Hz) et supprimant le signal à 38 kHz.

En présence d'un signal stéréo avec fréquence pilote à 19 kHz le transistor Tr_{10} est bloqué pendant 1/4 de cycle si la fréquence appliquée à la base à travers R_{38} est exactement en phase avec la fréquence pilote qui se retrouve sur l'émetteur par R_{35} .

Il y a ainsi aux bornes de R_{36} des impulsions filtrées et amplifiées par IC_3 qui commande l'état du transistor interrupteur statique Tr_{13} .

La présence d'impulsions à l'entrée de IC_3 (broche 4-) fait apparaître une tension négative à la sortie (broche 10). Le transistor Tr_{13} devient alors conducteur, mettant à la masse l'ampoule du voyant stéréo qui s'allume et la

base du transistor Tr_5 , qui devient conducteur à son tour, supprimant la contre-réaction de tension aux bornes de R_{47} donc augmentant le gain dynamique des étages commutateurs Tr_{14} et Tr_{15} .

La saturation de Tr_{13} met également en service, les transistors Tr_{11} et Tr_{12} d'attaque des commutateurs par mise à la masse à travers R_{46} de D_5 - D_6 et D_7 - D_8 qui polarisent les bases.

Le transistor Tr_{10} a donc, avec l'aide d' IC_3 , un rôle multiple.

En présence d'un signal stéréophonique, il additionne la fréquence de 38 kHz au signal (G - D) pour permettre le décodage.

Il allume le voyant lumineux « stéréo ».

Il assure l'alimentation normale de Tr_{11} et Tr_{12} .

En absence de signal ou avec un signal monophonique, le blocage de Tr_{11} et Tr_{12} empêche le signal à 38 kHz de provoquer des battements ultrasoniques dans Tr_{14} et Tr_{15} avec le signal monophonique (G + D) ou avec quelque résidu à 23 kHz que pourrait contenir la modulation de l'émetteur.

Pour cette même raison, la fréquence du multivibrateur est limitée supérieurement à 80 kHz ce qui après division donne 20 kHz au plus.

En monophonie, Tr_{14} et Tr_{15} fonctionnent tout simplement en amplificateurs BF puisqu'ils ne reçoivent plus des signaux de commutation à 38 kHz.

Tr_5 n'est plus conducteur et la contre-réaction en tension due à l'absence du découplage de C_{18} en parallèle sur R_{47} diminue le gain des étages Tr_{14} et Tr_{15} de manière à ce que le gain global en monophonie soit équivalent au gain global en stéréophonie. Les mesures ont révélé que ces gains étaient égaux à un décibel près !

Enfin, l'indicateur de phase empêche le circuit d'asservissement de se bloquer dans le mauvais sens, c'est-à-dire de provoquer un décodage où tous les signaux G iraient à droite et les signaux D à gauche.

Si un tel blocage se produisait, le point TP_2 de sortie de l'indicateur de phase serait fortement positif (erreur importante) ce qui rendrait pendant le temps de l'erreur le transistor Tr_9 conducteur et provoquerait un renversement de 180° des phases au niveau des diviseurs de fréquence.

Dans le découdeur étudié ici le blocage ne s'est jamais produit dans le mauvais sens.

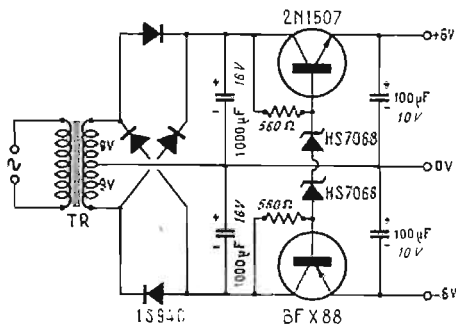


Fig. 9. — Schéma d'une alimentation complète. TR : transformateur avec secondaire 2×9 V. 100 mA.

L'ALIMENTATION

L'alimentation peut être prélevée sur le tuner si une tension supérieure à + 15 V y est disponible.

Le circuit de la figure 8A est à utiliser dans ce cas pour obtenir ± 6 V.

Si une masse commune est préférable, le schéma devient celui de la figure 8B et les résistances R_{52} et R_{58} sont alors reliées au - 6 V tandis que la polarité de C_1 est inversée.

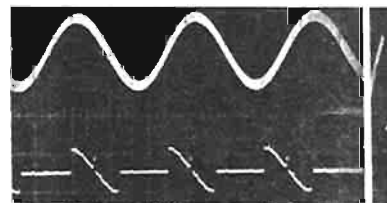
La figure 9 donne le schéma d'une alimentation complète.

REGLAGES

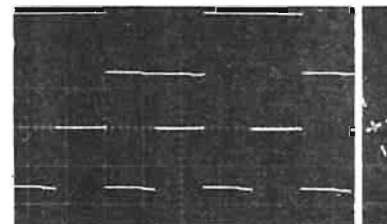
Un voltmètre électronique et un générateur stéréophonique sont nécessaires. Les opérations suivantes doivent être effectuées dans l'ordre :

1° En l'absence de signal ajuster RV_2 et RV_3 pour avoir 0V en TP_1 et TP_2 respectivement.

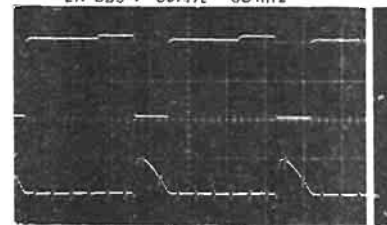
2° Injecter un signal stéréo et régler RV_1 pour trouver - 1,5 V en TP_2 . Si nécessaire retoucher RV_4 .



A En haut : Fréquence pilote +150Hz
En bas : Emetteur de Tr_3



B En haut : Sortie 19KHz
En bas : Sortie 38KHz



C En haut : Base Tr_{10}
En bas : Emetteur Tr_{10}

Fig. 10

3° Régler RV_4 pour ramener TP_1 à zéro.
4° Reprendre l'ajustage de RV_1 pour retrouver - 1,5 V en TP_2 .

Le découdeur est alors prêt à fonctionner.

CONCLUSION

La complexité de ce découdeur n'est qu'apparente.

La réalisation pratique sur circuit imprimé ne pose pas de problème particulier. La maquette du montage tient sur une plaquette de 100 = 125 mm, sans que les composants ne s'entassent.

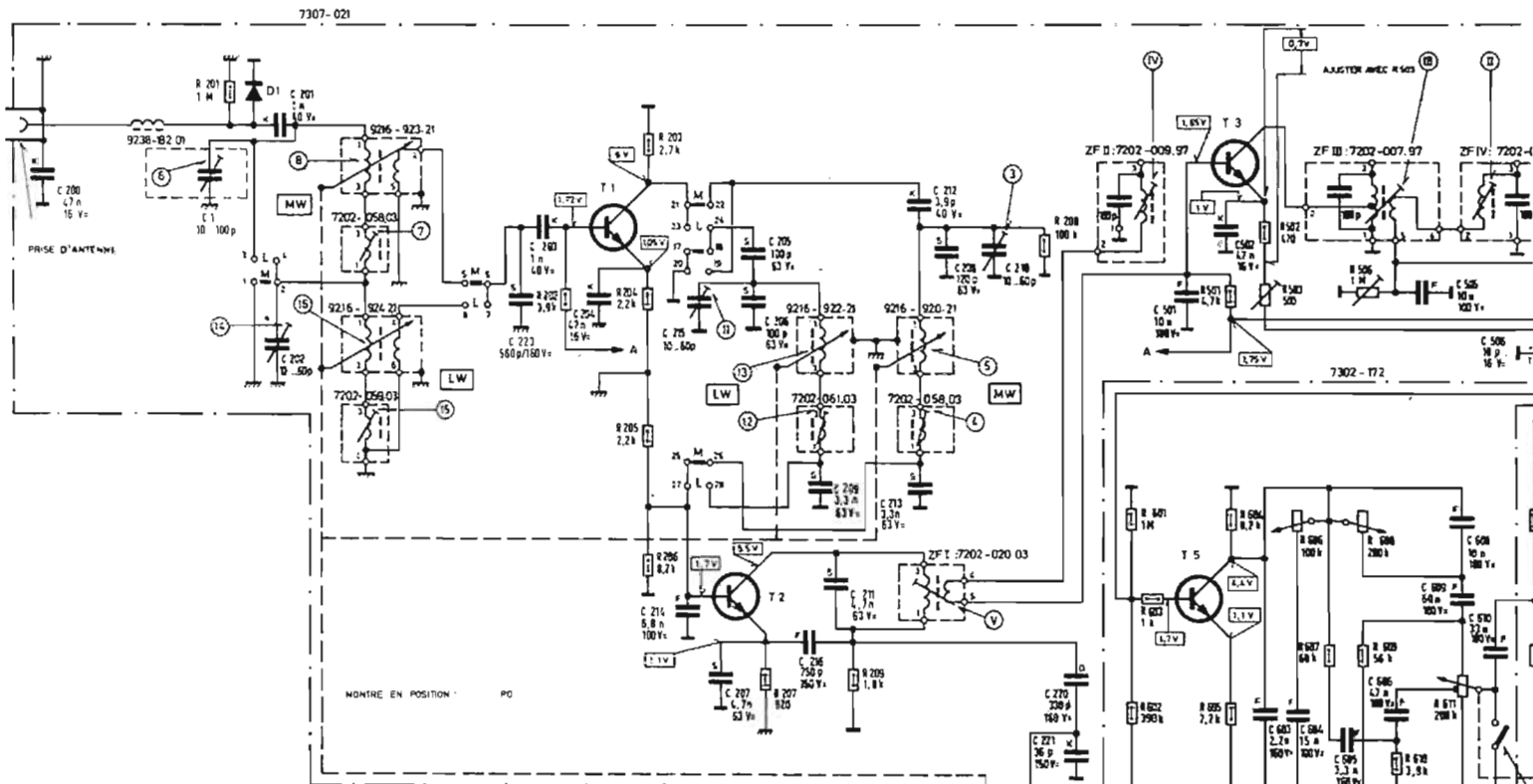
L'absence de circuits LC réduit les réglages au minimum et une fois la mise au point terminée, il n'y a plus aucune retouche à faire même après des centaines d'heures de service et les performances restent supérieures à celles des décodeurs classiques.

François ARNAUD.

Bibliographie :

D'après Wireless World, septembre 1970.
Voir également : Le Haut-Parleur n° 1138 (nov. 67), p. 59 + ; le Haut-Parleur n° 1186 (nov. 68), p. 76 +.

L'auto-radio « Weltklang 2501 »



DANS la gamme des postes auto Grundig, le « Weltklang 2501 » est un modèle économique dont le rapport qualité/prix est susceptible d'intéresser un grand nombre d'amateurs qui ont la possibilité de l'installer eux-mêmes à bord de leur voiture ou de le faire monter par un spécialiste.

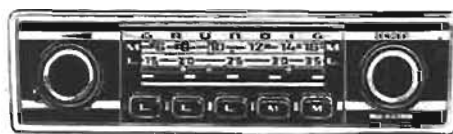
Ce récepteur transistorisé reçoit les gammes PO (560 à 1 620 kHz) et GO (145 à 350 kHz). Il présente l'avantage de comporter trois touches de pré-réglage de stations GO, marquées « L » et deux touches de pré-réglage de stations PO, marquées « M ». Chacune de ces cinq touches permet de mettre en mémoire une station donnée des deux gammes précitées. Par simple pression sur la touche correspondante, cette station sera ensuite instantanément reçue. L'expérience prouve qu'un tel pré-réglage est aussi pratique qu'un dispositif de recherche automatique de stations, beaucoup plus coûteux.

Pour effectuer la présélection, le mode opératoire est le suivant : Choisir la gamme d'ondes en enclenchant comme d'habitude la touche correspondante. Puis, tourner le bouton de recherche des stations pour s'accorder sur l'émetteur désiré de façon à obtenir une réception optimale.

Ensuite, tirer la touche enclenchée ; cette opération étant faci-

lite par une gorge ménagée sur la face inférieure des touches. Puis, réenclencher la touche à fond, jusqu'à sa butée. Ainsi, l'émetteur est calé à demeure à cet endroit. Bien entendu, la

Le bouton de gauche est celui du réglage du volume sonore. A proximité de ce bouton, on remarque le réglage de tonalité par un petit levier. Le bouton de droite sert à la recherche manuelle



recherche de stations peut s'effectuer normalement sur cette gamme ; mais l'émetteur ainsi verrouillé sera toujours « récupéré » instantanément en enclenchant la touche pré-réglée.

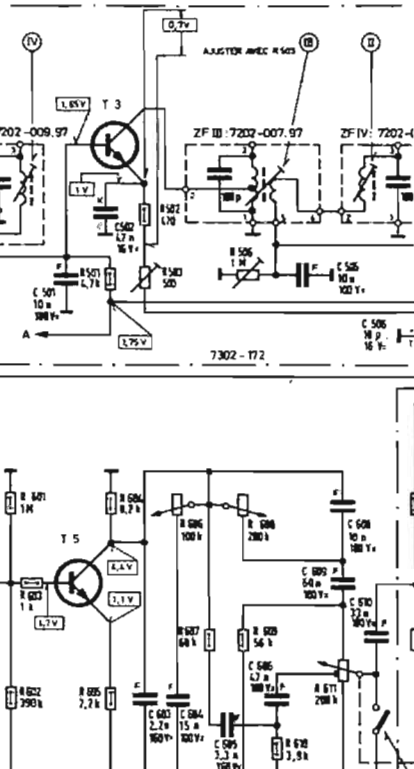
Pour changer de gamme d'ondes, enclencher chaque fois à fond (jusqu'à la butée) la touche correspondante. A chaque changement de gamme, on retrouvera donc d'abord l'émetteur pré-réglé, après quoi la recherche des stations pourra continuer.

des stations.

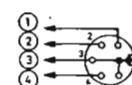
Au-dessous du dernier G de la marque Grundig se trouve le trimmer d'antenne qui est à régler de façon à obtenir la sensibilité maximale à 1 000 kHz lorsque l'antenne est installée.

La disposition des éléments sur le côté arrière du récepteur est indiquée par la figure 2. On remarque :

- 1 : le porte-fusible (2 A) relié au + 12 V de la batterie ;
- 2 : la cosse de masse à relier



PRISE POUR MAGNETOPHONE - AUTO



CONTACTS VUE COTE SOUDURES

au châssis de la voiture (- 12 V dans la plupart des cas) ;

3 : la prise de raccordement du haut-parleur, d'une impédance de 5 Ω. La puissance modulée de sortie est de 5 W sur un haut-parleur de 5 Ω et de 7 W sur deux haut-parleurs de 5 Ω en parallèle, dont l'impédance résultante est de 2,5 Ω ;

4 : la prise d'antenne auto. Cette dernière étant déployée, le réglage du trimmer d'antenne s'effectue à l'aide d'un petit tournevis. Il suffit d'accorder le récepteur en PO sur une station éloignée à faible intensité de champ, entre 1 000 et 1 200 kHz, et de régler ce trimmer de façon à obtenir le maximum de puissance ;

5 : ce conducteur permet la commande d'une antenne électrique automatique ;

6 : raccordement d'un magnétophone enregistreur/lecteur. En principe, n'importe quel magnétophone portatif courant, équipé pour le fonctionnement sur piles ou batteries auto peut être utilisé

Grundig

T₁ : BF238, amplificateur haute fréquence à émetteur commun. L'accord est réalisé par variomètre à noyaux plongeurs 8 (PO) et 16 (GO) pour l'accord du circuit de base, et 5 (PO) et 13 (GO) pour l'accord du circuit collecteur.

T₂ : BF237, oscillateur et mélangeur. Les noyaux plongeurs oscil-

mande automatique de gain, prélevée sur le circuit émetteur de T₄ dont la base est elle-même commandée par la composante continue du circuit de détection. Le même circuit de CAG (point A) est appliqué également sur la base du transistor amplificateur HFT₁.

T₄ : BF238, deuxième amplificateur moyenne fréquence 460 kHz.

Après détection par la diode D₂, les tensions BF sont transmises par l'intermédiaire de C601, de la fiche de court-circuitage de la prise magnétophone (bouchon spécial) et

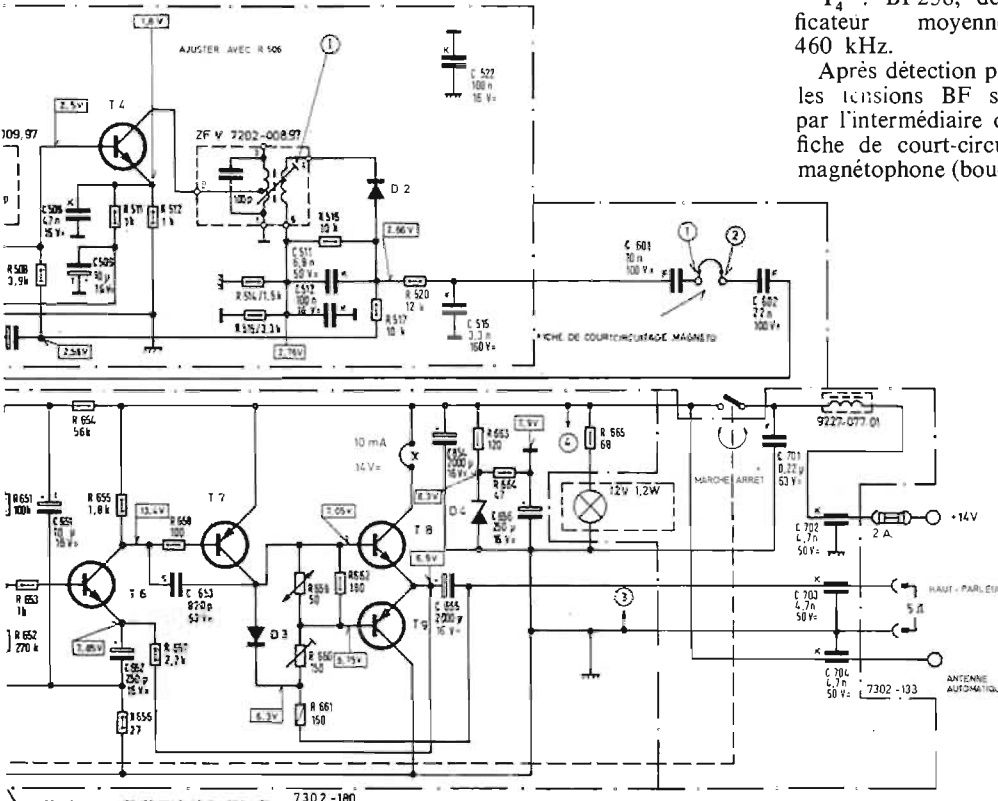
de C602 à la base du transistor préamplificateur T₅ (BC108B), préamplificateur à émetteur commun comportant dans son circuit collecteur le dispositif de réglage de tonalité (R606 et R608) et le potentiomètre de volume R611. Ce dernier est à prise, avec circuit de relèvement des graves aux faibles niveaux sonores.

L'amplificateur BF proprement dit comporte les transistors T₆ (BC108B), T₇ (BC231) et les deux transistors complémentaires amplificateurs push-pull de sortie à alimentation série T₈ (AD161) et T₉ (AD162). Cet amplificateur est à liaisons directes. Le courant de repos collecteur de l'étage final (milliampèremètre inséré au point X) est réglé à 10 mA à l'aide de R660.

On remarque sur le schéma, à gauche de l'ampoule de cadran l'ensemble de stabilisation R663, diode zener D4 9787, R664 et C656 permettant de disposer de la tension stabilisée de + 7,9 V pour l'alimentation des étages T₁ à T₅. Ne pas confondre sur le schéma ces points d'alimentation positive avec les points de masse représentés avec le symbole habituel.

La prise DIN 5 broches pour magnétophone est vue du côté soudures. 1 et 2 correspondent au court-circuit réalisé par le bouchon utilisé en position radio, 3 à la masse (- 12 V), 4 au + 12 V après l'interrupteur et 5 à la masse.

La consommation totale du récepteur alimenté sur batterie auto 14 V est de 180 mA sans signal et de 600 mA pour une puissance modulée de 5 W sur haut-parleur de 5 Ω.



à cet effet. Il suffit d'employer un adaptateur Grundig 387 ou 389 a permettant cette adaptation entre l'autoradio et le magnétophone. Pour le branchement, retirer la fiche fantôme de la prise magnétophone de l'autoradio pour y relier le magnétophone.

SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe complet du récepteur, commuté sur la position PO est indiqué par la figure 1.

Les fonctions des transistors sont les suivantes :

lateurs sont marqués 9216-856-21 (gamme PO) et 9216-857-21 (gamme GO). Le premier transformateur moyenne fréquence 460 kHz ZF₁ est monté en série avec le collecteur de T₂ qui se trouve alimenté en continu par la résistance R209 de 1,8 kΩ, reliée au + 7,9 V après stabilisation.

T₃ : BF237, premier amplificateur moyenne fréquence sur 460 kHz dont la base est soumise à la tension continue de la com-

mande automatique de gain, prélevée sur le circuit émetteur de T₄ dont la base est elle-même commandée par la composante continue du circuit de détection. Le même circuit de CAG (point A) est appliqué également sur la base du transistor amplificateur HFT₁.

T₄ : BF238, deuxième amplificateur moyenne fréquence 460 kHz.

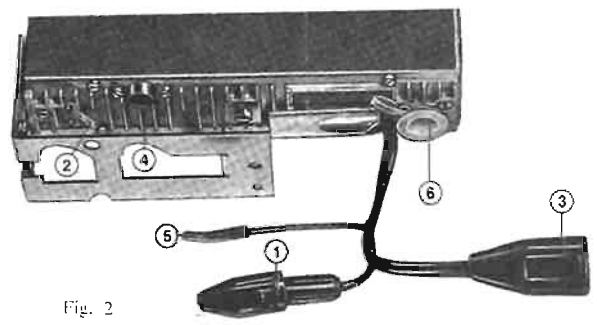


Fig. 2

GRUNDIG

6 VRAIS AUTORADIOS

- W3000A - 3 watts - PO-GO-OC . . . 270,00
- W3010A - 5 watts - FM-GO-PO - Prises magnétophone 395,00
- W3502 - 7 watts - Préréglage auto. au choix - 3 GO + PO + OC - Prises : magnétophone, 2 HP, réglage tonalité 395,00
- W3503 - 7 watts - Préréglage auto. au choix - 3 GO + PO + FM - Prises : magnétophone, 2 HP, réglage tonalité 585,00

CRÉDIT : UN EXEMPLE
Le W2501 avec HP et décor. 448,00
1^{er} versement : 248,00
Le reste en 3, ou 4, ou 5 mois

5 WATTS

LE NOUVEAU W2501

5 WATTS

5 TOUCHES - 5 STATIONS PRÉRÉGLÉES AU CHOIX

3 stations GO + 2 en PO - Intéressant pour le nouvel émetteur O.R.T.F. F.I.P. Vous roulez paisible et détendu.
Prises : magnéto, 2 HP, réglage tonalité. **PRIX EXCEPTIONNEL 360 F**

Catalogue auto Grundig en couleur avec tarif contre 3 T.P.
CRÉDIT : 6-18 MOIS OU FACILITÉS DE PAIEMENT : 3-5 MOIS

CRÉDIT, FACILITÉS ET EXPÉDITION 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
À trois minutes des métros Bastille, Lyon, Austerlitz et Rapée

TRÈS PUISSANTS : 5 à 7 W

W4501 - 7 watts - Préréglage auto. au choix - 2 FM + GO + PO + OC - Musicalité et puissance - Prises : magnétophone, 2 HP, réglage tonalité, antenne automatique. Prix 595,00

AC220 - MAGNÉTOPHONE A CASSETTE
Reproduction et enregistrements. Prise micro. Pour poste voiture Grundig 480,00

TOUS LES ACCESSOIRES DÉCOR : 30,00
HP : 30,00 et 56,00 - Antenne : 19,00 - Aile : 44,00

CRÉDIT : AUTRE EXEMPLE
Le W4501 et l'AC220 1 075,00
1^{er} versement : 325,00
Le reste en 6, 12 ou 18 mois

PRÉAMPLIFICATEUR SUR 144 MHz

AVEC la venue sur le marché de transistors FET et MOSFET à très faible bruit, il est maintenant devenu possible de recevoir des signaux qu'on n'aurait pas pu soupçonner il y a quelques années avec les meilleurs montages à nuvistors que l'on savait réaliser.

Le premier étage HF d'un convertisseur VHF contribue dans une très large mesure au facteur de bruit global du récepteur, donc à la sensibilité utile. Le facteur de bruit, que l'on mesure le plus souvent en décibels, est donc des plus importants. On a intérêt, chaque fois que cela est possible, à l'abaisser.

La température de bruit de notre préamplificateur à nuvistors qui nous permet d'entendre les premiers échos lunaires atteignait 360°K, ce qui équivalait à 3,5 dB.

Maintenant on peut aisément descendre à des valeurs comprises entre 1 et 2 dB pour la fréquence de 144 MHz : soit une température de bruit de 120°.

De plus, il est relativement facile de monter le préamplificateur directement sur l'antenne elle-même, ce qui a pour effet d'éviter les pertes dans le câble, pertes qui se chiffrent rapidement par plusieurs dB pour peu que le câble soit un peu long. Il en était tout autrement avec les nuvistors qui nécessitaient une tension de filament en plus de la tension plaque.

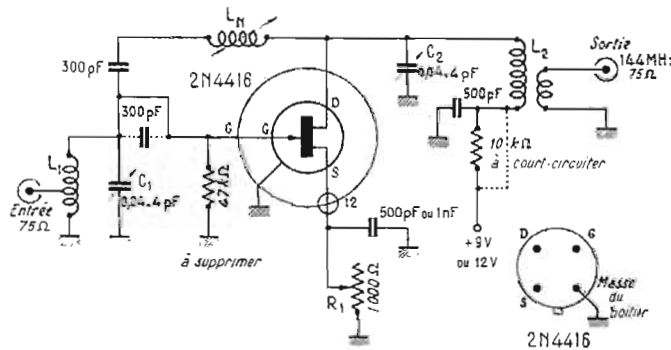
Nous proposons donc, dans les lignes qui suivent, d'améliorer le circuit d'entrée et d'augmenter ainsi les possibilités d'écoutes à grandes distances.

On pourra, dans une première étape, remplacer, pour ceux qui en utilisent encore, le nuvistors par un transistor FET, puis, pour les plus entreprenants, monter un préamplificateur près de l'antenne.

REPLACEMENT DU NUVISTOR PAR UN TRANSISTOR FET

Comme on va le voir, il s'agit d'une opération très simple qui ne demande que quelques minutes de travail.

Notre choix s'est porté sur le 2N4416 mais n'importe quel FET peut convenir. Le 2N4416 est donné pour 2 dB de facteur de



R. : résistance variable.
L_N : self de neutrodynage du nuvistors.
C₁ = C₂ = 0,44 pF piston.

bruit à 100 MHz pour un gain de 18 dB. En fait, tous les transistors en notre possession se sont avérés meilleurs que les prédictions du constructeur.

Examinons le schéma sur lequel nous avons représenté les circuits du nuvistors et du transistor.

Aux prix d'un peu d'attention, il est possible de substituer le FET au nuvistors en se servant du support de ce dernier.

Pour cela la connection de

drain doit être enfoncée dans la prise correspondant à la plaque du nuvistors, celle de la source doit pénétrer dans la prise de filament 12, celle correspondant à la « gate » sera reliée à la grille du nuvistors et la quatrième connection du FET sera reliée à la masse ; on peut pour cela se servir de la mise à la masse du filament sur le nuvistors.

Il restera, bien entendu, à dessouder l'arrivée filament en 12. Si ce dernier était découplé à sa

base on gardera le condensateur, sinon on soudera un by-pass de 500 pF à 1 nF ainsi qu'une résistance variable de 1 000 Ω en 12 à la source du FET.

On reliera ensuite directement L₁ à G en supprimant le condensateur de liaison C₃ et on dessoudera la résistance de grille du nuvistors (ici 47 kΩ).

Enfin, on court-circuitera la résistance de plaque, en général de 10 à 20 kΩ, et on alimentera en 9 ou 12 V, le « plus » étant au drain et le « négatif » à la masse.

Restera à régler le tout. Pour cela on écouterà une station ou mieux une petite balise. On commencera par dégrossir les réglages en jouant sur C₁ et C₂ de façon à obtenir un maximum, le préampli n'étant pas alimenté. Lorsqu'on y sera parvenu on branchera alors le + 9 V et on réglera de façon à obtenir un débit de 5 mA dans la source. Si l'on ne dispose pas de voltmètre, placer la résistance au milieu de sa course puis régler le self de neutrodynage en enfonçant plus ou moins le noyau. Pour une certaine position on doit constater une augmentation du niveau de réception. Retoucher alors C₂ puis L_N, car ils réagissent un peu l'un sur l'autre. Il se peut que le montage se mette à auto-osciller. Le gain est alors trop important et il convient de retoucher L_N et C₂. Lorsqu'on aura trouvé un réglage pour lequel on obtiendra un maximum du signal sur C₂ sans oscillations parasites on pourra faire varier R₁ et C₁ de façon à diminuer le facteur de bruit. Pour une tension de 9 V la valeur de R₁ est de 600 Ω pour un facteur de bruit variant de 1,5 à 1,8 dB suivant les FET en notre possession.

(Mesure faite avec une diode de bruit saturée R₂₉₀.)

Il ne reste plus qu'à écouter la bande 144 MHz et à noter l'amélioration apportée à la réception.

Bien entendu, cette transformation peut aussi bien donner lieu à une réalisation séparée, nouvelle.

Dans un prochain article nous traiterons du préamplificateur placé directement sur l'antenne.

M. COUSIN FUDO.

**POUR TOUTES
LES SAISONS**

**SABA
NOUVEAUX**

**POUR TOUTES
LES
CIRCONSTANCES**

**CHEZ SOI - AUX CHAMPS - EN VOITURE
IL FONCTIONNE PARTOUT!**

TRANSEUROPA AUTOMATIC G



**RÉCEPTIONS MONDIALES
8 GAMMES**
Tonalité optimale par 2 HP
Tweeter commutable

**PUISSANCE : 4 WATTS
EN AUTO : 6 WATTS**

**BLOC SECTEUR 110-220 V
ET PILES, INCORPORES**
Alimentation en auto par batterie 6-12 V, sans modification, également incorporée.

Quelques-unes parmi ses autres qualités :

- 4 gammes OC : 16-44 m, 19 m étalée, 49 m étalée, 109-40 m. Bande amateur sur 80 et 40 m ● 2 gammes PO - Bande Europa étalée.
- Modulation de fréquence - CAF commutable - et GO.
- Somptueux équipement d'antennes incorporé : Ferrite (PO-GO) + cadre (OC) télescopique (FM + OC) ● Grand cadran angulaire éclairé sur secteur ou batterie.
- Prises extérieures : Antenne AM + FM et voiture - HP supplémentaires - Casques - tourne-disque - Magnétophone ● Poignée détachable, cordon secteur escamotable.

SON PRIX : 210 F au premier versement Au total :
et 5 mensualités de 100,00 500 F

AU COMPTANT - Prix : 670 F

ACCESSOIRES FACULTATIFS : Jacks divers, antenne : 15 F - Berceau de fixation voiture : 45 F - Housse : 40 F - Casque : 68 F. (Ils peuvent s'ajouter au crédit.)

MEERSBURG STÉRÉO
6 FM présélectionnées + PO + GO + OC
2 x 10 watts - Balance stéréo - Vu-mètre -
2 haut-parleurs - 2 enceintes **375 F**
au premier versement et 18 mois de
58,30 - OU AU COMPTANT : 1 235 F

MAGNÉTO543 STÉRÉO : 360 F
au premier versement et 21 mois de 55,85
OU AU COMPTANT 1 350 F

Et tous les magnétophones SABA

**MAGNIFIQUE BROCHURE EN COULEUR POUR TOUS LES SABA
AVEC NOS PRIX EXCEPTIONNELS ET NOS CONDITIONS DE CRÉDIT**

**AVEC ASSURANCES SÉCURITÉ ● SERVICE DISCRET, RAPIDE
CRÉDIT, FACILITÉS ET EXPÉDITION 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 Rapée

KONSTANZ STÉRÉO
STÉRÉO 2 x 6 W remarquable
Prises pick-up stéréo, magnétophone, HP
supplémentaire. 2 HP séparés, stéréo.
Premier versement **235 F**
et 12 m de 55 F - COMPTANT : 770 F

STUDIO 8040 STÉRÉO - 2 x 25 W.
6 FM présélectionnées - Vu-mètre - 4 curseurs - Haute fidélité DIN 4550.
Premier versement **520 F**
et 21 m de 72,75 - COMPTANT : 1 720 F

Préamplificateur BF à haute impédance d'entrée pour tuner AM/FM et pick-up céramique

Le préamplificateur BF décrit ci-après, d'une réalisation assez simple, a été conçu pour être utilisé à la sortie d'un tuner ou d'un pick-up piézo-électrique. Il est caractérisé par une faible distorsion, un souffle réduit et est doté des perfectionnements classiques des préamplificateurs de qualité : commutateur d'entrée, contrôle des graves et aigües, filtres passe-bas et passe-haut.

L'impédance d'entrée adoptée, de l'ordre de 2 mégohms, est tout indiquée avec un pick-up piézo-électrique et les performances obtenues sont supérieures à celles que

ronflement. De plus, la masse des éléments céramique des pick-up piézo-électriques provoque certaines résonances mécaniques entre 6 et 12 kHz qui peuvent exagérer le bruit de surface du disque. On y remédie en prévoyant des filtres passe-bas pouvant être également utiles dans le cas de réceptions radio AM pour réduire l'effet d'interférences indésirables.

L'emploi de filtres RC en T porté dans le réseau de contre réaction permet d'obtenir un filtre passe-bas actif (Fig. 1 a) ou un filtre passe-haut (Fig. 1 b). On peut modifier ces circuits comme

d'un simple filtre RC pour obtenir l'atténuation de 18 dB par octave, comme indiqué par la courbe de la figure 3.

SCHEMA COMPLET DU PREAMPLIFICATEUR

La figure 4 montre le schéma complet du préamplificateur équipé d'un filtre de ce type et comprenant un transistor FET à l'entrée. La tension d'alimentation optimale de ce préamplificateur est de 15 V. Cette tension n'est pas critique à 1 ou 2 V près, mais une tension plus faible limite quelque peu l'amplitude du signal de sortie pour une distorsion déterminée et une tension supérieure à 20 V peut être dangereuse pour les transistors.

Des condensateurs électrochimiques de capacité élevée sont employés sur les réseaux de découplage de source et d'émetteur des deux premiers étages pour

(pente et point de cut-off de gâchette). Tout transistor FET de canal n, avec une tension négative de cut-off de gâchette comprise entre 0,75 et 1,5 V, et à faible souffle peut être utilisé.

Le réglage précité est obtenu par le potentiomètre VR₁ aux bornes de C₅. Il doit être réglé de façon à obtenir une tension de 8 V au point X, sur le collecteur de Tr₂, avec le transistor FET utilisé.

Le gain du préamplificateur pour le réglage « linéaire » des potentiomètres de tonalité est entièrement déterminé par le rapport (R₆ + R₅)/R₅ pour les fréquences du filtre passe-bande. Avec les valeurs mentionnées le gain est de 10, ce qui est suffisant pour la plupart des pick-up céramique et des amplificateurs de puissance.

L'étage correcteur de tonalité est du type Baxendall modifié. Il comprend un transistor de gain

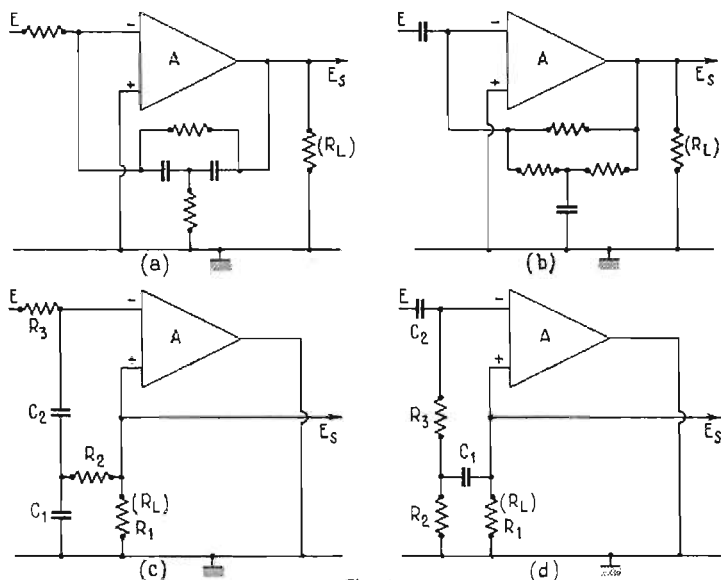


Fig. 1

l'on obtient en attaquant avec de tels pick-up l'entrée « pick-up magnétique » de préamplificateurs d'une impédance de 47 à 100 K.ohms, comme s'il ne s'agissait de pick-up sensibles à la vitesse. L'augmentation de l'impédance d'entrée est obtenue sur la réalisation décrite par un transistor à effet de champ.

CARACTERISTIQUES DES FILTRES

Si l'emploi d'un pick-up piézo-électrique présente certains avantages en ce qui concerne en particulier la tension de sortie assez élevée et la suppression de réseaux égalisateurs complexes, il est nécessaire de résoudre d'autres problèmes. Etant donné qu'il s'agit d'éléments sensibles au déplacement, ces pick-up sont sensibles aux irrégularités de mouvement des tourne-disques de faible amplitude et de faible vitesse dans les sens horizontal et vertical. Il est donc indispensable de prévoir un filtre passe-haut éliminateur de

indiqué par les figures 1 c et 1 d, pour obtenir un gain égal à 1 et pour qu'ils fonctionnent correctement avec une source de haute impédance. On remarquera que théoriquement le signal doit être appliqué entre les deux entrées de l'amplificateur alors qu'après cette transformation il est appliqué entre une entrée et la masse. L'erreur qui en résulte peut être négligée à condition que l'impédance de R₁, R₂ et C₁ soit très inférieure à celle de R₃ et C₂ (voir figures 1 c et 1 d).

Bien que le schéma de la figure 1 d corresponde à un gain égal à 1, il peut être utilisé avec tout amplificateur non inverseur pourvu que la liaison de sortie au réseau à filtre soit faite sur une prise de la résistance de charge de sortie pour laquelle le gain entrée-sortie est égal à l'unité. On arrive ainsi au schéma de la figure 2 a correspondant au filtre passe-haut avec possibilité d'adjonction sur la même boucle du filtre passe-bas comme indiqué par la figure 2 b. Dans les deux cas, le circuit est précédé ou suivi

éviter des déphasages indésirables dans la boucle du filtre passe-haut.

Bien que le point de fonctionnement en continu des deux étages d'entrée soit stabilisé par une contre-réaction en continu du collecteur de Tr₂ à la source de Tr₁, par l'intermédiaire de R₆, R₃ et VR₃, et de l'émetteur de Tr₂ à la gâchette de Tr₁ par R_{1,2} relevée à R₂ et R₃, il est nécessaire de prévoir un réglage manuel des tensions de fonctionnement du circuit pour tenir compte des dispersions de caractéristiques du transistor FET

élevé et toute la tension de sortie est soumise à la contre-réaction. On obtient ainsi une distorsion inférieure à 0,1 % pour un signal de sortie de 1 V efficace sur toute la largeur de la bande, de 100 Hz à 10 kHz. Les courbes de la figure 5 montrent l'efficacité des correcteurs graves et aigües.

Le circuit de sortie de la figure 4 a été étudié pour la stéréophonie. Pour l'utilisation en monophonie, le potentiomètre de balance VR₄ est à supprimer et R₂ doit être réduite à 47-ohms.

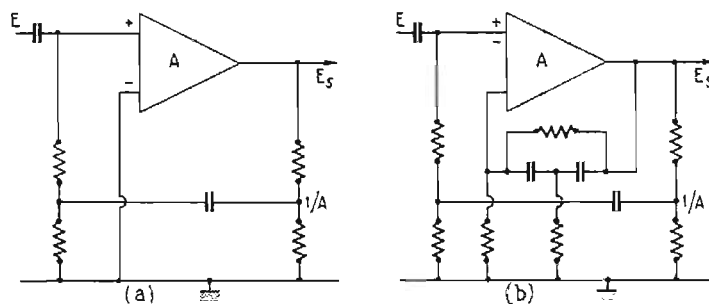


Fig. 2

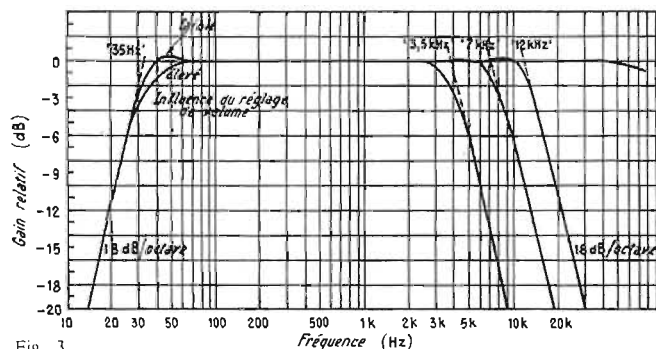


Fig. 3

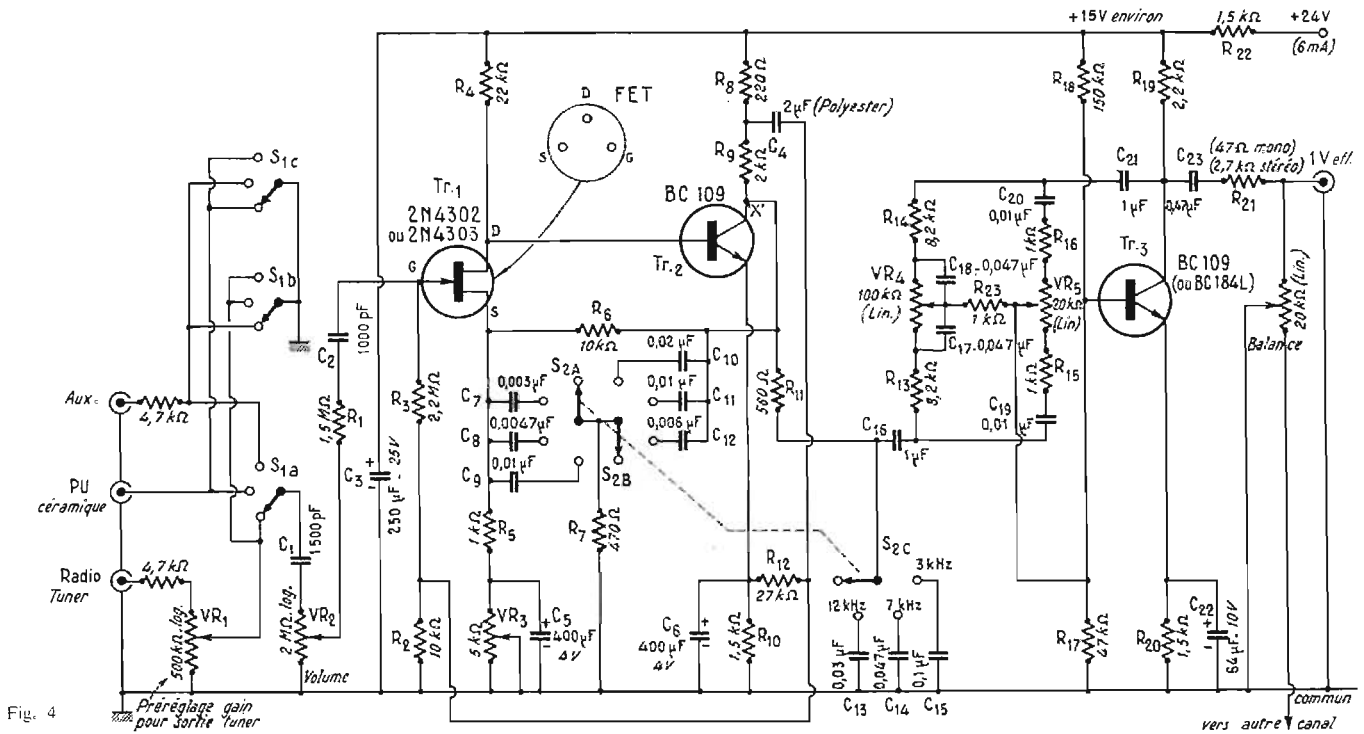


Fig. 4

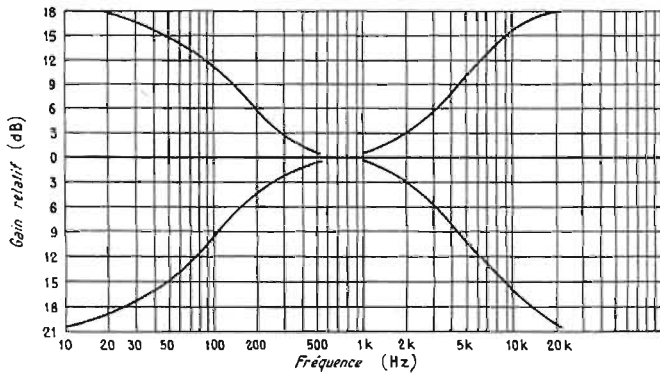


Fig. 5

En raison de l'impédance d'entrée élevée du préamplificateur, toutes les précautions seront prises pour éviter les ronflements par induction parasite : câbles blindés d'entrée du type coaxial pour télévision, blindage soigné de tous les éléments, du préamplificateur, câblage séparé de l'alimentation.

Le niveau de bruit dépend surtout du bruit du transistor FET utilisé. Il peut être utile d'essayer plusieurs transistors FET en raison des dispersions de caractéristiques. Une atténuation supplémentaire du souffle, selon la qualité du transistor FET est obtenue en shuntant la résistance de contre-réaction R_6 par un condensateur de 100 pF.

L'auteur ne s'est heurté à aucune difficulté particulière pour la réalisation de plusieurs prototypes de ce préamplificateur. Toutefois le signal amplifié sur le réseau de tonalité se trouvant en phase avec celui du circuit d'entrée à haute impédance, il est recommandé d'éviter les capacités parasites entre ces deux parties pour éviter toute oscillation HF indésirable.

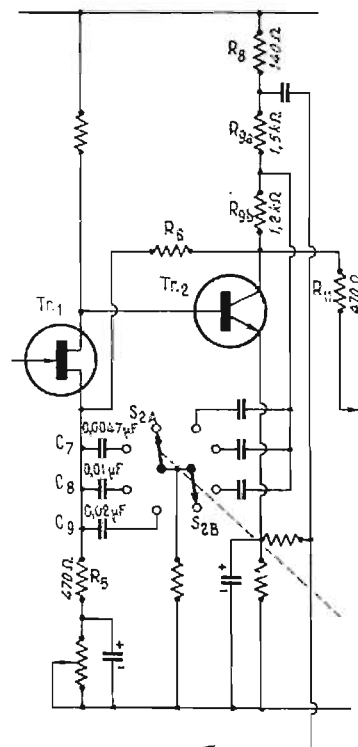


Fig. 6

MODIFICATION DU PREAMPLIFICATEUR POUR OBTENIR UN GAIN DE 20

La figure 6 montre la modification du circuit de Tr_1 et Tr_2 pour obtenir un gain de 20 au lieu de 10. La résistance de contre-réaction R_3 est réduite à 470 ohms et les valeurs des condensateurs du filtre passe-bas C_7 , C_8 , C_9 sont modifiées. La charge de Tr_2 est également modifiée. La réponse est la même que celle de la figure 3, mais le gain est plus élevé.

UTILISATION D'UN PREAMPLIFICATEUR POUR PICK-UP MAGNETIQUE

Bien que ce préamplificateur ait été conçu pour l'emploi d'un pick-up piézo-électrique, on peut être amené à remplacer la cellule piézo-électrique par une cellule magnétique. Dans ce cas l'adjonction du préamplificateur de la figure 7, équipé d'un circuit intégré Motorola MC1435 (P) est conseillée.

Bien qu'il soit possible d'utiliser tout amplificateur opérationnel linéaire à circuit intégré avec réseau convenable de correction de phase, deux modèles sont particulièrement indiqués : les Motorola MC1435P et MC1303P, comprenant deux amplificateurs et présentés en boîtiers DIL. Le MC1303P spécialement conçu pour la préamplification stéréophonique nécessite une alimentation de +15 et -15 V. Le MC1435P ne nécessite que +6 V et -6 V et ces tensions peuvent être obtenues comme indiqué sur le schéma de la figure 7 à l'aide d'un pont comprenant deux diodes Zéner de 6 V. La résistance de découplage R_{22} , dans le cas de l'adjonction de ce préamplificateur, doit être diminuée pour compenser la consommation supplémentaire du circuit intégré de l'ordre de 20 mA.

Avec les valeurs d'éléments mentionnées, la courbe RIAA est respectée à 1 dB près et le gain est de 10 à 1 kHz.

(D'après Wireless World)

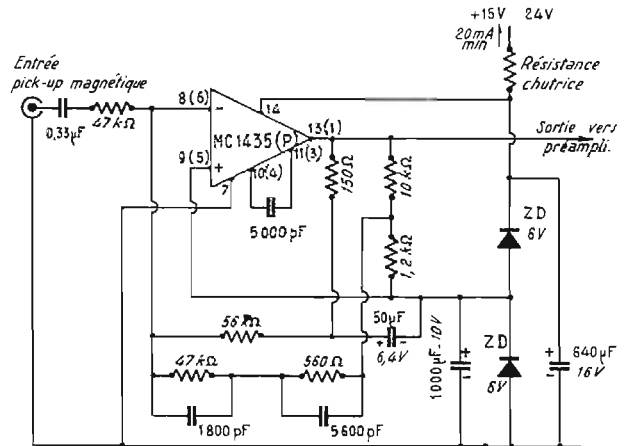


Fig. 7

UN LOCALISATEUR DE CONDUITES ÉLECTRIQUES A INDICATION VISUELLE ET ACOUSTIQUE

Le dispositif permet de repérer aisément la position exacte d'une conduite électrique sous terre par indicateurs visuel et acoustique. Il fournit notamment une indication visuelle directe des détours dans le parcours des câbles à droite et à gauche de l'opérateur. Le dispositif est en outre muni d'un contrôle acoustique, dont l'utilité peut se présenter dans certaines conditions particulières. L'appareil est également intéressant pour localiser et pour suivre des conduites dans les murs.

PRINCIPE DE L'APPAREIL

Le localisateur de conduites se compose d'un émetteur et d'un récepteur. L'émetteur fait circuler un courant à fréquence acoustique dans une boucle de conducteur reliée à sa sortie, et agit par induction sur la conduite : le récepteur recueille les variations du champ magnétique engendrées dans le voisinage de la conduite à détecter.

L'ÉMETTEUR

L'émetteur étant un montage élémentaire et bien connu, une description détaillée est superflue. C'est un générateur de basse fréquence qui délivre 4 kHz. Le montage peut être réalisé comme un oscillateur BF à résistances-capacités ou un oscillateur BF à transformateur. Il n'est pas nécessaire que le courant de basse fréquence ait une forme sinusoïdale pure.

La fréquence produite de 4 kHz est suffisamment élevée et en même temps nettement perceptible. Le courant est de 100 mA si la résistance de la boucle de conducteur ne dépasse pas 300 ohms. Pour des conducteurs normaux blindés à plusieurs brins cette résistance peut sembler élevée. Un courant de boucle de 100 mA est plus que suffisant dans la plupart des applications. La propriété spécifique de la conduite à localiser et les propriétés du terrain ne jouent d'ailleurs aucun rôle.

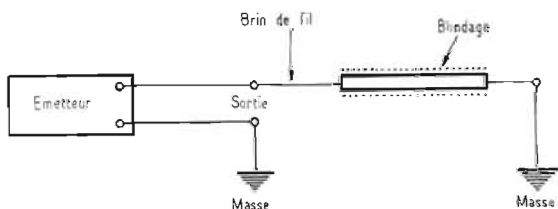


Fig. 1. - Les liaisons de l'émetteur (oscillateur BF 4 kHz) et de sa boucle.

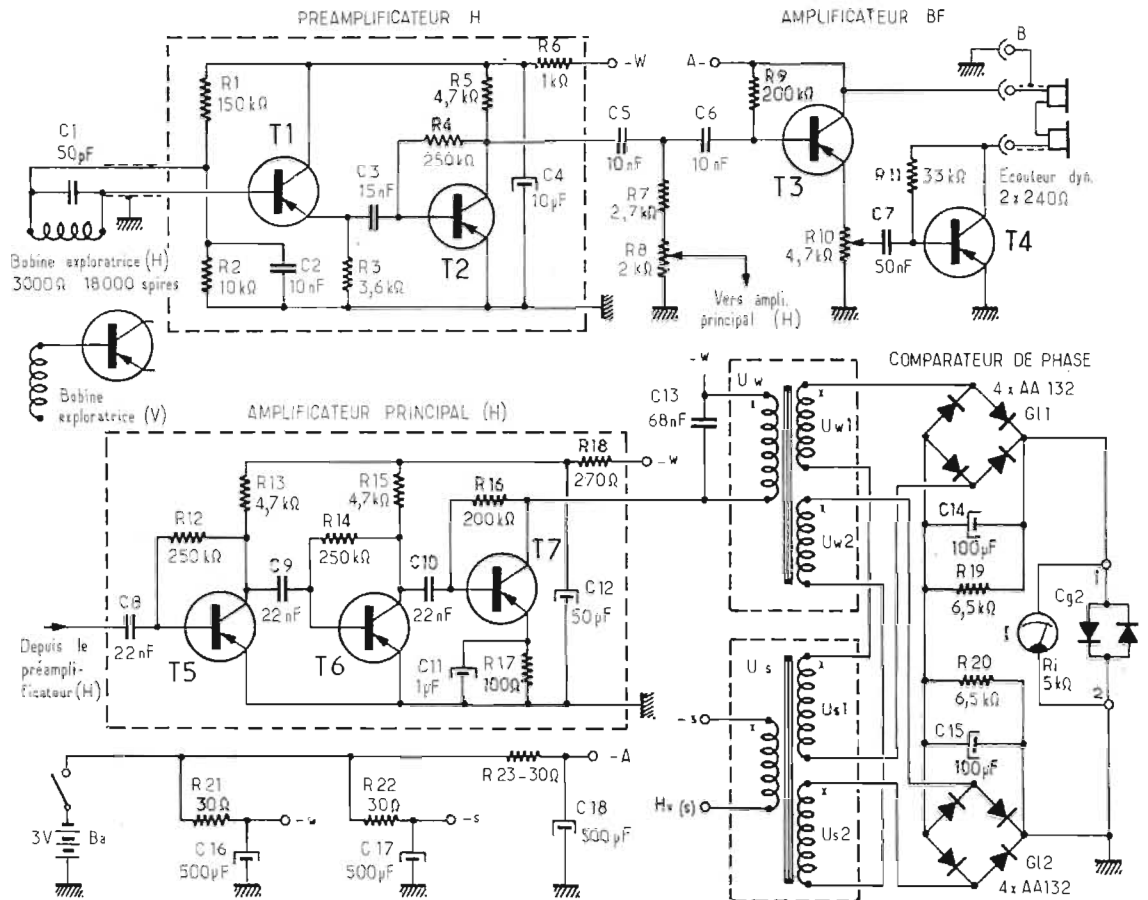


Fig. 2. - Le localisateur de conduites : le circuit du récepteur. Tous les transistors sont du type AC151.

Toutefois, des câbles pourvus d'une gaine métallique forte et un terrain humide affaiblissent le signal.

L'émetteur est relié à un ou plusieurs brins du conducteur formant la boucle, et à la masse (Fig. 1). L'autre bout du conducteur est à mettre à la masse. Le courant de retour s'écoule donc par la masse. Naturellement, on ne doit pas effectuer la mise à la terre à l'aide du blindage du câble parce qu'il en résulterait que le courant de retour éliminerait partiellement l'efficacité de l'appareil. Au cas où le fil serait trop long, il peut s'avérer inutile, quelquefois, de mettre à la masse

l'autre bout du conducteur parce que, de toute façon, la capacité câble-masse se chargera de faire circuler encore un certain courant.

LE RECEPTEUR

Avec le condensateur C_1 de 50 pF (Fig. 2) la bobine exploratrice est accordée sur 4 kHz. En présence du métal, la condition magnétique du circuit se modifie légèrement et un signal apparaît aux bornes de l'enroulement qui comprend un grand nombre de spires. En effet, toute pièce métallique approchée du champ de cette bobine affecte son coefficient de self-induction, provoquant ainsi un désaccord du circuit oscillant et un amortissement. Il s'ensuit une modification de la fréquence d'oscillation, qui est transmise à l'entrée de la chaîne d'amplificateurs.

En partant des bobines exploratrices, le signal est transmis par l'intermédiaire d'un préamplificateur et d'un circuit de réglage à l'amplificateur principal.

Notons bien qu'une partie du

récepteur est construite selon une structure à deux canaux correspondant aux deux bobines exploratrices. Mais dans la figure 2, ce n'est que le module amplificateur correspondant à la bobine exploratrice horizontale qui est représenté étant donné que les deux canaux sont identiques. La seule différence réside dans la position des deux cadres explorateurs dont l'un sera disposé horizontalement et l'autre verticalement.

Après le transformateur, le circuit électronique continue en un module unique et se referme sur les circuits du comparateur de phase et de l'instrument. La position zéro de l'aiguille de l'instrument est au milieu.

LE FONCTIONNEMENT DU LOCALISATEUR

La figure 3 représente les positions possibles de l'appareil par rapport à la conduite électrique à détecter. La variation du champ magnétique détermine une tension

dans les bobines. Cette tension dépend dans sa grandeur et dans son sens de la vitesse de variation de l'énergie du champ magnétique h , par conséquent elle dépend également de dh/dt . La tension est également fonction de la grandeur et de la direction de la composante des lignes de champ magnétique qui coïncide avec l'axe de la bobine exploratrice particulière excitée.

La valeur instantanée du champ magnétique h est proportionnelle à la valeur instantanée du courant i , $i = I_{max} \sin t$; les deux sont donc en phase. Le champ magnétique vaut : $h = k/2 r \cdot I_{max} \sin t$, ou r est la distance entre le câble à détecter et le dispositif; k est un facteur d'amortissement qui peut être très différent et qui dépend de la propriété de la conduite donnée et du terrain. Par dérivation, on a : $dh/dt = k/2 r \cdot I_{max} \cos t$. La vitesse de variation dh/dt du champ magnétique h indique son intensification; elle est déphasée par rapport à h d'un quart de période seulement, et notamment en avance.

Ce qui vient d'être dit est illustré par la figure 4 qui représente les courbes i , h dh/dt en fonction du temps t .

On peut donc mettre à la base des considérations qui suivent le champ magnétique h (à la place de dh/dt) qui est représenté selon le mode connu par des cercles concentriques s'élargissant autour du conducteur.

Si l'on considère une demi-onde, on voit alors (Fig. 3) que dans la position a , b et c la composante horizontale des lignes du champ (hw), pour les bobines chercheuses, est orientée de gauche à droite.

En position b , elle est un peu plus grande, mais cela ne joue aucun rôle.

En revanche, la composante verticale des lignes du champ (hs) est orientée, pour les bobines chercheuses, dans la position a de bas en haut, en position b elle manque, et en position c elle est orientée de haut en bas.

Si les deux bobines exploratrices sont bobinées dans le même sens et en supposant que x (en Fig. 2) soit le début d'un enroulement, on a les résultats suivants : en position a , la tension engendrée dans les bobines exploratrices est en phase, — en position c , elle est en opposition de phase, tandis qu'en position b , aucune tension n'est induite dans la bobine verticale.

Avec l'autre demi-onde, le résultat est analogue.

LE CIRCUIT ELECTRONIQUE

Le préamplificateur. — Le signal en provenance de la bobine exploratrice est transmis au premier

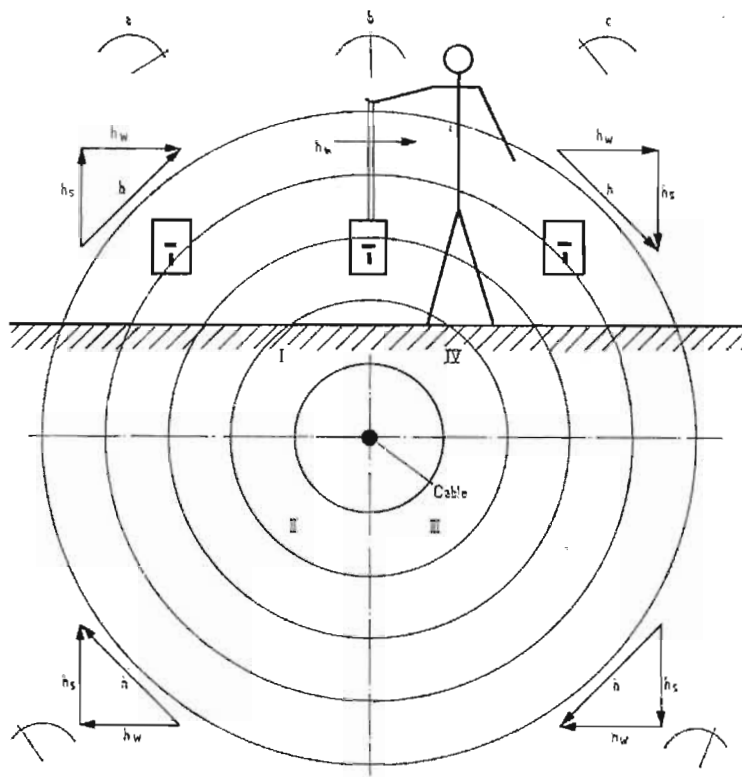


Fig. 3. — Le mode opératoire pour la recherche des conduites dans la terre.

étage du préamplificateur. Celui-ci travaille en collecteur commun, montage qui permet de maintenir à une valeur faible l'amortissement de la bobine qui a une résistance ohmique élevée.

Avec le condensateur C_1 , la bobine exploratrice est accordée sur 4 kHz. La valeur de C_1 est faible parce qu'on tient compte du fait que la capacité propre élevée de la bobine introduit une compensation.

Le réseau C_5-R_7 et la résistance ajustable R_8 constituent un filtre passe-haut. La résistance variable R_8 sert à régler la sensibilité.

L'amplificateur principal. — Les trois étages de l'amplificateur principal de même que le second étage du préamplificateur sont soumis à une contre-réaction de tension et, de ce fait, stabilisés également du point de vue de la température.

La résistance R_{17} fixe le point de travail de l'étage final. Elle agit conjointement avec le condensateur C_{11} pour fournir une contre-réaction de courant pour les fréquences basses. En particulier, on cherche à empêcher que la fréquence du secteur et ses premiers harmoniques puissent apporter une perturbation.

Les transformateurs. — Il y a deux transformateurs : un pour la bobine horizontale $U(w)$ et un pour la bobine verticale $U(s)$. Observons la figure 2. Le transformateur pour la bobine horizontale $U(w)$ est accordé du côté du primaire sur 4 kHz à l'aide de la capacité C_{13} . Les deux enroulements secondaires de chaque transformateur sont identiques.

Considérons le mode de fon-

ctionnement de cet ensemble. Les enroulements secondaires des transformateurs sont reliés d'une façon spéciale. Le symbole x indique chaque fois le début de l'enroulement. Si les tensions produites par les bobines exploratrices (Fig. 3, position a) sont en phase, les deux transformateurs délivrent également des tensions en phase. Dans ce cas, les tensions Uw_1 et Us_1 s'ajoutent. Ces tensions sont redressées par le redresseur G_{11} et apparaissent aux bornes du condensateur électrolytique C_{14} .

Quant aux tensions de Uw_2 et Us_2 , elles n'agissent que par leur différence parce qu'elles sont déphasées de 180° . Cette tension

mesure; en même temps, le sens de déviation de l'aiguille est déterminé par la tension la plus grande. Dans ce cas, le signal sur la borne I de l'instrument est positif.

En parallèle sur l'instrument, il y a une protection contre les sur-tensions, assurée par deux diodes.

Interprétation des indications. —

Si les bobines exploratrices délivrent des tensions en opposition de phase (position c), les tensions de Uw_2 et Us_2 viennent s'ajouter, tandis que celles de Uw_1 et Us_1 forment une différence. On aura donc maintenant sur la borne I de l'instrument le signal négatif. L'aiguille déviara en direction opposée.

Dans le cas où le dispositif détecteur se trouve exactement au-dessus du câble (position b), ce n'est que le transformateur $U(w)$ qui délivre une tension. La tension pour G_{11} est alors égale à la tension de Uw_1 et la tension pour G_{12} est égale à celle de Uw_2 . Ces tensions sont exactement égales et, par conséquent, il en est de même des tensions apparaissant aux bornes des condensateurs C_{14} et C_{15} . Leur différence est zéro : l'aiguille reste donc (ou elle s'en va) dans la position zéro milieu. Pour l'interprétation, il s'ensuit que l'aiguille indique directement (en cas d'un branchement correspondant de l'instrument) si l'on doit, pour suivre la conduite, se tourner plus vers la gauche ou plus vers la droite; ou bien si la conduite se trouve exactement sous le récepteur du localisateur. L'exactitude est alors de l'ordre de quelques centimètres.

Le module de basse fréquence. —

Il y a des cas où la localisation d'une conduite s'avère difficile à l'aide de la partie visuelle seule. Un contrôle acoustique complète donc le dispositif. La section acoustique du localisateur fonctionne comme suit : derrière le préampli-

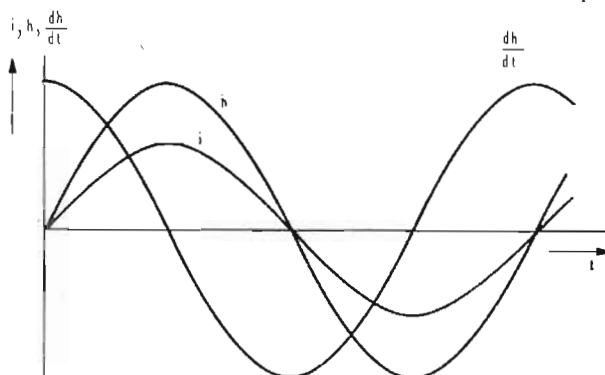


Fig. 5. — Le passage d'un milieu à l'autre (terre-air) déforme les lignes de champ de la façon illustrée.

charge le condensateur électrolytique C_{15} après avoir été redressée par G_{12} . Or, la tension sur C_{14} est évidemment plus grande que celle aux bornes de C_{15} .

L'instrument indicateur. — Etant donné que ces tensions continues sont, l'une par rapport à l'autre, branchées en série, ce n'est que leur différence qui se manifeste aux bornes de l'instrument de

ficateur (voir Fig. 2) de la bobine horizontale, le signal de 4 kHz est transmis à un étage en montage collecteur commun. Ce type de montage présentant une résistance ohmique élevée ne perturbe pas la symétrie des deux canaux amplificateurs. Le potentiomètre R_{10} permet de régler le volume de son pendant l'utilisation. Comme ce signal est trop faible pour être uti-

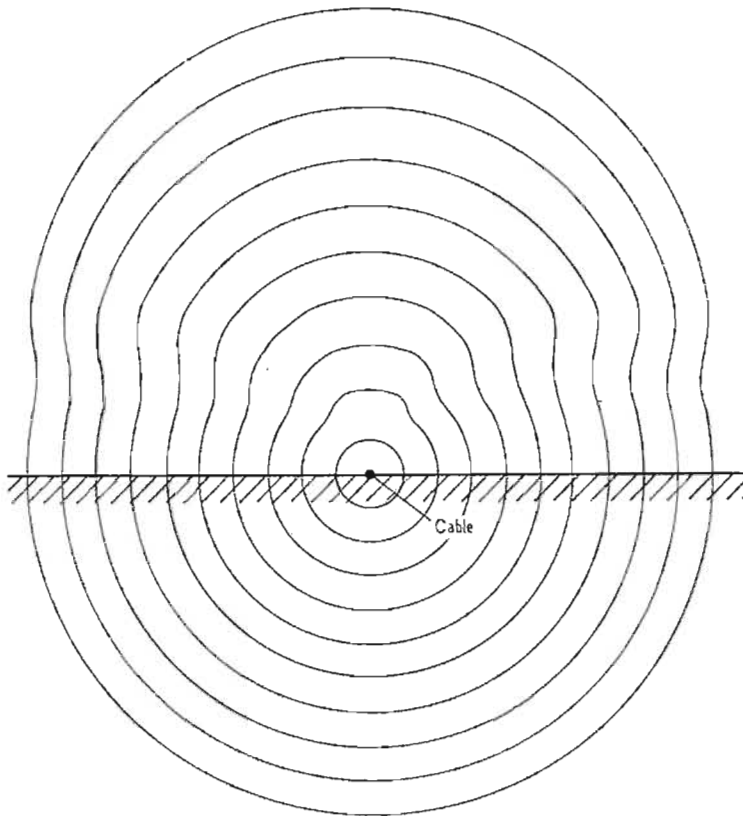


Fig. 4. — Les courbes i : Courant, 4 : champ magnétique dh/dt : variation du champ magnétique en fonction du temps t .

lisé directement, il est filtré puis amplifié par T_3 et T_4 , enfin appliqué à un écouteur. Pour notre but, un écouteur dynamique est préférable à un magnétique.

UTILISATION DU MODULE BF

L'indication acoustique qui complète le localisateur est utile dans plusieurs cas. S'il existe, par exemple, un champ perturbateur fort (le réseau à 50 Hz ou autres) on peut l'entendre. Le son est d'une aide précieuse pour la détection, lorsque la conduite comporte un grand nombre de détours anguleux et de même aux endroits où de grosses masses métalliques perturbent la distribution homogène des lignes de champ.

La partie acoustique présente également des avantages pour dégrossir la localisation, comme nous le verrons maintenant. Tant que la distance horizontale du détecteur à la conduite est encore considérable, l'aiguille peut dévier en sens inverse. La cause de ce phénomène s'explique comme suit : si l'on portait le récepteur autour de la conduite — la position d'utilisation étant bien entendu verticale — le sens de la déviation de l'aiguille serait le même dans les quadrants situés diagonalement (Fig. 3). Cela signifie que si dans le secteur I, l'aiguille dévie vers la droite, dans le secteur II qui est situé en dessous, elle déviara vers la gauche. Ceci est dû au fait que la composante horizontale des

lignes de champ hw a un sens opposé en passant au-dessus de l'emplacement de la conduite. A cela s'ajoute encore que les lignes de champ ne forment pas des cercles concentriques en raison de leur passage d'un milieu à l'autre (terre-air), mais elles correspondent plutôt à la forme représentée en figure 5. La déformation des lignes a pour effet que l'inversion de l'aiguille se produit un peu plus tôt. Cette indication prématurée ne se présente que pour une distance horizontale relativement grande

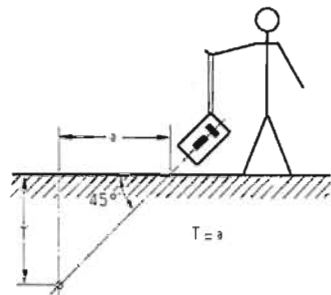


Fig. 6. — L'appréciation de la profondeur des conduites lorsque le récepteur de recherche est incliné de 45° .

entre détecteur et conduite. Alors, c'est la partie acoustique dont l'indication peut être utilisée pour serrer de près l'emplacement de la conduite.

Profondeur du câble. — Avec une installation du dispositif correspondant à une inclinaison de 45° (Fig. 6), il devient également possible d'apprécier la profondeur du câble dans le sol. Toutefois,

l'exactitude souffre quelque peu en raison des conditions qui ont été mentionnées à propos de la figure 5.

LA CONSTRUCTION

Le montage mécanique. — Le récepteur est logé dans un coffret en matière plastique ayant pour dimensions $330 \text{ mm} \times 140 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$. La figure 7 représente la disposition relative des modules du montage. A l'exception de l'instrument, de l'interrupteur, du potentiomètre de volume et de la douille de raccordement de l'écouteur, les autres éléments sont fixés sur un morceau de tôle d'aluminium.

Le préamplificateur et l'amplificateur principal, de même que les transformateurs, sont séparément de cuivre. Il est également nécessaire de munir les bobines exploratrices d'un blindage électrostatique. Dans ce but, on passe par-dessus ces bobines une mince tôle de cuivre à laquelle on donne une forme cylindrique en la pliant. Ce tube dépasse de 3 cm la longueur de la bobine particulière et reste ouvert aux deux bouts. On y doit aménager une fente dans le sens de la longueur parce que sans cela il provoquerait comme enroulement de court-circuit un amortissement excessif. Enfin, il convient de monter le dispositif sur un manche assez long pour lui assurer une bonne position verticale dans l'utilisation.

LE MONTAGE ELECTRIQUE

Les bobinages. — Les données des transformateurs sont les suivantes : noyau en pot ferrite avec entrefer et vis d'accord ; enroulements primaires : 200 spires ; enroulements secondaires : 300 spires. Pour le calcul de l'inductance des bobines, on a $L = ALW_2$ ($AL = 400 \text{ nH} \cdot w_2$ et $w =$ nombre des spires).

Les bobines exploratrices sont ouvertes et ont un noyau de ferrite droit. En figure 2, le nombre des spires à bobiner est indiqué.

Le réglage des bobines. — La mise au point des bobines exploratrices doit être exécutée une fois et avec soin. La mise au point de la bobine verticale s'effectue de la façon suivante : le dispositif est placé dans la position d'utilisation et suspendu exactement au-dessus d'un morceau de fil quelconque qui est relié à l'émetteur. Dans cette opération, le fil doit être long et droit, et la portion de retour suffisamment éloignée pour que l'action du morceau de fil de mesure ne soit pas perturbée.

Pour la mise au point de la bobine exploratrice horizontale, on incline le dispositif de 90° . Dans cette manipulation, le morceau de fil de mesure doit se trouver exac-

tement sous cette bobine. Ceci fait, on devra maintenant faire pivoter et déplacer l'une ou l'autre des bobines exploratrices jusqu'à ce que l'aiguille de l'instrument occupe la position médiane zéro.

L'alimentation. — L'alimentation du récepteur (Fig. 1, en bas), se compose de deux piles cylindriques de 1,5 V qui sont à brancher en série. Les tensions d'alimentation pour les parties horizontale, verticale et acoustique sont disposées séparément.

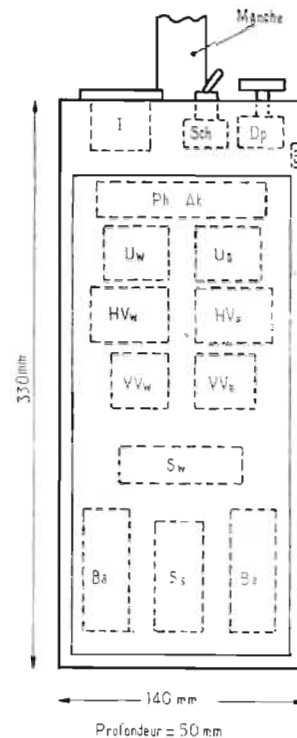


Fig. 7. — Le localisateur de conduites : disposition des circuits et des modules. I : instrument de mesure. Sch : interrupteur. Dp : potentiomètre de volume de son. B : bornes du casque écouteur. $Ph Ak$: comparateur de phase et module acoustique. Uw/Us : transformateur horizontal/vertical. HVw/HVv : amplificateur principal horizontal/vertical. Sw : bobine exploratrice horizontale. Sv : bobine exploratrice verticale. Ba : batterie.

La sensibilité. — La sensibilité du récepteur est limitée par le bruit et par la distance des fréquences interférentielles. La sensibilité se trouve au niveau d'une intensité de champ magnétique de $50 \mu \text{ A/m}$. Les conditions d'utilisation extrêmes, à savoir les variations considérables de température, la diminution de la tension d'alimentation, une commande excessive par un signal utile trop fort — n'influencent pas l'exactitude du dispositif étant donné que pour l'indication ce n'est que la position relative des phases qui est décisive. Les causes mentionnées ne modifient tout au plus que la sensibilité.

F. A.

(D'après Funkschau, H. 12,69)

LA SINUSOÏDE ?

UNE OBSESSION !

LA sinusôïde ne doit pas être une obsession... Nous avons remarqué, en effet, que dès qu'il s'agit d'un phénomène alternatif, beaucoup trop de techniciens pensent courant sinusôïdal. Ou s'ils ne pensent pas courant sinusôïdal, ils essaient néanmoins de raisonner, d'agir, voire de calculer, comme s'il en s'agissait d'un. Cela conduit évidemment à des erreurs grossières suivies d'amères déceptions, car il faut bien comprendre qu'un phénomène quelconque peut fort bien être alternatif sans pour autant être de forme sinusôïdale ; il peut même s'en éloigner beaucoup ! C'est par

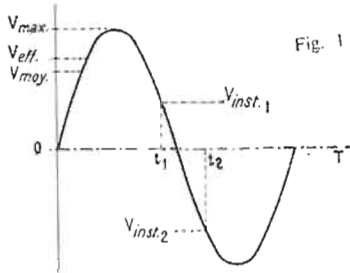


Fig. 1

exemple le cas de tous les signaux complexes, de tous les phénomènes transitoires et périodiques, en régime impulsif, etc. D'autre part, tout signal alternatif n'est pas forcément, non plus, symétrique par rapport à l'axe « zéro ».

Prenons le cas simple et courant d'un radiorécepteur ou d'un téléviseur. Sauf ce qui concerne les oscillations locales du changement de fréquence (approximativement sinusôïdales) et le courant d'alimentation issu du secteur électrique on peut dire que nulle part nous n'avons affaire à des tensions de forme sinusôïdale. Ce ne sont que signaux complexes (signaux modulés en amplitude ou en fréquence ; signaux d'audiofréquence), dents de scie, impulsions, etc.

Néanmoins, pour la clarté de notre exposé, il nous faut revenir encore une fois à ce bon vieux signal sinusôïdal.

La figure 1 représente le cycle complet d'une tension alternative sinusôïdale. Nous pouvons distinguer plusieurs valeurs de la tension V :

a) La **tension maximum** V max ou tension de crête ; c'est la tension mesurée par un voltmètre de crête,

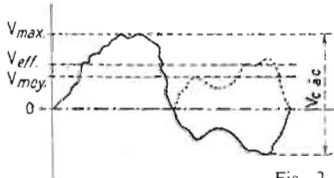


Fig. 2

ou **certain** voltmètres électroniques, ou par un oscilloscope.

b) La **tension efficace** V eff qui serait la tension du courant continu imaginaire de remplacement susceptible d'accomplir la même quan-

$$V_{\text{eff}} = \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}} = \frac{V_{\text{max}}}{1,414} = V_{\text{max}} \times 0,707$$

$$V_{\text{max}} = V_{\text{eff}} \times 1,414$$

c) La **tension moyenne** V moy ; c'est une notion assez peu usitée que l'on pourrait définir comme suit : tension du courant continu théorique de remplacement qui déplacerait dans le même temps la même quantité d'électricité. La tension moyenne est égale à la tension maximum multipliée par 0,636

$$V_{\text{moy}} = V_{\text{max}} \times 0,636$$

$$= \frac{2}{\pi} \times V_{\text{max}}$$

$$V_{\text{moy}} = \frac{2}{\pi} \sqrt{2} \times V_{\text{eff}}$$

$$= 0,9 \times V_{\text{eff}}$$

d) On a introduit aussi la notion de **tension instantanée** V inst. C'est la tension en un point quelconque donné du cycle, point déterminé **par le temps**. Deux exemples sont montrés sur la figure 1 : V inst 1 au temps t₁ et V inst 2 au temps t₂.

Rappelons que l'ensemble de ces relations est également valable pour les intensités où l'on utilise alors I max, I eff et I moy. Mais précisons bien aussi que toutes ces relations ne sont valables que dans le cas d'un signal **sinusôïdal** de forme sin (ω t + φ).

Hélas, nous l'avons dit, la sinusôïde n'existe plus guère qu'en mathématiques ; pratiquement, elle se fait de plus en plus rare ! L'application des relations précédentes (et de beaucoup d'autres établies à partir d'une variation sinusôïdale théorique) conduit à des conclusions encore acceptables en pratique lorsque les variations des tensions (ou des courants) ne s'éloignent pas trop de la forme sacrosainte de la sinusôïde ; mais elle échoue lamentablement dans l'étude des régimes transitoires ou de tous phénomènes périodiques non sinusôïdaux.

Dans le cas d'un phénomène alternatif complexe, non sinusôïdal, il y a naturellement aussi des valeurs appelées V max, V eff et V moy. La figure 2 où nous avons représenté un phénomène alternatif quelconque (et non symétrique) illustre ce que nous venons de dire. Mais ces grandeurs **ne peuvent plus** être liées par les relations simples que nous avons vues précédem-

ment. Les relations qui les lient et les définissent font appel au calcul intégral, ce qui sort du cadre de cet exposé.

Avec les signaux alternatifs complexes, une notation fréquemment employée est la **tension de crête à crête** (V c à c sur la figure). Cette notation se définit par elle-même ; c'est la tension globale exprimée en volts allant d'une crête à l'autre sans tenir compte du niveau zéro.

Naturellement, cette notation peut aussi s'appliquer dans le cas des signaux sinusôïdaux où l'on a simplement :

$$V_{\text{c à c}} = V_{\text{max}} \times 2$$

Mais nous le répétons, elle est surtout employée avec les signaux

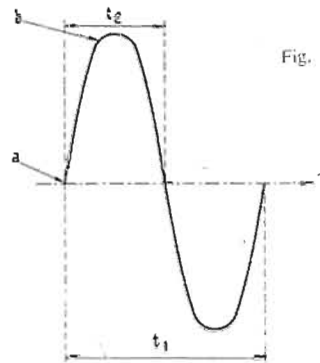


Fig. 3

alternatifs complexes ; nous en parlerons plus loin.

Examinons la figure 3 ; nous avons représenté un cycle complet d'une tension sinusôïdale. Supposons tout d'abord qu'il s'agisse d'un courant alternatif à la fréquence du secteur (50 Hz) ; grâce à la formule connue $T = \frac{1}{F}$, nous pouvons

calculer la période d'un cycle de ce courant, c'est-à-dire le temps t₁. Nous avons :

$$t_1 = \frac{1}{F} = \frac{1}{50} \text{ de seconde,}$$

soit 20 millisecondes.

En conséquence, le temps t₂ nécessaire à l'établissement d'une alternance sera deux fois moindre, soit 10 ms ; le temps mis par le courant pour aller de a en b, c'est-à-dire pour passer de zéro à la valeur de crête, sera de 5 ms.

Supposons maintenant qu'il s'agisse d'une tension alternative

sinusôïdale dont la fréquence est de 50 kHz. Par le même raisonnement et les mêmes calculs, nous trouverons que la période t₁ est de 20 microsecondes (μs), que le temps t₂ est de 10 μs et que le temps mis par le courant pour passer de a en b est de 5 μs. Mais il s'agit toujours d'une variation sinusôïdale.

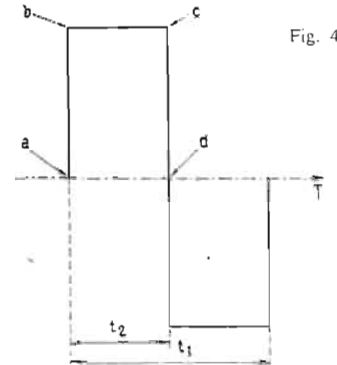


Fig. 4

Remplaçons donc cette tension sinusôïdale par une tension alternative de même fréquence (50 kHz) mais **rectangulaire** (Fig. 4). Il est évident que nous aurons toujours t₁ = 20 μs et t₂ = 10 μs. Par contre, il est non moins évident que le temps mis par le courant pour passer de zéro à la valeur de crête, c'est-à-dire pour aller de a en b (ou inversement, pour passer de c à d) sera beaucoup plus court que dans le cas précédent. Cela veut dire :

a) Qu'à **fréquence égale**, les signaux rectangulaires sont beaucoup plus difficiles à transmettre et à amplifier que les signaux sinusôïdaux ;

b) Qu'un amplificateur attaqué par des signaux rectangulaires doit pouvoir respecter ce **temps de montée** excessivement petit ;

c) Qu'il ne suffit pas de prendre seulement la fréquence en considération, mais aussi la **forme** du signal.

Sur ce dernier point, une petite explication nous fera mieux comprendre. On peut parfaitement supposer que nous disposons d'un générateur qui nous délivre 50 impulsions durant 1 seconde, chaque impulsion ayant une largeur de 100 μs. Ceci est illustré sur la figure 5 où nous avons simplifié en ne représentant que 5 impulsions durant le temps correspon-

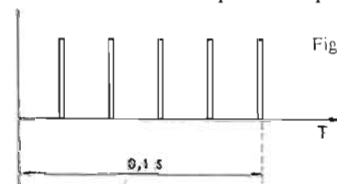


Fig. 5

dant de 0,1 seconde (ce qui revient au même); pour la clarté du dessin, l'échelle des temps n'est pas respectée pour la largeur des impulsions.

Nous sommes donc en présence d'un phénomène périodique à la fréquence de 50 Hz, comme dans le premier exemple que nous avons choisi et dans lequel la durée d'une alternance était de 10 millisecondes

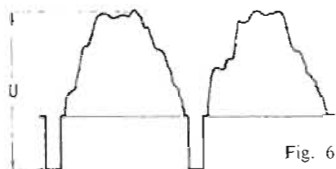


Fig. 6

Par contre, pour la même fréquence choisie, la durée (ou largeur) d'une impulsion n'est plus ici que de 100 μ s.

Ce n'est d'ailleurs pas tout... Bien que la largeur de l'impulsion soit, dans notre exemple, de 100 μ s, il ne faut pas oublier le temps de montée (temps mis pour passer de zéro à la valeur de crête) qui lui, ne peut être que de l'ordre de la microseconde (voire moins).

Cette dernière remarque est particulièrement importante et doit toujours être présente à l'esprit.

C'est la raison pour laquelle, nous le répétons bien, dans le cas de phénomènes non sinusoïdaux, la seule considération de la fréquence n'est pas suffisante; il faut

aussi tenir compte du temps de montée extrêmement court nécessaire à la bonne transmission (ou amplification) des phénomènes transitoires.

Une autre démonstration peut être faite: examinons les signaux de la figure 5 à l'oscilloscope. Si ce dernier possède un amplificateur vertical ayant un temps de montée trop long (c'est-à-dire finalement une bande passante insuffisante), sur l'écran nous ne verrons que les cinq points lumineux situés aux crêtes; le spot n'inscrira pas les flancs abrupts de montée et de descente des impulsions, bien que la fréquence de récurrence du phénomène soit relativement lente.

Notons cependant qu'un tel défaut peut avoir d'autres causes telles que capacité d'entrée excessive et bande passante insuffisante propres au tube cathodique; mais les qualités probablement médiocres de l'amplificateur vertical sont à redouter en premier lieu.

Un signal alternatif n'est donc pas forcément sinusoïdal; il n'est pas nécessairement, non plus, symétrique par rapport à l'axe zéro. Nous l'avons vu dans le cas de la figure 2, par exemple.

Dans cet ordre d'idée, d'autres cas fréquemment rencontrés sont ceux de l'observation des signaux en de nombreux points d'un téléviseur. La figure 6 en est un exemple choisi parmi bien d'autres. La

partie supérieure représente les signaux vidéo, et la partie inférieure, les signaux de synchronisation. De tels signaux sont généralement disponibles à la sortie de détection « image », et la notice technique de l'appareil nous dit, **par exemple**, que le réglage de la C.A.G. doit être tel que ces signaux aient une amplitude de 3 V de crête à crête. En d'autres termes, la hauteur totale U sur notre dessin doit correspondre à 3 V. Comment pouvons-nous mesurer cette amplitude avec la précision souhaitée?

Le procédé le plus simple est d'utiliser un oscilloscope (dont

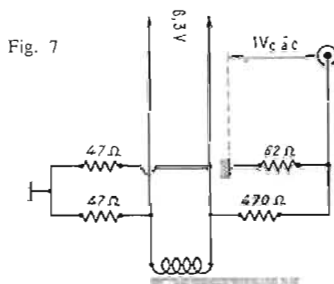


Fig. 7

l'amplificateur vertical a une large bande passante et un temps de montée court).

Certains oscilloscopes possèdent une sortie de référence dite « 1 V crête à crête »; il s'agit tout simplement d'une sortie en tension sinusoïdale dont l'amplitude est de 1 V de crête à crête. Si notre oscilloscope n'en possède pas, il est aisé d'en faire une. En général, nous disposons de la tension de chauffage à 6,3 V efficaces qui, dans ce genre d'appareil, comporte un point milieu (soit sur l'enroulement de chauffage, soit à l'aide de deux résistances de l'ordre de 47 Ω chacune) relié à la masse. Donc, entre l'une des extrémités de l'enroulement de chauffage et la masse, nous avons 3,15 V efficaces.

Dans le cas présent d'un courant sinusoïdal, la tension ou l'amplitude de 1 V crête à crête correspond à 0,5 V max d'une alternance, c'est-à-dire à 0,35 V efficace (puisque 0,5 V max : 1,414 = 0,35 V eff).

Partant des 3,15 V eff disponibles, il suffit de déterminer une tension de 0,35 V eff par rapport à la masse. Ce qui s'obtient facilement à l'aide de deux résistances de type 0,5 W montées en pont diviseur comme cela est indiqué sur la figure 7. Les valeurs données (62 et 470 Ω) sont des ordres de grandeur; on pourra être amené à les retoucher légèrement pour obtenir exactement la tension de 0,35 V eff (mesure faite avec un voltmètre électronique précis), tension alternative efficace qui équivaut au signal recherché de 1 V crête à crête.

A l'aide d'un fil, relierons la douille « 1 V c à c » à l'entrée de l'amplificateur vertical (balayage horizontal à l'arrêt); le spot trace un trait vertical sur l'écran. La longueur

de ce segment correspond à 1 V c à c. En réglant le potentiomètre de gain vertical de l'oscilloscope, nous pouvons faire que ce segment ait **par exemple** une hauteur exactement égale à 2 carreaux (mais toute autre dimension unitaire peut être arbitrairement choisie).

Remettons le balayage en fonctionnement, ôtons le fil de liaison, et à l'entrée verticale appliquons le signal issu du téléviseur (par exemple, celui représenté sur la figure 6). Bien entendu, ne touchons surtout plus au réglage du potentiomètre de gain vertical.

Si l'oscillogramme obtenu se développe sur une hauteur de 6 carreaux (amplitude U), notre signal aura donc bien les 3 V crête à crête requis dans l'exemple que nous avons pris.

Nous pensons que ces quelques renseignements et précisions auront apporté certains éclaircissements dans l'esprit de nos lecteurs. Si l'on veut bien réfléchir d'abord à la forme du courant alternatif auquel on a affaire, si l'on veut bien accorder beaucoup plus d'attention à la durée d'un phénomène transitoire ou au temps de montée d'une impulsion qu'à la fréquence de récurrence proprement dite, il est certain que de nombreuses déceptions ou erreurs seront évitées.

Roger A. RAFFIN.

CHEZ «ÉLECTRO SCREENER» C'EST PAS CHER!!!

QUELQUES EXEMPLES :

■ **CHAÎNE COMPLÈTE 745 F** (port 32 F)
comprenant une table de lecture GARRARD TC2025 avec changeur - Deux enceintes acoustiques OPERA avec HP 210 mm + tweeter - Coffret teck ou acajou - Un ampli WAGNER 2 x 10 watts.

■ **ÉLECTROPHONE 295 F** (port 12 F)
Stéréo 10 watts (2 x 5) équipé d'une platine BSR - Deux enceintes dégondables bi-tension - Prise tuner, magnétophone. Coffret noyer satiné.

■ **AÉRATEUR** grande marque **49 F**
Bi-tension - 200 m³/heure (port 12 F).

■ **MAQUETTE FUSÉE APOLLO 35 F** (port 10,00)
Marque REVELL, à monter (valeur 80,00).

ÉLECTRO-SCREENER DISTRIBUTEUR COGEEKIT

Vente par correspondance :

155, RUE MONTMARTRE - PARIS-2^e

Documentation sur demande contre timbre 0,50

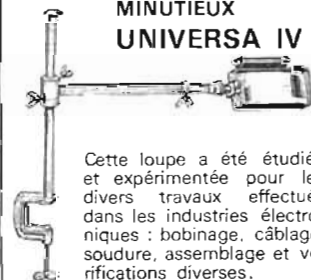
Dépôt, vente sur place :

7, quai de l'Artois - 94-LE PERREUX - Tél 871-20-56 et 57
(près du viaduc de Nogent)

OUVERT TOUS LES JOURS DE 15 H A 18 H

AJOUTER LES FRAIS DE PORT A VOTRE COMMANDE

POUR TOUS VOS TRAVAUX MINUTIEUX UNIVERSA IV



Cette loupe a été étudiée et expérimentée pour les divers travaux effectués dans les industries électroniques: bobinage, câblage, soudure, assemblage et vérifications diverses.

- Optique de grossissement 4 X, composée de 2 lentilles asphériques.
- Grand champ de vision (90 mm de large x 210 mm de long).
- Distance de travail variant de 115 à 30 mm sous la lentille.
- Aucune déformation d'image.
- Adaptation à tous les yeux (avec ou sans verres correcteurs) et réglage sans fatigue.
- Éclairage en lumière blanche magnétique par un déflecteur.
- Manipulation extrêmement libre (rotation, allongement).
- Mise au point rigoureuse.
- Indispensable pour l'exécution de tous travaux avec précision et qualité.

CONSTRUCTION ROBUSTE

Documentation gratuite sur demande

ÉTUDES SPÉCIALES SUR DEMANDE

JOUVEL OPTIQUE, LOUPES DE PRÉCISION

BUREAU
EXPOSITION et VENTE

89, rue Cardinet, PARIS (17^e)

Téléphone : CAR. 27-56

USINE : 42, avenue du Général-Leclerc
91-BALLANCOURT

Téléphone : 142

GALLUS

La bande Agfa Hi-Fi low-noise coupe le souffle.



**pour une fois,
vous serez mieux servi que les studios professionnels.**

La bande Agfa HI-FI LOW-NOISE bénéficie de la longue expérience d'Agfa dans les studios professionnels. Grâce à la nouvelle structure superfine de ses particules d'oxyde magnétique, la bande Agfa HI-FI LOW-NOISE supprime le souffle, ce bruit de fond si désagréable qui altère la qualité de vos enregistrements. Avec son support haute résistance en polyester pré-étiré dans les deux sens, la bande Agfa HI-FI LOW-NOISE est insensible aux variations de température (-90° à $+90^{\circ}$). La bande Agfa HI-FI LOW-NOISE est présentée dans une boîte incassable, monobloc, et permet un classement agréable. Elle est immédiatement accessible et sort de son berceau lorsqu'on ouvre la boîte.

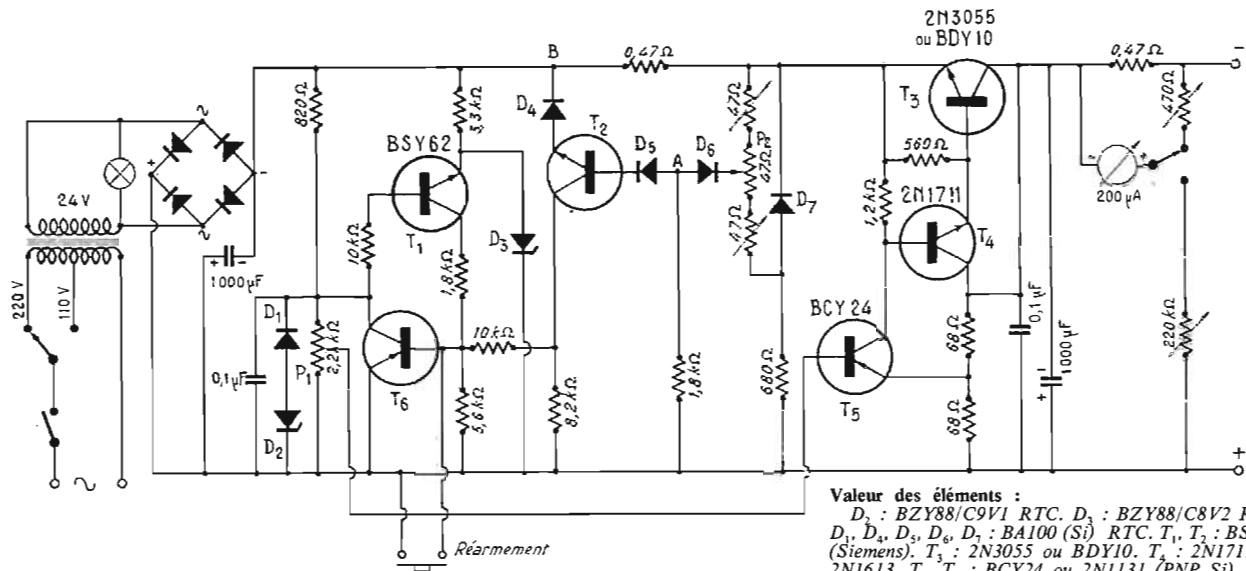
Pour exploiter au maximum les qualités techniques de ses bandes, Agfa vous offre le « Guide Pratique de l'Enregistrement », de Claude Gendre, pour l'achat de deux bandes Agfa HI-FI LOW-NOISE. En 64 pages, vous y découvrirez toutes les ressources de votre magnétophone. Vous posséderez à fond tous les trucs techniques qu'utilisent les ingénieurs du son. Agfa vous **offre gratuitement** ce guide exceptionnel jusqu'au 30 juin. Profitez-en ! Agfa HI-FI LOW-NOISE, la bande de qualité professionnelle.



AGFA-GEVAERT

ALIMENTATION STABILISÉE

0 A 20 V - 1 A - A PROTECTION ÉLECTRONIQUE



L'ALIMENTATION stabilisée décrite ci-après délivre une tension variable de 0 à 10 V pour une intensité maximale de 1 A. Elle est protégée électriquement avec un seuil de déclenchement réglable de 0,1 à 1 A.

Le schéma de principe complet de l'alimentation est indiqué par la figure 1.

Le transformateur comportant un primaire bitension délivre au secondaire une tension de 24 V. Cette tension est redressée par un pont BY164 (RTC) puis filtrée par un condensateur de 1 000 µF.

Le régulateur série est de conception assez classique. La tension de référence prise aux bornes de D₁, D₂ (D₁ compense l'effet de température de D₂) est appliquée sur la base du transistor T₅. L'émetteur de T₅ est relié au point milieu d'un diviseur potentiométrique, constitué par deux résistances de 68 Ω 5 W. Ce système impose une tension de sortie double de la tension de référence (l'effet Zener est plus stable pour des tensions de 8-9 V car la résistance dynamique est plus faible).

Le transistor T₅ commande T₃ et T₄ montés en Darlington. La tension est rendue variable grâce à P₁ qui prélève une fraction de la tension de référence.

Le condensateur de 0,1 µF monté en parallèle sur D₁, D₂ sert à éliminer le « bruit banc » engendré par ces deux diodes.

Cette alimentation est protégée par un système à seuil réglable. Il utilise la caractéristique directe des diodes au silicium.

Pour une tension à ses bornes inférieure à 0,7 V, le courant direct est très faible, même négligeable.

Lorsque la tension VA-VB est inférieure à la tension nécessaire pour avoir la conduction de D₄, T₂, D₅; T₂ reste bloqué, ainsi que T₆ et T₁. L'émetteur de T₁ est maintenu positif par rapport à sa base grâce à la diode Zener D₃. Quant le courant débité augmente,

la tension VA-VB augmente. Au moment où elle atteint le seuil de conduction de D₅, T₂, D₄, T₂ conduit, entraînant la saturation de T₆ qui annule la tension de référence. T₁ se sature, maintenant T₆ saturé.

Cet état est stable. Pour faire

réparer la tension de sortie, il suffit d'actionner le bouton poussoir « réarmement » qui bloque T₆, et entraîne le blocage de T₁. Le seuil est réglable, grâce au potentiomètre P₂.

En sortie, un galvanomètre est commutable soit en voltmètre soit en ampèremètre. Les valeurs des shunts ne sont données qu'à titre indicatif et dépendent de l'appareil utilisé.

REGLAGES

1° Faire débiter l'alimentation sur une résistance de puissance (20 Ω 20 W). Mesurer le débit à l'aide d'un contrôleur universel, ajuster la résistance en série dans le circuit ampèremètre pour avoir la même indication que celle indiquée par le contrôleur.

2° A vide, mesurer la tension de sortie maximum et ajuster la résistance en série dans le circuit voltmètre pour avoir la même indication sur les deux appareils. Ce procédé évite l'acquisition de résistances de précision toujours coûteuses, et assure une excellente précision.

3° Ajuster les 2 résistances de 47 Ω en série avec P₂ afin d'obtenir les 2 seuils minimum et maximum de déclenchement. Opérer comme suit : brancher une résistance de 20 Ω 20 W en sortie, augmenter la tension de sortie jusqu'à obtenir le courant désiré (courant maximum). Ajuster la résistance correspondante pour obtenir le déclenchement. De la même façon, le seuil minimum sera réglé.

Montée dans un boîtier de présentation soignée, cette alimentation n'aura rien à envier aux appareils disponibles sur le marché.

M. JACQUEMARD.



localisation immédiate des pannes, MINITEST le stéthoscope du radio-électricien

MINITEST 1: SIGNAL ACOUSTIQUE
Vérification et contrôle des circuits BF-MF-HF: micros, hauts-parleurs, amplificateurs, pick-up, etc.

MINITEST 2: SIGNAL VIDEO.
Vérification et contrôle des circuits HF-VHF conçus pour le technicien T.V.

MINITEST UNIVERSEL.
Vérification et contrôle des circuits BF-HF-VHF.

L'appareil universel par excellence. Les appareils MINITEST sont en vente chez votre grossiste habituel.

BON pour une documentation (H.P.)

Nom _____

Prénom _____

Rue _____

Ville de _____ Dépt _____

à **SLORA** - B.P. 41 (57) FORBACH

APPAREILS SIMPLES POUR LA MESURE RAPIDE DES CONDENSATEURS

NOUS décrivons ci-après trois appareils simples pour la mesure rapide de la capacité des condensateurs. Le premier a été conçu pour la mesure des condensateurs électrochimiques et les deux autres pour la mesure des condensateurs de faible capacité.

CONDENSATEURS ELECTROLYTIQUES

Il s'agit d'un appareil qui s'adapte à un multimètre ayant une résistance interne de 20 k Ω /V. Dans le cas d'autres contrôleurs, il doit exister une échelle « Ω » avec le point zéro opposé au point zéro de l'échelle des volts.

La mesure à haute impédance de la capacité des condensateurs électrolytiques de basse et haute tension est possible en tirant profit de la résistance interne de 20 k Ω /V. La notice qui accompagne certains multimètres de réalisation industrielle recommande une méthode balistique avec laquelle cette mesure est effectuée sur les gammes de tension de 3 V et de 30 V. Pendant la mesure, on doit observer la déviation maximale de l'aiguille et, ensuite, lire la valeur correspondante de la capacité sur un tableau ajouté à l'appareil.

Par contre, dans l'utilisation de notre dispositif, l'aiguille reste immobile. La lecture est ainsi plus simple. L'échelle oméga imprimée par le fabricant sur le

forme d'un cordon de mesure (borne Cx); un deuxième cordon est soudé sur la ligne de masse (borne M). Les condensateurs inconnus sont branchés sur ces bornes. La tension alternative de mesure de 9 V n'expose pas le condensateur à des risques, de sorte que l'on peut mesurer des condensateurs électrolytiques de tension de service basse ou élevée.

Étalonnage et mesure : Pour la mesure, on utilise la gamme de 10 V. Avec les pointes de touche ouvertes, on manœuvre le potentiomètre P₁ pour obtenir la déviation de l'aiguille sur 10 V. Mais pour la lecture des valeurs des capacités, on utilise l'échelle oméga qui est située au-dessus de la précédente (10 V correspondent à 0 Ω). Comme exemple, le multimètre Cortina de Chinaglia a une gamme de 15 V. Dans ce cas, la tension alternative obtenue à l'aide du transformateur est à augmenter de 9 V à 13-14 V environ. En utilisant d'autres instruments ayant également une résistance interne de 20 000 Ω par volt au moins, mais offrant une déviation en fin d'échelle des volts différente, on peut réaliser l'adaptation de la même façon en modifiant la tension alternative au secondaire.

L'étalonnage est opéré comme suit : sur les pointes de touche on branche un condensateur de 50 μ F qui a été étalonné précédemment sur un pont de mesure.

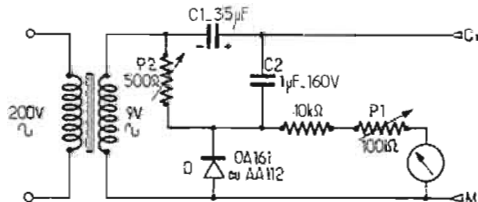


Fig. 1. — Adaptateur pour la mesure des capacités jusqu'à 1 000 μ F.

cadran vaut pour la mesure comme échelle des microfarads.

Le fonctionnement : Le schéma du circuit de mesure est simple. Voir figure 1. La tension de 9 V fournie par un petit transformateur secteur parvient sur le potentiomètre ajustable P₂ et sur le condensateur C₁. Le condensateur C₁ peut sans inconvénient être réalisé en reliant plusieurs condensateurs.

Par l'intermédiaire de la diode D, la tension alternative est également amenée au condensateur C₂.

L'instrument de mesure placé sur la gamme de 10 V est branché dans le circuit à travers les résistances de 10 k Ω et de 100 k Ω (P₁).

Le raccordement aux condensateurs C₁ et C₂ est réalisé sous la

On cherche à établir cette valeur sur l'échelle oméga à l'aide du potentiomètre P₂. Le chiffre 50 est situé à peu près au milieu. Par cette opération, l'étalonnage est réalisé jusqu'à 1 000 μ F. Si l'on tient surtout à la précision des indications, on renoncera à la gamme d'indication entre 1 k Ω et 10 k Ω et au-delà de « ∞ ».

Le court-circuit d'un condensateur défectueux est révélé par la déviation jusqu'en bout d'échelle.

OBTENTION D'UN CONDENSATEUR ELECTROLYTIQUE NON POLARISE

Il arrive qu'on ait besoin d'un condensateur de forte capacité,

mais non polarisé. Le schéma de la figure 2 illustre le moyen d'obtenir l'équivalent d'un condensateur électrolytique non polarisé. Dans ce but, on connecte en opposition deux condensateurs de valeur double de la capacité désirée, comme indiqué sur la figure. De cette manière, on élimine l'effet

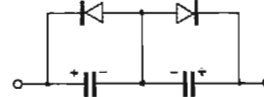


Fig. 2. — Equivalent d'un condensateur non polarisé.

de polarisation. Les nouvelles sorties sont maintenant celles qui apparaissent sur le schéma.

Pour prévenir toute tension inverse indésirable, il convient, de connecter des diodes à silicium en parallèle sur chaque condensateur. L'ensemble utilise des condensateurs économiques de capacité courante.

CONDENSATEURS DE FAIBLE VALEUR

Voici maintenant deux dispositifs différents permettant la mesure rapide des condensateurs de faible capacité.

Le premier dispositif : En certaines circonstances, il peut être important de connaître exactement la capacité d'un condensateur. L'appareil utilisé est à la fois simple et précis (voir Fig. 3). Son principal élément est un oscillateur du type Clapp (oscillateur Colpitts série ayant une dérive faible), équipé d'un cristal de 3 015 kHz placé dans le circuit de base.

Cet appareil permet de mesurer des condensateurs de 0 à 180 pF. Mais on peut étendre la gamme de mesure de 180 pF à 1 000 pF en reliant en série avec le condensateur inconnu un condensateur de 200 pF.

Le circuit oscille sur la fréquence du quartz. On y adjoint un instrument de mesure, par exemple un multimètre. Celui-ci doit être muni d'une échelle de 0 à 3 V.

Le mode opératoire de la mesure est le suivant : après avoir relié le condensateur inconnu au circuit, on recherche, en manœuvrant le condensateur variable de 2 x 100 pF, la déviation minimale de l'instrument de mesure. Ceci obtenu, la position du condensateur variable donnera alors la valeur du condensateur inconnu Cx.

Les données des bobinages : L = 30 spires de fil émaillé de 1 mm, avec les enroulements espacés ; le diamètre du mandrin est de 36 mm, la longueur du bobinage de 70 mm.

Le deuxième dispositif : Cet appareil peut être réalisé avec très peu de composants.

Le circuit de la figure 4 est essentiellement un pont de Wheatstone bien connu. Il offre cependant la particularité de pouvoir à l'alimentation symétrique du pont par une tension rectangulaire fournie par un multivibrateur.

Le choix de ce montage s'explique de la manière suivante : lorsque l'alimentation est à 50 Hz, des difficultés surgissent à la mesure des faibles capacités. Ainsi, un condensateur de 10 pF présente à cette fréquence une résistance de 320 M Ω en chiffres ronds. En revanche, dans l'appareil proposé, le multivibrateur oscille à 3,3 kHz environ de façon que le R_c de ce condensateur se réduit à 4,83 M Ω . En même temps, cette fréquence est encore audible. En conséquence, on peut utiliser pour l'indication du minimum un écouteur de cristal comme dans le schéma de la figure 4. En outre, la tension de mesure riche en harmoniques est particulièrement avantageuse pour la détection d'un son faible.

Le fonctionnement électrique : Examinons le schéma de la figure 4. Dans la partie multivibrateur, on trouve deux transistors AF114. Ce type n'est pas obligatoire ; on peut utiliser tout autre type analogue. Les résistances de 20 k Ω placées dans les bases ser-

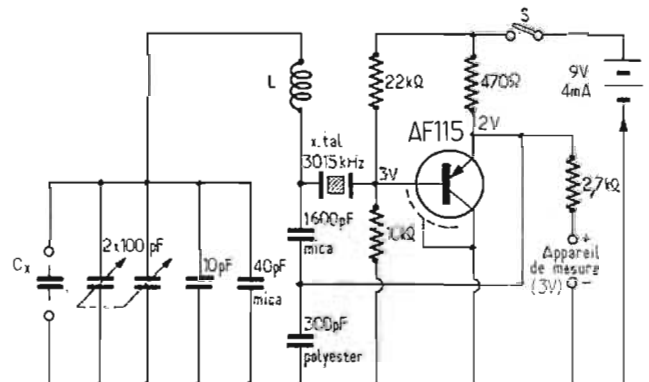


Fig. 3. — Circuit pour la mesure des capacités de 0 à 180 pF.

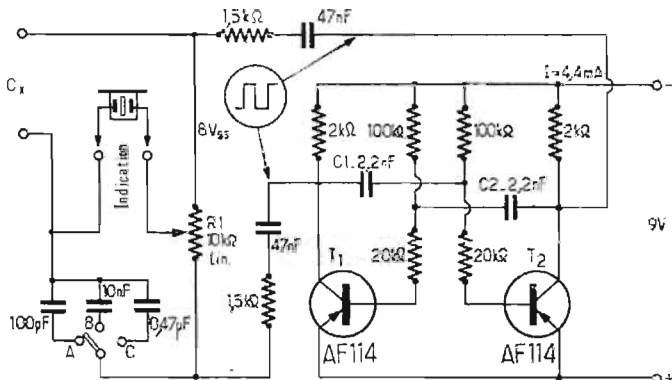


Fig. 4. — Circuit pour la mesure des capacités de 4 pF à 1 μF.

vent à assurer la forme rectangulaire. Toutefois, elles ne sont pas indispensables. A l'aide de trois condensateurs de comparaison commutables et du potentiomètre R_1 , on peut faire le réglage sur l'indication minimale d'une manière précise pour obtenir les valeurs des condensateurs C_x depuis 4 pF jusqu'à 1 μF.

Il est utile de faire remarquer que le minimum s'aplatit un peu au fur et à mesure que la valeur des capacités augmente. Cela s'explique par le fait que la résistance de perte des condensateurs d'un ordre de grandeur plus élevé devient déjà perceptible. Une compensation peut être obtenue par l'emploi d'une résistance ajustable de 500 à 1 000 Ω environ que l'on place en série avec $C = 0,47 \mu F$.

Pour la mesure des condensateurs de plus forte capacité, le circuit serait à modifier. Dans ce but on peut notamment augmenter la valeur de $C = 0,47 \mu F$ et rendre en même temps le multivibrateur commutable sur des condensateurs de base C_1 et C_2 d'une valeur supérieure à 2,2 nF. Avec cette modification, le multivibrateur délivre une fréquence plus basse, mais le R_c des condensateurs C_x reste encore suffisant pour obtenir des minima audibles. On peut songer à insérer un amplificateur de mesure, mais l'essai montre qu'il n'apporte aucun avantage. L'écouteur à haute impédance a une très bonne sensibilité; en outre, la tonalité perçante délivrée par le multivibrateur est tout à fait suffisante pour la détection des minima.

L'étalonnage : Pour l'étalonnage du dispositif, on utilise des condensateurs à tolérance étroite. Si on ne dispose pas de toutes les valeurs nécessaires, on peut tourner la difficulté en mettant en parallèle plusieurs condensateurs plus petits à tolérance étroite. De ce fait, le pourcentage de l'écart de tolérance diminue. Dans la gamme la plus sensible « A » (Fig. 4), on obtient déjà, sans brancher un condensateur inconnu C_x , un minimum fortement défini. C'est une perturbation due à la capacité propre du montage (quelques pF). Cet endroit devra être évidemment marqué sur le cadran de mesure.

Le cadran de l'appareil est représenté en figure 5. Les échelles A, B, C correspondent aux condensateurs commutables A, B et C de la figure 4. Sur l'échelle on reconnaît clairement la position de quelques valeurs de capacité. Les gammes de mesure sont : A = 4 pF à 3,9 nF, B = 1,5 nF à 0,22 μF, C = 33 nF à 1 μF.

Des écarts possibles par rapport à la figure 5 s'expliquent par la non-linéarité de R_1 dans la partie haute et basse de l'angle de rotation. Dans tous les cas, il est nécessaire de tracer une courbe d'étalonnage.

Par ce moyen on pourra également lire, selon la position de l'aiguille, les valeurs intermédiaires.

Le coffret d'un multimètre de récupération suffit pour loger

tout le montage. La construction est relativement peu critique, à l'exception du montage des bornes C_x qui doivent avoir une faible capacité. L'alimentation est fournie par une pile de 9 V. Si l'on se contente d'un son assez faible un élément de 1,5 V est suffisant.

L'extension des possibilités de mesure au-delà de la mesure des condensateurs est possible sans difficulté. Pour cela, il suffit d'avoir à sa disposition des résistances ou des bobines de comparaison.

F.A.
(Bibliographie : Funkschau
R.E. de Electronica)

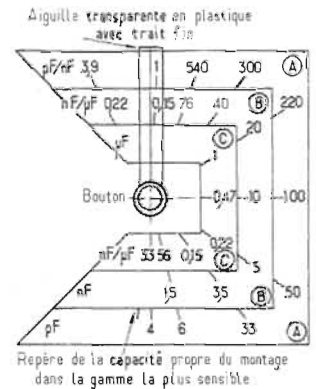


Fig. 5. — Exemple d'échelles de mesure.

Ets Albert HERENSTEIN (F9 FA) LYON

91-92, quai de Pierre-Scize - angle rue St-Paul - LYON 5^e

VENTE AMIABLE, DE GRÉ A GRÉ

à l'unité ou par lots, uniquement sur place

D'UN TRÈS IMPORTANT MATÉRIEL

provenant des SURPLUS, dont grande partie neuve en emballage

DU 15 AVRIL AU 30 JUILLET 1971

Tous les lundis et tous les samedis de 10 à 19 heures

- Comprenant principalement :
- 1.000 EMETTEURS, EMETTEURS-RECEPTEURS, RECEPTEURS POUR OC, VHF, UHF, RADAR, AMPLIS.
 - 500 APPAREILS DE MESURE ET LABORATOIRE : oscilloscopes générateurs - fréquencesmètres - galvanomètres - compteurs.
 - 100 TELESCRIPTEURS : SAGEM - OLIVETTI - CREED.
 - 50.000 quartz - 50.000 relais - 50.000 tubes - 1.500 lampes à infrarouge 250 W - 1.000 coffrets tôle divers et racks.
 - 500 casques d'écouteurs - 2.000 micros - 1.000 antennes.

TRÈS NOMBREUSES BAIES RADAR ET TELEMESURES

Lots de résistances - Condensateurs - Potentiomètres neufs
Coffrets d'alimentation - Convertisseurs - Génératrices

500 SELSYNS ET SYNCHRO-MACHINES

GROUPES ELECTROGENES - CHARGEURS - MOTEURS
et nombreux bureaux - tables - classeurs - coffres - caisses bois

Acquéreurs résidant loin de Lyon : téléphonez au (76) 28-65-46
chaque lundi pour prendre rendez-vous à votre convenance

Amateurs ou professionnels : cela vaut le voyage

Le journal de

KIRI

Le clown

BRICOLAGE - JEUX



HISTOIRES - DÉCOUPE

CHAQUE MOIS, UN CADEAU POUR TOUS LES ENFANTS DE 3 A 8 ANS!

RÉCEPTEUR PORTATIF UNIVERSEL AM/FM A TRANSISTORS

PARTIE ENTREE ET MELANGE FM

Etage d'entrée HF

S I les récepteurs portatifs à transistors paraissent moins en vogue qu'il y a quelques années, peut être en raison d'une certaine saturation du marché, ils n'en subissent pas moins des transformations intéressantes qui sont suffisantes pour justifier le remplacement d'un ancien modèle. Nous prendrons comme exemple le nouveau récepteur portatif universel AM/FM réalisé par Korting et décrit ci-après par le chef de développement des récepteurs portatifs et monophoniques de cette firme réputée.

Les exigences posées aux récepteurs portatifs à transistors en ce qui concerne l'universalité de leur utilisation croissent sans cesse. Alors que l'alimentation sur piles était encore leur caractéristique la plus marquante, il y a quelques années, il en est tout autrement actuellement. Des prises pour antenne extérieure, écouteur ou haut-parleur supplémentaire, tourne-disques, magnétophone et alimentation externe au moyen d'un adaptateur secteur font actuellement partie de l'équipement standard.

L'utilisation comme auto-radio avec les dispositifs et commutations nécessaires, comme par exemple du support servant également à la liaison avec l'équipement de la voiture (antenne auto, batterie et haut-parleur) avec commutation automatique, augmentation de la puissance sonore, mise en service de l'éclairage du cadran sont devenus indispensables sur les portatifs de prix moyen. Le confort d'utilisation sous forme de stations préréglées, de piles volumineuses permettant des écoutes de longue durée et enfin l'alimentation secteur incorporée complètent cette transformation.

Les efforts particuliers des industries des composants ont facilité cette transformation par création, par exemple, de petits composants comme les bobines blindées de 7×7 mm, les condensateurs Ep, les condensateurs variables plus petits et les filtres en céramique. Le développement des circuits intégrés (CI) est un autre pas sur la voie de la miniaturisation et permet d'adopter pour les nouveaux portatifs universels des solutions techniques complexes avec des moyens économiques acceptables, en même temps que d'avoir une esthétique moderne dans une taille maniable ainsi que de faciliter le service.

Le transformateur d'antenne à large bande par amortissement électronique, accordé au milieu de la gamme, permet une adaptation exacte de l'antenne auto et de l'antenne télescopique allongée par bobine au transistor d'entrée BF195. Comme on le voit sur l'extrait du schéma (Fig. 1), la prise capacitive du circuit d'entrée pour le fonctionnement en base intermédiaire se situe à 0,28. On obtient ainsi une adaptation correcte pour le souffle et la puissance. La neutralisation indispensable est réglée par C116 (collecteur-base). Le courant d'émetteur est amené par la branche sans haute fréquence du pont du circuit d'entrée, ce qui constitue un avantage pour l'autre fonction de ce transistor qui sert également de mélangeur réglé, à oscillateur séparé, pour les gammes AM.

Le problème de la régulation de l'étage d'entrée FM lors de l'emploi d'un circuit intégré en FI et de la sélectivité ainsi concentrée derrière le mélangeur ne peut actuellement être résolu que par l'utilisation d'un amplificateur de régulation ou d'un étage FI supplémentaire précédant le circuit

intégré. Cette question est généralement négligée lors de publications concernant les amplificateurs FI-FM à circuit intégré. Les moyens supplémentaires nécessaires pour cette régulation réduiraient considérablement les avantages des montages à circuit intégré. C'est pourquoi la conception présentée ici, avec des diodes limiteuses sur le circuit intermédiaire et le circuit collecteur FI de l'étage mélangeur auto-oscillateur a été étudiée pour supporter des tensions d'entrée pouvant atteindre 100 mV sur la borne d'antenne. L'expérience prouve que cette mesure est totalement suffisante pour les portatifs à antenne télescopique.

Accord par diodes

Pour respecter le slogan « beaucoup de technique avec des moyens justifiés économiquement », cette conception d'appareil utilise l'accord à diode éprouvé et utilisé par Korting depuis trois ans, avec des diodes BB103 dont la tension d'accord provient d'une pile Microdyne séparée de 9 V.

Mélangeur auto-oscillateur

Le montage oscillateur à transistor BF194 comprend un filtre à couplage transitionnel en tête par C118. Ce filtre se compose

du circuit primaire de l'oscillateur et du circuit secondaire fortement amorti, à large bande, formé de la bobine d'émetteur BV04550 et C120 plus la capacité d'entrée du transistor. Cette disposition crée des conditions d'oscillation en phase et ainsi une amplitude d'oscillateur quasi-constante sur la totalité de la gamme. Le condensateur en parallèle sur le circuit FI sert également à ramener la tension de contre-réaction sur la prise du circuit oscillateur.

FILTRE A TROIS CIRCUITS FM ET AMPLIFICATEUR FI-FM

La sélectivité doit obligatoirement être concentrée avant le circuit intégré TAA450. Cette tâche est remplie par le filtre à trois circuits accordés ($2 \times$ BV04521 et BV04708). La qualité du circuit primaire FI réduite par la résistance interne du transistor mélangeur est améliorée à l'aide du montage FI en pont bien connu et dépasse la qualité à vide et ne se contente pas d'améliorer la courbe de réponse du filtre, mais relève aussi le gain de l'étage de 4 dB, si on se rapporte à l'état sans désamortissement FI. Ce gain peut être pris en compte pour le bilan global d'amplification,

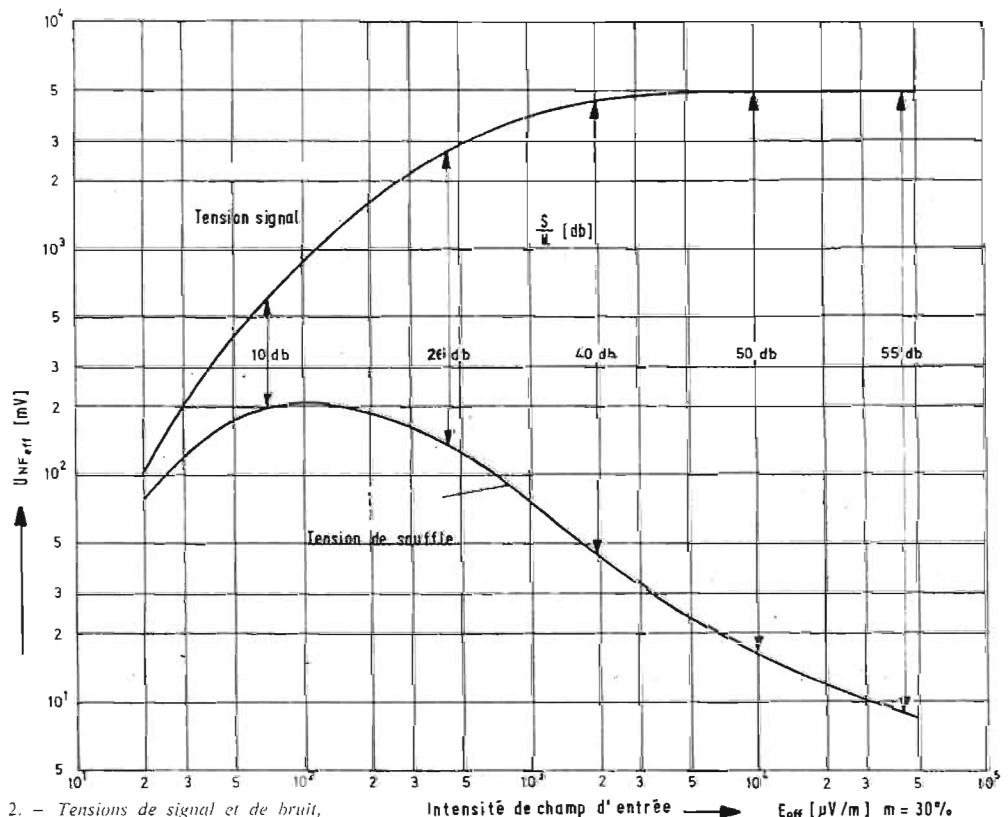


Fig. 2. - Tensions de signal et de bruit, en AM, en fonction de la tension d'entrée.

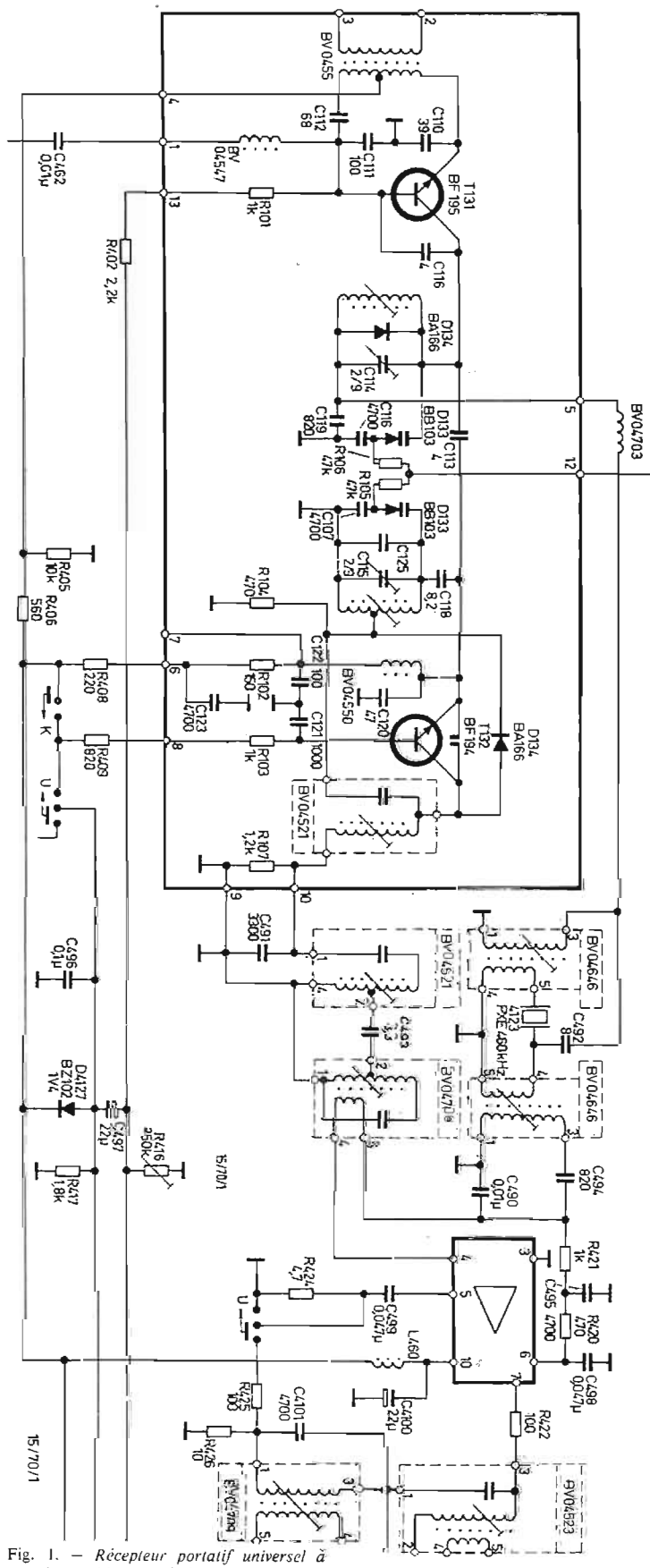


Fig. 1. — Récepteur portable universel à transistors. Montage de la partie HF et FI.

l'amplification FI de l'étage mélangeur ne subissant que de faibles variations en raison de l'amplitude constante de l'oscillateur, qui maintient la pente moyenne constante. En cas de couplage légèrement au-dessus du couplage critique

($\sqrt{K_{12} \cdot K_{23}} = 1,25$), et en tenant compte de la faible influence du détecteur de rapport sur la sélectivité, on obtient une sélectivité globale de 38-40 dB à 300 kHz, avec une largeur de bande de 130 kHz.

La dissymétrie de la courbe de réponse, physiquement inévitable, est compensée par l'utilisation d'un couplage mixte, c'est-à-dire K_{12} en couplage capacitif de courant et K_{23} en couplage capacitif en tête. Le couplage de courant offre en outre l'avantage d'assurer un bon filtrage, par C491, de la tension d'oscillateur présente sur le collecteur, et d'éviter ainsi le danger d'un mélange inverse ($f_o - f_z = f_s$) à l'entrée du circuit intégré, ce qui provoque facilement une réaction « hors tout ». L'enroulement de prélèvement du 3^e enroulement du filtre permet le libre choix de points définis de mise à la masse des différents circuits sur la platine et permet aussi, sans inverseur, l'injection de la FI-AM sur la base (point 4 du circuit intégré) du premier étage amplificateur différentiel.

La tension stabilisée du point 6 du circuit intégré est appliquée, à travers une chaîne de filtrage à basse impédance (tolérance sur le courant de base en cas de dispersion des caractéristiques!), au point froid de ce bobinage de prélèvement. Le condensateur de filtrage C490, en liaison avec C494, constitue aussi le diviseur d'adaptation pour le filtre FI-AM. Pour le troisième circuit FI-FM, seule la résistance d'entrée (2,2 k Ω) forme la charge. La base non commandée du premier amplificateur différentiel est à la masse à travers C499 en FM.

La partie démodulateur de ce circuit intégré conçu à l'origine comme amplificateur FI son en télévision n'est pas utilisée, car il est impossible de renoncer aux meilleures propriétés limitatrices du détecteur de rapport lors de la réception de signaux faibles. Il faut une tension d'antenne de 1,2 μ V pour obtenir un rapport signal/bruit de 26 dB (excursion de fréquence de $\pm 12,5$ kHz). Le seuil de fonctionnement du limiteur du circuit intégré se situe vers 4 à 5 μ V.

PARTIE ENTREE ET MELANGEUR AM

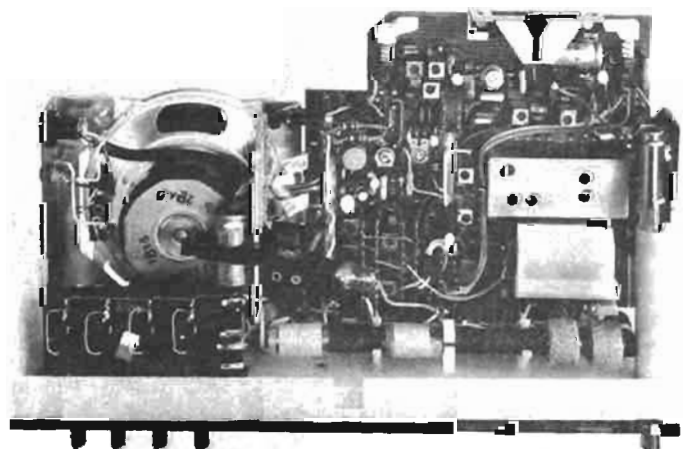


Fig. 4. — Vue du châssis.

Des circuits d'entrée commutables sont prévus pour permettre le fonctionnement en portatif et en auto-radio. Comme indiqué plus haut, le transistor de l'étage d'entrée FM sert également de mélangeur régulé. La tension d'oscillateur engendrée dans un étage séparé est couplée de façon très lâche à l'émetteur du transistor BF195, afin d'éviter des désaccords dus à la régulation. Le premier circuit du filtre hybride (BV0464 et C119) à trois circuits est relié au circuit collecteur. La diode d'accord FM reliée au point chaud est bloquée, en AM, par la tension d'alimentation filtrée, afin d'éviter un amortissement du circuit. C492 neutralise l'inévitable capacité de fixation du résonateur céramique. La transformation de la charge du diviseur capacitif de tension de la base du circuit d'entrée du circuit intégré donne un facteur de surtension identique, pour le 3^e circuit, à celle du 1^{er} due à la charge par le transistor mélangeur. Les coefficients de couplage K_{12} et K_{23} sont donc égaux, et les circuits des filtres de constitutions identiques.

AMPLIFICATEUR FI-AM ET REGULATION DU MELANGEUR

Les bons résultats obtenus pendant plusieurs années lors de l'utilisation du circuit intégré TAA450 comme amplificateur FI à 10,7 MHz dans les récepteurs de table et portatifs ont incité le constructeur à l'utiliser aussi pour la FI-AM, c'est-à-dire comme amplificateur combiné. Mais le gain à 460 kHz en cas d'adaptation en puissance serait trop élevé d'environ 12 dB, c'est-à-dire que, compte non tenu du risque de réaction, le souffle dû au circuit intégré serait prédominant en cas de régulation de l'étage mélangeur ayant un gain moindre, et ce même pour des tensions d'entrée faibles.

La stabilisation interne de tension du circuit intégré interdit la commande automatique de gain

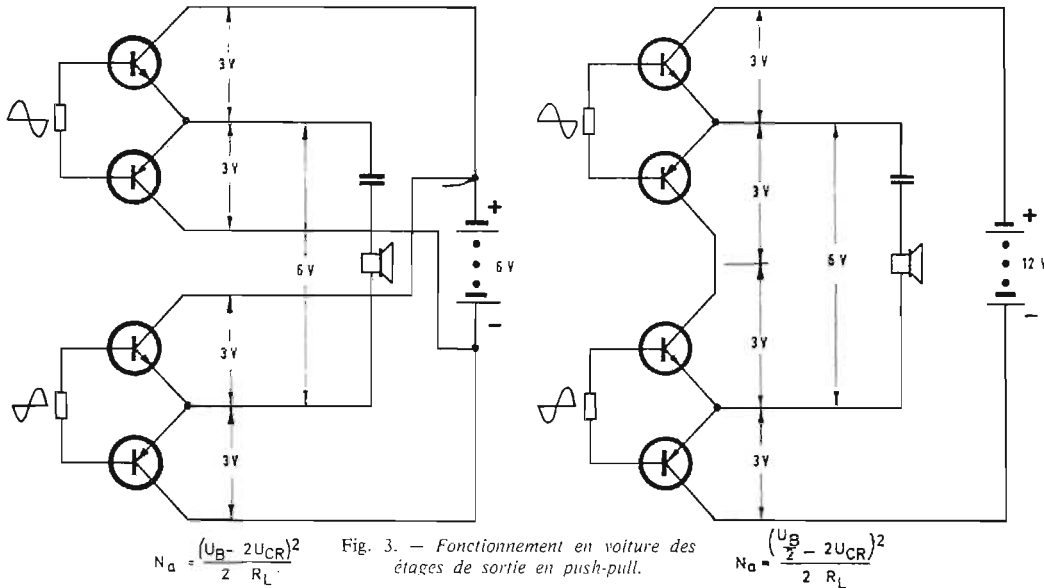


Fig. 3. — Fonctionnement en voiture des étages de sortie en push-pull.

par commande en courant continu, de sorte que seule une contre-réaction en phase, et surtout non sélective, indépendante de la fréquence, permet de réduire le gain du circuit intégré. Aux bornes de la résistance ohmique R426 dans la sortie du circuit intégré (pied du démodulateur AM) se produit une chute de tension qui contient aussi bien le signal à 460 kHz que le spectre amplifié du souffle. Cette tension est en phase avec la base commandée du premier amplificateur différentiel, mais en opposition de phase avec la base non commandée. En AM, cette tension de contre-réaction est appliquée à la base non commandée, à travers le diviseur de tension R425 et R424, et elle est dimensionnée de telle sorte que le gain diminue de 10 à 12 dB (pour des résistances à 5 %) même pour la tension de souffle. Le gain de l'étage mélangeur a été augmenté de cette valeur.

Par ailleurs, une régulation raide et exactement dosée de l'étage mélangeur est absolument indispensable. Le seuil de régulation est automatiquement différé par l'amplitude de l'oscillation locale disponible sur le mélangeur. Le démodulateur AM est dimensionné de telle sorte que la puissance de commande de la régulation soit suffisante même sans amplificateur de régulation. De plus, la résistance d'émetteur du mélangeur reçoit, par R405, un courant transversal qui augmente la pente de la régulation. Les émetteurs reçus avec un champ de 0,3 V/m et un taux de modulation de 80 % peuvent encore être parfaitement reçus avec ce montage de régulation. Le taux de distorsion harmonique, mesuré sur le démodulateur, reste inférieur à 1,5 %. Les courbes de la figure 2 montrent les tensions de signal et de bruit en fonction de la tension d'entrée ($\mu\text{V/m}$) mesurée

sur l'antenne ferrite avec $m = 30\%$.

PARTIE BF

L'amplificateur BF est monté sur le châssis standard avec étage de sortie à transistors complémentaires. Le dimensionnement de la correction physiologique du volume, de la contre-réaction sélective et de la commande de tonalité est adapté au fonctionnement en voiture.

L'étage final, en liaison avec le support auto, montre une particularité. On sait que deux étages complémentaires en push-pull peuvent alimenter un haut-parleur. On quadruple ainsi pratiquement la puissance de sortie lors de l'emploi de deux étages de sortie identiques. Nouveau aussi dans le montage utilisé ici est le fait que la commutation de 6 en 12 V se fait de façon simple et sans nécessiter de diviseurs de tension à forte dissipation. On y parvient par le montage en série au point de vue continu pour l'alimentation en 12 V.

La figure 3 montre comment la tension d'alimentation se répartit dans les deux cas, et comment le bilan énergétique reste constant.

Il est important que les étages de sortie fonctionnent avec le rendement optimal, et soient intégralement exploités, pour les deux tensions d'alimentation et pour une impédance de charge inchangée, tant en voiture que comme portatif. En 12 V comme en 6 V, l'alimentation des étages HF se fait à partir de la batterie de bord, grâce à une stabilisation complémentaire par deux diodes zener.

GENERALITES

L'appareil est équipé de 5 piles torche et d'une pile Microdyne de 9 V. Pour l'utilisation à domicile, une alimentation secteur est prévue, permettant de laisser les piles

dans l'appareil. Des compartiments séparés pour l'alimentation secteur et le cordon sont accessibles par le fond de l'appareil.

La figure 4 montre le châssis qui a pu être réalisé grâce à cette conception moderne du schéma, et pour lequel la proportion de câblage traditionnel a pu être réduite à un minimum.

BIBLIOGRAPHIE

GUIDE PRATIQUE POUR SONORISER FILMS D'AMATEURS ET DIAPOSITIVES par P. Hemardinger

Un volume relié, 12 x 27,5 cm, 62 pages, nombreux tableaux, schémas et dessins, édité par Publeditec, diffusé par les Editions Chiron, 40, rue de Seine, Paris (6^e). Prix : 16 F.

La projection sonorisée constitue un nouveau procédé artistique et technique d'un attrait indiscutable pour les cinéastes et les amateurs projectionnistes. Le son est devenu ainsi un élément essentiel dans le domaine de la photographie, aussi bien que dans celui du cinéma.

Voici enfin un « Guide Pratique » qui s'ajoute à une collection déjà bien connue.

Il offre à l'amateur sous forme de tableaux, questions et réponses, dessins et schémas, les indications utiles qui lui permettront de connaître les solutions diverses les plus récentes des problèmes de la sonorisation et de faire rapidement un choix rationnel des appareils nécessaires pour obtenir les résultats désirés plus ou moins simplifiés ou de haute qualité technique. Il donne également des précisions essentielles sur les modes d'emploi pratiques de ces différents procédés : post-synchronisation, post-sonorisation, synchronisation à la prise de vues, prise de vues sur film sonore.

L'auteur, spécialiste de ces questions audiovisuelles, et qui a publié, en particulier, plusieurs ouvrages sur le magnétophone, n'a pas manqué de mettre en relief les possibilités nouvelles offertes par l'avènement de la gamme des remarquables appareils à cassettes.

Plus facile, plus rapide le dépannage

avec la **valise « spolytec » grand standing**

pour le DÉPANNAGE ET L'ENTRETIEN Radio-Télé à domicile



- 1 - Casiers pour tubes, dont 12 gros module. — 2 - Porte cache-tubes amovible équipée d'une glace rétro et d'un chevalet et munie d'un porte-document au dos.
- 3 - Sangle amovible de retenue de couvercle. — 4 - Boîtes en plastique transparent.
- 5 et 6 - Compartiments pour outillages divers et pour trousse mini-bombes Contact-Service. — 7 - Par jeu de cloisons mobiles, emplacement pour tous les types de contrôleurs. — 8 - Logement pour tous types de fer à souder Engel et leurs panes

Présentation avion - Polypropylène injecté - Deux serrures. La « SPOLYTEC LUXE » comporte un couvercle intérieur rigide garni de mousse ; calage des composants pendant transport ou ouverture inversée de la valise et servant de tapis de travail chez le client. Dim. : 550 x 400 x 175 mm. Prix : 245 F T.T.C. (port : 12 F)

Nombreux autres modèles

EXCEPTIONNEL

NOUVEAUTÉ : Conditionnement de 10 boîtiers plastique pour composants électroniques. Dim. : 114 x 27 x 32 mm. Prix franco **20 F**

250 GROSSISTES FRANCE ET BENELUX
Demandez notre nouveau catalogue.

Spécialités Ch. PAUL - 28, rue Raymond-Lefèvre - 93-MONTREUIL

Tél. : 287-68-86

LA MISE EN PHASE DES HAUT - PARLEURS POUR LA SONORISATION DES GRANDES SALLES

LA transmission du son commence là où la vibration sonore est engendrée : la bouche d'un orateur, un instrument de musique, et se termine à l'oreille de l'auditeur. Si la source du son est dans le voisinage immédiat, l'air seul sert d'intermédiaire, et les lois de l'acoustique entrent uniquement en jeu ; mais si l'auditeur est à grande distance, une chaîne de dispositifs électro-acoustiques s'intercale entre lui et la source. On a recours à des systèmes de sonorisation dans les grands auditoriums, les vastes halls, les églises pour assurer que les paroles de l'orateur parviennent à chaque endroit du local.

A côté de la routine normale consistant à fournir un nombre suffisant de haut-parleurs, une puissance d'amplification adéquate, et du traitement acoustique, le technicien peut encore améliorer l'audition — et ce, sans dépense supplémentaire. Il peut mettre en phase tous les haut-parleurs les uns par rapport aux autres, ainsi que par rapport à l'orateur. Le résultat final de cette opération est une puissance maximale du son avec une puissance minimale d'amplification, une plus grande clarté de la parole, sans empatement ni mutilation et un son qui semble avoir une source ponctuelle.

Une technique simple utilisant un générateur BF, un oscilloscope et une paire de haut-parleurs peut être appliquée pour obtenir ces résultats. Le principe n'est pas nouveau. On sait que certains systèmes Hi-Fi ou stéréo d'appartement sont équipés d'un commutateur de phase portant la mention « normal » et « inverse ». Ce commutateur ne fait qu'inverser la connexion à un haut-parleur ou à l'une des sources, de façon que le son monophonique semble provenir d'une source unique. Les fréquences basses sont d'ordinaire renforcées.

Ce même principe peut être appliqué dans la sonorisation des auditoriums pour procurer à une nombreuse audience une audition nettement meilleure. En utilisant l'équipement de test qui est décrit ci-après, une seule personne parvient à obtenir le résultat désiré.

LA MISE EN PHASE RELATIVE DES HAUT-PARLEURS

Deux sortes de mises en phase de haut-parleurs sont possibles : l'une est absolue, l'autre est relative. Les systèmes absolus sont employés dans les installations d'auditoriums de grande classe.

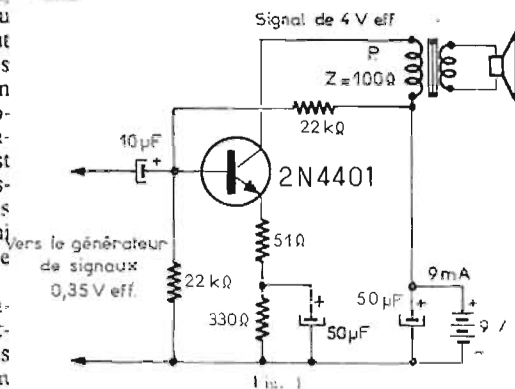
Nous n'envisagerons que le système de mise en phase relatif. Il n'implique que l'emplacement approprié des haut-parleurs dans la salle et leur connexion correcte. En utilisant le système relatif, on obtient des résultats entièrement satisfaisants.

Ouvrons une parenthèse pour rappeler une propriété de la propagation du son. Le son se propage à la vitesse d'environ 335 mètres par seconde à la température normale de la pièce. Si un exécutant chante à une extrémité d'une salle ayant 30 mètres de long, le son de sa voix met 90 millisecondes environ pour atteindre l'autre extrémité. On en déduit que si un amplificateur et un haut-parleur associés sont placés à mi-chemin de la salle pour assister l'exécutant,

le son en provenance du haut-parleur atteindra l'auditeur se trouvant à l'extrémité de l'auditorium avant le son qui provient de l'exécutant, à moins que l'on ne retarde le son du haut-parleur.

Après cette parenthèse, il peut paraître évident que la clarté maximale est réalisée lorsque les raréfactions et les compressions de l'air engendrées par le système du haut-parleur coïncident avec les raréfactions et les compressions en provenance des lèvres de l'exécutant.

En outre, les vibrations provenant de tous les haut-parleurs devraient également coïncider entre elles aussi exactement que possible à l'instant où le son arrive aux oreilles de l'auditeur.



Que faire pour obtenir ce résultat ? La réponse tient en peu de mots. Si l'exécutant émet une note de 200 Hz, il y aura, en chiffre rond, 18 répétitions de compressions et de raréfactions traversant la salle de 30 mètres avant que le son atteigne pour la première fois un auditeur à l'extrémité éloignée. D'autre part, la distance d'une compression à l'autre ou d'une raréfaction à l'autre est de 1,70 m environ. A cette fréquence, on a besoin de déplacer le haut-parleur que de la moitié d'une longueur d'onde soit 0,85 m pour qu'il se situe à un point de renforcement maximal ou minimal de l'onde sonore. Or, à peu près les mêmes résultats peuvent être obtenus en inversant simplement les cordons du haut-parleur. Et c'est la réponse à notre problème. En pratique, la meilleure procédure consiste à placer d'abord tous les haut-parleurs à l'endroit le plus convenable, puis à les mettre en phase l'un par rapport à l'autre.

Certes, il n'y a pas qu'une seule note à envisager. Lorsqu'on considère toutes les fréquences musicales possibles, tous les angles possibles que les ondes sonores peuvent former avec les murs du local, et les nombreuses autres variables, il est évident que la méthode de mise en phase relative ne soit pas d'une perfection de cent pour cent. Néanmoins, le système des haut-parleurs, ne fonctionnera au mieux pour une large bande de fréquences que lorsque leurs connexions seront adéquates. Ceci s'applique particulièrement à la gamme des fréquences basses d'une voix d'homme.

LES APPAREILS A UTILISER

L'équipement d'essai destiné à apporter une bonne solution au problème se compose d'un transmetteur et d'un récepteur.

Le transmetteur double l'exécutant. Il se compose d'un générateur de signaux à fréquence musicale, d'un amplificateur BF et d'un haut-parleur. Le haut-parleur doit être fixé sur une tige ou un trépied à peu près à la hauteur des lèvres de l'exécutant. La figure 1 représente le circuit du transmetteur qui est à raccorder au générateur de signaux. Le haut-parleur utilisé a un diamètre de 20 cm.

A son tour, le récepteur double les oreilles d'un auditeur. Il se compose d'un microphone ou haut-parleur, d'un amplificateur BF (voir le schéma de la figure 2) et d'un oscilloscope ou d'un appareil indicateur de niveau. Un oscilloscope est préférable, car il est plus sensible et se prête plus facilement à l'observation qu'un instrument à cadran. Le microphone ou le haut-parleur récepteur doit être fixé sur une tige ou sur un trépied à peu près au niveau des oreilles de l'auditeur.

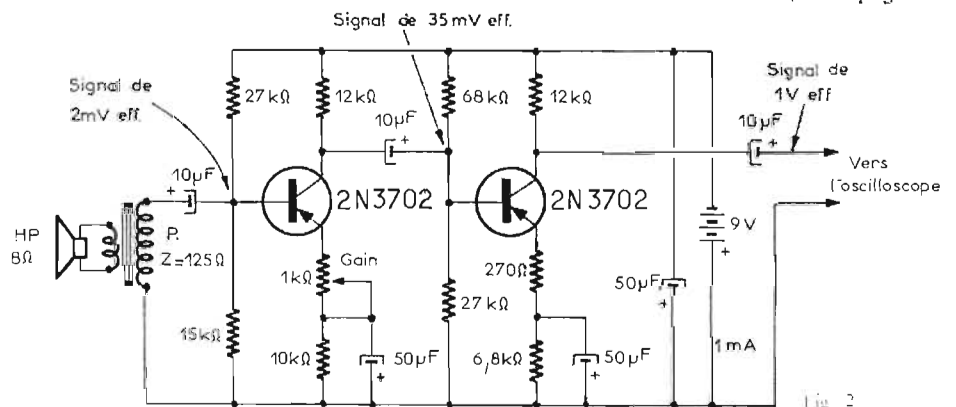
Le transmetteur et le récepteur sont à réaliser par le technicien selon les schémas indiqués par les figures 1 et 2.

LA MARCHE A SUIVRE

La méthode de mise en phase recommandée pour compléter la sonorisation d'un local de dimensions importantes se résume dans les opérations suivantes :

Débrancher tous les haut-parleurs sauf un haut-parleur « témoin » et relier à l'extrémité de tous les fils débranchés des résistances égales à l'impédance de chaque haut-parleur. Ceci

(Suite page 216)



UN NOUVEAU PROBLÈME CURIEUX

LES TRANSMISSIONS ET LES ENREGISTREMENTS SONORES SOUS-MARINS

La plongée sous-marine est de plus en plus à l'ordre du jour, comme sport très répandu de loisirs et de distraction; elle permet d'envisager aussi des applications extrêmement nombreuses et diverses des recherches archéologiques, historiques, artistiques, des recherches industrielles avec la prospection pétrolière, des conditions d'évolution des plantes et des animaux sous-marins. On envisage même la création de véritables cités sous-marines de travail et de recherches.

Mais, dans tous ces problèmes, et même tout simplement pour les usages d'amateurs, il se pose souvent le **problème de la transmission et de l'enregistrement des informations recueillies de tous genres, optiques ou sonores.**

On réalise des caméras de cinéma et de photographie étanches destinées à effectuer des prises de vues sous-marines en noir ou en couleur et il est possible d'utiliser assez facilement des sources lumineuses immergées. Par contre, jusqu'ici, on n'a sans doute pas songé à établir des magnétophones étanches destinés aux plongées sous-marines, bien que cette construction ne présente pas, sans doute, de difficultés majeures !

On exécute constamment des prises de vues dans la nature et « la chasse aux sons » des animaux sauvages remplace bien souvent, fort heureusement, la chasse au fusil, mais il ne semble guère intéressant, en général, de chercher à capter les sons des grandes profondeurs, pour la bonne raison qu'ils n'existent pas, tout au moins, sous une forme perceptible par les oreilles humaines. Les plongeurs eux-mêmes ne peuvent, évidemment, communiquer directement entre eux par la parole, et doivent se contenter souvent de communiquer par gestes.

Il est cependant facile de sonoriser après coup les films muets concernant les plongées sous-marines. On peut évidemment inscrire en même temps les images sous-marines et les commentaires, en employant des appareils d'enregistrement disposés à bord des engins sous-marins, ou placés sur les navires de surface et reliés électriquement à ces engins.

COMMENT LE SON SE TRANSMET DANS L'AIR ET DANS L'EAU

Cela ne signifie pas, qu'il soit impossible de **transmettre dans l'eau, ou même d'enregistrer des phénomènes sonores**, mais leur mode de production et de transmission est généralement assez mal connu, et on le conçoit aisément puisque, normalement, nous entendons les sons transmis par l'intermédiaire de l'air.

Ce sont, en effet, les particules d'air en contact avec les sources vibrantes sonores, qui sont, tour à tour, rapidement comprimées ou dilatées, comme par un petit piston. Ces compressions et ces dilatations se transmettent de proche en proche aux couches d'air voisines et finalement, font vibrer les tympans des oreilles des auditeurs en produisant la **perception sonore.**

Celle-ci est donc obtenue, généralement, **par l'intermédiaire de l'air** et on peut démontrer qu'un son ne se transmet pas dans le vide. L'expérience classique est bien connue; il suffit de placer une source sonore, par exemple, une sonnette, un mouvement d'horlogerie, sous une cloche dans laquelle on fait le vide; le son perçu s'éteint dès que le vide est obtenu.

Pourtant, le son **se transmet également par les liquides et surtout par les solides**; mais, en général, c'est l'air qui sert finalement d'agent de transmission entre le corps vibrant et l'oreille, sauf dans certains appareils de prothèse auditive munis d'écouteurs à conduction osseuse.

En fait, les sons, qui sont des vibrations élastiques de la matière, **sont très vite amortis dans l'air**, et il est très difficile d'obtenir de grandes portées, même en utilisant des puissances électriques considérables agissant sur les haut-parleurs. Il faut souvent avoir recours à des dispositifs très particuliers, par exemple, à l'air comprimé. Par contre les sons se transmettent fort bien dans l'eau, au contraire de

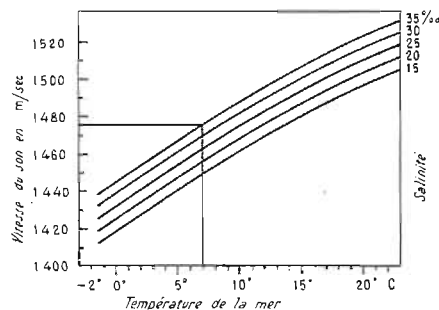


Fig. 1

l'opinion commune, et même beaucoup plus rapidement que dans l'air; cette vitesse est de quelque 331 m/s dans l'air dans le premier cas, tandis qu'elle atteint 1480 m/s environ dans l'eau douce, et 1550 m/s dans l'eau de mer, parce qu'elle dépend de la densité du milieu considéré.

Ce sont-là, des phénomènes constatés et utilisés depuis fort longtemps; dès 1738, la **vitesse du son dans l'eau** a ainsi été mesurée au cours d'une expérience classique effectuée sur le lac de Genève.

Deux bateaux étaient amarrés à une distance connue l'un de l'autre; à un des bateaux était attachée une grosse cloche qui plongeait dans l'eau et qu'un marteau venait frapper au moment même où une mèche manœuvrée par la tige du marteau mettait le feu à un petit tas de poudre placé à l'avant de l'embarcation.

A l'autre station, un observateur appliquait l'oreille à l'extrémité d'un cornet acoustique, dont le large pavillon immergé dans l'eau était fermé par une membrane. Cet observateur notait le temps qui s'écoulait entre le moment, où il apercevait la brusque leur produite par l'inflammation de la poudre, et celui où il entendait l'onde sonore frapper la membrane du cornet acoustique.

COMMENT ON ETUDIE LA PROPAGATION DES SONS DANS L'EAU

Ces questions ont amené à étudier les **conditions de la transmission des sons dans l'eau**, et ce problème se pose également pour d'autres applications.

La vitesse de propagation du son dans l'eau de mer dépend de la pression, de la salinité et de la température. La valeur de 1500 m par seconde peut être considérée comme une « vitesse de référence » figurant dans une relation empirique pour l'eau de mer sous la forme :

$$C = 141\,000 + 421 t - 3,7 t^2 + 110 s + 0,018 d (1)$$

dans laquelle C est la vitesse du son en centimètres par seconde, t, la température de l'eau en degrés centigrades (soit 14° de référence), s, la salinité en ‰, soit 34,8, et d, la profondeur en centimètres au-dessous de la surface, soit 150 cm ici.

Remarquons, d'ailleurs, que les appareils de mesure américains sont étalonnés en pieds, de sorte que la valeur de référence américaine est de 1463 m par seconde.

Pour une salinité de 34 ‰, à une température de 15 °C la vitesse dans l'eau de mer serait aussi de 1504 m/s, tandis que dans l'eau pure, elle est de 1460 m/s.

D'après la relation précédente, la température, la profondeur et la salinité ont évidemment une influence sur la vitesse du son.

Les variations de température modifient la vitesse approximativement de 2,5 % pour chaque variation de 10 °C. Ainsi lorsque la température change de 14° à 24°, la variation atteint avec précision 2,6 %.

Cette variation est relativement réduite, en supposant que la température de la colonne d'eau mesurée soit constante; en pratique, ces conditions sont rarement obtenues dans la mer.

Lorsque la salinité augmente, la vitesse du son, augmente également, d'après les relations précédentes. Mais, cet effet est relativement faible; on voit sur le graphique de la figure 1 comment varie la vitesse en fonction de la température et de la salinité.

Les effets de la pression aussi augmentent la vitesse, de 1,8 m par seconde par 100 m de profondeur.

Lorsque les sons transmis se propagent à partir d'une source, l'intensité diminue au fur et à mesure de l'éloignement, **en proportion du carré de la distance de la source**, suivant une loi générale d'acoustique.

La même loi s'applique à la réflexion du son; une diminution additionnelle de l'intensité avec la distance est due à une conversion partielle de l'énergie acoustique en chaleur pendant la transmission. Ce phénomène de réduction de l'intensité, ou absorption, varie avec la fréquence.

La figure 2 nous montre que cette perte due à l'absorption augmente et dépend de la température, tandis que la salinité et la pression ont des effets assez faibles.

Il existe dans la mer un grand nombre

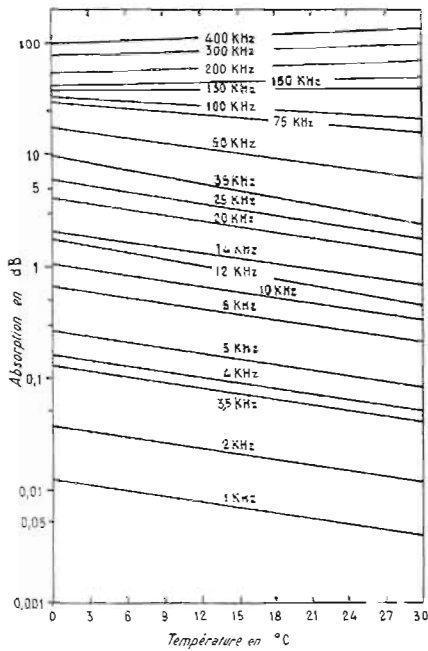


Fig. 2

d'impuretés et d'obstacles divers : des animaux marins, des particules de plantes, des objets en suspension très variables, qui produisent des effets de diffusion de la radiation et déterminent des pertes de l'énergie de transmission sonore.

Les variations de la vitesse du son dépendent des variations de température, de la salinité en profondeur ou horizontalement, déterminent des distorsions des ondes sonores, et des modifications de la loi de transmission classique. Ce phénomène de **réfraction** est indépendant de la fréquence.

L'atténuation déterminée par l'absorption des différents obstacles, de même que les réfractions ne peuvent évidemment être calculées avec précision en raison du grand nombre de variables ; mais l'importance de l'atténuation augmente évidemment avec la distance de transmission.

Lorsque les impulsions transmises se réfléchissent les sons réfléchis peuvent subir une atténuation analogue. Il y a ainsi une perte dans les deux sens (Fig. 3).

Ces indications sommaires montrent bien l'importance de la sélection des fréquences utilisées pour la transmission et l'enregistrement dans les appareils émetteurs et transducteurs, et des techniques adoptées pour les différentes applications.

LA TRANSMISSION ET LA RECEPTION SONORES DANS L'EAU

L'emploi des appareils portatifs de radiophonie émetteurs-récepteurs est devenu extrêmement facile et l'on peut réaliser ainsi de véritables **microphones sans fil** assurant l'enregistrement à distance, sans l'intermédiaire des câbles. Cette transmission est évidemment très facile à la surface de l'eau les navires communiquent, d'ailleurs, très facilement entre eux par l'intermédiaire de signaux sans fil ou optiques.

Par contre, les communications entre les engins immergés et les navires de surface

ne sont pas possibles au moyen d'ondes électromagnétiques ordinaires, parce qu'elles sont rapidement absorbées par l'eau et, comme on le sait, la **détection sous-marine**, en particulier, est réalisée, non pas à l'aide d'ondes électriques utilisées dans les radars, mais au moyen d'**ultra-sons** : ce sont des vibrations de même nature que les sons audibles, mais de fréquence plus élevée, et qui permettent d'actionner les fameux **sonars** pour localiser les épaves, détecter les obstacles et étudier les fonds sous marins.

L'atténuation des ondes ultra-sonores qui se transmettent normalement d'une manière circulaire est moins grande que celle des ondes électriques et l'on peut obtenir des portées qui atteignent 16 à 20 km, tout au moins lorsque la transmission a lieu sans forme d'impulsions ; comme ces ondes ont des fréquences beaucoup plus élevées que celles des sons audibles, elles peuvent être transmises sous la forme de faisceaux concentrés et dirigés, ce qui explique la portée et la précision des transmissions.

Il est maintenant possible de réaliser sous une forme pratique et portable des appareils de transmission sous-marine pour la parole entre les plongeurs, ou entre les plongeurs et les navires, assurant des résultats réguliers et efficaces.

L'installation du navire comporte un émetteur alimenté par batterie, un transducteur

léger, pesant seulement 500 g, et plongé dans l'eau ; la portée normale des communications est de 500 m à une profondeur de 250 m.

Le montage est entièrement transistorisé, et la consommation est réduite au minimum ; le transmetteur peut fonctionner pendant une heure et le récepteur pendant 3 heures.

L'intérêt de l'appareil est évident ; en particulier, les plongeurs peuvent communiquer constamment avec les opérateurs placés sur les bateaux et enregistrer à distance toutes les observations effectuées sous la mer.

LES HAUT-PARLEURS SOUS-MARINS

Cette transmission facile des sons dans l'eau est désormais utilisée également grâce à la réalisation d'appareils sonores récents spécialisés et, en particulier, de **haut-parleurs sous-marins**, dont les applications sont très nombreuses.

Ces appareils assurent la communication avec les plongeurs, la sécurité de ceux-ci, les études des mœurs des poissons et des mammifères aquatiques, et même la sonorisation sous-marine des piscines pour l'agrément des nageurs !

Etant donné que la charge acoustique fournie par l'eau est très importante, il est nécessaire d'alimenter des haut-parleurs par des amplificateurs de puissance supérieure à celle que l'on utiliserait dans l'air pour assurer une reproduction à niveau normal. C'est ainsi qu'en

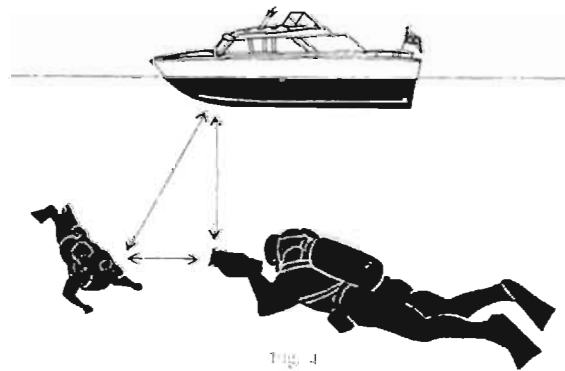


Fig. 4

suspendu dans l'eau, et un microphone ; le plongeur porte un masque complet avec une pièce étanche empêchant l'introduction de l'eau dans la partie buccale (Fig. 4).

L'**émetteur sous-marin** alimenté par batterie comporte un microphone labial, la parole est très claire grâce à l'élimination de l'effet produit par les diverses bulles, au moyen d'une soupape de contrôle d'évacuation perforée pour la bouche et le nez.

Le **récepteur sous-marin**, alimenté également par batterie, comporte un casque téléphonique. L'émetteur et le récepteur sont contenus dans un boîtier de matière plastique

général, pour une piscine de 25 m, on utilise deux amplificateurs de 50 W alimentant deux haut-parleurs : les amplificateurs sont d'un type quelconque, mais, bien entendu, isolés du secteur, et le raccordement est réalisé par fil sous-marin spécial.

L'appareil est évidemment en contact avec l'eau, et il n'y a pas de limite de profondeur pour son utilisation. On peut le laisser pendre au bout du câble de raccordement ou le fixer à l'aide d'une équerre : dans les piscines, les haut-parleurs sont placés à 50 cm de l'eau dans des niches prévues dans les parois de la piscine.

La parole sert pour les transmissions d'ordres aux plongeurs ou l'étude du langage des poissons et mammifères sous-marins, en particulier des dauphins et la musique sert pour les sonorisations d'ambiance. Les pavillons métalliques sont en aluminium oxydé, et le moteur, c'est à dire les pièces polaires, sont vernies au four.

LES PROBLÈMES SURPRENANTS DE LA TECHNIQUE SONORE SOUS-MARINE

Des recherches récentes ont montré que certains poissons et des mammifères sous-marins et plus spécialement les dauphins,

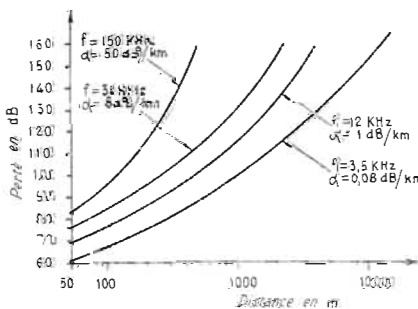


Fig. 5

comme nous l'avons noté plus haut, pouvaient correspondre entre eux par un véritable langage ; encore faut-il pouvoir l'entendre et l'enregistrer.

Pour ces recherches très spéciales, il est possible d'avoir recours à des microphones particuliers réalisés par des firmes très spécialisées et qui permettent d'enregistrer les sons au-delà des fréquences audibles habituelles, en utilisant, par exemple, des cristaux piézo-électriques ; mais l'enregistrement même des paroles prononcées par les plongeurs ou leur transmission orale peuvent poser des problèmes particuliers surtout pour les plongées profondes.

La voix se propage à une vitesse qui dépend du milieu gazeux, dans lequel se trouvent les correspondants. Cette question offre à l'heure actuelle un intérêt nouveau et surprenant, au moment où l'exploration des océans a amené des savants à composer des mélanges gazeux permettant aux plongeurs de respirer aux grandes profondeurs, donc aux fortes pressions.

Dans ces mélanges, l'hélium remplace l'azote de l'air et son pourcentage peut être considérable, jusqu'à 98 % à grande profondeur, or, les conditions de propagation des sons dans ces gaz sont complètement différentes de celles qui existent dans une atmosphère ordinaire.

L'homme placé dans un caisson contenant ces mélanges prononce des paroles ; il est incapable de les reconnaître lui-même, tant sa voix est déformée. L'effet est le même s'il s'agit de communiquer avec la surface.

Pour remédier à cet inconvénient, les chercheurs de la Compagnie I.B.M. ont mis au point un appareil baptisé **BathypHONE**, qui assure la transmission entre le plongeur plongé dans l'atmosphère d'hélium et l'auditeur situé dans l'air. Le signal vocal subit dans cet appareil un traitement destiné à lui restituer son intelligibilité grâce aux ressources de l'électronique (Fig. 5).

Le spectre de fréquences du signal d'entrée est analysé de façon presque instantanée au moyen de 15 canaux d'entrée, dont chacun a pour rôle d'extraire du signal microphonique les composants situés dans 15 bandes de fréquences continues. Un dispositif spécialisé

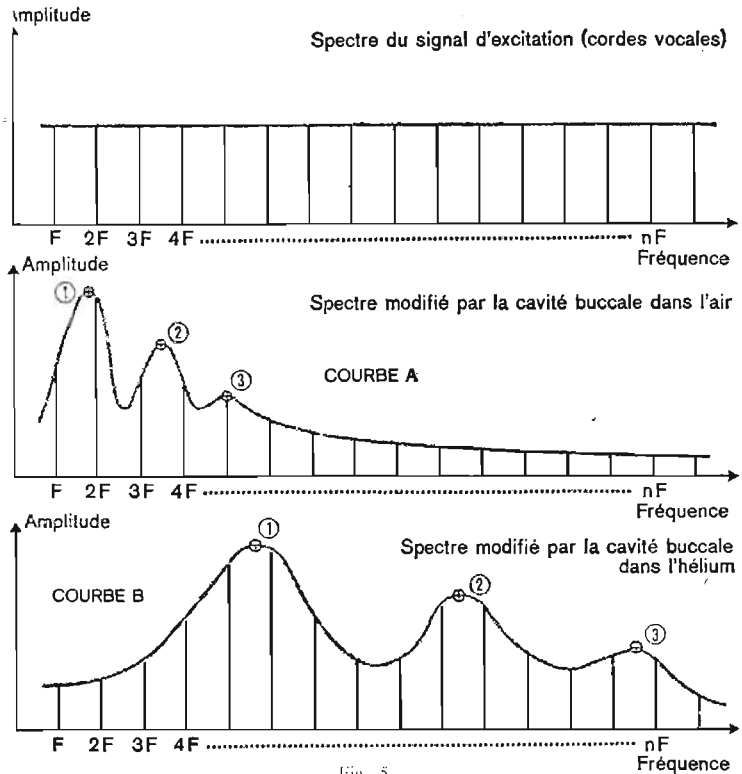


Fig. 5

extrait la fréquence fondamentale des cordes vocales et des harmoniques et envoie ce signal d'excitation vers 15 canaux de sortie chargés de synthétiser par bandes de fréquences continues le spectre de fréquences de la voix dans l'air. On conserve ainsi le signal d'excitation issu des cordes vocales, tout en modulant ses composantes d'après une loi définie.

LES ONDES HYDRONIQUES EXISTENT-ELLES ?

Les méthodes habituelles consistent, comme nous l'avons montré, à utiliser des ondes sonores ou ultra-sonores qui se propagent à des distances plus ou moins grandes, suivant, semble-t-il les conditions locales. Mais, si l'on pouvait évidemment employer à cet effet des

aux ondes électriques habituelles permettant les transmissions de paroles et de sons, et produites par des courants électriques oscillatoires à haute fréquence.

Elles seraient transmises et reçues par l'intermédiaire d'antennes et pourraient être modulées en amplitude ou en fréquence comme les ondes ordinaires. Ces ondes particulières se propageraient cependant suivant une loi ressemblant à celle des ondes sonores, et avec un niveau inversement proportionnel au carré de la distance. Ainsi, à une distance de 6 mètres, leur intensité serait le 1/4 de celle obtenue à 3 mètres. ces **ondes hydroniques** se propageraient facilement dans l'eau, mais non dans l'air et dans le vide.

Les essais effectués avec des antennes dipôles analogues à celles de la T.V., l'une

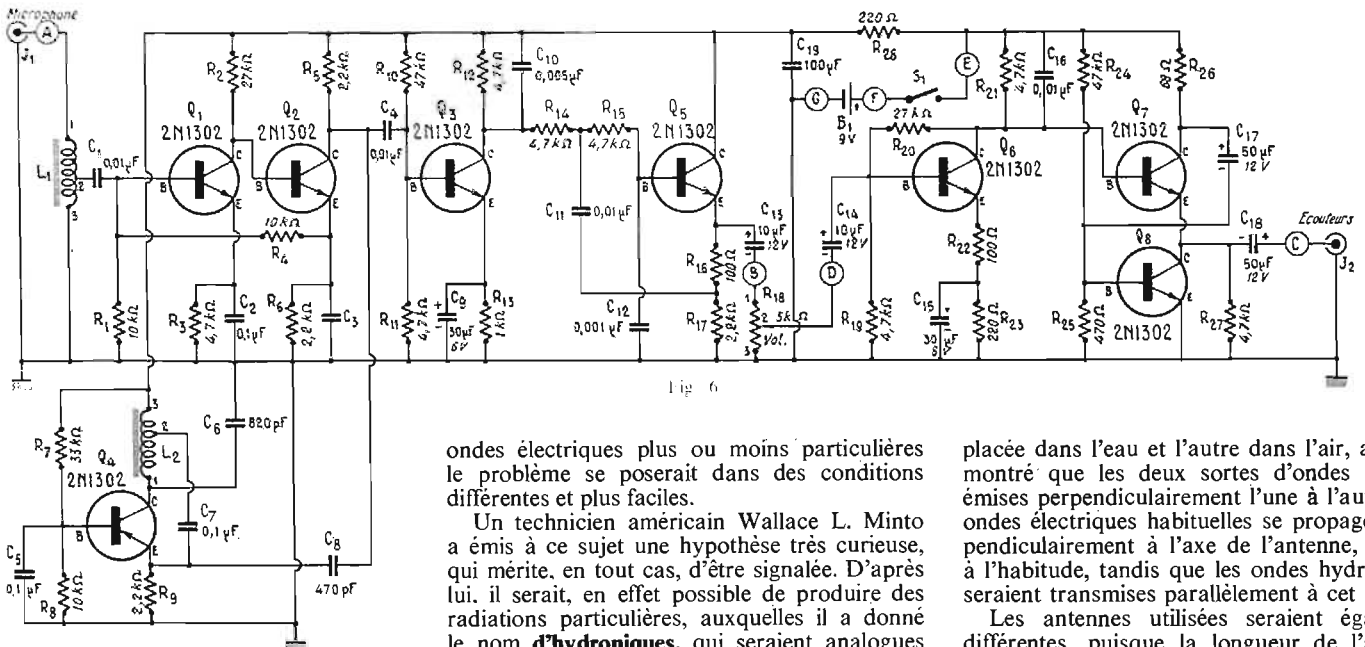


Fig. 6

ondes électriques plus ou moins particulières le problème se poserait dans des conditions différentes et plus faciles.

Un technicien américain Wallace L. Minto a émis à ce sujet une hypothèse très curieuse, qui mérite, en tout cas, d'être signalée. D'après lui, il serait, en effet possible de produire des radiations particulières, auxquelles il a donné le nom **d'hydroniques**, qui seraient analogues

placée dans l'eau et l'autre dans l'air, auraient montré que les deux sortes d'ondes seraient émises perpendiculairement l'une à l'autre. Les ondes électriques habituelles se propagent perpendiculairement à l'axe de l'antenne, comme à l'habitude, tandis que les ondes hydroniques seraient transmises parallèlement à cet axe.

Les antennes utilisées seraient également différentes, puisque la longueur de l'antenne

ne semble pas avoir un effet prépondérant ; la surface, la section transversale et la matière constituant l'antenne paraissent, au contraire, être des éléments plus décisifs.

Les essais auraient également montré que la propagation de ces ondes n'est pas troublée par les phénomènes atmosphériques, tels que les tempêtes et les modifications sous-marines dues, par exemple, au passage des navires. La propagation s'effectuerait aussi bien en eau douce qu'en eau de mer.

Les premiers essais ont été réalisés en employant deux plaques métalliques en monel (alliage de nickel) fixées sur un simple support en bois qui auraient permis de transmettre et de recevoir des émissions modulées avec des émetteurs-récepteurs de petite puissance à une distance de l'ordre de 30 mètres.

Les ondes électriques ordinaires envoyées par les engins sous-marins ne peuvent pénétrer, en général, à des profondeurs supérieures à 10 mètres. Mais, d'après certains biologistes, certains poissons émettraient des signaux qui pourraient être détectés. Les scientifiques sont très sceptiques, jusqu'à présent, en ce qui concerne le caractère particulier de ces ondes, et leurs possibilités d'utilisations du moins à grande distance. Le problème mérite, en tout cas, d'être réellement précisé.

COMMENT ENTENDRE LES ULTRA-SONS ?

Les ultra-sons correspondent à des ondes sonores de fréquences très élevées au-delà de 16 kHz ou kHz. On ne peut les entendre normalement mais ils sont utilisés pour de nombreuses applications, en particulier, pour le sondage des fonds sous-marins. De nombreux animaux entendent, d'ailleurs, ou produisent des ultra-sons ; il en serait ainsi pour les chauves-souris, en particulier, pour les insectes, sinon certaines espèces de poissons.

L'audition des ultra-sons de tous genres au moyen d'un montage relativement simple permettrait cependant d'obtenir des résultats très intéressants. Il peut être réalisé, en fait, à l'aide d'un montage à changement de fréquence à transistors, dont le principe est analogue à celui des radio-récepteurs super-hétérodynes du type classique utilisés couramment par tous les amateurs.

Mais, il ne s'agit pas ici de recevoir, pour obtenir des signaux audibles, les ondes radio-électriques transmises par les émetteurs de radiodiffusion à modulation d'amplitude ou de fréquence, et captées par des antennes de différents types. On recueille seulement, au moyen d'un microphone d'un type pour haute fréquence, les ultra-sons transmis dans l'air ou dans l'eau et, par exemple, sur la gamme de 38 à 42 kHz, et on convertit leur fréquence à une valeur assez faible pour être directement audible.

Le schéma de la figure 6 montre le montage employé. Il comporte 7 transistors, que l'on peut placer sur un circuit imprimé, sauf les jacks d'entrée et de sortie J_1 et J_2 et le potentiomètre de volume-contrôle R_{18} .

Comme nous l'avons indiqué, on place à

l'entrée un microphone pour fréquences élevées du type employé, par exemple, dans les téléviseurs télécommandés par ultra-sons, dont il existe actuellement plusieurs exemples.

Lorsque ce transducteur est relié au jack 1 il forme un circuit accordé avec le bobinage d'entrée L_1 . Ce circuit, analogue au circuit d'accord d'un radio-récepteur, peut, par exemple, être accordé sur une fréquence de l'ordre de 37,5 à 42,5 kHz, mais bien entendu il est possible de modifier cette fréquence suivant l'application envisagée.

Tous les signaux sonores transmis par le capteur sont ainsi transmis aux transistors Q_1 . Les transistors Q_1 et Q_2 sont des étages d'amplification analogues aux étages d'amplification haute fréquence des radio-récepteurs.

L'oscillateur Q_4 produit un signal d'une fréquence de 37,5 kHz, par exemple, qui pourrait évidemment être modifiée suivant la fréquence d'entrée, en maintenant toujours une différence de fréquence de 5 kHz entre les signaux incidents et les oscillations locales.

Cet oscillateur est couplé avec la base du transistor Q_3 de mélange, dans lequel les signaux incidents et locaux sont ainsi mélangés.

Ces signaux se combinent donc, et produisent des fréquences différentielles comprises entre 0 et 5 kHz ; le condensateur C_{10} filtre partiellement les fréquences additionnelles obtenues à partir de la sortie de Q_3 , mais il n'agit pas sur les fréquences différentielles de 0 à 5 kHz.

Ces fréquences différentielles permettent de restituer la forme sonore, en quelque sorte, des signaux ultra-sonores originaux inaudibles directement. Ce résultat est obtenu par les étages suivants, un potentiomètre R_{18} permet de faire varier le volume sonore des sons obtenus au moyen d'un écouteur téléphonique, ou même d'un haut-parleur. Les écouteurs téléphoniques ont une impédance de 100 à 1 000 Ω . La construction de ce montage ne semble pas présenter de difficultés sérieuses.

Cependant, à la sortie du mélangeur, on obtient un signal à fréquence intermédiaire ou moyenne, qui doit être détecté, de façon à extraire la modulation nécessaire comme dans un radio-récepteur, avant de permettre son audition.

Le signal de sortie de Q_3 est ainsi transmis à Q_5 , qui est monté avec liaison par l'émetteur. Ce transistor Q_5 a pour rôle d'assurer une adaptation convenable des impédances entre Q_3 et le contrôleur de volume R_{18} , qui joue le rôle d'un autre filtre, en permettant au condensateur C_{10} d'atténuer les signaux ultra-sonores indésirables.

Les signaux audibles provenant de R_{18} alimentent le transistor Q_6 , qui est un amplificateur BF et, à la sortie de Q_6 , le signal est transmis aux transistors Q_7 et Q_8 , qui constituent un montage à liaison par l'émetteur. Les signaux de sortie sont recueillis par le jack J_2 , comme nous l'avons noté, et mettent en action les écouteurs à basse impédance.

L'alimentation est assurée par une batterie B_1 de 9 volts ; la mise en marche et l'arrêt sont commandés par un interrupteur S_1 .

LA MISE EN PHASE DES HAUT-PARLEURS

(Suite de la page 212)

permettra de mettre en marche l'amplificateur de « public address » sans exposer les composants intérieurs au risque de détérioration. Le haut-parleur « témoin » doit être celui qui est placé le plus près du microphone.

Placer le transmetteur devant l'un des microphones, mettre le transmetteur en route et régler la sortie à un niveau audible à la distance de 6 à 9 mètres au moins.

Régler la fréquence du générateur de signaux à 200 Hz.

Placer le récepteur dans une aire d'audition située à la distance de 6 à 9 mètres du transmetteur et mettre le récepteur en marche. Régler le gain de l'amplificateur ou de l'oscilloscope pour faire apparaître une sinusoïde clairement visible.

Mettre l'amplificateur de « public address » en marche et observer la modification de l'amplitude de la sinusoïde sur l'oscilloscope. Intervenir les connexions allant vers le haut-parleur « témoin ». Déplacer le récepteur dans un rayon de 1,5 à 3 m. Laisser les connexions allant vers le haut-parleur « témoin » dans la position qui fournit la plus grande amplitude observée sur l'oscilloscope.

Les opérations ci-dessus ont permis de régler la « mise en phase » par rapport à un seul microphone appartenant à l'installation.

Déplacer maintenant le transmetteur à toutes les autres positions des microphones (s'il y en a plusieurs) mais laisser le récepteur dans la même position. Intervenir les connexions allant vers le haut-parleur « témoin » et observer la modification de l'amplitude. Si l'amplitude maximale ne s'accorde pas avec la phase du premier microphone, intervenir les conducteurs menant vers le second microphone si possible.

Opérer de la même façon comme ci-dessus indiqué avec tous les autres microphones qui sont utilisés.

La suite des opérations concerne maintenant la « mise en phase » des haut-parleurs.

Placer le transmetteur devant le microphone le plus utilisé, avec le générateur toujours placé sur 200 Hz, et le haut-parleur témoin étant en phase correcte.

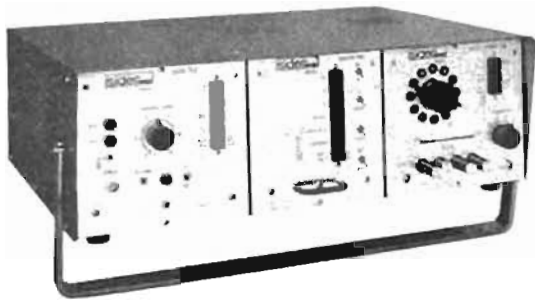
Déplacer maintenant le récepteur vers l'extrémité de la salle de façon qu'il soit placé face aux autres haut-parleurs utilisés. Enlever une par une les résistances des terminaisons des cordons et connecter chaque haut-parleur de façon à augmenter au maximum l'amplitude de l'oscillogramme. Déplacer légèrement le haut-parleur récepteur pour être certain du choix des meilleures connexions.

Continuer de la même manière en parcourant la salle et reconnecter tous les haut-parleurs les uns après les autres pour la meilleure augmentation globale de l'amplitude observée sur l'oscilloscope récepteur.

Après avoir complété les opérations de mise en phase, écouter un exécutant dans les conditions réelles d'audition pour apprécier les résultats. Il faut s'attendre à ce que le niveau normal d'audition ait lieu lorsque la position des contrôles de gain de l'amplificateur de « public address » se trouve un peu plus bas, par rapport à l'endroit où ils étaient avant l'opération de mise en phase. On ne manquera pas de remarquer une plus grande clarté et une audition améliorée dans tout le local.

(Bibliographie : *Electronics World* 12/70)

Activité des constructeurs



NOUVELLE MIRE T.V.
MODELE 701

CETTE nouvelle mire de conception technologique moderne (tiroirs enfilables et circuits intégrés) est d'un emploi universel.

Elle permet, grâce à la quantité des signaux et des différentes informations délivrées, le réglage et le contrôle de tous les récepteurs T.V. noir et blanc ou couleur.

Vidéo : Tiroir noir/blanc :

— 2 bases de temps indépendantes stabilisées par quartz, 625 et 819 lignes entrelacées.

— 4 informations : blanc 100 %, mire de points, grille de convergence, combinés : échelle de gris linéaire, définition à 4 paliers, damier et repères de cadrage.

Vidéo : Tiroir couleur Secam :

— 8 barres verticales couleurs normalisées O.R.T.F.

— Pureté blanc/vert/rouge/bleu.

— Lignes identification et signaux D'R et D'B conformes aux normes, modulation à 75 % ou 25 %.

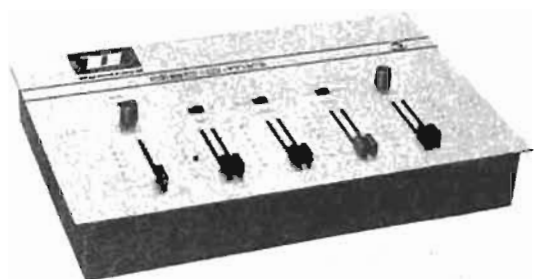
H.F. : bandes I et III, porteuse vision et son pilotées par quartz, capacité du rotateur : 11 canaux.

U.H.F. : bandes IV et V, 470 à 850 MHz, 4 canaux préréglés.

— Modulation vidéo positive ou négative.

— Modulation son A.M. ou F.M.

(SOCIETE SIDER ONDYNE
11, rue Pascal, Paris (5^e))



PUPITRE-MELANGEUR HI-FI STEREO
DISC-O-MINI (Réf. SME1000)

Réalisé par DYNACORD, le pupitre-mélangeur Hi-Fi stéréo DISC-O-MINI a été spécialement conçu pour l'équipement des discothèques.

Caractéristiques essentielles :

3 canaux d'entrée réglables et mélangeables : micro, phono I, II (à correction incorporée pour cellule magnétique) et universel I, ces deux derniers étant commutables. Préréglage semi-fixe et filtre de basses pour micro. Réglage séparé des basses et des aiguës pour chaque canal de sortie. Les contrôles de volume et de tonalité se font au moyen de potentiomètres à glissière. Possibilité d'écoute préalable des canaux d'entrée phono et universel. Interrupteur-secteur, commutateur d'entrée et d'écoute préalable, réglage semi-fixe pour monitor. La sortie à niveau élevé permet de piloter directement un ampli de puissance. Le pupitre-mélangeur est fourni sous forme de châssis à encastrier et convient très bien pour le montage dans des petites installations de discothèques ou dans des installations d'appartement.

Caractéristiques techniques :

Construction électrique : amplificateur à 20 étages entièrement transistorisé. 23 transistors au silicium, 2 diodes et redresseurs. Sensibilités d'entrée : microphone (mono) 3,5 mV/100 k Ω ; universel I et II : 130 mV/470 k Ω , Phono 3 mV/100 k Ω (correction incorporée).

Sorties : canal gauche et droit 770 mV/Ra \geq 5 k Ω ; enregistrement magnétique (universel I) 20 mV/Ra \geq 10 k Ω ; monitor 1,5 V/Ra \geq 1 k Ω . Bande passante : 30 Hz — 20 kHz \pm 1,5 dB.

Réglage de tonalité : aiguës \pm 18 dB (16 kHz), basses \pm 18 dB (60 Hz). Facteur de distorsion \leq 0,5 % à 1 000 Hz. Rapport signal/bruit : universel I (entrée pour enregistreur) \geq 72 dB ; phono et microphone \geq 65 dB. Dynamique : \geq 58 dB à 1 000 Hz (phono \geq 55 dB). Alimentation : 110/220 V. Courant alternatif 50/60 Hz. Consommation : max. 2 VA. Dimensions : panneau frontal : 405 mm \times 256 mm, profondeur à encastrier = 60 mm. Poids : 2 kg.

LA SEMAINE RADIO-TELE

paraît maintenant sur **100** pages



Pour les programmes FM et Stéréo c'est épatant !...



* Tous les programmes détaillés des stations de radio françaises et européennes (GO, PO, OC, FM, Stéréo).

* La partie « Magazine » variée, illustrée, familiale.

* Tous les programmes de **TÉLÉVISION** (ORTF et périphériques).

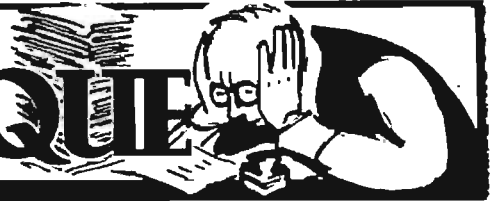
Ne manquez pas d'acheter

LA SEMAINE RADIO-TELE

chaque mercredi chez tous les marchands de journaux

1,20 F

notre COURRIER TECHNIQUE



RR - 1.38. — M. Serge Duval à Lyon (4^e).

Chargeur d'accumulateurs (Haut-parleur n° 1286, page 57).

En lieu et place des diodes préconisées, vous pouvez utiliser des diodes des types BYX13/400 et BYX13/400R (fabrication R.T.C.).

Les immatriculations sont souvent modifiées pour désigner finalement des organes similaires ou de caractéristiques très voisines.

D'ailleurs, d'une manière plus générale, toutes diodes courantes de tension inverse récurrente de 100 V et d'une intensité directe moyenne de 15 à 20 A peuvent convenir.

RR - 1.39. — M. Bernard Berger à Clermont - Ferrand (Puy-de-Dôme) nous demande s'il existe un remède à appliquer à un potentiomètre qui « crache ».

Les crachements peuvent être dus à des poussières ou dépôts graisseux sur la piste et le curseur ; on peut alors nettoyer le potentiomètre (sans le démonter) en injectant dans son boîtier quelques gouttes d'essence ou une pulvérisation de produit spécial dégraissant (vendu en bombe) tel que Kontakt 60 ou KF/F2. Manœuvrez ensuite l'axe plusieurs fois, dans un sens et dans l'autre, pour répandre le produit et procédez ainsi au nettoyage désiré.

Attention ! Surtout n'employez pas de trichloréthylène... qui opère comme un véritable dissolvant de la piste en carbone ; il n'en resterait rien et le potentiomètre serait totalement détruit.

Après traitement, si les crachements continuent, c'est que la piste elle-même est défectueuse, et il convient alors de remplacer le potentiomètre par un neuf, de même valeur (ohms) et de même courbe de variation (linéaire ou logarithmique).

RR - 2.01. — M. Jacques Viard à Ris-Orangis (Essonne) nous demande comment déparasiter un variateur de lumière.

L'article publié dans notre numéro 1291 répond précisément à votre question et indique les diverses solutions susceptibles d'être appliquées aux différents circuits.

Ajoutons qu'il est également recommandé d'installer l'appareil dans un coffret métallique et de placer tous les cordons électriques de branchement dans des gaines métalliques souples (tresse ou spirale), coffret et gaines étant reliés à une prise de terre.

RR - 2.02. — M. François Grange à Rumilly (Haute-Savoie).

Allumeur électronique, Haut-Parleur, n° 1165, page 72.

1° Nous ne pensons pas que la modification envisagée soit possible.

2° Nous vous prions de vous adresser directement au réalisateur : Radio-Prim, 6, allée Verte, Paris (11^e).

RR - 2.03 - F. — M. Serge Benquet à Bordeaux (Gironde).

1° Caractéristiques et brochage du tube **UCL 83** : Triode-

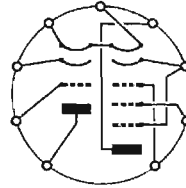


Fig. RR-2.03

pentode, chauffage 50 V, 100 mA.

Pentode : $V_a = 170$ V ; V_a max. = 200 V ; $V_{g_2} : 170$ V ; $V_{g_1} = -9,5$ V ; $I_a = 30$ mA ; $I_{g_2} = 4,8$ mA ; $S = 5,5$ mA/V ; $\rho = 53$ k Ω ; $Z_a = 5,5$ k Ω ; $W_a = 5,4$ W ; $W_u = 2,2$ W bf.

Triode : $V_a = 200$ V ; $I_a = 10,5$ mA ; $V_g = -8,5$ V ; $k = 17$; $S = 2,2$ mA/V ; $\rho = 7,7$ k Ω ; $W_a = 3,5$ W.

Brochage : voir figure RR-2.03.

2° Pour la fourniture de ce tube, vous pourriez essayer de contacter les Ets Radio-Tubes, 40, boulevard du Temple, Paris (11^e).

3° Les caractéristiques de ce tube sont assez différentes, tant pour la pentode que pour la triode, de celles du tube UCL82. Les brochages, également, sont différents.

RR - 2.04. — M. Albert Crispi à Marseille (14^e).

Le tube 19AFP4 est un tube cathodique pour télévision de 446 mm de diagonale d'écran ; il est d'origine U.S.A.

Notre documentation indique qu'il peut se remplacer par les types 19AUP4, 19BAP4, 19BCP4, 19BMP4 et 19CEP4 ; mais cette documentation ne donne pas les caractéristiques détaillées de ce tube.

RR - 2.05. — M. Georges Gamozy à Annecy (Haute-Savoie) désire voir publier dans nos colonnes, les caractéristiques, brochages, conditions d'emploi, courbes, exemples d'utilisation, de tous les transistors actuels susceptibles d'être utilisés en émission (petite et moyenne puissance).

Une telle publication représenterait un développement considérable ; la totalité de plusieurs numéros n'y suffirait pas ! De plus, cette documentation, certes intéressante, ne retiendrait probablement l'attention que d'une faible partie de nos lecteurs.

A toutes fins utiles, nous vous signalons que vous pouvez précisément trouver tous les renseignements que vous souhaitez dans la documentation à feuillets mobiles intitulée Télécommunications, éditée et vendue par la R.T.C., 130, avenue Ledru-Rollin, Paris (11^e).

RR - 2.06. — M. Marc Plottin à Champigny (Val-de-Marne).

Parmi toutes nos documentations, nous n'avons trouvé aucun tube cathodique de type 2F162894. Nous pensons qu'il s'agit là d'un numéro quelconque de fabrication, et non d'une immatriculation de type.

RR-2.07. — M. Jean Giot à Aubérive (Marne), nous demande les caractéristiques et brochages des tubes cathodiques suivants :

SFP7 : Veuillez vous reporter au numéro 1014, page 73, ou au numéro 1092, page 129.

F8002-30E508V : Nous n'avons aucun renseignement technique

COFRETUB

Compagnie Française de Reconstruction de Tubes Cathodiques

2, rue du Bastion
59- CAMBRAI - Tél : (20) 81-23-65

TABLEAU DE CORRESPONDANCE ET TARIF PROFESSIONNEL SUR DEMANDE

Représentants-Dépositaires recherchés pour certaines régions

RÉPARATEURS : Ne jetez plus vos vieux tubes !

L'élément le plus coûteux est la verrerie, elle représente plus de 50 % du prix de revient. C'est la raison des prix que peut pratiquer **COFRETUB** tout en donnant une garantie de 12 mois.

EXTRAIT DE NOTRE TARIF T.T.C.

49 cm 110° et 90°	F 110	59 cm 110°	F 123	65 ceint. Mét.	F 237
54 cm 110° et 90°	F 138	59 ceint. Mét.	F 153	70 cm 110° S.	F 338

Couleur sur devis : 250 à 600 H.T. 59 TWP 221

Toute commande directe accompagnée de cette annonce donne droit à 10 F de réduction par tube pendant trois mois. Cette commande sera livrée directement ou de notre dépôt grossiste.

Avec domiciliation bancaire - Règlement 30 jours après exécution.

Firme _____ Ville _____
Adresse _____ Banque _____

concernant ce tube. Il est de fabrication C.S.F. : veuillez donc écrire directement à :

C.S.F., division tubes électroniques, 55, rue Greffulhe, Levallois-Perret (92).

RR - 2.08. — M. Gérard Gros à Brétigny-sur-Orge (Essonne).

Nous vous demandons de bien vouloir vous reporter à notre numéro 1145, pages 132 et 133. Vous y trouverez un article concernant les **triacs**, leur mode de fonctionnement, leurs caractéristiques et les mesures susceptibles d'être effectuées.

RR - 2.09. — M. Michel Galley à Montbéliard (Doubs) nous demande comment transformer une impédance de 2,5 Ω en 15 Ω pour adaptation à la sortie d'un amplificateur BF de 10 W.

1° Il faut utiliser un transformateur. La relation

$$k = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}} = \sqrt{\frac{15}{2,5}}$$

nous permet de calculer le rapport de transformation, soit $k = 2,44$.

L'enroulement primaire ($Z = 15 \Omega$) comportera 146 tours en fil de cuivre émaillé de 10/10 de mm.

L'enroulement secondaire ($Z = 2,5 \Omega$) comportera 60 tours en fil de cuivre émaillé de 12/10 de mm.

Circuit magnétique en tôle de qualité (alliage fer-nickel, anhyser, ou à grains orientés); section minimale du noyau central : 10 cm².

2° Tout transformateur est un organe ayant ses propres défauts; par exemple : bande de transmission limitée. C'est une des raisons pour lesquelles, on a cherché à supprimer les transformateurs dans les amplificateurs BF; mais rassurez-vous, il existe encore des amplificateurs BF de haute fidélité qui utilisent pourtant des transformateurs...

Dans le cas des amplificateurs à transistors, une autre raison est le point de saturation du circuit magnétique qui est vite atteint du fait des intensités continues très élevées rencontrées avec ces composants. Mais pour le transformateur qui vous intéresse, vous n'avez rien à craindre sur ce point, les circuits à adapter n'étant parcourus par aucun courant continu.

RR - 2.10. — M. Günter Kreim à Dannemarie (Haut-Rhin).

Il n'est pas possible de réaliser un groupement de haut-parleurs en enceinte (woofer, médium,

tweeter) avec des haut-parleurs d'impédances différentes.

Contrairement à ce que vous supposez, on ne peut pas adapter ces impédances avec les filtres; ces derniers ne peuvent qu'opérer la sélection des diverses bandes de fréquences. En outre, ces filtres ne peuvent être calculés que pour une impédance donnée; c'est la raison pour laquelle tous les haut-parleurs doivent présenter la même impédance.

Il vous faut donc choisir : tout en 15 Ω, ou tout en 5 Ω, mais pas de mélange!

RR - 2.11. — M. Marcel Peretti à Miribel (Ain).

Pour la liaison « son » de votre téléviseur sur votre magnétophone en vue d'enregistrement, il faut effectuer une dérivation sur la détection « son » ou sur l'arrivée BF au potentiomètre « volume » du téléviseur.

Cette dérivation sera faite en intercalant un condensateur de l'ordre de 47 nF; la liaison au magnétophone sera exécutée à l'aide d'un fil souple blindé (blindage à la masse, et masses des deux appareils réunies entre elles).

Si vous nous aviez joint le schéma de votre téléviseur, nous aurions pu vous représenter ce branchement d'un façon certainement plus claire.

RR - 2.12 - F. — Dispositif électronique pour l'amélioration de l'allumage des moteurs d'automobiles.

Sous ce titre, dans notre numéro 1247, page 161, nous avons publié un article extrait de *Popular Electronics* qui a déjà fait couler beaucoup d'encre...

Une première amélioration de ce montage nous avait été communiquée par M. André Renault et nous l'avons publiée — nous le rappelons — sous la référence RR-9.07-F à la page 217 du n° 1288.

Une autre version vient de nous parvenir; elle émane de M. Claude Porcheron de Seyssins (Isère).

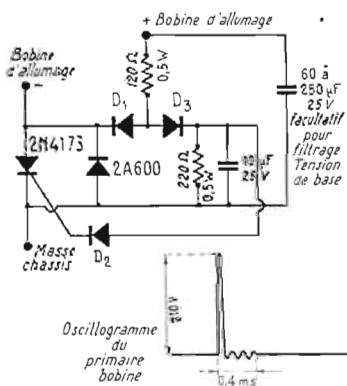


Fig. RR-2.12

Ce nouveau montage est représenté par la figure RR-2.12. La diode D_1 s'oppose à tout amortissement de la tension de rupture; la diode D_2 s'oppose à la fuite anode-porte. Le fonctionnement est le suivant :

— Rupteur fermé = le courant de R 120 Ω est dérivé à la masse.

— A l'ouverture du rupteur = C 10 μF se charge jusqu'à la valeur de déclenchement du thyristor.

— A la fermeture du rupteur = C 10 μF se décharge dans R 220 Ω, D_3 s'opposant à la décharge dans le rupteur et le thyristor.

Ce montage donne entière satisfaction par sa grande stabilité de fonctionnement. Aux bornes de la bobine, on obtient la courbe représentée sur la figure, quelle que soit la vitesse de rotation du moteur (avec accumulateur de 6 V).

Cette intéressante communication sera certainement très appréciée par de nombreux lecteurs, et nous remercions très vivement M. Porcheron de nous l'avoir adressée.

RR - 2.13. — M. Pierre Magnien à Marseille (14°).

1° Les enceintes acoustiques avec haut-parleur passif ne sont

pas d'une technique récente. Cette solution a déjà été exploitée il y a de nombreuses années, puis abandonnée, et maintenant proposée de nouveau...

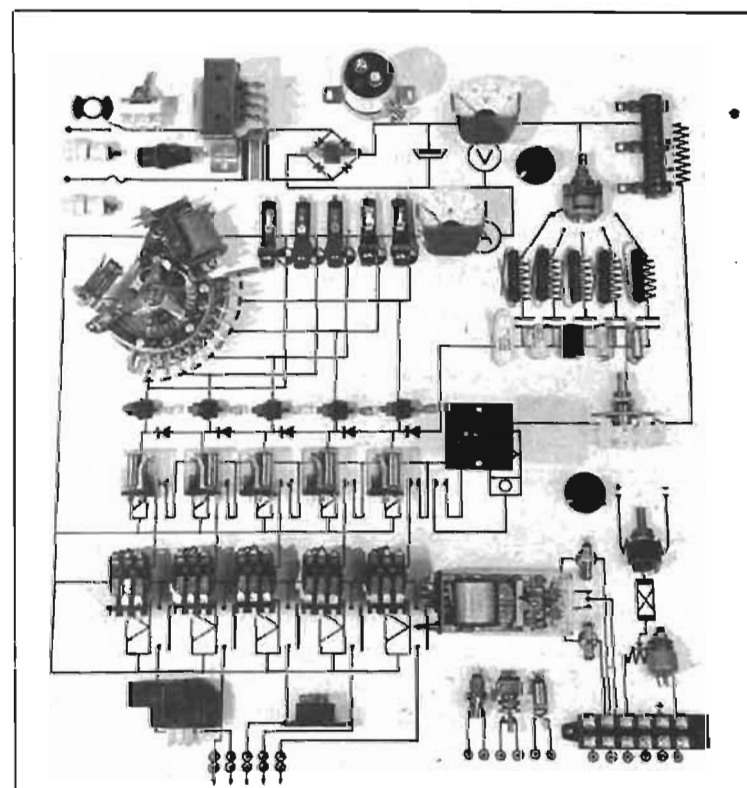
2° Pour un groupement actif-passif, il faut, en principe, utiliser une enceinte **close** (et non pas du type R.J. ou Bass-Reflex).

3° Le groupement actif-passif est constitué d'un haut-parleur actif (normal) et d'un haut-parleur passif (de construction spéciale). Il n'est donc pas question d'utiliser deux haut-parleurs normaux, l'un en actif, l'autre en passif, comme vous le proposez dans votre lettre.

Dans votre cas particulier, c'est-à-dire pour un haut-parleur Siare type 21 CP-G (actif), le modèle passif correspondant est le P 21.

4° Ce procédé convient aux grandes puissances, dans la mesure évidemment où les haut-parleurs utilisés peuvent supporter ladite puissance.

5° Nous ne pouvons pas calculer le filtre que vous nous demandez, car il nous manque un élément, à savoir : l'impédance des haut-parleurs, ou si vous préférez, l'impédance secondaire sur laquelle le groupement sera connecté.



DOCUMENTATION RÉSERVÉE AUX PROFESSIONNELS

RADIO-RELAIS

COMPOSANTS

POUR AUTOMATION ET

18 RUE CROZATIER
PARIS 12/343-98-89

APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES



Le colonel Poncet, directeur des études de l'école centrale d'électronique, a reçu la Croix d'officier de la Légion d'honneur des mains de M. Bettencourt, ministre délégué auprès du Premier ministre chargé du Plan et de l'Aménagement du territoire, au cours d'une cérémonie qui a eu lieu le 1^{er} mars dans les salons du Cercle militaire.

M. Bettencourt a retracé la brillante carrière militaire du colonel Poncet et l'a félicité de sa contribution actuelle à l'excellente formation des nombreux électroniciens sortis de l'E.C.E.

M. Ginocchio, directeur du cabinet de M. Bettencourt, M. Dontot, président de la Fédération

nationale des industries électroniques, M. Debiesse, directeur du Commissariat à l'énergie atomique, M. Lizon, président-directeur général de la Société L.M.T., le général Marty, président de la Fédération nationale des anciens des transmissions et président des Anciens de la radio, le général Blondé, inspecteur des Transmissions de l'armée de terre, le général Colin, directeur central des Transmissions, l'ingénieur général Lacoste, inspecteur de l'Armement, des directeurs de firmes, des chefs de personnel, plusieurs officiers généraux et supérieurs, et les membres de la presse électronique ont tenu à féliciter le récipiendaire auquel nous adressons nos compliments.

COURRIER TECHNIQUE (suite)

RR - 2.15. — M. Alain Barrau à Cazaux (Gironde).

Les brochages et caractéristiques des tubes cathodiques qui vous intéressent ont déjà été publiés dans notre revue. Veuillez vous reporter :

Pour le 2AP1, au numéro 1172, page 102; pour le 3RP1, au numéro 1152, page 142.

RECTIFICATIFS

N° 1278 : pages 206 et 207.

Déparasitage des véhicules automobiles.

Page 222 * N° 1304

Au chapitre « Examen des matériels », les condensateurs additifs du type céramique présentent des capacités de 4,7 - 10 - 47 nF (et non μ F, comme indiqué par erreur).

N° 1300 : page 193.

Adaptation des impédances.

Page 194, au numérateur de la relation (1), il faut lire : $V_{max} \cdot V_{min}$.

Au numérateur de la relation (2), il faut lire : $I_{max} \cdot I_{min}$.

Autrement dit, ces deux relations doivent être interverties.

APPRENEZ LA RADIO EN REALISANT DES RECEPTEURS SIMPLES A TRANSISTORS par B. FIGHIERA

Un ouvrage 15 x 21 cm de 88 pages, édité par la Librairie parisienne de la Radio. Prix : 12 F.

L'une des meilleures méthodes pour s'initier à la radio, consiste d'une part à acquérir les notions théoriques indispensables et d'autre part à réaliser soi-même quelques montages pratiques en essayant de comprendre le rôle de leurs différents éléments constitutifs.

Cet ouvrage qui s'adresse particulièrement aux jeunes, a été rédigé dans cet esprit. Les premiers chapitres sont consacrés aux notions théoriques élémentaires nécessaires à la compréhension du fonctionnement des récepteurs simples à transistors dont la description détaillée est publiée : collecteurs d'ondes, circuits accordés, composants actifs et passifs des récepteurs. Les autres chapitres, constituant la plus grande partie de cette brochure, décrivent une gamme variée de petits récepteurs à la portée de tous, avec conseils de câblage et de mise au point.

MICROMOTEURS POUR MODELES REDUITS 2^e édition par J. GUILLEMARD

1 volume 13,5 x 21 cm - de 140 pages - 105 figures et schémas - Broché sous couverture 2 couleurs - 10 F (franco 12 F). Edité par Technique et Vulgarisa-

tion. En vente à la Librairie de la radio, 101, rue Réaumur, Paris (2^e).

L'auteur a écrit ce livre pour les micro-motoristes afin qu'ils connaissent parfaitement les « mécaniques réduites » dont ils se servent, sachent les faire fonctionner et remédier à leurs maladies. Le micromoteur à explosion est à l'heure actuelle le plus utilisé pour animer les maquettes d'avions, de bateaux ou d'autos.

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIERES

Principe des moteurs à combustion : 2 temps ; 4 temps ; le moteur à bougie (allumage par étincelle) ; les moteurs « diesel » (auto-allumage par compression) ; les moteurs « Glow-plug » (auto-allumage par filament) ; le moteur Wankel.

Distribution d'alimentation : par 3 lumières ; par valve rotative ; par disque tournant ; par anche vibrante ; description d'un micromoteur ; principe de l'allumage par bobine ; par magnéto ; les bougies.

Les divers carburants : taux de compression ; lubrifiants ; « Dopes » ; accumulateurs ; piles.

Comment utiliser un moteur : le bâti d'essai ; les réservoirs ; robinet d'arrêt ; vol circulaire de vitesse ; vol radiocommandé ; réglage du ralenti ; silencieux et résonateur.

Les hélices : mesure du pas ; compte-tours ; les turbines.

Préparation préliminaire aux essais de lancement : mise en marche ; démarreurs.

Caractéristiques réglementaires des modèles de compétition : vol libre ; vol circulaire ; catégorie vitesse ; figures d'acrobatie.

Adaptation du « moteur » au modèle réduit - Quelques plans recommandés : tableau des caractéristiques des moteurs ; conversion des unités anglaises.

TRANSISTORS R.T.C. BC407/409

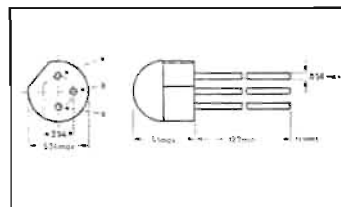
Transistors NPN au silicium planar épitaxiaux, en boîtier plastique TO106.

Le BC407 est plus spécialement destiné aux étages drivers dans les

étages amplificateurs audio-fréquences et aux circuits généraux des récepteurs de télévision.

Le BC408 est utilisable dans une multitude d'applications comme, par exemple, les étages drivers, les préamplificateurs AF ou d'autres circuits plus généraux en télévision.

Le BC409 est plus particulièrement destiné aux étages d'entrée à faible bruit dans les magnétophones, les amplificateurs Hi-Fi ou tout autre équipement audio-fréquence.



Boîtier TO 106

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

	BC407	BC408	BC409	
V_{CEO} max	45	20	20	V
I_{CM} max	200	200	200	mA
P_{tot} ($T_{amb} = 85^{\circ}C$) max	100	100	100	mW
T_j max	125	125	125	$^{\circ}C$
f_T ($V_{CE} = 5V$; $I_C = 10mA$ à $F = 35MHz$) typ.	300	300	300	MHz

ÉLABORATION DES CAVITÉS

Si de nombreux et excellents ouvrages traitent du calcul des circuits de sortie HF pour les ondes décimétriques, on peut dire que bien peu de chose a été publié concernant l'élaboration des cavités pour ondes métriques ou centimétriques.

Devant l'intérêt grandissant que suscitent les fréquences élevées, une bonne information sur la conception de ces circuits s'impose, pour l'amateur averti, comme pour le technicien.

Pourquoi une cavité, peut-on se demander ? Les exemples que l'on trouve, ici et là, sont disparates et ne sont valables que si on en réalise une copie servile. C'est pourquoi nous avons pensé faire œuvre utile, non pas en donnant des recettes toutes faites qui répondent rarement à des besoins précis, mais en envisageant d'abord les différents types de cavités et en donnant ensuite le moyen de les calculer et de les réaliser.

Par définition, une cavité est, généralement parlant, un volume entièrement fermé par un matériau conducteur. La forme de ce volume est de peu d'importance, mais détermine la fréquence de résonance. Une cavité sera résonante sur toute fréquence pour laquelle l'une quelconque de ses dimensions sera un nombre entier de demi-longueurs d'onde. Il en résulte que chaque cavité a une infinité de fréquences de résonance possibles.

Ce fait, apparemment décourageant, est sans importance immédiate si nous nous limitons à l'emploi comme circuit de sortie ou comme filtre de bande. Dans les deux cas, la fréquence de travail sera celle de l'énergie appliquée. Nous ne rencontrerons donc aucun ennui de ce côté.

Naturellement, une cavité peut résonner également sur des harmoniques inférieurs et cela peut conduire à des difficultés. Par chance, les types de cavités les plus courants ont des modes de résonance tels que ce phénomène devient secondaire, pour autant qu'il se présente.

Les méthodes d'élaboration diffèrent suivant les formes. En général, les cavités sont classées en deux catégories principales comportant quelques variantes :

1° Les cavités cylindriques droites qui peuvent être assimilées à une portion de cylindre.

2° Les cavités prismatiques, boîtes closes à 6 faces.

Dans la première, nous trouvons la cavité dite rééminente (cas le plus général) (Fig. IV-A), la cavité plate (Fig. IV-B) et la ligne coaxiale (Fig. IV-C).

Le rôle d'une cavité est de déterminer la fréquence de travail par le fait de ses dimensions. L'explication détaillée du phénomène apparaît directement dans les équations tirées du champ de Maxwell, mais

Tandis que dans la cavité prismatique, c'est la hauteur qui conditionne le coefficient de surtension et la section qui détermine la fréquence.

Dans la cavité rééminente, la longueur et le diamètre jouent à la fois, sur l'un et sur l'autre.

Le rôle d'une cavité est de déterminer la fréquence de travail par le fait de ses dimensions. L'explication détaillée du phénomène apparaît directement dans les équations tirées du champ de Maxwell, mais

Lorsque nous changeons la cavité coaxiale en cavité rééminente en insérant un espace à l'une des extrémités, en maintenant cet espace constant, nous trouvons que pour maintenir la même fréquence de résonance, la ligne doit être raccourcie. Si nous raccourcissions encore cette ligne, tout en gardant la même fréquence et le même espace, nous trouvons que c'est le diamètre qui devra être augmenté pour maintenir la résonance.

Lorsque nous atteignons le type opposé de cavité, dans laquelle la longueur correspond à l'espace précédent et que l'axe central a disparu, nous nous apercevons que la fréquence de résonance est entièrement contrôlée par le diamètre de la cavité. Dans ces conditions, nous pouvons faire la hauteur de la cavité quelconque dans des valeurs raisonnables par rapport à ce qui a été exposé et la fréquence de résonance restera approximativement la même.

Ainsi nous avons vu que, dans la cavité coaxiale, la fréquence est déterminée par la longueur et que le diamètre est de peu d'importance cependant que dans la cavité prismatique, c'est le diamètre qui compte et la hauteur présente peu d'influence.

Comment cela se passe-t-il pour la cavité de type intermédiaire dite du type rééminente ?

C'est un problème complexe, car dans ce type de cavité quatre variables agissent en même temps pour déterminer la fréquence de résonance. Si trois quelconques de ces coordonnées sont fixes et que la quatrième subit des modifications, cette dernière détermine la variation de la fréquence de résonance. Mais si deux dimensions sont modifiées ensemble, la fréquence de résonance peut éventuellement rester sensiblement la même, si les variations sont en sens inverse. Les quatre variables sont : le diamètre de la cavité, le diamètre de l'axe ou colonne intérieure, la grandeur de l'espace, la hauteur (ou longueur).

Arrivé à ce point de nos explications, il y a lieu d'examiner

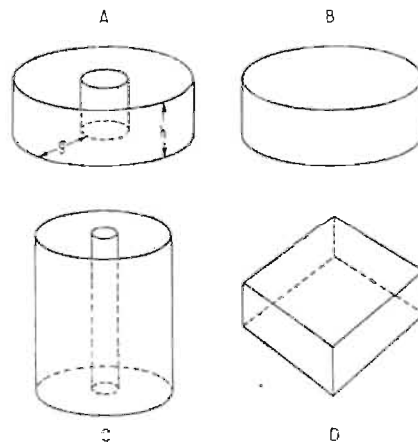


Fig. IV-1

La cavité du type rééminente consiste en une portion de tube clos à chaque extrémité avec une colonne concentrique à l'intérieur. Cette colonne, si elle repose sur le fond, étant de hauteur inférieure, ne touche pas la face supérieure.

La cavité cubique (Fig. IV-D) peut être considérée, à la limite, comme une cavité rééminente dans laquelle l'espace a été augmenté jusqu'à ce qu'il atteigne la longueur entière. A l'inverse, dans la cavité coaxiale, le pilier central est soudé aux deux faces opposées. Ayant passé en revue les principaux types, nous noterons que la cavité coaxiale est rigoureusement l'opposé de la cavité prismatique.

En effet, dans la première, c'est la longueur qui détermine la fréquence de résonance et le dia-

il est intéressant de savoir comment ses dimensions déterminent la fréquence.

Nos lecteurs, intéressés par les UHF, sont familiers des sections de ligne résonnantes et des demi-ondes périodiques. En bref, une section de ligne de transmission coaxiale court-circuitée à une extrémité et ouverte à l'autre agit comme un circuit résonnant lorsque sa longueur correspond au quart de la longueur d'onde de la fréquence considérée, de même quand elle correspond à une demi-longueur d'onde ainsi d'ailleurs pour chaque multiple de ces données. La section en demi-onde est réellement une cavité coaxiale, et dans ce cas la fréquence de résonance est déterminée par la longueur physique de la ligne.

comment les caractéristiques d'un circuit résonant quelconque peuvent être considérées.

La conception d'un circuit oscillant, pour les fréquences basses, fait intervenir l'inductance, la réactance capacitive, les pertes et la résistance de charge. Cette dernière valeur n'est pas toujours spécifiée, mais elle est inhérente à toute application.

Un circuit oscillant peut être aussi déterminé par sa fréquence de résonance, son coefficient de surtension « Q », et sa résistance de pertes. D'ailleurs, ce système de calcul tend à être de plus en plus utilisé par ceux qui se servent de grid-dip, ou de moyens de mesures directes.

Dans le cas des fréquences élevées et de l'utilisation des cavités, induction et capacitance perdent de leur signification, puisqu'on ne peut pas les rendre relatives à des dimensions définies. C'est pourquoi le seul moyen de déterminer une cavité est de considérer son coefficient de qualité Q et sa fréquence de résonance.

Nous avons vu ci-dessus comment certaines des dimensions déterminent la fréquence de résonance. Qu'en est-il maintenant du coefficient de surtension ?

Le coefficient de surtension Q (à vide naturellement) d'une cavité dépend tout d'abord, et cela se conçoit, de la conductivité HF du matériau utilisé et également de la fréquence d'utilisation. Cependant, il peut être aussi détérioré d'une façon importante par un choix erroné des dimensions de la cavité augmentant les pertes HF.

Pour l'instant, nous avons vu comment, dans la cavité prismatique, la fréquence est déterminée entièrement pas le diamètre et comment la hauteur est à peu près indifférente. Par contre, cette dimension peut avoir une importance prépondérante sur le « Q » de la cavité.

Il est évident que si la hauteur est réduite à zéro, le coefficient de surtension est nul, puisque la cavité cesse d'exister. De même, le coefficient « Q » atteint sa valeur maximum avec une cavité infiniment haute, ce qui est irréalisable.

Par contre, on constate qu'il atteint la moitié de cette valeur lorsque la hauteur est réduite à 0,192 de la longueur d'onde. En conséquence, si la hauteur est choisie plus grande que 1/5 de la longueur d'onde, elle n'aura que peu d'influence sur le coefficient de qualité « Q ».

Lorsque la hauteur décroît, nous avons vu que le « Q » décroît également, mais cela ne se produit pas d'une façon linéaire. Pour réduire le « Q » au dixième de sa valeur maximum théorique, il faut réduire la hauteur de la cavité jusqu'à une valeur de 0,021 de la longueur d'onde.

A titre d'exemple, disons, qu'à une cavité dont la fréquence de

résonance est de 300 MHz, correspond une hauteur de 2 cm environ, un diamètre de 75 cm pour un coefficient « Q » égal au dixième de la valeur maximum qui sera quand même d'environ 1000. On peut se rendre compte par cet exemple qu'à toute hauteur pratiquement raisonnable correspond une valeur de « Q » plus que satisfaisante.

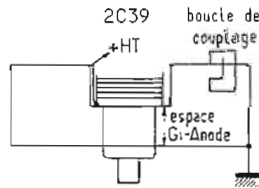


Fig. IV - 2

Des conditions similaires apparaissent dans la cavité à ligne coaxiale. Ici le « Q » sera maximum pour un rapport précis des diamètres qui correspond à une impédance de 77 Ω. Avec cette valeur ainsi fixée, le « Q » sera infini, lorsque le diamètre extérieur de la cavité sera infini. Il s'approchera de zéro, lorsque ce même diamètre s'approchera de zéro. Cependant, ici encore, à l'intérieur des limites raisonnables, le diamètre extérieur, ainsi que le rapport des diamètres restent de peu d'importance.

Dans la cavité réentrante, tous les facteurs qui peuvent affecter la fréquence ont également une influence sur le coefficient de surtension. A cause des interactions entre les quatre variables, on ne peut dire que peu de choses concernant les moyens de mettre en évidence ces effets. Malgré tout, en pratique, ils sont tous, dans les limites de dimensions raisonnables, à peu près négligeables.

Tout ce qui précède sous-entend, évidemment, que les surfaces intérieures de la cavité possèdent une excellente conductivité HF.

En construisant une cavité avec de la ferraille, il est certain que le coefficient de surtension sera profondément affecté, par contre, avec une surface argentée, les valeurs de « Q » seront infiniment plus grandes que celles que l'on est habitué à rencontrer pour les fréquences plus basses. Un coefficient de 1000, qui paraîtrait exceptionnel pour une bobine conventionnelle, est considéré comme faible pour une cavité.

Jusqu'à ce point de notre étude, nous n'avons considéré que des cavités non chargées, c'est-à-dire sans utilisation pratique. Ce qui

est très bien au point de vue théorique, puisque rien d'extérieur n'a d'effet sur elle, mais pour les mêmes raisons rien ne peut en être extrait. Pour faire un emploi de cette cavité, nous devons la charger d'une manière quelconque, soit en la couplant à une ligne de transmission pour s'en servir comme d'un filtre, ou bien en la couplant à un tube comme circuit oscillant.

Le couplage d'une cavité peut s'effectuer de deux façons : couplage électrique, par l'emploi d'un système capacitif à haute impédance, ou couplage magnétique à basse impédance soumis au champ magnétique de la cavité.

Le couplage électrique est obtenu, soit en insérant une probe (qui n'est autre qu'une antenne miniature) dans la cavité en un point de haute impédance, ou bien en plaçant un tube électronique à travers la cavité en son point de plus haute impédance, de telle manière que la plaque se trouve branchée d'un côté de cette cavité, et sa cathode de l'autre (Fig. IV-2).

Ce type de couplage facile conduit, pour la cavité réentrante, à un emploi logique et naturel.

Le couplage magnétique est obtenu en introduisant une boucle de couplage à l'intérieur de la cavité. La position normale se trouve soit dans un coin, soit en travers d'une des extrémités. Le couplage d'antenne de la figure IV-2 est du type magnétique afin de montrer la différence entre un couplage magnétique et un couplage capacitif.

En fait, on peut dire pour résumer, que le couplage électrique ou capacitif se situe en un ventre de tension qui correspond à un nœud d'intensité ; tandis que le couplage magnétique se trouve placé en un ventre de courant correspondant à un nœud de tension.

Il va de soi que l'on doit toujours se trouver, dans un cas comme dans l'autre, le plus près possible d'un nœud et d'un ventre correspondants.

Un autre fait très important et que nous n'avons pas encore considéré, est l'effet des capacités aux bornes de la cavité, par exemple la capacité plaque/cathode du tube monté sur cette cavité et qui se trouve directement à travers le point d'impédance la plus élevée. Pour l'élaboration de la cavité, l'effet de cette capacité supplémentaire doit être pris en considération.

Malheureusement, les procédés mathématiques eux-mêmes servant au calcul des cavités ne tiennent pas compte des effets réels de telles capacités, excepté dans le cas particulier de la cavité en ligne coaxiale. Dans ce cas, cet effet se traduit par un rallongement électrique de la cavité et a pour conséquence un raccourcissement de la longueur mécanique pour conserver la résonance.

La formule particulière tient compte de ce phénomène et fait ressortir que la longueur effective de la ligne exprimée en degrés électriques, est égale à l'angle dont la tangente multipliée par l'impédance caractéristique de la ligne est lui-même égal à la réactance capacitive de la capacité placée aux bornes de la cavité.

Nous l'avons étudiée en détail dans le précédent chapitre.

L'addition de capacités supplémentaire aux autres types de résonateurs à cavité, abaisse également la fréquence de résonance, mais le calcul de sa valeur exacte est un problème beaucoup plus difficile. Le moyen pratique de prendre ce facteur en considération est de prévoir le résonateur pour une fréquence approximativement double de celle prévue et de charger la cavité avec des capacités additionnelles après que les tubes ont été installés, jusqu'à obtenir la fréquence désirée.

Ce facteur particulier, qui est en fait un défaut de connaissance concernant les effets exacts de la charge capacitive sur les caractéristiques de la cavité, est un des points les plus délicats dans l'élaboration des cavités. Il rend l'étude satisfaisante d'un montage très

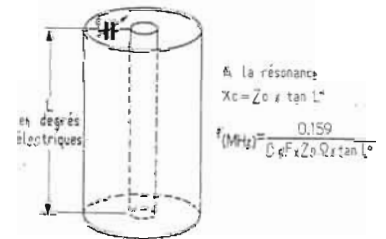


Fig. IV - 3

fastidieuse, et oblige à des essais successifs jusqu'au résultat final, au lieu du processus simple qu'on aurait pu espérer.

Des laboratoires spécialisés, disposant d'outillage spécial, ont étudié à fond ces différents problèmes, et il ne reste à l'utilisateur qu'à reprendre les résultats obtenus.

Avant d'en arriver à la discussion sur les moyens réels de définir les cavités, il peut être intéressant de jeter un coup d'œil sur quelques facteurs secondaires, mais d'une certaine importance, notamment ceux, purement mécaniques qui influencent la stabilité en fréquence dans la cavité terminée.

Il est bon de se rappeler que ce sont les dimensions de la cavité qui déterminent principalement sa fréquence de résonance, et que tous les matériaux utilisés varient de dimensions sous l'influence des changements de température. Ainsi

faut-il choisir le métal utilisé, non seulement en fonction de sa rigidité, de son prix de revient, ou de sa conductibilité HF, mais également de son coefficient de dilatation qui doit rester minimum lorsque le tube électronique utilisé en fait varier la température.

Ces coefficients de dilatation apparaissent sommairement dans le tableau ci-dessous, valable pour les principaux métaux utilisés. Il donne en particulier la variation de fréquence en cycles par MHz de la fréquence de résonance et par degré C. On notera que la fréquence augmente avec la température, et que sous ce rapport, l'aluminium vient en dernier rang avec le maximum de variation.

relative à 20 % fera augmenter la fréquence de la même quantité. Des changements dans la température de l'air provoquent également des effets similaires, mais en moins grandes proportions.

Comme on ne peut pas grand-chose sur les effets de l'humidité, il peut paraître sans intérêt d'en parler; cependant, il est bon d'en connaître les effets. Ceux-ci peuvent être compensés en réajustant le réglage de la cavité.

Cela nous amène à parler des moyens de réglage des cavités autour de la fréquence nominale. Comme nous l'avons vu précédemment, une cavité peut être accordée par l'ajustement de sa longueur, ou, si celle-ci est du type réentrant par

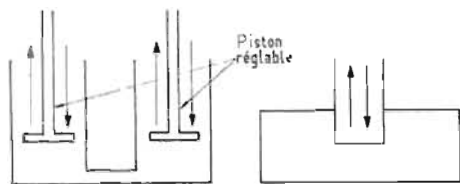


Fig. IV - 4

TABLEAU

Qualité thermique de quelques matériaux

Matériau	Coefficient de dilatation
Acier	12
Acier cuivre	14
Cuivre	20
Laiton	22
Aluminium	26

A titre d'exemple, sur 1 200 MHz, une cavité en laiton de $20 \times 1\,200 = 24\,000$ Hz par degré centigrade de variation de température. Si la température varie de 100° en cours de fonctionnement, la fréquence variera de $24\,000 \times 100 = 2,4$ MHz, ce qui n'est pas négligeable et doit être contenu dans la bande passante du système.

Le compromis le plus raisonnable reste l'emploi du cuivre, qui allie de bonnes qualités d'argenter, une facilité de travail à un coefficient de température supportable.

La fréquence de résonance de la cavité sera aussi affectée par l'humidité ambiante, et ceci nous donne éventuellement un moyen de contrôle sur ses variations. En prenant comme point de départ une humidité relative de 60 %, une augmentation de ce pourcentage à 100 % fera décroître la fréquence de 0,006 %. Ceci correspond à une variation de 6 kHz par MHz. Une diminution de l'humidité

la variation de l'espace intérieur. La longueur pouvant être ajustée, de même l'espace peut être réglé suivant la technique décrite ci-dessous (Fig. IV-4).

Si le réglage s'effectue en modifiant la longueur, la fréquence diminue si la longueur augmente, par contre si l'on modifie l'espace intérieur, la fréquence diminue lorsqu'on diminue l'espace séparant la colonne intérieure de la paroi opposée de la cavité. Une autre méthode employée fréquemment est montrée dans la figure IV-5.

Celle-ci utilise un condensateur ajustable pour faire varier une



Fig. IV - 5

capacité additionnelle dans la cavité. Par contre l'effet de cette variation pour une cavité donnée est difficile à prévoir, il est évident que lorsque la capacité augmente, la fréquence diminue et inversement.

A partir de ces différentes considérations, il est possible maintenant d'envisager l'élaboration d'une cavité. Ce sera l'objet de chaque chapitre suivant.

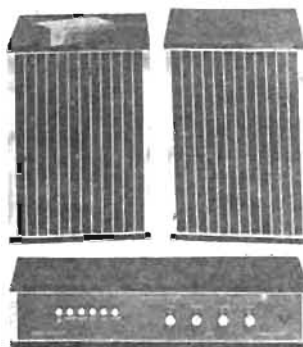
(à suivre)

JACQUES MAINARDI (F8MK)
ROBERT PIAT (F3XY)

VÉRITABLE BAIN DE MUSIQUE PURE

SERVO-SOUND®

C'est la STERO GLOBALE « SUR MESURE »
...et ce, bien avant tout le monde



INSTALLATIONS POSSIBLES

2 - 4 - 6 ENCEINTES et plus jusqu'à 1 000 W en partant

D'UN SEUL PREAMPLI

L'AMPLI, grâce au circuit cybernétique d'asservissement incorporé restitue toutes les nuances musicales même à FAIBLE PUISSANCE.

Dim. du préampli : 395x190x80 mm
Dimensions d'une enceinte avec ampli et asservissement : 280x260x180 mm

PRIX : PREAMPLI et 2 ENCEINTES : 2 583,00 F

CARACTERISTIQUES ETONNANTES : demandez la notice détaillée



L'AVENTURE COMMENCE AVEC K 60 LE MAGNETOPHONE DES ESPIONS

Dimensions : 145x77x28 mm. Poids : 330 g.
Enregistrement sur cassettes 2 x 30' - 2 x 45'

ACCESSOIRES : Micro bouton ou stylo de très haute sensibilité

Demandez la documentation sur cette petite merveille

ASTOR ÉLECTRONIQUE 39, passage Jouffroy (12, bd Montmartre) PROvence 06-75

PARIS-9^E

ORGUE ÉLECTRONIQUE ARMEL Système KITORGAN

Montez vous-même un orgue de grande qualité, progressivement au moyen de nos ensembles. Toutes nos réalisations sont complémentaires et peuvent s'ajouter à tout moment. Haute qualité sonore due aux procédés brevetés ARMEL.



NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE

Générateur à CIRCUITS INTÉGRÉS ARMEL MOST 7 d 1

GCI - Ensemble générateur complet (à composants classiques) 12 plaquettes de 7 notes (total 84 notes) avec circuits intégrés - Montage ultra rapide L'ensemble : 840 F
G12 - Ensemble générateur pour 7 notes : 1 plaquette oscillateur + 7 diviseurs avec circuit intégré MOST 7 d 1 L'ensemble : 79 F
MOST 7 d 1 - Circuit intégré (décrit dans le H.P. de janvier) à 7 étages - bascules diviseurs de fréquence La pièce : 49 F. Le jeu de 12 pièces : 520 F
(Quantité plus importante, nous consulter)

GT - Ensemble générateur complet (à composants classiques) 12 plaquettes de 7 notes (total 84 notes) - Ensembles sacrifiés - Quantité limitée - Prix incroyable :
CT - Ensemble clavier, contacts, circuits de liaison, à 12 préamplis, 5 octaves complètes pour 6 rangs : 16', 8', 4', 2', 2/3, 2', 1', 3/5 L'ensemble : 1 150 F
A1 - Alimentation régulée, avec transfo L'ensemble : 80 F
KTO1 - Circuit de timbres 12 jeux, avec interrupteur L'ensemble : 120 F

Le MATÉRIEL COMPLET pour 1 clavier 5 octaves, 12 jeux dans les 6 rangs : 16', 8', 4', 2', 2/3, 2', 1', 3/5 - (GT + CT + A1 + KTO1) Prix spécial franco : 1 990 F

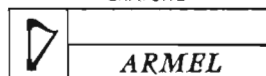
NOUVELLE ÉBÉNISTERIE POUR UN CLAVIER
composée de 2 éléments indépendants :

E3 - BOITIER DE PETITE CONSOLE : utilisable seul, ou sur pieds, ou sur l'élément E4. Le kit, à assembler 320 F
E4 - BAS DE PETITE CONSOLE : formant baffle, avec pédale d'expression. Pourra recevoir un pédalier réduit de 13 notes. Le kit, à assembler 300 F
Les 2 ENSEMBLES E3 + E4, commandés à la fois : Prix spécial 580 F



CRÉDIT FACILE 3, 6, 9 et 12 mois - DEMANDER NOTRE NOTICE SPÉCIALE

BON POUR UNE DOCUMENTATION NOM _____
GRATUITE



PROFESSION _____
ADRESSE _____

S.A. ARMEL - 56, rue de Paris - 95-HERBLAY - Tél. : 978-19-78

MODULATEUR A CIRCUITS INTÉGRÉS AVEC ÉTAGE DE SORTIE DE 15 W

Il s'agit d'un modulateur entièrement équipé de transistors et de circuits intégrés, à symétrie complémentaire, ayant une sensibilité de 9 mV (eff.) et une haute fidélité de reproduction, dont l'impédance de sortie est d'environ 4 ohms.

Au moyen d'un transformateur de modulation approprié, ce modulateur peut être adapté à n'importe quel émetteur, que ce dernier soit à lampes ou à transistors.

L'utilisation de circuits intégrés et de transistors de puissance à symétrie complémentaire MJE3055 et MJE2955 de type économique donne à ce montage un intérêt tout particulier.

DESCRIPTION

Le modulateur que nous présentons est constitué d'étages amplificateurs de tension équipés de circuits intégrés et d'étages amplificateurs de puissance à symétrie complémentaire. Le primaire du transformateur de modulation est disposé à la sortie du modulateur sans qu'il soit nécessaire de prévoir des condensateurs puisque la tension de sortie continue de repos, c'est-à-dire en absence de signal, est nulle par rapport à la masse.

Les caractéristiques principales du modulateur sont les suivantes :

- tension d'alimentation : ± 25 V.
- courant absorbé en absence de signal : 40 mA.
- courant absorbé pour une puissance de 15 W : 1 A.
- puissance de sortie max. : 15 W.
- distorsion totale pour 10 W de sortie : $< 0,5\%$.
- signal d'entrée pour 15 W de sortie : 9 mV (eff.).
- bande passante pour 1 dB : 300-5 000 Hz.
- impédance d'entrée (à 1 000 Hz) : 1 mégohm.
- impédance de sortie : 4 ohms.

Comme transformateur de modulation, en dehors du type indiqué plus avant dans le texte, on peut utiliser n'importe quel transformateur de sortie monté à l'envers (c'est-à-dire le primaire à la place du secondaire) dont la puissance soit de 15 W ou plus. Ce transformateur doit être constitué de lames à faibles pertes et doit être adapté au fonctionnement en basse fréquence, afin de ne pas endommager les transistors de l'étage final.

Dans le cas d'une utilisation sur le même châssis que celui de l'émetteur, il est nécessaire de blinder les étages d'entrée et de préamplification (Q_1 , Q_2 , Q_3 de la figure 2)

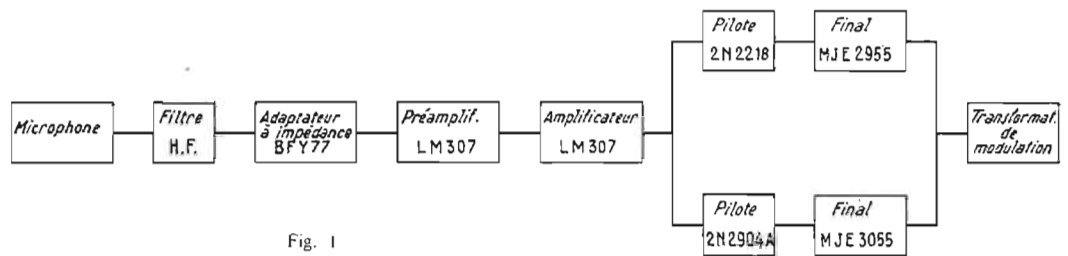


Fig. 1

au moyen de lamelles en cuivre et d'appliquer les tensions d'alimentation au moyen de condensateurs by-pass de 1 nF (pour les deux mètres) et de 10 nF (pour les gammes décadiques).

LE CIRCUIT

La figure 1 représente le schéma bloc-diagramme du modulateur. Comme on le voit, celui-ci comporte les étages suivants :

1) Filtre haute fréquence avec coupure des signaux de fréquence supérieure à 2 MHz.

2) Adaptateur d'impédance constitué d'un circuit « émetteur follower » (BFY77) dont l'impédance d'entrée est de 1 mégohm.

3) Préamplificateur de tension constitué du circuit intégré LM307 dont le gain peut être réglé d'une valeur inférieure à l'unité jusqu'à 200 fois.

4) Amplificateur de tension constitué d'un second circuit intégré LM307 ayant un gain fixe égal à 10.

5 et 6) Amplificateurs de puissance ayant un gain en tension de 1, à symétrie complémentaire, constitués respectivement des transistors 2N2218, 2N2904A et MJE2955, MJE3055.

7) Transformateur de modulation servant à adapter l'impédance de sortie du modulateur (4 ohms) à celle de l'émetteur.

La figure 2 donne le schéma détaillé du modulateur. Comme nous l'avons déjà dit précédemment, le signal provenant du microphone passe à travers un filtre R_1 , R_2 et C_2 dont la fonction est d'arrêter l'éventuelle tension HF captée par le microphone afin d'éviter tout accrochage.

Ensuite on remonte Q_1 (BFY77) monté en « émetteur follower » dont le gain est égal à 1 au maximum. Cet étage présente la caractéristique fondamentale d'avoir une impédance d'entrée très élevée (1 mégohm). Celle-ci est due à la présence de C_3 dont la fonction est d'augmenter dynamiquement la va-

leur de R_4 . En effet, le signal de la base de Q_1 est envoyé en concordance de phase sur l'émetteur de Q_1 et, à travers C_3 , est encore présent et toujours en phase, au point A.

Il en résulte, qu'aux bornes de R_4 , existent deux signaux, de mêmes phases et d'amplitudes voisines ; donc, le courant basse fréquence qui circule dans R_4 , rencontre dynamiquement une résistance beaucoup plus élevée que sa valeur intrinsèque.

Les résistances R_3 , R_5 et R_6 ont été calculées de manière que le courant de collecteur de Q_1 soit de 1 mA. Dans ces conditions, Q_1 a un gain minimal de 200 ; ce gain, dans le circuit de la figure 1, doit être entendu seulement en puissance et non en tension. La valeur d'impédance d'entrée de 1 mégohm permet l'utilisation de microphones à haute impédance, c'est-à-dire à cristal, céramique et dynamique avec transformateur élévateur d'impédance.

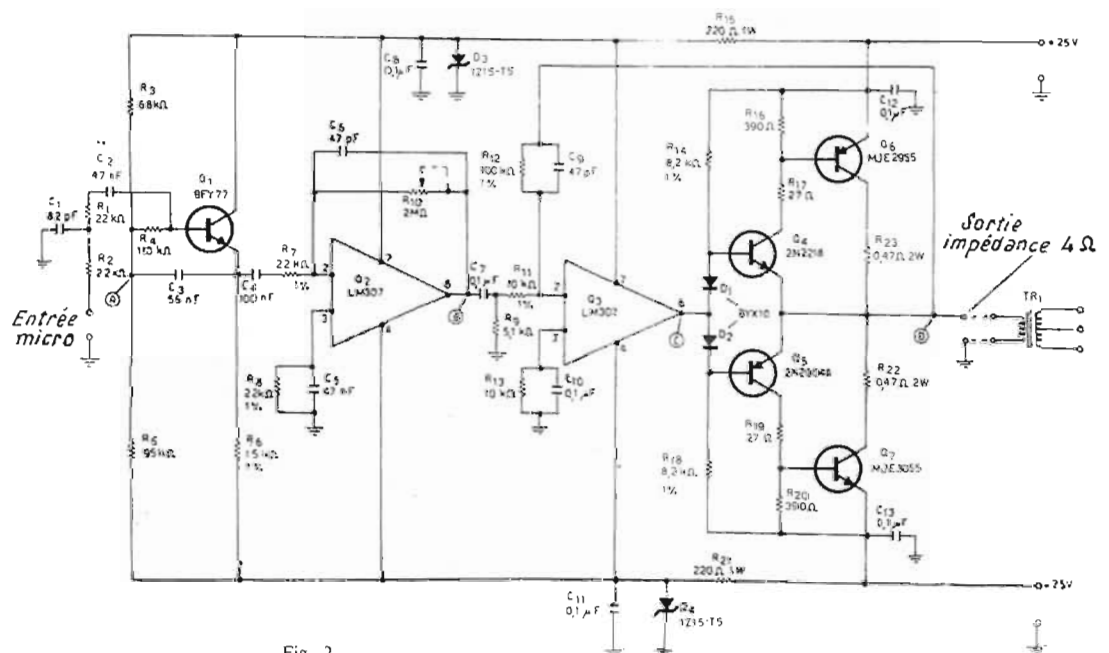


Fig. 2

Après Q_1 , le signal provenant du microphone est envoyé sur le premier étage amplificateur constitué du circuit intégré Q_2 (LM307).

Etant donné l'impédance de sortie très basse de Q_1 (75 ohms) et celle d'entrée de Q_2 , relativement très élevée (22 K.ohms) le signal parvient à Q_2 sans pertes appréciables.

de R_{10} , ce gain étant égal à R_{10}/R_7 .

Un éventuel réglage de la sensibilité du modulateur peut être effectué en modifiant la valeur de R_{10} de 0 à 4,7 mégohms.

Pour cette dernière valeur, le gain de l'étage Q_2 est d'environ égal à 200, et la sensibilité du modulateur s'élève à environ

4 mV (eff.) pour 15 W de sortie. Dans le prototype réalisé, cette résistance variable qui constitue le contrôle de la sensibilité du modulateur, n'a pas été retenue, et on l'a remplacée par une résistance fixe de 2 mégohms.

En parallèle à R_{10} , on a disposé un condensateur de 47 pF dont la fonction est de supprimer l'éventuelle haute fréquence qui pourrait entrer dans le modulateur. Derrière l'étage Q_2 , on trouve un second amplificateur de tension (Q_3) qui a un gain en tension fixe (10) et qui permet au signal provenant du microphone d'atteindre un niveau suffisant pour attaquer les étages de puissance (Q_4 , Q_5 , Q_6 et Q_7).

Les étages Q_3 , Q_4 ... Q_7 sont à couplage direct, et le groupe R_{12} - C_9 établit une contre-réaction globale pour tous les étages, limitant l'amplification globale en tension à 10 fois. (Q_4 , Q_5 , Q_6 et Q_7 ont un gain unitaire en tension). C_9 a également pour rôle d'éliminer la HF indésirable.

Au point C constituant la sortie de Q_3 existe un signal symétrique par rapport à la masse, c'est-à-dire déphasé, qui peut alimenter les étages à symétrie complémentaire de puissance. En absence de signal, la tension continue en C doit être nulle.

Les diodes D_1 et D_2 (au silicium) ont pour rôle d'assurer la polarisation des bases de Q_4 et Q_5 , de manière que le courant de repos dans les étages de puissance soit d'environ 10 mA. Les tensions de polarisation, dans les conditions effectives de travail, devront être égales.

Au point D, la tension continue, en absence de signal, doit être nulle par rapport à la masse. Pour cette raison, le primaire de TR_1 peut être directement relié à la sortie du modulateur sans nécessiter de condensateurs d'isolement. L'impédance en D est d'environ 4 ohms ; le transformateur de modulation devra donc avoir un primaire ayant cette impédance, et un secondaire d'impédance égale à celle exigée par l'étage de l'émetteur à moduler.

La figure 3 donne le schéma général d'utilisation de ce circuit intégré. Les caractéristiques les plus importantes sont les suivantes :

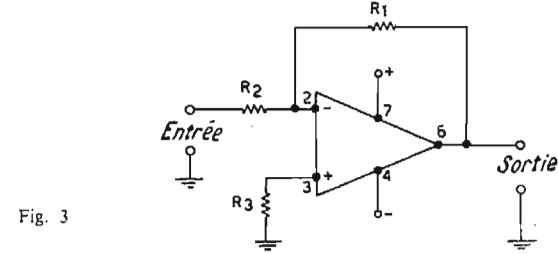
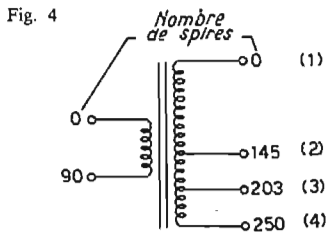


Fig. 3

- tension maximale d'alimentation : ± 18 V ;
- puissance dissipée max. (pour une température de la jonction de 100° C et avec une résistance thermique de 150° C/W) : 500 mW ;

Comme on le voit sur la figure 2, le gain peut être réglé par la valeur



- courant continu de polarisation à l'entrée (25° C) : 70 mA ;
- résistance d'entrée à 25° C : 2 mégohms ;
- gain pour signaux de sortie de ± 10 V à « loop » ouvert (avec alimentation de ± 15 V à 25° C) : 105 dB ;
- dérive thermique : 6μ V/ $^\circ$ C.

Comme on le voit sur la figure 2, le gain peut être réglé par la valeur

de R_{10} , ce gain étant égal à R_{10}/R_7 . Un éventuel réglage de la sensibilité du modulateur peut être effectué en modifiant la valeur de R_{10} de 0 à 4,7 mégohms. Pour cette dernière valeur, le gain de l'étage Q_2 est d'environ égal à 200, et la sensibilité du modulateur s'élève à environ

4 mV (eff.) pour 15 W de sortie. Dans le prototype réalisé, cette résistance variable qui constitue le contrôle de la sensibilité du modulateur, n'a pas été retenue, et on l'a remplacée par une résistance fixe de 2 mégohms.

En parallèle à R_{10} , on a disposé un condensateur de 47 pF dont la fonction est de supprimer l'éventuelle haute fréquence qui pourrait entrer dans le modulateur.

Derrière l'étage Q_2 , on trouve un second amplificateur de tension (Q_3) qui a un gain en tension fixe (10) et qui permet au signal provenant du microphone d'atteindre un niveau suffisant pour attaquer les étages de puissance (Q_4 , Q_5 , Q_6 et Q_7).

Les étages Q_3 , Q_4 ... Q_7 sont à couplage direct, et le groupe R_{12} - C_9 établit une contre-réaction globale pour tous les étages, limitant l'amplification globale en tension à 10 fois. (Q_4 , Q_5 , Q_6 et Q_7 ont un gain unitaire en tension). C_9 a également pour rôle d'éliminer la HF indésirable.

Au point C constituant la sortie de Q_3 existe un signal symétrique par rapport à la masse, c'est-à-dire déphasé, qui peut alimenter les étages à symétrie complémentaire de puissance. En absence de signal, la tension continue en C doit être nulle.

Les diodes D_1 et D_2 (au silicium) ont pour rôle d'assurer la polarisation des bases de Q_4 et Q_5 , de manière que le courant de repos dans les étages de puissance soit d'environ 10 mA. Les tensions de polarisation, dans les conditions effectives de travail, devront être égales.

Au point D, la tension continue, en absence de signal, doit être nulle par rapport à la masse. Pour cette raison, le primaire de TR_1 peut être directement relié à la sortie du modulateur sans nécessiter de condensateurs d'isolement. L'impédance en D est d'environ 4 ohms ; le transformateur de modulation devra donc avoir un primaire ayant cette impédance, et un secondaire d'impédance égale à celle exigée par l'étage de l'émetteur à moduler.

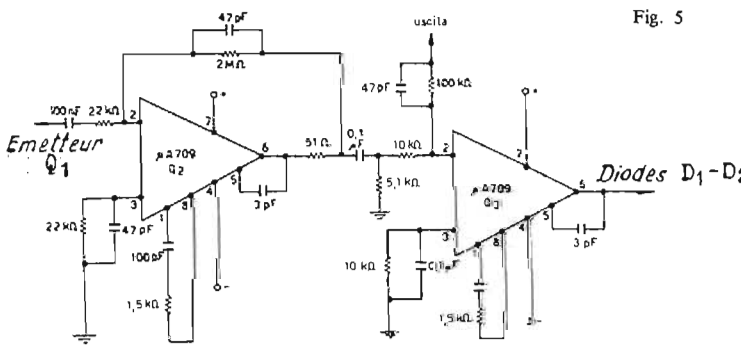


Fig. 5

Les données caractéristiques d'un tel transformateur, représenté à la figure 4, sont les suivantes :

- lamelles de 86×100 mm à faibles pertes ;
- noyau de 35 mm de haut ;
- entrefer 0,5 mm ;
- fil de cuivre émaillé $\varnothing 1$ mm ;
- puissance max. 25 W ;
- impédance primaire (90 spires), 4 ohms ;
- impédance secondaire (1 - 2, 145 spires), 10 ohms ; (1-3, 203 spires), 20 ohms ; (1-4, 250 spires), 30 ohms ;
- courant max. dans le secondaire 2 A.

Les circuits intégrés LM307 peuvent être remplacés par les μ A709, mais dans ce cas, il sera nécessaire d'ajouter la compensation de fréquence comme l'indique la figure 5.

Les transistors MJE2955 et MJE3055 qui constituent l'étage final de puissance (avec une dissi-

ipation collecteur de 90 W à 25° C comme température de la jonction) appartiennent à la série économique de la Motorola, de production récente.

Le modulateur exige une alimentation en continu de ± 25 V (par rapport à la masse) avec un courant max. de 1 A. Il n'est pas nécessaire que cette alimentation soit stabilisée, mais il importe que le ronflement résiduel soit faible.

Dans cette utilisation, une alimentation de faible coût peut trouver sa justification. La figure 6 donne à titre indicatif un schéma possible d'alimentation stabilisée ayant les caractéristiques exigées.

Il s'agit d'un ensemble de deux alimentations stabilisées distinctes

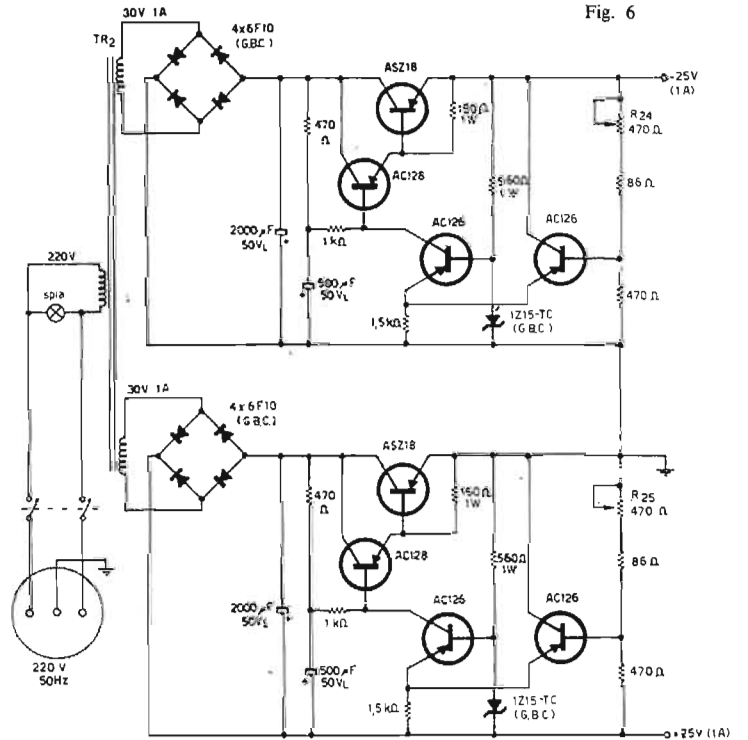


Fig. 6

dont les bornes de signes opposés sont reliées directement à la masse. Les deux autres bornes constituent respectivement les pôles -25 V et $+25$ V.

Les dissipateurs thermiques des transistors de puissance (AS218) devront avoir une résistance thermique de 3° C/W ou moins.

CONSTRUCTION ET MISE AU POINT

Le modulateur, transformateur de modulation à part, a été monté sur un circuit imprimé ayant les dimensions de 100×210 mm. Le modulateur n'exige comme mise au point, rien d'autre que le réglage de R_{24} et R_{25} pour une tension de sortie stabilisée de -25 V et $+25$ V.

(D'après C.Q. Elettronica, Editions C.D., n° 5, 1970. Adaptation F3RH.)

Règles générales pour la mise au point des émetteurs S.S.B.

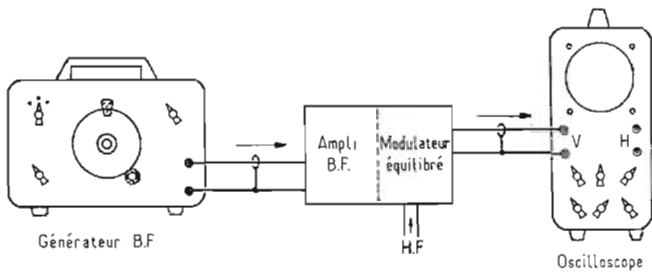


FIG. 1

A l'intention des radio-amateurs exploitant ce mode de transmission, nous allons indiquer les règles générales à suivre lors de la mise au point d'un émetteur S.S.B. (ou B.L.U.) quel qu'en soit le type. Mais auparavant, il va sans dire que certains appareils de mesure sont absolument indispensables pour mener à bien une telle mise au point ;

ceder comme il est montré sur la figure 1. Un signal sinusoïdal issu du générateur BF est appliqué à l'entrée de l'amplificateur BF de l'émetteur ; d'autre part, le signal de sortie du modulateur est appliqué, pour examen, à un oscilloscope (déviations verticale et balayage selon la fréquence du signal BF de façon à obtenir deux ou trois cycles sur l'écran).

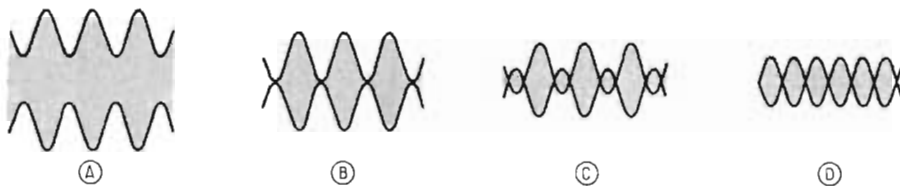


Fig. 2

nous pouvons citer : un oscilloscope, un voltmètre électronique et un générateur BF. D'autres petits dispositifs accessoires nous seront également nécessaires, mais nous pourrions les réaliser rapidement.

VERIFICATION DU MODULATEUR EQUILIBRE

On sait que le cœur de tout émetteur ou excitateur S.S.B. est son **modulateur équilibré** dont le rôle essentiel est de déclencher l'excitation HF qui sera appliquée à l'étage final de puissance en fonction de la modulation. En l'absence de modulation, il ne doit y avoir aucune excitation HF appliquée à l'étage final et, en conséquence, aucun signal HF rayonné (ou, en tout cas, il doit être d'une valeur négligeable).

Le premier travail consiste donc à vérifier le comportement de ce modulateur équilibré, et le cas échéant, à en faire la mise au point. Pour cela, nous devons pro-

Les oscillogrammes susceptibles d'être obtenus sont représentés sur la figure 2 :

— En A, le modulateur ne fonctionne pas correctement ; il est déséquilibré. Dans de telles conditions l'émetteur rayonnerait un signal HF modulé en amplitude à 50 % environ.

— En B, l'amplitude moyenne du signal HF est réduite par rapport au cas précédent, et ce signal HF se trouve modulé en amplitude à 100 %. Notons que nous nous remplaçons ici dans les mêmes conditions que lors d'une transmission normale en AM en modulation complète.

— En C, l'équilibrage du modulateur est amélioré. Cette forme particulière de l'oscillogramme est due à l'inversion de phase à la sortie. Si l'on se place au point de vue spectre de fréquences, disons que les amplitudes des bandes latérales ne varient pas par rapport aux conditions A ou B par

exemple, mais par contre l'amplitude de l'onde porteuse diminue nettement.

— Enfin, en D, l'oscillogramme montre les conditions du réglage parfait en modulateur équilibré. Dans le spectre de fréquences, l'onde porteuse est entièrement annulée ; seules subsistent les deux bandes latérales de modulation, dont l'une (la bande inférieure ou la bande supérieure, selon le cas) sera à son tour totalement supprimée au moyen d'un filtre ou au moyen d'un déphaseur, suivant la conception de l'émetteur.

Ce réglage parfait dans l'équilibrage du modulateur étant obtenu, nous pouvons maintenant connecter l'oscilloscope à la sortie du circuit filtre ou déphaseur faisant suite. Ici, trois types d'oscillogrammes peuvent être observés et nous les avons représentés sur la figure 3 :

— En A, l'enveloppe du signal HF offre des limites inférieure et supérieure tout à fait rectilignes. Les réglages sont parfaits ; la

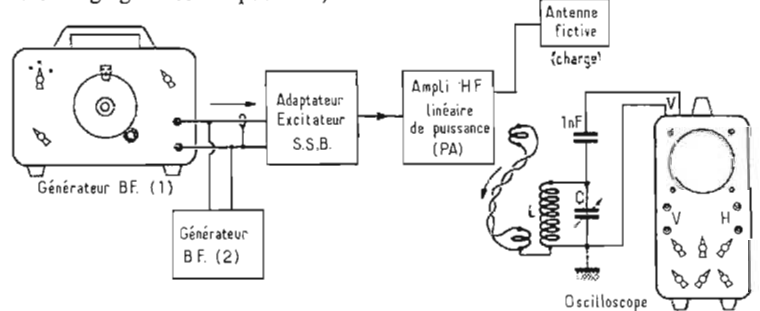


Fig. 4

bande latérale à supprimer est effectivement et totalement supprimée.

— En B, au contraire, certains réglages du filtre ou du déphaseur sont à revoir. Les limites supérieure et inférieure de l'enveloppe du signal HF sont légèrement ondulées ; il doit subsister une certaine amplitude de la bande latérale qui aurait dû être supprimée. De ce fait, il y a modulation du signal HF par une tension BF dont la fréquence est égale à la différence entre les fréquences des deux bandes latérales ; en d'autres

termes, si le signal BF issu du générateur est par exemple de 800 Hz, la modulation (ou l'ondulation) du signal HF sera de 1 600 Hz.

— En C, nous avons également une ondulation de l'enveloppe du signal HF ; mais nous voyons que la fréquence est moindre (exactement la moitié du cas précédent). Ici, la suppression de la bande latérale à rejeter est effective, mais il subsiste un peu trop de l'onde porteuse qui aurait dû être éliminée par le modulateur équilibré. Dans ce cas, la fréquence des ondulations du signal HF est égale à la fréquence appliquée issue du générateur BF, et c'est donc sur le modulateur équilibré que les retouches de réglage doivent porter. Mais si le modulateur équilibré a été soigneusement réglé comme nous l'avons exposé précédemment (obtention de l'oscillogramme D de la figure 2), ce défaut ne devrait pas être rencontré ici, après le circuit d'élimination de la bande latérale à rejeter.

Naturellement, les cas B et C de la figure 3 peuvent s'ajouter et être simultanément présents. Il convient alors de procéder méthodiquement, par élimination, pour déterminer l'étage en cause.

VERIFICATION DE L'AMPLIFICATEUR LINEAIRE

A la sortie de l'excitateur (ou adaptateur) S.S.B. proprement dit, l'émetteur comporte un amplificateur **linéaire** de puissance HF, ce dernier pouvant avoir un ou plusieurs étages. Il est donc normal, avant d'aller plus loin dans nos examens, de s'assurer que cet amplificateur est bien placé dans les conditions requises pour que son fonctionnement soit parfaitement linéaire.

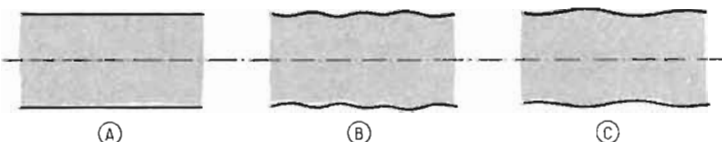


Fig. 3

En premier lieu, il importe de vérifier les tensions d'alimentation, la polarisation, la valeur de l'excitation HF appliquée, le point de fonctionnement de l'étage amplificateur HF, ou de chaque étage s'il y en a plusieurs. Ces conditions de fonctionnement doivent être strictement conformes à celles qui sont indiquées dans les caractéristiques de la lampe (ou du transistor) utilisée pour la classe d'amplification considérée.

L'étage final de puissance étant généralement équipé d'une ou de deux lampes, il nous faut surtout respecter la tension de polarisation et le courant anodique au repos (sans modulation). La polarisation doit être ajustée exactement à la tension requise; en outre, cette tension doit être rigoureusement stable en période de modulation. Quant au courant anodique au repos, il est fonction de cette tension de polarisation, de la tension anodique et de la tension d'écran. Si ces trois tensions sont correctes, le courant anodique de repos doit, lui aussi, être correct.

Concernant l'intensité anodique, n'oublions pas que le milli-ampère-mètre qui la mesure n'indique pas — et ne peut pas indiquer — l'intensité de crête, surtout en modulation vocale. Tel émetteur peut comporter un étage final HF dont l'intensité anodique indiquée par le milliampèremètre est de 50 mA au repos et de l'ordre de 250 mA durant la modulation par la voix; cela correspond à des crêtes réelles de 360 à 370 mA environ.

Le niveau HF du signal S.S.B. issu de l'excitateur en période de modulation et appliqué à l'entrée de l'amplificateur linéaire, doit être ajusté à la valeur requise (par variation du couplage inter-étage, par exemple); une mesure de cette tension HF au voltmètre électronique muni de sa sonde haute fréquence est intéressante à faire. Nous pourrions d'ailleurs ajuster exactement cette excitation par les examens oscilloscopiques qui vont suivre.

Un point extrêmement important à rappeler est le suivant: on sait qu'il n'est pas recommandé de procéder à des essais ou des mesures sur un émetteur connecté à son antenne normale (rayonnante); il faut utiliser une antenne fictive. Mais il importe que cette antenne fictive apporte très exactement la même charge à l'étage final HF que l'antenne réelle. S'il n'en était pas ainsi, toute appréciation de la linéarité serait illusoire, cette dernière étant aussi fonction pour une grande part de l'exactitude de la charge de l'étage final. En d'autres termes, on pourrait fort bien avoir une amplification bien linéaire sur antenne fictive, et incorrecte avec l'antenne réelle (ou inversement).

EXAMEN GLOBAL DE L'EMETTEUR

Nous pouvons maintenant passer à l'examen global de l'émetteur S.S.B. Une méthode couramment mise en œuvre et qui nous vient des U.S.A. est la méthode dite « doubleton ». Cette terminologie est justifiée par le fait que deux signaux BF de fréquences différentes (mais de même amplitude) sont appliqués simultanément à l'entrée de l'amplificateur modulateur. L'ensemble de cet arrangement est schématisé sur la figure 4.

L'émetteur étant normalement chargé à la valeur correcte (important) par une antenne fictive,

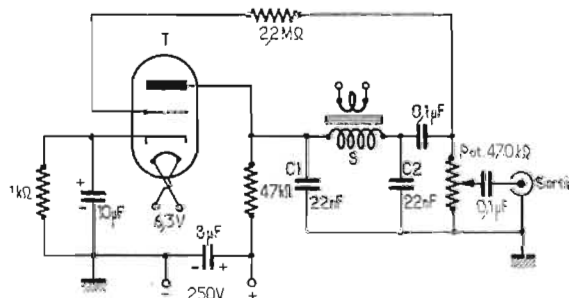


Fig. 5

on prélève une fraction de l'énergie HF disponible en sortie à l'aide d'une bobine de 1 à 2 tours couplée de façon assez lâche au circuit accordé final de l'amplificateur HF (PA).

Comme nous allons opérer en haute fréquence et à haut niveau, il importe d'attaquer directement les plaques de déviation verticale de l'oscilloscope. Pour cela, un circuit adaptateur d'impédance est nécessaire et il est constitué par le circuit accordé LC. Ce circuit reçoit l'énergie HF au moyen d'une autre bobine de 1 à 2 tours également, reliée par ligne torsadée ou coaxiale à la précédente. Les caractéristiques de L et de C sont évidemment telles que ce circuit puisse s'accorder dans la bande de fréquences de fonctionnement de l'émetteur.

À l'entrée BF, il nous faut disposer de deux générateurs, l'un produisant un signal à 1 000 Hz, environ, l'autre produisant un signal à 100 Hz environ, par exemple. Si l'on possède effectivement deux générateurs BF, il n'y a aucune difficulté; dans la négative, on peut rapidement résoudre le problème en construisant un petit oscillateur BF (générateur n° 2) d'après le schéma de la figure 5.

Tout radio-amateur possède certainement au fond d'un tiroir une petite triode T quelconque, genre 6C4, 1/2 ECC82, etc. et le montage de cet oscillateur BF est extrêmement facile. Le schéma proposé se passe de tout commentaire. Disons seulement que les alimentations de chauffage et de haute tension peuvent être provisoirement prélevées sur n'importe quel ap-

pareil, récepteur, ou autre. Le bobinage S est constitué par le primaire d'un petit transformateur de sortie pour haut-parleur (secondaire non utilisé); la fréquence d'oscillation (selon les caractéristiques de la bobine S) peut être modifiée et ajustée par changement des capacités C1 et C2; enfin, l'amplitude de sortie est réglable par la manœuvre du potentiomètre de 470 kΩ.

Rappelons encore que les amplitudes des signaux BF issus des générateurs 1 et 2 doivent être égales; il faudra donc les mesurer au voltmètre électronique et les équilibrer par le potentiomètre de sortie de chaque générateur. Un autre

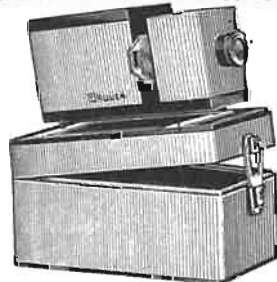
procédé consiste à examiner simultanément ces signaux à l'oscilloscope (entrée amplificateur V et réglage de la fréquence de balayage en conséquence), puis à égaliser ainsi les amplitudes respectives.

Le signal composite (c'est-à-dire les deux signaux BF mélangés) étant ensuite appliqué à l'entrée de l'amplificateur BF de l'émetteur, on pourra ajuster son amplitude générale à l'aide du potentiomètre normalement prévu sur cet amplificateur.

Le signal composite à « doubleton » va donc produire, à la sortie de l'émetteur, deux signaux HF dont les fréquences seront distantes de quelques centaines de hertz. Normalement, l'enveloppe combinée des deux signaux doit produire l'oscillogramme très correct représenté en A sur la figure 6.

Malheureusement, le cas échéant, on pourra aussi obtenir des oscillogrammes incorrects dont nous donnons quelques échantillons, avec les causes probables des défauts observés:

B: écrasement des pointes = trop d'excitation.



POUR 99 F SEULEMENT

(franco : 119)

Ce projecteur PENTACON type Filius IV pour vues diapos 18 x 24, 24 x 36 et en carton 5 x 5, entièrement métallique, gris marine. Double condensateur, verre anticalorique, objectif MEYER GORLITZ 2,8/80 mm, bleuté, de très haute luminosité. Lampe BA15S, 150 watts, 220 volts. Passe-vue, va-et-vient.

Supplément : lampe 110 volts 15 F

CADEAU AUX 500 PREMIERS ACHETEURS
Un superbe coffret de transport gainé 2 tons : beige et vert, formant table de projection. Dimensions : 280 x 160 x 160 mm. Poids : 3,5 kg.

Passe-vues semi-auto. avec 1 panier et pièces d'adaptation (fco 65 F) 60 F

590 F

(quantité limitée)


POUR LE PRIX D'UN TÉLÉOBJECTIF OFFREZ-VOUS UN ZOOM ! (fco 600 fr.)

ZOOM SUPER YASHINON 4,5 de 75 à 230 mm - 13 éléments en 8 groupes - Filtre diamètre 67 mm - Angle de 32° 22 minutes à 10° 46 minutes - Préréselection semi-auto. - Mise au point minimum : 2,50 m - Prévu pour appareils 24 x 36, diamètre 42 mm à vis - Longueur 273 mm, diamètre 73 mm - Poids 1.375 g.

Supplément pour appareils Canon, Nikon, Minolta, Miranda, Konica, Petri, Icarex, Contarex et caméras 16 mm ou 9,5 mm en monture C. (spécifier le modèle) 30 F Pour Olympus Pen 49 F

MODELE A PRÉSELECTION AUTO. pour appareils diamètre 42 mm à vis. Prix (franco 1 037 F) 1 027 F

LIVRÉ AVEC 1 ÉTUI + 1 PARASOLEIL - GARANTIE : 1 AN



PROJECTEUR SUPER 8 «5010» FERRANIA

Basse tension : 110 à 240 V - Lampe quartz 12 V, 100 W, à miroir Dicroic. Marche AV/AR et **ARRET SUR IMAGE**. Zoom 1,3/17 à 30 mm. Vitesse variable. Chargement automatique jusqu'à la bobine. Bobine jusqu'à 240 mètres. Livré avec bobine et couvercle (franco 549 F) **529 F**

MULLER

14, rue des Plantes, PARIS (XIV^e) - C.C.P. Paris 4 638-33 - Métro : Alésia.
Expédition rapide contre paiement. Pas d'envoi contre remboursement.

BON A DÉCUPER POUR RECEVOIR
notre catalogue 1971 PHOTO - CINÉ - LABO - RADIO
« Rien que des affaires », contre 2 F en timbres-poste.

NOM PRÉNOM

ADRESSE COMPLÈTE

C : accroissement des points de rencontre des deux sinusoïdes, empatement de la ligne centrale lumineuse = polarisation trop importante.

D : image floue = présence d'oscillations parasites à fréquences élevées.

E : excès d'excitation avec oscillations parasites à fréquences élevées.

F : oscillations parasites à la fréquence fondamentale avec surcharge dans l'excitation.

G : cet oscillogramme n'est plus obtenu par la méthode « double-ton », mais normalement en parlant devant le microphone d'un émetteur S.S.B. correctement réglé ; c'est ce que l'on doit observer après les mises au point donnant l'oscillogramme A. Le balayage de l'oscilloscope étant réglé vers 30 à 50 Hz, on distingue parfaitement les crêtes qui sont **propres** et pointues.

H : oscillogramme obtenu dans les mêmes conditions que le précé-

dent, mais on voit que les crêtes sont aplaties notamment à cause d'un excès d'excitation HF.

Les émissions en B.L.U. sont parfois sévèrement critiquées par certains amateurs... et souvent à juste titre. Pour s'en convaincre, il suffit de faire un peu d'écoute et l'on s'aperçoit très vite que s'il existe de bonnes émissions en S.S.B., il en existe aussi de bien mauvaises !

La transmission en B.L.U. a été imaginée pour réduire le spectre de fréquences occupé sur les bandes (spectre nécessaire à une émission). Hélas, il n'est pas rare de trouver une émission en B.L.U. occupant, par ses « éclaboussures », une largeur de bande bien supérieure à celle nécessaire à une transmission **correcte** en AM. Il y a aussi les émissions S.S.B. instables pour lesquelles le correspondant doit avoir le bouton du récepteur à la main s'il ne veut rien perdre de la compréhensibilité, etc.

Tout cela ne veut pas dire que l'idée de la transmission en B.L.U. soit à rejeter. Très loin de là est notre pensée. Cela signifie simplement qu'il s'agit d'émetteurs mal conçus ou mal réglés.

Enfin, en ce qui concerne l'appel d'un QSO existant par une station désirant se faire incorporer à la liaison, ou de la réponse à un appel général, une remarque s'impose : il faut toujours appeler ou répondre en utilisant le même genre de modulation que celle employée par les amateurs déjà en liaison ou par la station appelante.

Par exemple, s'il s'agit d'un QSO ou d'un appel général en modulation d'amplitude (AM), il est du plus mauvais goût d'appeler ou de répondre en modulation à B.L.U.... ou inversement.

S'il s'agit d'un QSO déjà établi et où l'on opère en AM, si vous transmettez vos messages en B.L.U., tous les correspondants seront obligés de faire la « gymnastique » des commutations et des réglages pour pouvoir vous comprendre (en admettant encore que tous ces correspondants soient équipés d'un récepteur pour la B.L.U.).

S'il s'agit d'un appel général en AM et que vous répondez en B.L.U., votre correspondant lointain peut fort bien vous recevoir, mais ne pas vous comprendre, car rien ne prouve a priori qu'il soit équipé pour l'écoute de ce type de transmission.

Roger A. RAFFIN (F3AV).

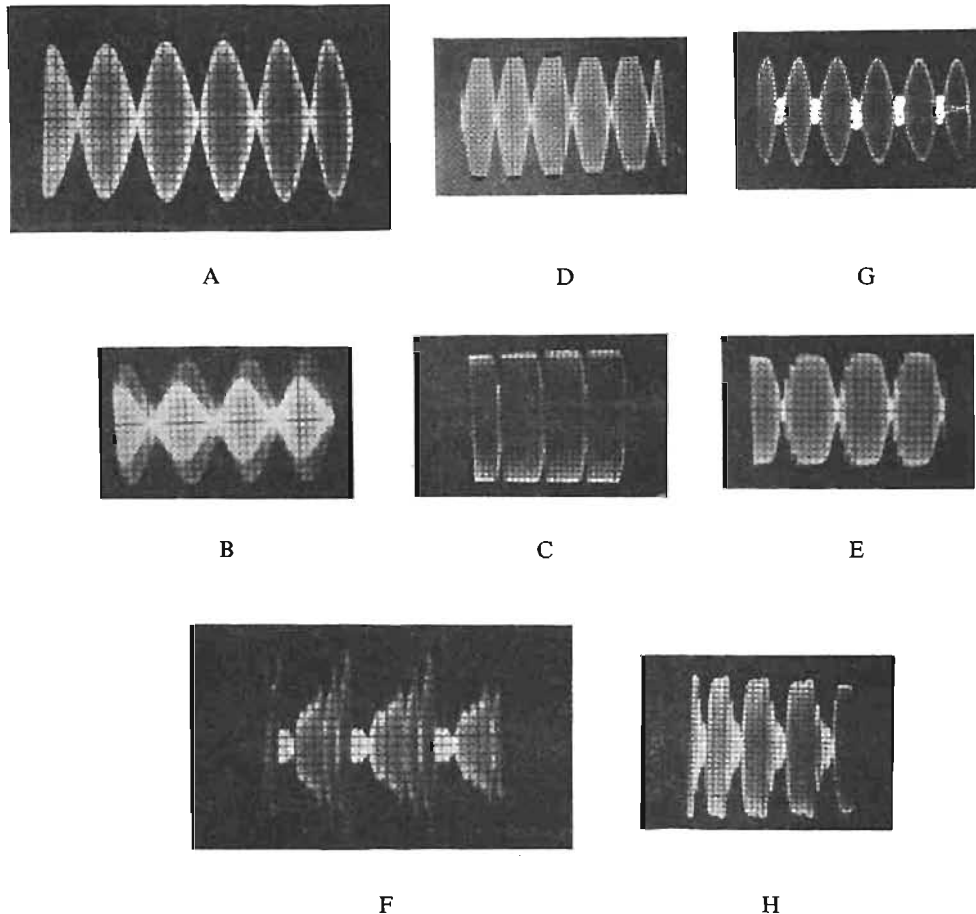


Fig. 6

général hi-fi

vente - installation - réparation - location de matériel
haute-fidélité - sonorisation de discothèque :

Leak - Akai - Ferrograph

Fisher - Pioneer - Koss

Altec Lansing - Quad - Marantz

Franck - S.M.E. - Shure - A.R.

Dynaco - Electro-Voice - C.M. Laboratories

Supravox - Garrard

Dynacord - Cambridge

J.-B. Lansing - Excel

Mac Intosh

533-68-86

86, rue de l'église - paris-15^e

département "OCCASIONS sélectionnées et garanties"
toutes marques ● département "MATÉRIEL" neuf soldé

MESUREURS DE CHAMP UTILISANT DES CIRCUITS INTÉGRÉS

Le montage particulièrement simple du mesureur de champ classique (cf. Fig. 1) a pu évoluer considérablement avec l'apparition des circuits intégrés et notamment des amplificateurs BF faciles à trouver chez les revendeurs de pièces détachées.

Le mesureur de champ de base est constitué essentiellement d'un simple circuit accordé (L et CV), avec une petite antenne, suivi d'une diode de détection alimentant un micro-ampèremètre, avec la possibilité de contrôler la modulation par un casque ou par un simple écouteur; la première évolution de ce circuit (cf. Fig. 2) utilise un circuit intégré SL630 comme amplificateur BF avec écoute sur un petit haut-parleur; l'alimentation en 9 V de ce mini-récepteur autonome lui permet

de résonance de 120 à 190 MHz, ce qui couvre : le trafic aviation, la gamme amateur 144-146 MHz et... le canal TV à 187 MHz. Bien sûr, la sensibilité d'un tel récepteur est loin d'être comparable à celle d'un récepteur conventionnel ou même d'un récepteur à super-réaction, mais enfin, si l'on est placé dans de bonnes conditions,

capacité de 1 nF découple la sortie qui va vers le haut-parleur (impédance de 10 à 50 Ω) par une capacité de 100 μF.

La présentation de ce petit mesureur de champ (cf. Fig. 3) montre un coffret de dimensions réduites (120 × 70 × 40 mm) surmonté d'une prise coaxiale pour le branchement de l'antenne télescopique, un microampèremètre (déviations totale 120 μA) de type vu-mètre, encastré, la commande du CV avec son cadran, un interrupteur miniature pour la mise en marche et l'arrêt, et enfin le cache du haut-parleur.

Très utile pour le réglage des émetteurs 144 MHz et le lobe de rayonnement des aériens, ce mini-récepteur VHF aura sa place dans la poche ou dans la boîte à gants de la voiture, pour écouter certaines stations amateurs voisines, le trafic aviation régional et enfin le son de la TV.

MESUREUR DE CHAMP PLUS PERFECTIONNÉ DE TYPE DIFFÉRENTIEL

Ce deuxième mesureur de champ est caractérisé par une sensibilité plus importante que celle du précédent modèle, et par

un dispositif différentiel beaucoup plus sensible aux tensions de déséquilibre. La encore, une amplification BF «intégrée» permettra l'écoute des stations dont on cherchera à mesurer le champ rayonné.

Le schéma de ce montage (cf. Fig. 4) et sa présentation sous forme d'un coffret métallique de dimensions : 100 × 150 × 40 mm, montre :

1° un circuit accordé dans la gamme 120 à 190 MHz, semblable au précédent ;

2° un dispositif en pont, avec tarage pour la mesure du champ ;

3° une amplification BF pour écoute sur haut-parleur.

Le circuit accordé L-CV étant accordé sur une fréquence choisie, la diode OA5 (ou similaire) fournit une tension positive par rapport à la masse, modulée suivant la modulation de l'émetteur reçu ; cette composante continue est appliquée à la base d'un transistor 2N2222 (boîtier TO18) dont la base est polarisée par un pont de résistances (15 kΩ + 22 kΩ). Ce transistor est monté en résistance variable dans l'alimentation de la base d'un autre 2N2222 ; ce dernier, associé à un troisième de même type, constitue un pont, qui est équilibré au moyen d'un

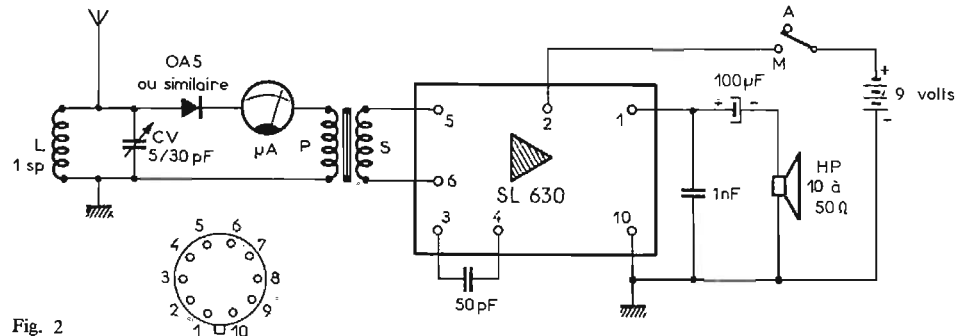


Fig. 2

Brochage vu de dessous

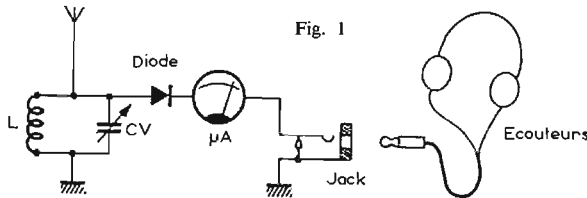
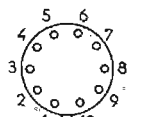


Fig. 1

d'effectuer des mesures de niveaux de champ rayonné par des stations d'amateurs (gamme 144 à 146 MHz), mais également d'écouter le son de la TV, tout en mesurant le champ de cette dernière, d'écouter aussi les avions et le trafic des aéroports aux alentours de 125 à 130 MHz.

Le choix du circuit oscillant (L : 1 spire de fil 12/10 mm, diamètre 15 mm et CV : 5 à 30 pF) permet de faire varier la fréquence

on ne rencontrera pas de difficultés pour entendre ces trois types d'émissions.

Le montage du circuit intégré est des plus simples et ne pose aucun problème. Une capacité de faible valeur (de 50 à 100 pF) sera montée entre les broches 3 et 4 afin de limiter la bande de fréquences BF et d'éviter les oscillations parasites. L'entrée sur le circuit intégré se fait en différentiel au moyen d'un transformateur d'impédance, miniature (moins d'un cm³), l'impédance la plus élevée étant au secondaire. Une

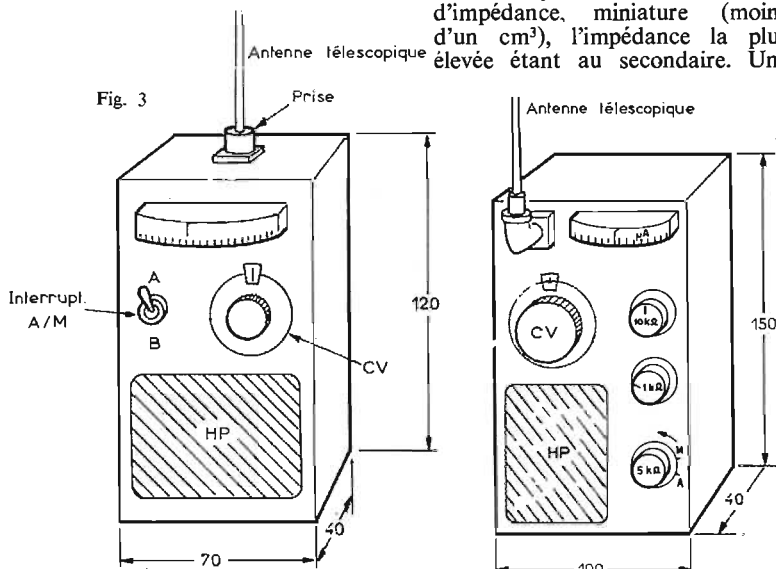


Fig. 3

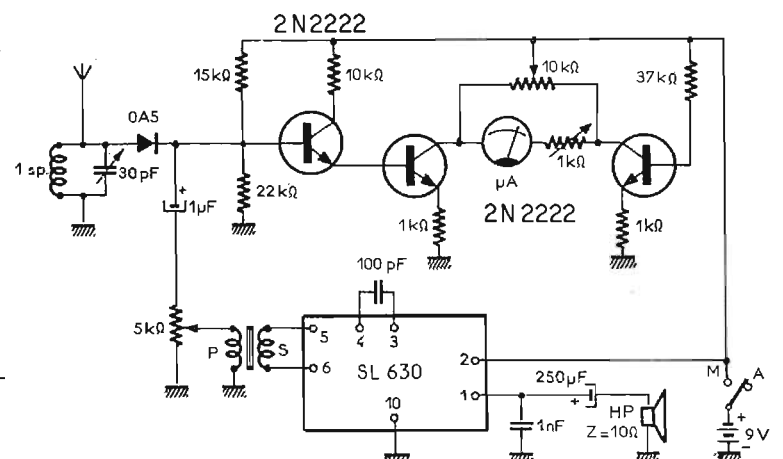


FIG. 4.

potentiomètre bobiné de 10 kΩ et qui sert de charge de collecteur aux deux transistors du pont. En jouant sur la position du curseur, on fait varier la charge de l'un et de l'autre transistor (en diminuant l'une on augmente l'autre et vice versa) et l'on peut donc obtenir une position d'équilibre pour laquelle la tension continue est rigoureusement nulle entre les deux collecteurs, équilibre vérifié au moyen du micro-ampèremètre (120 μA de déviation totale) qui se place au zéro. Afin de protéger cet appareil de mesure, il a été prévu de le monter en série avec une résistance variable de 1 kΩ que l'on diminuera progressivement au fur et à mesure que le zéro de l'aiguille se rapprochera. Ainsi, l'antenne étant débranchée, il sera possible d'obtenir un équilibre parfait (aiguille au zéro) la résistance de 1 kΩ étant alors nulle (sensibilité maximale). A ce moment, si l'on branche l'antenne le signal détecté par la diode sera appliqué à la base du premier 2N2222 qui se déblocquera de plus en plus et d'autant plus que la tension détectée sera elle-même plus importante; il s'en suivra que le 2N2222 du pont se déséquilibrera d'autant plus que la résistance insérée dans sa base (c'est-à-dire le premier 2N2222) sera faible et le courant de déséquilibre sera mesuré par le micro-ampèremètre; à noter qu'une résistance fixe de 15 kΩ est montée en série avec le 2N2222 de commande afin d'éviter la détérioration du transistor première moitié du pont, pour des tensions détectées par trop élevées.

La sensibilité aux champs incidents est élevée, car l'effet d'amplification des transistors intervient pour une large part.

En ce qui concerne l'amplification BF pour l'écoute sur HP, une capacité de 1 μF environ prélève le signal détecté à la sortie de la diode, puis l'applique à un potentiomètre de 5 kΩ qui sert de contrôle de gain.

Le curseur de ce potentiomètre alimente le primaire à impédance faible du transformateur de liaison, dont le secondaire, à impédance élevée, excite en symétrique les bornes 5 et 6 du circuit intégré SL630. Le montage de ce dernier est identique à celui du précédent, mais il est conseillé d'alimenter le HP par une capacité de 250 μF ou plus et d'utiliser un HP d'impédance plus faible (10 à 15 Ω sont conseillés).

Un interrupteur marche-arrêt, associé au potentiomètre de gain BF permettra de couper la pile incorporée (de 9 V) lorsque ce récepteur miniaturisé ne sera pas utilisé.

A noter que le gain en circuit ouvert du circuit intégré est considérable, car il est constitué de plus de dix étages d'amplification montés en cascade et il suffit d'appli-

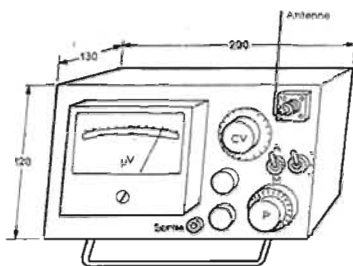
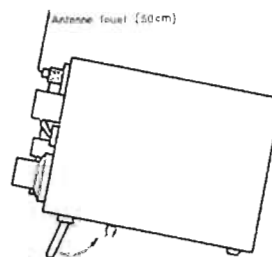


FIG. 5.



quer la pointe d'un tournevis sur l'une des entrées non raccordée au transo pour entendre parfaitement le son de Paris-Inter (émetteur parisien) ou celui de la TV si l'on est en vue de la tour Eiffel! La borne antenne, obtenue au moyen d'une prise coaxiale soudée, permet de monter la totalité de ce récepteur sur une plaque métallique qu'il suffira de poser et de visser sur un coffret standard, lui aussi métallique, facile à trouver dans le commerce.

Le courant de repos du circuit intégré est de l'ordre de 10 mA; il pourra monter à 50 ou 60 mA pour des réceptions fortes.

MESUREUR DE CHAMP ULTRA-SENSIBLE ASSOCIE A UN RECEPTEUR

Ce troisième mesureur de champ est caractérisé par une sensibilité encore plus poussée, et par une meilleure écoute sur haut-parleur; il peut être utilisé pour suivre des émissions même lointaines avec des conditions d'écoute très acceptables; l'amplification BF, utilisant deux circuits intégrés, peut fournir 2 W BF avec un taux de distorsion inférieur à 0,5%; une écoute très confortable sera asso-

ciée à une mesure du champ de l'émetteur reçu.

La présentation de cet appareil de mesure (cf. Fig. 5) montre un coffret métallique de dimensions: 120 x 200 x 130 mm, avec sur la face avant:

- un microampèremètre de 30 μA de déviation totale;
- une prise coaxiale pour brancher l'antenne;
- la commande du CV (commande graduée);
- un potentiomètre de gain BF;
- un potentiomètre de sensibilité;
- un potentiomètre dix tours avec sa commande démultipliée avec blocage;
- un interrupteur miniature marche-arrêt;
- un interrupteur miniature à trois positions (trois fonctions);
- une prise de jack miniature pour écoute à distance silencieuse.

Sous le coffret, un pied escamotable permet d'incliner le coffret ou de le poser horizontalement lorsque ce pied est replié (cf. Fig. 5).

Les trois fonctions de cet appareil de mesure sont donc les suivantes:

a) Mesureur de champ en silence (pendant une émission amateur par exemple pour vérifier en permanence ce que rayonne l'antenne de la station), et en silence, pour éviter le larsen (retour par le microphone de l'émetteur).

b) Ecoute sans mesure du niveau (écoute de la TV ou de station amateur, ou enfin de trafic aérien).

c) Ecoute et mesure du niveau de champ reçu, simultanément.

Le schéma de ce récepteur (cf. Fig. 6) laisse apparaître les trois sections:

- 1° La tête de réception.
- 2° L'amplificateur BF.
- 3° Le circuit de mesure de champ.

En ce qui concerne la tête de réception, c'est un transistor PNP de type AF115 bien connu et apprécié en VHF pour sa sensibilité et son faible souffle, dans les circuits de réception super-réaction. Le signal reçu par l'antenne est couplé au circuit d'entrée ($L = 1$ spire fil de 12/10 diamètre 15 mm et CV de 30 pF) par une demi-spire; le transistor AF115 a sa réaction dosée par un condensateur ajustable de 3/30 pF placée entre émetteur et collecteur; la base est polarisée par 470 kΩ et découplée en HF par 100 pF; l'émetteur est alimenté par une self de choc VHF (20 spires de fil 6/10 mm émaillé bobine à spires jointives sur un diamètre de 6 mm) et par une résistance de 220 Ω découplée par 10 μF. La tension BF détectée, découplée par 100 pF alimente le primaire d'un transformateur miniaturé.

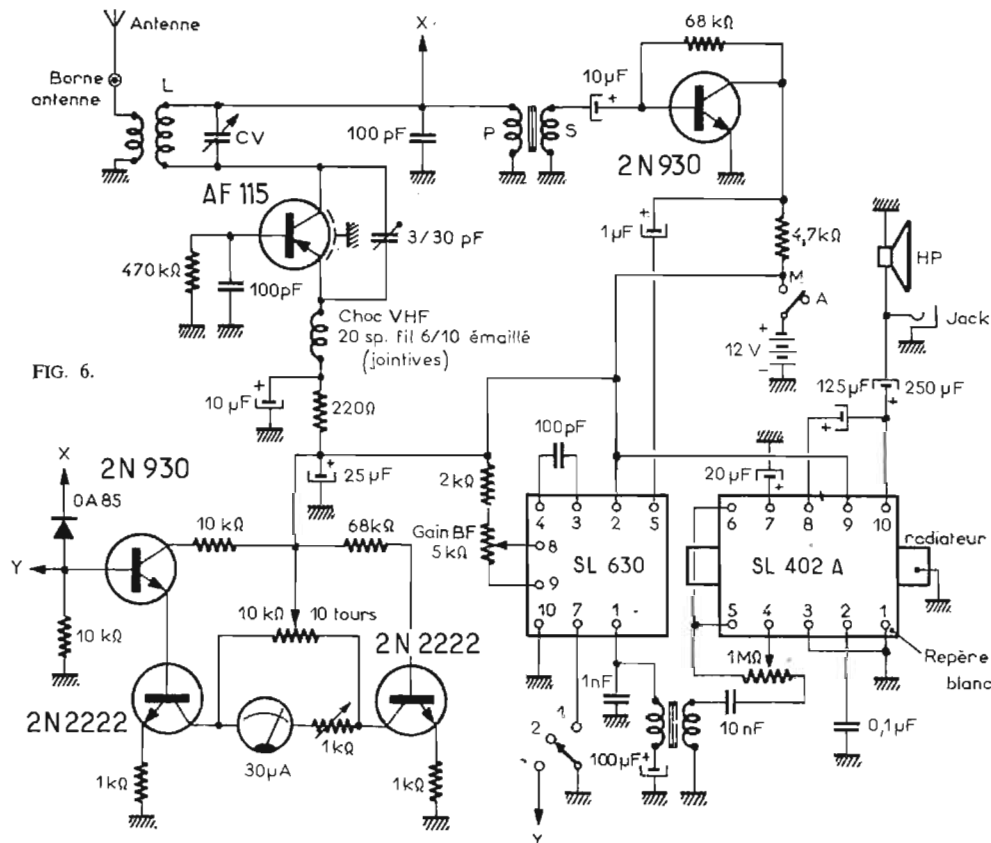


FIG. 6.

Le secondaire, dont l'impédance est plus basse que celle du primaire, excite la base d'un 2N930NPN au silicium qui est utilisé en préamplificateur de tension.

La tension de sortie amplifiée est acheminée par une capacité de $1 \mu\text{F}$ à l'entrée d'un circuit intégré SL630 (dont le brochage a été donné sur la figure 2). Le dosage de gain BF est obtenu par un potentiomètre de $5 \text{ k}\Omega$ linéaire placé entre les bornes 8 et 9 de ce circuit intégré. En fait, la manœuvre de ce potentiomètre fait varier la tension de contrôle automatique de gain appliquée à ce circuit : ci cette tension varie entre 0 et 2 V, le gain de l'amplificateur varie entre 0 et 70 dB.

Pour éviter d'appliquer une tension trop élevée à la borne 8, une résistance de protection de $2 \text{ k}\Omega$ est insérée avec le potentiomètre. Sur la borne 1 du SL630, le signal ressort amplifié notablement.

Pour adapter l'impédance de sortie du SL630 à l'impédance d'entrée du SL402 A, un petit transformateur BF miniature est utilisé ; le primaire (impédance 10 à 30Ω) retourne à la masse par une capacité de $100 \mu\text{F}$: le

secondaire (impédance supérieure à $5 \text{ k}\Omega$) alimente un potentiomètre de $1 \text{ M}\Omega$ par une capacité de 10 nF .

A noter que ce potentiomètre peut être monté à l'arrière du coffret ou même à l'intérieur, car en principe il n'y a plus besoin de le retoucher après la première mise au point.

Le signal de sortie est prélevé sur la borne 10 par un condensateur de $250 \mu\text{F}$ relié au haut-parleur dont l'impédance conseillée est de 5Ω .

La puissance disponible peut atteindre 2 ou 3 W avec une très faible distorsion (meilleure que 0,5 %).

Le câblage du SL402A ne pose aucun problème, car les broches sont numérotées de 1 à 10 et le n° 1 porte un repère blanc. D'autre part, ce circuit intégré dispose de deux pattes de fixation percées de trous pour montage d'un radiateur relié à la masse.

Le dispositif de mesure de champ ressemble beaucoup au montage vu précédemment : deux transistors 2N2222 sont montés en pont ; un microampèremètre de 30 ou $50 \mu\text{A}$ de déviation totale, avec une résistance variable de 1 ou $2 \text{ k}\Omega$ en série comme réserve de sensibilité et

comme protection, lors du tarage au moyen d'un potentiomètre bobiné de $10 \text{ k}\Omega$ (modèle dix tours).

Ce potentiomètre de tarage appelle quelques commentaires, car il est important de lui apporter beaucoup de soins. Avec un simple potentiomètre à un seul tour, il n'est pas possible de doser l'équilibre avec suffisamment de précision. Par contre, avec un potentiomètre à dix tours, cela est possible. Associé à ce potentiomètre professionnel, un bouton spécial à affichage chiffres et blocage en position, permet de soigner particulièrement ce tarage. Lorsque ce dernier est atteint, il est bon d'augmenter la sensibilité du mesureur de champ en jouant sur la résistance variable de $1 \text{ k}\Omega$ monté en série avec le microampèremètre. La tension de commande qui permet le déblocage du 2N930 inséré dans l'une des branches du pont, est prélevée au moyen d'une diode à la sortie « X » de la tête de direction. Le sens de cette diode est à déterminer de telle sorte que ce soit seulement les impulsions positives qui excitent la base de l'étage 2N930.

Un interrupteur miniature permet de couper la batterie de 12 V, et un second interrupteur à trois

positions donne les fonctions suivantes :

— en (1) : il place la borne 7 du SL630 à la masse, ce qui rend silencieux l'amplificateur BF : écoute silencieuse : seule la mesure de champ est obtenue.

— en (2) : position libre : écoute normale et mesure du champ.

— en (3) : la mise à la masse du point « Y » qui bloque le 2N930 du pont de mesure ; ainsi : pas de mesure de champ, mais seulement écoute normale et confortable des émissions radio.


Un jack permet le branchement d'un écouteur individuel ou celui d'une sortie quelconque vers un autre haut-parleur ou vers un magnétophone ou toute autre utilisation.

Comme la place sur la façade avant est limitée, notamment par l'encombrement du microampèremètre, le haut-parleur a été monté sur la plaque arrière du coffret.

A noter enfin que les circuits intégrés sont de Plessey et qu'il est possible de se les procurer chez Plessey-France ; les autres composants se trouvent aisément chez les différents revendeurs de pièces détachées de Paris ou de province.

Pierre DURANTON.

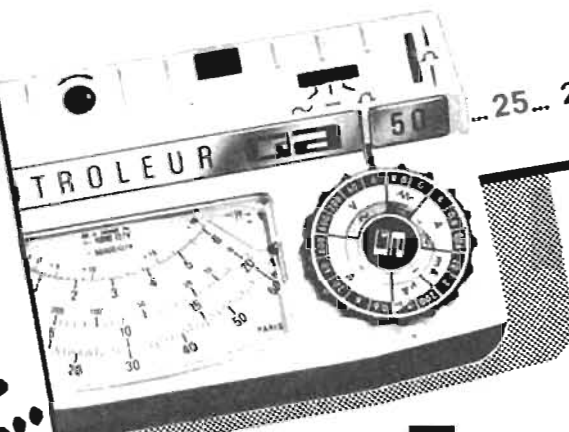
CHEZ



**LE SPÉCIALISTE
DES CONTRÔLEURS**

*la famille
s'agrandit...*

8, rue Jean Dollfus
PARIS 18^e - Tél. : 627 52-50



...25... 21... 20... 15... 10 M... 7... 6... 3

5 nouveaux nés
+ 4 vétérans
= 9 **CONTRÔLEURS
DIFFÉRENTS ADAPTÉS
A TOUS VOS BESOINS**

En vente chez tous les grossistes... Catalogue complet sur demande.

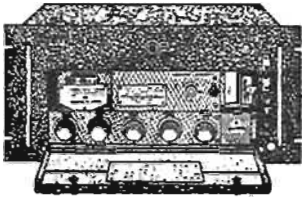
SUD A VENIR RADIO

22, BOULEVARD DE L'INDEPENDANCE - 13-MARSEILLE-12^e - TEL. : (91) 62-84-26 - C.C.P. Marseille 2.848.05

VHF NOUVEAUX ARRIVAGES

(matériels Impeccables
prêts au branchement)

RECEPTEUR R 298 SADIR CARPENTIER



Récepteur moderne d'aérodrome. Couvre de 100 à 156 Mc/s par crystal, harmonique 18 ; valeur MF : 9.720 kc/s. Sorties 2,5 ohms sur H.P. et 600 ohms sur casque ou ligne. Aérien de 50 ohms. Alimentation secteur incorporée 110/220. Prêt au branchement secteur avec prises et fiches.

Alimenté 230,00 + port 35,00

R 298 Récepteur, réglé, oscillateur variable. Prix 285,00 + port 35,00

EMETTEUR SADIR 1547

Complément du R 298 ci-dessus pour une station aéro-club ou amateur. Puissance 15 watts HF, de 100 à 156 MHz, crystal harmonique 18, modulation : PP de 807 et OOE 04/20 à l'étage final. Matériel extrêmement robuste, livré en ordre de marche, secteur 110-220 V, état Impeccable. Comprend deux racks standards, voir dessin du R 298 ci-dessus, un pour l'émetteur, l'autre pour l'alimentation. L'ensemble.

Prix 425,00 + port 55,00

— ANTENNE FOUET VHF, groundplane omnidirectionnelle, équipée avec fiche coaxiale 35,00 Franco 40,00

— ANTENNE DIPOLE VHF, réglable 100 à 156 MHz 50,00 Franco 58,00

EMETTEUR-RECEPTEUR SCR 522. 100 à 156 MHz par crystal. 15 W HF. OK 100 %. Equipé avec un quartz.

Prix 195,00 + port 27 F

ALIMENTATION SECTEUR SCR 522. Complète, d'origine, 110-220 V, avec cordons. Test OK.

Prix 180,00 + port 45 F

EMETTEUR BC 625. 100 à 165 MHz. 15 W HF. Complet avec un quartz. Sans allim. Test OK.

Prix 145,00 + port 17 F

EMETTEUR-RECEPTEUR TRAP I. 100 à 136 MHz. 1 watt HF. Avec commutatrice 24 V. Boîte de commande. Schéma. Complet. Etat Impeccable.

Prix 100,00 + port 18 F

QUARTZ

2 affaires... à profiter...

A. — Boîte de 80 quartz FT 243, de 5706, 67 à 8340 kHz espacés de 33 kHz, tous testés OK. La boîte comprend entre autres les valeurs intéressantes suivantes : 6006, 6040, 6073, 7006, 7040, 7073, 7106, 8006, 8040, 8073, 8106 kHz.

Prix 42,00, franco 48,00

B. — Boîte de 90 quartz FT 243, de 5950 à 8175 kHz, espacés de 25 kHz, tous testés OK. La boîte comprend entre autres les valeurs intéressantes suivantes : 6000, 6025, 6050, 6075, 7000, 7025, 7050, 7075, 7100, 7125, 7150, 8000, 8025, 8050, 8075, 8100 kHz.

Prix 90,00, franco 96,00

Les boîtes A et B, prises en une seule fois : Prix 115,00, franco 125,00

RECEPTEUR DE TRAFIC (suite)

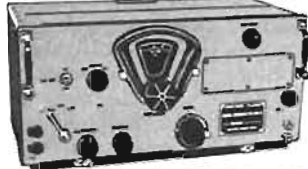
RECEPTEUR BC 603, reçoit de 20 à 28 MHz, modifié AM/FM/BFO/sélectivité accrue, réglé avec alimentation secteur 110/220 170,00 + port 18,00

OUVERT le mardi au samedi inclus de 9 à 12 heures et 14 à 19 heures. Trolley 6, arrêt « Eglise Petit Bosquet », ou par le 101, avenue de Montolivet (à 300 m du carrefour Roudode du Jarret à Autoroute Nord).

RECEPTEURS DE TRAFIC

(Réglés, alignés, prêts au branchement, garantis 6 mois)

BC 348



Version aviation du BC 342 ci-dessus. Gammes de 200 à 500 kHz + 5 gammes 1,5 à 18 MHz. Equipé avec tubes octal, filtre à quartz BFO. MF 915 kHz. En parfait état, avec schéma et alimentation secteur incorporée 110-220 V. Prix 475,00 + port 25 F

EXCEPTIONNEL...

BC 348, reconditionnés, livrés en état, comme neufs. Equipés avec 8 tubes octal métal S, alimentation secteur 110-220 V incorporée, haut-parleur et casque HS30. Prix 620,00 + port 25 F

BC 342



Couvre de 1 500 kHz à 18 MHz en 6 gammes : 1,5 à 3 MHz, 3 à 5 MHz, 5 à 8 MHz, 8 à 11 MHz, 11 à 14 MHz, 14 à 18 MHz. Equipé avec 10 tubes octal dont 2 x 6 K7 en HF ; 6R7 détectrice ; 6C5 oscillatrice ; 6L7 détectrice ; 2 x 6K7 en MF ; 6C5 oscillatrice graphique ; 6F6 en BF ; SW4 valve. Fonctionne en 110 V secteur. Prix 475,00 + port 25 F

BC 312

Mêmes caractéristiques que le BC 342 mais est alimenté par une commutatrice entrée 12 volts batterie. Prix 400,00 + port 25 F

RECEPTEURS DE TRAFIC, disponibles sauf vente.

RR26 : 2 à 20 MHz 870,00 + port 25,00

AME 7G1680 : 1,7 à 40 MHz. Prix franco 1.320,00

GR100 : 0,1 à 30 MHz. Prix 600,00 + port 32,00

SUPERPRO BC 779 : 2 à 20 MHz. Prix 600,00 + port 38,00

EMETTEUR-RECEPTEUR BC 1000 - SCR 300



Bande 40 à 48 MHz par crystal, en FM. Puissance 500 mW. Portée 5 km. Avec sa boîte à piles, ses tubes (18), ses quartz (2), micro T 45 et casque HS30, antenne. Non testé, avec schéma.

BC 1000, bon état, non contrôlé. 60,00 + port 18,00.

BC1000, avec combiné TS, accessoires, garanti réglé, en ordre de marche.

Prix 100,00 + port 18,00

BC 1000, réglé, en ordre de marche, avec alimentation, vibreur 24 V et accessoires. 135,00 + port 24,00

BC 1000, réglé, en ordre de marche, prêt au branchement secteur, avec alimentation BA 229 (110-220 V) dessinée ci-dessus et tous accessoires. 185,00 + port 26,00.

CONDITIONS GENERALES

PAIEMENT : A la commande, par mandat, chèque ou C.C.P. Contre remboursement : 1/3 à la commande (frais 5 F).
PRIX : Nets, taxes comprises, emballages gratuits. Le port est gratuit, sauf dans le cas où il est indiqué.
Minimum de commande accepté : 30 F.
Demande de renseignements : Joindre enveloppe timbrée à votre adresse. S.V.P. : Indiquez nom et adresse en LETTRES MAJUSCULES.

EMETTEUR-RECEPTEUR BC 620-SCR 510 USA



Portée 10 km minimum. Décrit H.P. n° 1069. Comprend l'émetteur récepteur BC 620 en FM de 20 à 27,9 MHz, 13 tubes, 2 quartz, galvanomètre de 10 mA, alimentation vibreur 6/12 volts par accu.

Ce matériel provenant de « réserves de guerre » est à l'état neuf. Seule la peinture extérieure est parfois un peu défraîchie.

BC 620, complet en tubes et quartz (2) avec son alimentation commutable 6-12 V du type PE 97. Matériel non réglé, mais avec schéma 76,00 + port 28,00.

BC 620, complet, aligné et réglé, en ordre de marche sur deux fréquences au choix, entre 20 et 28 MHz, avec combiné TS 13, antenne télescopique AN 45 en laiton, clé de réglage et schéma 180,00 + port 28,00

ELEMENTS SEPARES du BC 620

BC 620, complet, tubes, quartz (2), impeccable. Franco 69,00

PE 97, alimentation 6-12 V. Impeccable. Franco 49,00

Jeu de tubes complet, testés en HF. Franco 30,00

Antenne AN 45, laiton, télescop. 2,50 m. Franco 20,00

Antenne AN 45, laiton, avec embase fixation. Franco 27,00

Vibreur, neuf, 6/12 V 10,00

NOTICE FRANÇAISE BC 620, rédigée, imprimée par F5LN, comprenant tous les schémas et réglages, instructions dépannages, 15 pages de textes et photos, 21x29 cm. 10,00 Franco 11,00

Combiné téléphonique TS13 27,00

Combiné H33, dernier modèle, neuf. Prix 35,00

Microphone T 45 charbon, complet. Prix 12,00

Microphone T 17 avec câble fiche. Prix 15,00

Cnseq HS 30 avec câble et fiche. Prix 12,00

Générateur VO4, réglant MF, avec quartz 2880 et 4300 kHz, test OK. Prix 30,00

Mast Base MP 48 avec entretoise MP 50 et étui de 3 brins d'antenne visibles MS 51, 52, 53 45,00 Franco 62,00

PILE neuve BA 41, fabric. oct. 70. Prix 35,00 + port 2 F.

BC 659, complet en tubes, quartz, bon état. Franco 69,00

PE 120, alimentation vibreur, 6, 12 ou 24 V, à spécifier, très bel état. Franco 49,00

Antenne télescopique, laiton AN 29, 3,80 m. Franco 30,00

Boîtier TM 218, recevable, avec sortie coaxiale SO 239, pour AN 29. Franco 12,00

VIBREUR neuf, BC 659 10,00

ANTENNE 27 MHz

La fameuse embase U.S.A. AB15/G.I., avec 2 foudres de 1 mètre se vissant ; ensemble taillé pour 27 MHz. Etat neuf. Embase avec deux brins.

Prix 60,00 + port 8,00

Brin de rechange 10,00

3 APPAREILS DE CLASSE OSCILLOSCOPE LERES 77

Oscilloscope d'atelier
37x28x49 cm de profond.
Poids : 32 kg
110/220 V



AMPLIFICATEUR VERTICAL : Entrée par sonde : 4 pf, 2 M Ω . Sensibilité par sonde : 4 mm pour 1 V crête. Sensibilité entrée directe : 8 mm pour 0,1 V crête. Atténuateur : 1 à 1.000 V crête. Bande passante : 5 c/s carré à 7 Mc/s (chute 6 dB).

BALAYAGE : Relâché ou déclenché, de 1 s à 1 μ s. Synchronisation intérieure ou extérieure sur signal positif ou négatif. Ligne à retard : retard utile 0,2 μ s.

CIRCUITS AUXILIAIRES : Amplificateur horizontal 10 c/s à 3 Mc/s. Marqueurs 1 et 0,1 μ s. Modulation possible du Wehnelt : Postaccélération 0-500-100-1500 V permettant d'accroître la brillance sans réduction importante de la sensibilité. Générateur interne de 1 Kc/s signaux carrés 10 V crête.

TUBES UTILISES : Tube cathodique \varnothing 7 cm type OE 407 PAV. Tubes radio : 2 GZ32 - OD3 - 6CB6 - 2 6BA6 - 5 EL41 - 4 EF42 - 6AQ5 - 12AX7 - 2 6J6.

PARFAIT ETAT, avec schéma et instructions 700,00

OSCILLOSCOPE PORTATIF OC504



110/220 V.
14,5x25x24,5 mm prof.
Poids : 8 kg.
Tube cathodique 70 mm.
Tubes miniatures.
AMPLIFICATEUR VERTICAL : sensibilité 15 mV/cm atténuateur - Bande passante 20 Hz à 1 MHz - BASE DE TEMPS relâché ou déclenché de 100 ms à 20 μ s.

AMPLIFICATEUR HORIZONTAL : 0,5 V/cm (20 Hz à 500 kHz). PARFAIT ETAT, avec schéma, notice : Prix 490,00

Autres types en stock - en parfait état - CRC, type OC 422C, tube de 160 mm. Prix 590,00
COSSOR, type 10, bicourbe, tube de 110. Prix 600,00
Nombreux autres à voir sur place.

ALIMENTATION STABILISEE ALS 82 B

Fabrication CRC, primaire : 115/220 V.

Hauts tensions : 10 à 400 V 150 mA, 0 à 150 V 10 mA.

Basses tensions : 1,5 à 12 V 5 A (par alternostat) 30 x 44 x 35 cm.

Poids : 33 kg.

Parfait état de fonctionnement et de présentation avec ampèremètre et voltmètre. Protection par « Sécurex ». Avec schéma notice.

Prix 390 F + port 28 F



PAS DE CATALOGUE

Consultez nos publicités sur le « HAUT-PARLEUR » de Juin, septembre et décembre 1970.

Festival Télévision chez TERAL

MAXIVISION 51 MULTISTANDARD



TRANSPORTABLE

Vous ne serez plus obligés d'avoir un appareil différent pour l'Italie, la Suisse, l'Allemagne, le Luxembourg et la Belgique et dans les zones frontalières vous recevrez les programmes 625 et CCIR dans les meilleures conditions et cela automatiquement.

EN AVANT-PREMIERE TERAL PRESENTE :

un 51 cm portable entièrement transistorisé multi-standard pour 1 220 F

ALIMENTATION BATTERIE SECTEUR 110/220 V

SONY

Enfin il est disponible le plus prestigieux des téléviseurs couleur portable.
 ★ couleurs parfaites
 ★ image nette
 ★ Réception de la 1^{re} chaîne, de la 2^e chaîne noir et blanc et couleur, prêt à recevoir la 3^e et 4^e chaîne. En un mot le TV couleur indispensable à tout le monde.



COULEUR

SONY KV-1220DF

TV couleur portable ● Tube cathodique Trinitron entièrement transistorisé ● Réglage intégré - Contraste de la couleur ● Ecran 33 cm ● HP en façade ● Sélecteur par touche ● Tube Shalbond - 90° ● 2 chaînes noir et blanc et chaîne couleur ● 3 chaînes pré-réglées ● Prix : 3 150 F ● Antenne parabolique facultative : 135 F.



SONY TV9.90 UM PORTABLE

Récepteur portatif 23 cm de grande classe - MULTISTANDARD, batterie/secteur 110/220 V. S'alimente même de l'allume-cigare de votre voiture. Pour la réception des canaux UHF/VHF et CCIR. Portatif léger. Circuit intégré (IC) pour une plus grande fiabilité.
 ACCESSOIRES : écouteur ME 20 A. PRIX T.T.C. 1 268,00

NOUVEAU



VOXSON



PORTABLE IDEAL

POUR VOS DEPLACEMENTS
 Avec batteries rechargeables incorporées, le VOXSON-SPRINT entièrement transistorisé fonctionne n'importe où sans fils ni branchement d'aucune sorte. Fonctionne également sur secteur ou sur batterie. Dim. 30x22x27.
 PRIX 920,00 T.T.C.
 Avec batterie : 1 180,00 T.T.C.

NOUVEAUTE' teralcolor TERALCOLOR 56



TV couleur de grand luxe en ébénisterie - Ecran 56 cm - Récepteur bistandard 625/819 muni d'un contrôle de gain automatique - Système de commutation noir-couleur automatique - Niveau des couleurs dosable - Rotacteur 12 canaux VHF - En position 2^e chaîne un clavier à 4 touches permet éventuellement la réception de 4 programmes présélectionnés. DIM. 710 x 470 x 460 mm.
 PRIX T.T.C. en ordre de marche 3 300,00

TERAL UNE REVOLUTION DANS LES PORTABLES



51 cm entièrement transistorisé batterie-secteur. Présentation élégante.
 Tube 51 cm autoprotégé type écran dégagé. Affichage UHF par graduation linéaire sur cadran à témoin lumineux. Sélecteur VHF à mémoire équipé pour la réception de tous les émetteurs. Marche-arrêt, contrôle de tonalité, changement de chaîne par clavier 4 touches. Antennes 1^{re} et 2^e incorporées. Cordon batterie 2,50 m.
 POUR UN PRIX UNIQUE DE 1 095 F



TERALCOLOR 67

Téléviseur couleur de grand luxe ébénisterie tout bois verni - Equipé d'un écran rectangulaire de 67 cm - Mêmes caractéristiques techniques que le Teralcolor 56. Dim. 770 x 510 x 480 mm.
 PRIX T.T.C. en ordre de marche 3 660,00

MAXIVISION 51 TRANSPORTABLE



Très longues distances. Sélecteur UHF entièrement équipé pour la réception de tous les canaux français. 1^{re} et 2^e chaîne par clavier 4 touches. Alim. 110/220 V par transfo. Récepteur toutes distances - 51 cm.
 PRIX uniquement en O.M. : 930,00 T.T.C.

MAXIVISION 61



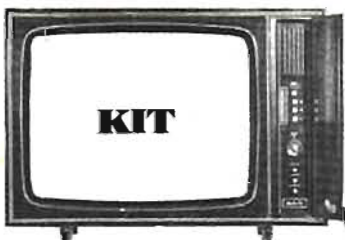
LIVRABLE EN VERSION MULTI-STANDARD Suppt. 92 F

CE TELEVISEUR CAPTE TOUTES LES CHAINES, PREREGLEES PAR BOUTONS-POUSSOIRS.
 Téléviseur de grande sensibilité, équipé 2 HP Hi-Fi - UHF par graduation linéaire - Prise magnét. Prise HP suppl. - Tube extra plat - Sélecteur UHF prévu pour toutes les chaînes à venir - 110/220 V - Tube blindé filtrant inimplosable - 61 cm.
 PRIX en ordre de marche 1 199,00 T.T.C.

TRÈS LONGUE DISTANCE

ATTENTION : Acheter un TERALCOLOR est une double garantie. Une garantie constructeur et d'office une garantie après-vente par des ingénieurs de la RAC, à domicile, pièce, main-d'œuvre et déplacements gratuits (25 km), garantis 1 an. Cela n'est pas une option mais une certitude.

MAXIKIT 61 cm



KIT

(Décrit dans le H.P. 1 288, pp. 104 à 111)
 Récepteur 61 cm, tube rectangulaire autoprotégé - Bois verni - Commandes à l'avant - Sélecteur UHF à présélection automatique 4 touches pour la réception 2^e, 3^e et futures chaînes - Affichage automatique - Sélecteur VHF entièrement équipé - 2 HP - Prise magnéto et HP suppl. - Marche-arrêt, sélection par clavier 3 touches.
EN PIÈCES DÉTACHÉES avec tube 61 cm et ébénisterie (platines câblées et réglées) 988 F T.T.C.
 En ordre de marche 1 199 F T.T.C.

NIVICO

NT223FJU UN TRANSPORTABLE POUR TOUS VOS DEPLACEMENTS

Pas de déplacements sans votre Nivico portable 22 cm - Décrit dans le HP n° 1 256, p. 121.
 PRIX CHOC T.T.C. 876



44 cm luxe 1 150 F
 51 cm luxe 1 240 F
 Multistandard
 44 cm 1 245 F



PORTA-VISEUR 32 cm

TV 32 cm à 110° 990 F

EXPANSION ÉCRAN 61 cm

Téléviseur toutes distances 1^{re} et 2^e chaîne, muni de 4 touches. Tube blindé filtrant **INIMPLOSABLE**. Rotacteur muni de tous les canaux. Ébénisterie en bois verni polyester. Porte avec clé de sûreté - 61 cm. Uniquement en ordre de marche.
 PRIX 1 088,00 T.T.C.



Téléviseur toutes distances. Rotacteur universel muni de tous les canaux ainsi que le tuner UHF à transistors, équipé pour les nouvelles chaînes. Tube Blindé **INIMPLOSABLE**. Alimentation par transfo. 110/220 - 59 cm.
 PRIX uniquement en ordre de marche : 930,00 T.T.C.



TOUTES DISTANCES

OL59

VOIR PAGES 144-169-274 à 290

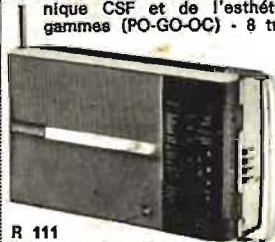
TERAL : S.A. au capital de 340 000 F - 24 bis - 26 bis - 26 ter, rue Traversière, PARIS (12^e)
 Tél. : Magasin de vente : 307-87-74. Comptabilité : 307-47-11 - C.C.P. 13039-66 Paris - Crédit CREG ou CETELEM
 Ouvert sans interruption tous les jours (sauf le dimanche) de 9 heures à 19 h 45 - Parking assuré - Pour toute commande supérieure à 100 francs, joindre mandat ou chèque minimum 50 %.

TUBES D'OSCILLO DISPONIBLES CHEZ RADIO-TUBE
CARACTERISTIQUES NOMINALES

TYPE	DIAMETRE en mm	LONGUEUR en mm	COULEUR	FILAMENT V.	PERSISTANCE	V.01	V.01	V.02	V.03	SENSI- BILITE mm/V X1 Y1 X2 Y2	PRIX
2 AP1	52	194	V	6,3	M	30/60	250	1	—	0,11/0,13	59
3 AP1	78	327	V	2,5	M	50	430	1,5	—	0,22/0,23	59
3 BP1	76	254	V	6,3	M	60	575	2	—	0,13/0,17	59
3 EP1	76	260	V	6,3	M	60	575	2	—	0,12/0,15	45
3 GP1	76	291	V	6,3	M	50	350	1,5	—	0,21/0,24	45
3 JP7	78	260	—	6,3	C/L	90	690	2	4	0,11/0,15	48
3 RP1	78	238	V	6,3	M	135	620	2	—	0,13/0,12	95
5 AP1	135	340	V	6,3	M	57	575	2	—	0,20/0,21	125
5 BP1	133	425	V	6,3	M	40	450	2	—	0,30/0,33	95
5 BP4	133	425	B	6,3	M	40	450	2	—	0,30/0,33	75
5 CP1	133	435	V	6,3	M	95	575	2	4	0,24/0,28	95
5 GP1	135	435	V	6,3	M	40	425	2	—	0,70/0,35	95
5 JP1	135	425	V	6,3	M	75	520	2	4	0,24/0,25	175
5 LP1	135	425	V	6,3	M	60	500	2	4	0,25/0,28	125
5 MP1	135	403	V	2,5	M	50	375	1,5	—	0,39/0,42	125
5 UP1	138	384	V	6,3	M	90	640	2	—	0,33/0,41	275
5 YP1	133	448	—	6,3	M	45	1300	3	6,6	0,40/0,50	300
7 JP4	181	378	B	6,3	M	168	2400	6	—	0,10/0,12	99
8 SA1	77	296	V	6,3	M	—	345	1,2	—	0,27/0,29	95
89D	106	405	V	6,3	M	75	425	6	—	0,15/0,16	150
902	52	194	V	6,3	M	60	150	0,6	—	0,19/0,22	59
913/C30	35	135	V	6,3	M	65	100	0,5	—	0,07/0,10	75
DB9-3	98	344	B	4	C	40	400	1	—	0,31/0,40	140
DG7-32	71	172	V	6,3	M	100	120	0,5	—	0,30/0,43	155
DG9-3	98	344	V	4	M	40	400	1	—	0,31/0,40	155
DG9-4	98	344	V	4	M	40	400	1	—	0,31/0,40	150
DG10-2	98	341	V	6,3	M	100	700	2	—	0,30/0,38	175
DG10-6	98	341	V	6,3	M	100	720	2	4	0,25/0,31	175
DG10-74	97	341	V	6,3	M	100	720	2	4	0,25/0,31	250
DP10-2	98	341	—	6,3	C/L	100	700	2	—	0,30/0,38	220
DR10-2	98	341	VJ	6,3	T/L	100	720	2	—	0,30/0,38	220
DW18-1	165	460	B	4	M	20	400	2	—	0,20/0,27	350
LB1	70	160	V	12,6	M	65	300	2	—	0,05/0,08	50
LB7	70	160	V	4	M	75	550	2	—	0,05/0,07	50
OE70-55	71	175	V	4	M	40	200	2	—	0,06/0,09	80
OE407	71	262	V	6,3	M	45	180	1,5	3	0,20/0,20	125
OE-411	111	365	—	6,3	—	70	280	2	4	0,19/0,19	150
OE418	181	430	V.B.L	6,3	C/L	90	500	2	4	0,36/0,36	300
VCR-87	160	432	V	4	L	65	700	—	—	0,14/0,15	50
VCR-97	160	432	V	4	C	100	450	2	2	0,30/0,57	59
VCR-138	90	341	V	4	M	50	250	1,2	—	0,30/0,65	59
VCR-139	70	200	V	4	M	12	135	0,8	—	0,21/0,21	95
VCR-517	160	432	B	4	L	80	525	2	3	0,12/0,14	59

C. courte ; M. Moyenne ; L. longue ;
V. vert ; B. bleu ; Bl. blanc ; J. jaune.

CLARVILLE. Une brillante réalisation de la technique CSF et de l'esthétique française - 3 gammes (PO-GO-OC) - 8 transistors + 2 diodes - clavier 4 touches - Double cadran - Boîtier anti-choc gainé noir. C'est un trans. robuste qui vous étonnera par son exceptionnelle music. Dim. : 280x170x78 mm. Prix : 149,60. Expédition c. mand. de 160 F.



R 111

AMPLIS COMPELEC : 2,5 W - 12 V. BF23 29,00
10 W - 24 V. BF30 59,00

TUNERS 2^e chaîne : A TRANSISTORS, marque ARENA, axa démultiplié, dernier type : A21XKO. NEUF, 1^{er} choix 59,00 Rotacteur « OREGA » à trans. Equipé pour tous canaux français. Prix 59,00

TUNERS 2^e chaîne, à lampes, neuf, 1^{er} choix.
a) EC 86 - EC 88 25,00
b) PC 86 - PC 88 35,00

TUNERS 2^e ch. « OREGA » transistors. 59 F
THT « OREGA », typ. 3044 (rempl. ttes anc.). 39 F
THT « VIDEON » 110». 39 F

CE MAGNIFIQUE TRANSISTOR d'importation le « SPORT 2 », 4 gammes, vous étonnera par sa : musicalité (commut. grave-aigu) - sensibilité - économie (4 piles de 1,5 V. La charge : 1,72 F) - présentation moderne - robustesse



Il comporte une VERNIER OC qui permet un réglage facile et précis des O.C.

Gammes d'ondes : GO., PO., OC II : 75,9 - 41,1 mm. OC I : 31,5 - 24,9 mm. Dim. : 205x117x48 mm. Poids : 1 kg.

Suppléments gratuits : 1 écouteur, 1 ant. pour les OC, 1 courroie cuir bandouillère. Notice expl. détaillée, avec schéma complet. 128,00 (T.V.A. comp.). Expéd. franco par retour du courrier c. mandat, chèque ou C.C.P. de 135 F. Matériel NEUF, 1^{er} choix, en emb. d'orig.

TELEVISEURS DE GRANDE MARQUE

2^e main, révisés, vendus en ordre de marche

● 1^{re} et 2^e chaîne par touche (et non en tournant le rotacteur) agissant sur un relais électro-magnétique.

● Ecran « sortant » de la façade, style « super-twin ».

● Longue distance : peut marcher dans les régions éloignées de l'émetteur.

● Equipé d'origine pour tous les canaux.

47 cm 290 F ★

59 cm 340 F ★

Expéditions dans toute la France (délai : 1 mois).

Prière de joindre chèque ou mandat à la commande, soit du montant total (+ 40 F de port), soit de 50 F, le reste C.R.

☆ Supplément de 70 F pour tuner 2^e chaîne à transistors.

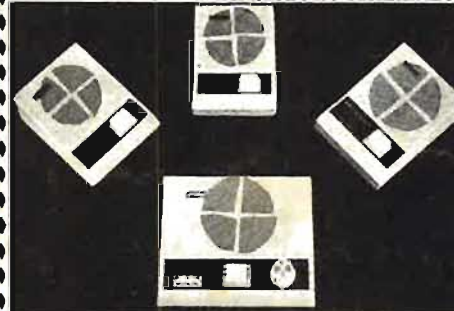
TARIF DES TUBES CATHODIQUES TV

ESSAI GRAT. ET IMMEDIAT de votre tube cathod. sur un lampe-mètre spécial. Apportez, soit le télé, soit le tube démonté.

Type	Choix « Révisés »	Premier choix	Défauts d'aspect
28 cm 90°	A 28-13 W A 28-14 W	150	
31 cm 110°	VA 31/378 W A 31-20 W	145 155	95
36 cm 70°	MW 36-24 14 EP4-14 RP4	75	
41 cm 110°	16CLP4 A 41-10 W 16CRP4	Sans Intérêt 135	95
43 cm 70°	MW 43-22 178P4 MW 43-24	75	
43 cm 70°	MW 43-20 178P4	95 165	70
43 cm 90°	AW 43-80 17AVP4	Sans Intérêt 59	
43 cm 110°	AW 43-80 17DLP4 USA	Sans Intérêt 75	
44 cm 110°	Portable avec cerclage A 44-120 W	105	145 85
49 cm 110°	AW 47-91 198EP4 19CTP4 19XP4 AW 47-14 W	105	145 79
49 cm 110° (Twin-Panel)	A 47-15 W 19AFP4 USA 19ATP4	145	185 100
50 cm 70°	20CP4 USA	75	
51 cm 110°	portable A51-120W A51-10W	145	95
54 cm 70° (magnétique)	MW 53-22 21ZP4 21EP4	75	
54 cm 70°	21YP4 USA	75	
54 cm 90° (statique)	AW 53-80 21ATP4	Sans Intérêt 75	
54 cm 110° (statique)	AW 53-80 21ECP4 21ESP4 AW 53-88 21FCP4	175	
59 cm 110° (statique)	AW 59-91 23FP4 23AXP4 - 23DKP4 AW 59-90 23MP4	125	175 100
59 cm 110° (statique-teinté)	A 59-15 W 23 DFP 4	125	175
59 cm 110° (ceinture métallique statique)	23GLP4 A 59-11 W A 59-12 W 23EVP4 23DEP4 23EXP4 A 59-22 W A59-23W A59-26W	135	185 100
59 cm 110° (statique Twin-Panel)	A 59-16 W 23HP4 23SP4 23EP4 23BP4 23CP4 23DP4 23DP4 A59-13 W	205	290 155
61 cm 110° (coins carrés)	A 61 130 W A 61-120 W	—	220 155
63 cm 90°	24CP4 24DP4 USA	95	
65 cm 110°	A 65-11 W 25MP4	145	220 120
70 cm 90°	27SP4 - 27RP4	440	320
70 cm 110°	27ZP4 USA	490	300
70 cm Twin	27ADP4 - 27AFP4	690	

Nos tubes sont garantis 1 an. Prière de joindre mandat ou chèque ou C.C.P. à la commande + frais de port 20 F.

INTERPHONES A TRANSISTORS MAZAPHO



AU MAGASIN, AU BUREAU, A L'USINE, A L'HOTEL, AU RESTAURANT. Fonctionne sur pile, indépendant de tout réseau ou circuit élect., peut être utilisé partout. L'ensemble complet, avec accessoires ;
Fonctionnement : 1 poste principal, 1, 2 ou 3 postes secondaires. Système à poussoir pour parler. Fils : Chacun d'eux mesure 20 m.
PRIX R.T. :
1 poste princ. + 1 poste sec. PRIX 60,00
1 poste princ. + 2 postes sec. PRIX 80,00
1 poste princ. + 3 postes sec. PRIX 100,00

PARKING FACILE devant le magasin,
Magasin fermé le lundi matin - Pas de catalogue.
Minimum d'expédition : 40 F (10 % pour frais de port).
C.C.P. 3919-86 PARIS.

RADIO-TUBES
40, boulevard du Temple, PARIS XI' - Tél. : 700-56-45