

4^F

SUISSE : 4,50 FS
 ITALIE : 750 Lires
 ALGÉRIE : 4 Dinars
 TUNISIE : 400 Mil.
 BELGIQUE : 40 FB

LE HAUT-PARLEUR

RADIO TÉLÉVISION


Journal de vulgarisation

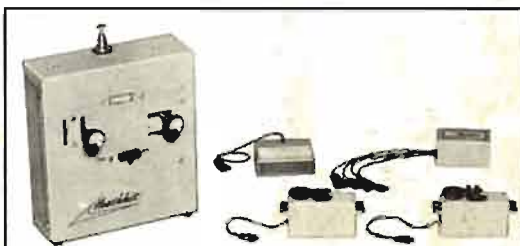
Dans ce numéro

- Contrôle de la vitesse des moteurs à courant continu.
- Un amplificateur stéréo 2 x 15 W en kit.
- Principe d'utilisation des thyristors et des triacs.
- Les débouchés de l'électronique dans l'industrie automobile.
- Etude et réalisation d'un module HI-FI stéréo de 35 W à 100 W.
- Les lasers.
- Générateurs d'impulsions.
- Temporisateur pour labo photo.
- Détecteur FM et limiteur à CI-N5111A.
- Code des couleurs pour résistances et condensateurs.
- Tachymètre portatif.
- Emetteurs bandes décimétriques et bandes VHF.

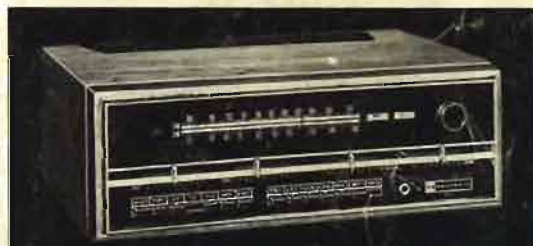
Voir sommaire détaillé page 94

avec Heathkit: construisez-vous un Noël merveilleux.

Voir page 53 



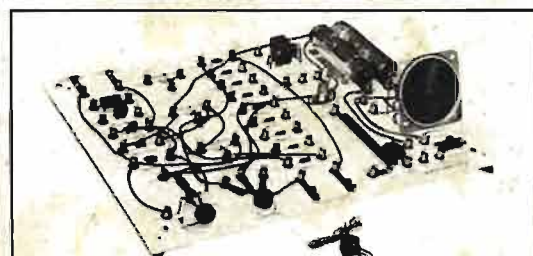
GD 57. L'ensemble radio-commande proportionnelle le moins cher. 3 voles, 6 canaux, livré avec 2 servos. Circuit imprimé HF, pré-cablé et réglé.
 Emetteur + récepteur + batterie + 2 servos : en kit : **995 F TTC** monté : **1 490 F TTC**



AR 19. Récepteur stéréophonique 2 x 30 W. Pour **1 850 F TTC** montez-vous un récepteur de grand luxe valant **2 690 F TTC**. 5 circuits intégrés, 57 transistors, 35 diodes. Distorsion harmonique inférieure à 0,25 % à puissance maximum.

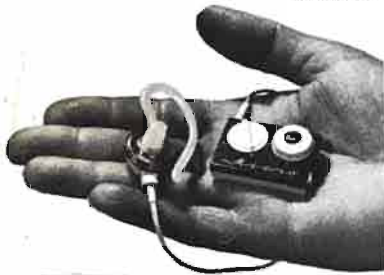


GR 78. Récepteur de trafic toutes bandes transistorisé. 190 kHz à 30 MHz en 6 gammes. AM, CW et SSB. Batterie rechargeable. Grande sensibilité : AM : 0,2 à 10 µV, CW : 0,2 à 6 µV. Selon la bande. Prix en kit : **1 300 F TTC** monté : **1 850 F TTC**



JK 27. Une passionnante panoplie éducative. Sans outils spéciaux, vous pourrez goûter aux joies de l'électronique en montant : 5 radios différentes, un interphone, un amplificateur BF, un œil électronique. Prix : **155 F TTC**

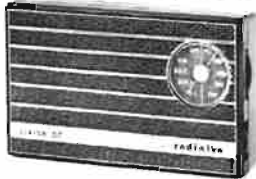
344 PAGES



**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.



**AUTORADIO 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 : **185,00** + port et emballage 6,00

AUTORADIO « SCHAUB-LORENZ » T 2641

GO-PO-FM, 3 stations pré-réglées, puissance 4 watts **269,00**
(T.V.A. comprise 25 %)



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., alim. piles et secteur, dim.: 45x15x15 cm
Prix : **290,00** + port et embal. 10,00
(T.V.A. comprise 25 %)

un véritable enchantement
le « GOLF » SCHAUB-LORENZ



Récepteur PO - GO - FM (modulation de fréquence), musicalité exceptionnelle, rien de comparable avec les récepteurs de même catégorie, 10 transistors et 9 diodes, puissance 2 watts, volume et tonalité, alim. 6 piles 1,5 V (ou 2 piles 4,5 V), bloc d'alimentation secteur 110/220 V incorporé. Prises : P.U. - magnéto - écouteur ou H.P. suppl. - antenne auto - dim. : 305 x 165 x 80 mm **425,00**
T.V.A. comprise 25 % - Port et embal. 10,00.

Documentation complète SCHAUB-LORENZ sur simple demande



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 reprod. stéréo, 4,75 - 9,5 - 4 watts

ALIMENTATIONS SECTEUR 110/220 V

Remplacent avantageusement les piles sur tous récepteurs à transistors, magnétophones, électrophones, tout matériel transistorisé.
SP 100 - Sortie en 6 et 9 volts, 400 mA, filtrée **37,00**
STOLLE (ci-dessous) - Sortie en 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 volts, 400 mA, régulée **65,00**
HP 101 - Sortie en 3 - 6 - 9 - 12 volts, 1 amp., régulée **159,00**
RP 24 - Sortie 7 à 15 volts ajustable, 2 amp., régulée **270,00**



Port et emb. 6,00
T.V.A. comprise
18,70 %

200 TELEVISEURS « GRANDE MARQUE »

neufs, en emballage d'origine



690 F

Toutes taxes comprises

affaire sans suite

Téléviseur absolument neuf, garanti, écran 60 cm 110°, équipé 1^{re} et 2^e chaîne tous canaux (et future 3^e chaîne), alimentation secteur 110-220 volts. Dimensions : largeur 715, hauteur 500, profondeur 400 mm.

Port et emballage 30,00

500 MACHINES A DICTER PORTABLES « CONFERETTE »

absolument neuves et complètes, alimentation piles ou secteur

UTILISABLES
EN MAGNETOPHONE

Exceptionnel !

349 F

T.T.C.
+ port et emball. 15,00



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).

BANDE MAGNETIQUE 1 POUCE

pour magnétophones, magnétoscopes, ordinateurs

Ruban magnétique haute qualité professionnelle, largeur 26 mm (environ 400 mètres), sur bobine inox Ø 180 mm.

Bobine pleine + bobine vide, T.T.C. .. **29,00**
Port et emball. 8,00



CASSETTES « MCP » ruban milar (made in U.S.A.)

C-60 **6,50** | C-90 **9,80** | C-120 **14,80**
par 10 **6,00** | par 10 **9,00** | par 10 **14,00**
Cassette-cleaner, ruban spéc. pour nettoyage des têtes magnét. **9,50**

EXTRAORDINAIRE ... c'est peu dire!
PLATINE DE TRÈS GRANDE MARQUE
neuve ... ! garantie, en emballage d'origine



Changeur automatique tous disques, tous diamètres (17, 25 ou 30 cm), vitesses 16 - 33 - 45 - 78 tours, plateau grand diamètre à équilibrage dynamique, bras tubulaire compensé, pression réglable, cellule stéréo céramique, moteur 110/220 V, dim. 380 x 305 mm, haut. sur platine 55, sous platine 85 mm, suspension souple en trois points. Fournie avec les centreaux 33 et 45 tours (simples et changeurs).

SANS PRECEDENT, T.T.C. 129 F
Port et emballage **20,00**

SOCLE DE PLATINE



D'origine constructeur, strictement adapté à la platine ci-dessus, dim. 50 x 33 x 10 cm, bols vernis polyester, partie de droite prévue pour recevoir un ampli. Prix T.T.C. **39,00**

LAG
électronique

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** - **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 80 F
ÉTRANGER 100 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

LA BRANCHE TELEVISION DE COMPTEURS SCHLUMBERGER ETEND SES ACTIVITES DANS LE DOMAINE DE L'AUDIO-VISUEL

UN accord de coopération vient d'être conclu entre les sociétés Opelem et les compteurs Schlumberger aux termes duquel la branche télévision de compteurs Schlumberger assure désormais, conjointement avec Opelem, la distribution en France et à l'étranger des laboratoires de langues développés par cette société.

La branche télévision de Compteurs Schlumberger accroît ainsi la gamme des produits et des services offerts à sa clientèle, tandis que la société Opelem peut maintenant disposer d'un réseau commercial décentralisé, réparti sur l'ensemble du territoire français et implanté dans tous les pays d'Europe occidentale.

La société Opelem

- Fabrique depuis vingt ans des magnétophones professionnels et des laboratoires de langues.

- A l'heure actuelle, se situe au premier rang des constructeurs français de laboratoires de langues.

- Emploie cent personnes.

La branche télévision de compteurs Schlumberger

- Bénéficie d'une expérience de quarante-cinq ans dans les techniques de télévision grâce, en particulier, à René Barthélemy qui réalisa à la Compagnie des compteurs les premières émissions de télévision en France.

- Spécialisée dans la télévision en circuit fermé, occupe le deuxième rang des constructeurs français dans ce domaine.

- Emploie cent personnes.

LARGE SUCCES DU SALON INTERNATIONAL DE LA RADIO ET DE LA TELEVISION DE BORDEAUX

LE 6^e Salon international de la radio et de la télévision de Bordeaux a fermé ses portes le 4 octobre après avoir accueilli pendant dix jours, un vaste public d'acheteurs et de professionnels. En ce qui concerne le grand public, le chiffre des entrées est en augmentation de 20% par rapport à l'an dernier.

L'audience professionnelle de la manifestation est également en augmentation de 17 à 18%. Les radio-électriciens provenant d'une quarantaine de départements, depuis le Finistère jusqu'aux Pyrénées-Orientales ainsi que des provinces du Nord de l'Espagne.

La télévision en couleur a été naturellement l'un des principaux attraits de ce salon qui a permis de montrer au public la grande facilité de réglage des récepteurs au moyen de touches pré-réglées.

Les constructeurs ont constaté une très forte demande dans le domaine des chaînes haute-fidélité dont les prix tendent à diminuer. La présentation de ces appareils en démonstration dans des auditoriums spécialement aménagés a certainement favorisé ce succès et l'avènement de la quadriphonie réserve au marché de la Hi-Fi, un bel avenir.

Enfin, de nombreux visiteurs se sont également intéressés au matériel audiovisuel et notamment le 30 septembre et le 1^{er} octobre à l'occasion des colloques sur l'audiovisuel au service de l'enseignement et de l'entreprise qui ont permis d'intéres-

sants débats entre les producteurs de programmes et les utilisateurs.

L'O.R.T.F. pour sa part a réalisé 270 heures d'émissions de télévision sur les trois chaînes du salon (deux chaînes couleur et une chaîne noir et blanc) et a diffusé en direct plus de 20 heures de programmes sur les antennes régionales de Bordeaux, Limoges et Toulouse.

LA C.G.A. FILIALE DU GROUPE C.G.E. AUTOMATISE LE PEAGE DES AUTOROUTES ITALIENNES DU NORD

LA Compagnie générale d'automatisme, filiale du groupe C.G.E., vient de remporter un important marché de 30 millions de francs en Italie, face à une très vive concurrence internationale.

Cette commande concerne l'automatisation des péages sur 670 kilomètres d'autoroutes reliant Milan à Venise (via Brescia et Padoue), Brescia à Plaisance et Modène au col du Brenner. Les 61 gares réparties sur ces itinéraires qui comptent 110 vices d'entrée et 150 de sortie, bénéficieront d'une automatisation poussée, à base de tickets magnétiques, réglés par calculateurs électroniques. Le système est destiné à faciliter les diverses opérations de contrôle du trafic et de statistiques.

Sa mise en service est prévue pour la fin de 1972.

La C.G.A. réalisera l'installation en étroite collaboration avec la firme italienne Talettra, dont le groupe Fiat est actionnaire. Les calculateurs, au nombre de 150, du type Multi-8 seront fournis par Inter-technique.

L'ensemble qui fait suite aux installations analogues de la C.G.A. sur les autoroutes espagnoles et sur le parking de l'aérogare de Francfort confirme et renforce ses positions à l'étranger.

LA RADIOTECHNIQUE

LA situation arrêtée au 30 juin 1971 fait apparaître pour le premier semestre un résultat bénéficiaire provisoire, imputé sur les sociétés déduites mais avant ajustement des amortissements et provisions, de 15,77 millions de francs (contre 9,64 en 1970 dans les mêmes conditions), dont 6,2 millions (contre 5 millions en 1970) proviennent du dividende servi par R.T.C. La Radiotechnique-Compelec au titre de l'exercice 1970.

Le résultat provenant de l'exploitation propre de la société s'élève à 9,5 millions de francs. Celui du premier semestre 1970, établi dans les mêmes conditions, était de 4,6 millions de francs. Il y a tout lieu de penser que le résultat de l'ensemble de l'exercice sera également favorable sans atteindre toutefois, en raison du résultat élevé du deuxième semestre 1970, le taux de croissance constaté au cours du premier semestre 1971.

Quant à R.T.C. la Radiotechnique-Compelec le résultat bénéficiaire dégagé au cours de cette même période est nécessairement influencé par les conditions défavorables du marché des composants. Néanmoins, le cash-flow consolidé des deux sociétés se situe à un niveau légèrement supérieur à celui du premier semestre de l'année précédente.

(Communiqué)

pages

● Encart I.T.T.	67-68
● Contrôle de la vitesse des moteurs à courant continu	95
● Le service des radiorécepteurs : radiorécepteurs AM à CI TAA840	96
● Adaptateur CCIR	101
● Un amplificateur stéréo 2 x 15 W en kit	104
● Appareils TV Bisystème Multistandard	110
● Principe d'utilisation des thyristors et des triacs	118
● L'amplificateur Heathkit AA29	122
● Initiation au calcul électronique : comment parler aux machines ?	126
● Electronique automobile : les débouchés de l'électronique dans l'industrie auto	130
● Etude et réalisation d'un module Hi-Fi stéréo de 35 W à 100 W	135
● Les lasers	144
● Pour rajeunir les condensateurs électrolytiques	147
● Les enceintes acoustiques en béton et ciment	149
● Les haut-parleurs orthophasés ..	156
● ABC. Les tubes à vide	174
● Encart Eurelec	181-182
● Générateurs d'impulsions ...	183
● Enceinte acoustique Cabasse Sampan Léger	185
● Rubrique des surplus	186
● Réalisation d'un oscillo BF avec un tube cathodique de télévision	188
● Photo-cinéma : quelle sera la photographie de demain ?	191
● Temporisateur pour labo photo	195
● Etudes des modules Merlaud .	198
● Réalisation d'amplificateurs BF économiques avec CI PA237	200
● L'amplificateur A600 Koring	204
● La télévision moderne : les amplificateurs FI	219
● La chaîne haute-fidélité «ITT 3000 »	216
● Détecteur FM et limiteur à CI N 5111A	211
● Récepteur autoradio lecteur de cartouche Voxon Sonar GN108	212
● Code des couleurs pour résistances et condensateurs	207
● Les modules HF Scientelec ..	214
● Enceintes acoustiques Hi-Fi ..	218
● Tachymètre portatif	224
● Activités des constructeurs ..	226
● Le tuner FM Esart S25C	229
● Cours d'initiation à l'emploi des CI	232
● Le radiotéléphone 5 W Stephane AM71	234
● Les enceintes acoustiques SONAB	235
● Journal OM - Calcul des lignes	241
● Emetteurs bandes décimétriques et bandes VHF	244
● P.A.	247

CONTRÔLE DE LA VITESSE DE MOTEURS A COURANT CONTINU

LE système permet l'arrêt instantané, l'inversion du sens de marche, et le contrôle précis de la vitesse de rotation des moteurs shunt* à courant continu jusqu'à une puissance de 1/3 de cheval.

Les dispositifs de commande à triacs et à redresseurs demi-onde sont maintenant très répandus. On les trouve même directement incorporés aux petites machines-outils à moteur série 117 V.

Les moteurs plus puissants nécessitent des circuits plus complexes et donc plus coûteux.

On trouve fréquemment dans les surplus des moteurs shunt du type 1/3 de cheval à 1750 tr/mn, à alimenter avec du courant continu sous 117 V. Le montage suivant leur confère une grande

filtrer qui alimente le stator du moteur. La consommation du stator d'un moteur shunt de 1/3 de cheval est d'environ 35 W ce qui correspond à une intensité de l'ordre de 350 mA dans cet enroulement.

Le rotor du moteur est alimenté par une tension déterminée par l'autotransformateur variable, du type « Variac », et redressée par le pont de diodes D₂.

L'autotransformateur présente une solution élégante d'alimentation à faible résistance interne, donc à bonne régulation.

Quand l'interrupteur général S₁ est fermé le stator du moteur est alimenté.

Si l'interrupteur S₂ est ouvert

le rotor est normalement alimenté par une tension réglable qui permet d'en faire varier la vitesse. L'inverseur S₃ sert à inverser la polarité du courant du rotor et donc le sens de rotation.

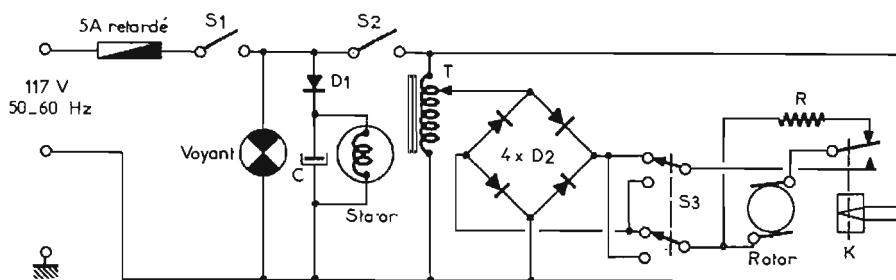
L'ouverture de S₂ alors que le moteur tourne provoque un freinage brusque.

Pour supprimer le freinage et laisser le moteur finir sur sa lancée, il suffit de laisser S₂ fermé et d'ouvrir S₁.

REALISATION PRATIQUE

Aucun des composants ne s'échauffe sauf la résistance R.

Les contacts du relais suppor-



- | | |
|--|--|
| D ₁ = 400 V 1 A | T = Autotransformateur 0-117V 3A |
| D ₂ = 200 V 3 A ou silicium | R = 10Ω 25W bobinée |
| C = 50µF 150 V | K = Relais 117V ~ 50-60 Hz contacts 10 A |

Fig. 1

souplesse d'emploi : arrêt instantané, inversion de marche, contrôle de la vitesse de rotation. Il permet donc de les utiliser pratiquement partout où une puissance de cet ordre est suffisante, notamment sur la plupart des machines d'un atelier.

Le schéma du système de contrôle est donné par la figure 1.

Les caractéristiques du moteur ne sont pas critiques. Il suffit que ce moteur soit du type shunt, que la tension de fonctionnement normale soit d'environ 117 V continu et que la consommation à pleine charge soit inférieure à 3 A.

ANALYSE DU SCHEMA

La diode D₁ et le condensateur C forment un ensemble redresseur-

en position « frein », le rotor n'est pas alimenté et est bouclé par une résistance R. En effet, quand S₂ est ouvert le relais K ne colle pas ce qui referme le circuit du rotor sur R.

Dans ces conditions, stator alimenté, rotor refermé sur R, la moindre rotation du rotor sollicite de l'extérieur provoque dans ce dernier un courant induit dont les effets s'opposent à la rotation (loi de Lenz). Le moteur est alors un véritable frein électromagnétique.

La résistance R limite l'intensité du courant induit et dissipe sous forme de chaleur une bonne partie du travail absorbé par le frein.

Quand S₂ est fermé, en position « rotation », le relais colle et le

tent au moins 10 A car le courant induit de freinage est très élevé étant donné la faible résistance du stator (en général un à deux ohms).

L'ensemble peut être installé dans un coffret métallique de 20 x 20 x 20 cm.

Par sécurité le boîtier doit être relié à la terre et en aucun cas le fusible ne doit être oublié.

L'autotransformateur peut également provenir des surplus.

Ainsi cet ensemble est particulièrement économique.

F.A.,

d'après Electronics World 1/1971.

* Moteur shunt : à enroulements de stator et de rotor branchés en parallèle.
Moteur série : à enroulements de stator et de rotor branchés en série.

**CIRATEL
COGKIT**
VOUS PROPOSE
UN CHOIX
INCOMPARABLE
VOIR PAGES 166 à 173

Chez TERAL

DEFI-TERAL anti-hausse
Tout ce que vous pouvez désirer en matériel et accessoires de Radio et de Télévision et d'appareils de mesure
Voir nos publicités pages 217 - 228 - 337 à 343

**OFFRES
EXCEPTIONNELLES
au
COMPTOIR
LAFAYETTE**

VOIR PAGE 91

POSSESSEURS DE MAGNÉTOPHONES

Faites reproduire vos bandes sur
Disques microsillons - Hi-Fi
Gravure immédiate sur rendez-vous
TRIUMPHATOR
72, av. Général-Leclerc
PARIS (14^e) - Ség. 55-36

DÉMONSTRATION PERMANENTE
de 200 ENCEINTES
et 100 AMPLIS
**NATIONAL
HI-FI FRANCE**
VOIR PAGES 293 à 299

SOPRADIO
55, RUE LOUIS-BLANC
PAGE 55
du Haut-Parleur

**LES GRANDS
DE LA HI-FI
VOUS INVITENT
CHEZ ILLEL**
PAGE 75

INTER-MUSIQUE
135, rue Saint-Charles
● PARIS-15^e ●
**DES PRIX
EXTRAORDINAIRES**
EXEMPLE :
Satellit GRUNDIG 210 1 185 F
Ampli CV80 DUAL 1 090 F
Voir publicité page 258

Le service des radiorécepteurs et des téléviseurs noir et blanc et couleur

RADIORÉCEPTEUR AM A CIRCUIT INTÉGRÉ TAA840

DANS le précédent article, on a donné des indications générales sur le circuit intégré TAA840 proposé par La Radiotechnique-RTC pour la réalisation rapide et sûre de radiorécepteurs à modulation de fréquence recevant les GO et les PO avec un cadre intérieur à bâtonnet de ferrite, avec une puissance modulée de l'ordre de 0,8 W, fonctionnant sur pile de 6 V.

Après l'analyse des schémas, on a traité des vérifications statiques et dynamiques en vue du dépannage.

On a également donné deux courbes, l'une pour la distorsion totale en fonction de la puissance de sortie (figure 4) et une courbe indiquant l'efficacité de la CAG.

Voici la suite des mesures pouvant être effectuées sur le récepteur réalisable avec le TAA840 et deux transistors extérieurs.

SENSIBILITE

La sensibilité d'un récepteur radio peut être définie de nombreuses manières. En général, on indique la tension HF à appliquer à l'entrée

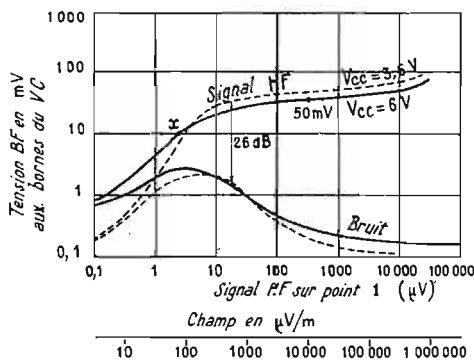


Fig. 6

de l'appareil, nécessaire pour obtenir une certaine tension BF en un point déterminé de la partie BF.

Dans le cas présent, le fabricant du CI a mesuré la tension BF obtenue aux bornes du potentiomètre de VC (R_{30}), (Fig. 3) lorsque le signal HF est appliqué à l'entrée du CI, point 1 (voir figures de notre précédent article).

Voici à la figure 6 les courbes « Signal HF ». Celle en trait continu correspond à une alimentation de 6 V tandis que la courbe en traits interrompus correspond à une alimentation de 3,6 V.

Remarquons que le cas d'une alimentation à tension aussi basse peut être envisagé de deux manières, soit à partir d'une tension nominale de 6 V ou 4,5 V ayant baissé par suite de l'usure de la pile soit une tension nominale permanente de 3,6 V. Il est évident qu'il est peu intéressant de faire fonctionner l'appareil sur des tensions d'alimentation trop basses car pour obtenir à la sortie, une puissance suffisante, on produira une plus grande distorsion harmonique.

Il est intéressant toutefois de constater que la baisse de la tension d'alimentation très au-dessous de 6 V, n'empêche pas le récepteur de fonctionner, en particulier l'oscillateur.

La tension sur le VC est de 1 mV pour une tension HF de 0,1 µV. Elle augmente non linéairement pour atteindre 50 mV environ pour une tension HF d'entrée d'environ 1 000 µV = 1 mV. Ensuite la tension BF ne croît plus que très lentement. Il s'agit de tensions efficaces.

Sur la même figure on a donné également deux courbes concernant le bruit B permettant de déterminer le rapport S/B. Les mesures ont été effectuées à l'aide d'un générateur HF accordé sur 1 000 kHz modulé en amplitude à 30 % par un signal BF à 1 000 Hz. Le bâtonnet en ferrite est de 20 cm de longueur et de 1 cm de diamètre.

La figure 7 montre le montage de mesures. Certaines précautions sont à prendre pour éviter les courts-circuits.

On branche le générateur au point 1 par l'intermédiaire d'une capacité de 10 nF car le point 1 (voir schéma intérieur du CI, Fig. 2) est à un potentiel positif par rapport à la masse.

De même, le point 11 auquel est relié le VC, n'est pas au potentiel de la masse. Pour cette raison le signal BF est transmis à l'indicateur par un condensateur de 0,1 µF.

Comme il s'agit d'un signal BF à 1 000 Hz, on utilisera de préférence un voltmètre électronique, un millivoltmètre ou encore mieux, un oscilloscope cathodique qui permettra également de voir la forme du signal BF à 1 000 Hz donc de constater à partir de quelle tension HF d'entrée le signal BF commence à se déformer « visiblement ».

Remarquons toutefois que la CAG empêche une augmentation du signal BF au-dessus de 70 mV.

Si l'on utilise un oscilloscope, le signal BF sera appliqué à l'entrée de l'amplificateur de déviation verticale (dit amplificateur vertical en langage familier) tandis que la base de temps de l'oscilloscope sera réglée sur un sous-multiple de 1 000 Hz, par exemple 1 000/3, 1 000/4 ou 1 000/5 permettant de voir 3, 4 ou 5 branches de sinusoïde. La synchronisation sera effectuée par le signal à 1 000 Hz.

Cette mesure donnera une idée de la distorsion du circuit intégré qui est distincte de celle de l'étage BF de sortie. Il y a intérêt, évidemment à ce que le signal BF appliqué à l'étage

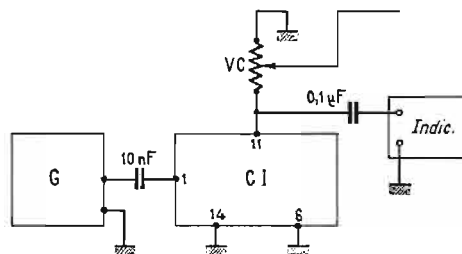


Fig. 7

BF de sortie soit exempt autant que possible de distorsions.

On a, d'ailleurs, mesuré à l'aide d'un distorsiomètre, la distorsion totale du signal aux bornes du VC en fonction de la tension HF appliquée au point 1 du CI. On a pu ainsi construire les deux courbes de la figure 8, l'une correspondant à un signal HF modulé à 80 % et l'autre à un signal d'entrée modulé à 30 % seulement.

Comme précédemment le signal HF est à 1 000 kHz et le signal modulant BF à 1 000 Hz. On peut voir que tant que le signal HF d'entrée, appliqué au point 1, ne dépasse pas 10 000 µV = 10 mV, la distorsion totale ne dépasse pas 2,5 % mais au-delà de 10 mV, la distorsion monte très rapidement pour atteindre 10 % pour une tension HF au point 1 de 20 mV (80 % de modulation) ou 30 mV (30 %).

Sur les figures 6 et 8, on a indiqué une deuxième échelle des abscisses représentant l'intensité du champ en µV/m.

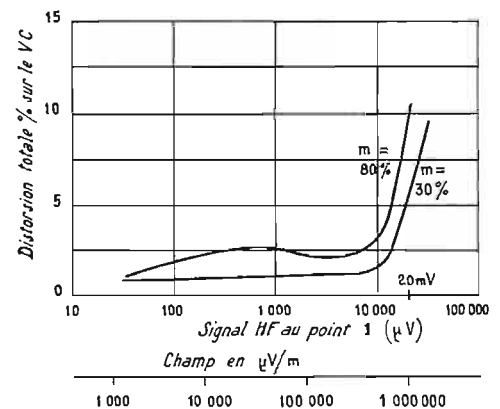


Fig. 8

La mesure de la distorsion totale s'effectuera comme celle de la tension BF mais aux bornes de l'indicateur se trouvera également le distorsiomètre.

A noter qu'avec un oscilloscope, une distorsion inférieure à 5 % est difficile à discerner par un technicien peu habitué aux mesures. Aucune évaluation numérique précise de la distorsion n'est possible avec l'oscilloscope.

MESURES EFFECTUEES SUR LE RECEPTEUR (Fig. 3)

Le fabricant a effectué plusieurs mesures dont les résultats sont instructifs et utiles aussi bien pour la mise au point que pour les vérifications à effectuer en cas de dépannage suivi de remise au point.

La première série de mesures a été effectuée à la température ambiante de 25 °C avec une tension d'alimentation de 6 V sur l'appareil réalisé selon le schéma de la figure 3.

Tableau III

Caractéristiques électriques (Note 1)

Tension de claquage de l'étage driver $V_{(BR)CEO}$	12 V (min.)
Tension de saturation de l'étage driver $V_{CE sat}$	0,6 V (max)
Tension sur la broche 5 pour $V_p = 6$ V et une résistance série de 68Ω insérée dans le circuit relié à cette broche $V_{5,6}$	5,5 V (typ)
Courant $I_2 + I_5 + I_{13}$	8 mA (typ)
Courant $I_7 + I_8$ (Note 2)	8,4 mA (typ)
Courant de repos de l'étage BF de sortie I_Q	5 mA (typ)
Dissipation totale P_{tot}	65 mW (typ) 125 mW (max)
Tension d'alimentation pour 20 mW (osc. à 1 MHz)	3 V (min)

Tableau IV

Caractéristiques en courant alternatif

Puissance de sortie BF avec $d = 10\%$ à $f_{mod} = 1000$ Hz P_o	900 mW (typ)
Puissance de sortie BF avant écrêtage P_o	650 mW (typ)
Tension d'entrée HF point 1 pour un rapport S/B de 26 dB	20 μ V (typ)
Admissibilité du signal :	
- tension d'entrée R.F. (borne 1) pour obtenir 10% de distorsion à 80% de modulation, $f_m = 1$ kHz	typ 20 mV (voir note 3)
- tension d'entrée R.F. (borne 1) pour 10 mV (A.F.) aux bornes du potentiomètre de volume	typ 2,7 μ V (voir notes 3 et 4)
- tension A.F. mesurée aux bornes du potentiomètre de volume avec 100 μ V (R.F.) appliqués sur la borne 1	typ 30 mV (voir notes 3 et 4)
Conductance d'entrée de l'amplificateur R.F. (borne 1)	typ 0,5 $m\Omega^{-1}$ (voir note 3)
Conductance d'entrée de l'amplificateur F.I. à $f = 500$ kHz (borne 12)	typ 0,5 $m\Omega^{-1}$
Rapport S/B avec une tension R.F. de 1 mV sur la borne 1	typ 46 dB (voir notes 3 et 4)
Tension A.F. (borne 9) pour une puissance de sortie de 50 mW	max 4,5 mV

NOTES.

- (1) Le circuit est étudié pour fonctionner dans les récepteurs équipés d'une batterie de 6 V ou 9 V. La tension de la borne 5 doit toujours être ajustée à 5,5 V, le driver A.F. pouvant être alimenté directement en 6 V ou 9 V.
- (2) $I_7 + I_8$ dépend de la résistance de charge aux bornes 7 et 8.
- (3) Mesurée à 1 MHz avec une antenne connectée (la résistance de source est d'environ 1 k Ω pour la borne 1).
- (4) Modulation 30% et $f_m = 1000$ Kz.

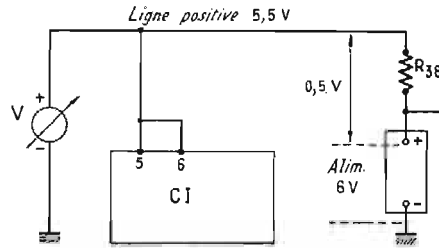


Fig. 9

Tension A.F. (borne 9) pour une puissance de sortie en début d'écrêtage typ 10 mV
 Perte de sensibilité à 60% de V_{CC} nominal et $P_o = 50$ mW typ 4 dB
 (voir notes 3 et 4)
 Dérive de la fréquence oscillateur en fonction de la tension d'alimentation ($F_o = 2$ MHz) max 1,3 kHz/V

UTILISATION DES DONNEES DES TABLEAUX III ET IV

Voici quelques explications sur certaines mesures ayant abouti aux données des tableaux III et IV, pouvant être utiles en cours de dépannages ou mise au point.

Au tableau III on donne $V_{5,6} = 5,5$ V typique avec une résistance série R_{36} de 68Ω . Pour effectuer cette mesure, il suffit de mesurer la tension de la ligne positive par rapport à la masse comme indiqué sur la figure 9.

La tension de 5,5 V entre masse et point 5 indique que la résistance de 68Ω provoque une chute de tension de $6 - 5,5 = 0,5$ V, et de ce fait, il est possible de calculer le courant qui est égal à $0,5/68$ A ou $500/68 = 7,2$ mA environ, donc un courant de l'ordre de 8 mA important à connaître pour savoir si le CI fonctionne correctement. Ce courant est proche de $I_2 + I_5 + I_{13}$, ces courants passent par les points (ou broches) de terminaison 2, 5 et 13.

On peut mesurer I_2 en insérant un milliampèremètre entre le filtre et le point 5 du bobinage d'oscillateur comme le montre la figure 10. De la même manière, en insérant le milliampèremètre entre les points 5 et 13 réunis, on obtiendra la valeur de $I_5 + I_{13}$ (voir également la figure 10).

Il peut être utile de découpler l'ensemble 5 - 13 vers la masse à l'aide d'un condensateur de 0,1 μ F.

La somme $I_2 + I_5 + I_{13}$ doit être de 8 mA environ. La mesure suivante se rapporte à la

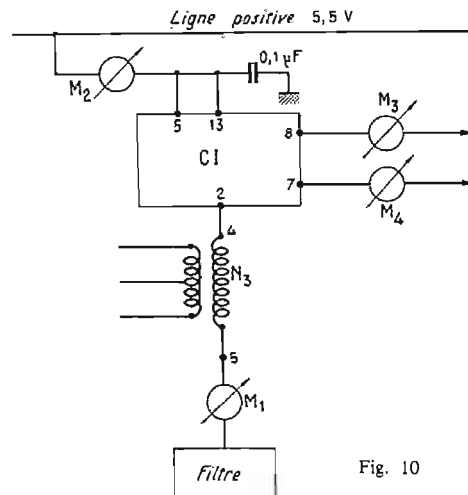


Fig. 10

promovox

Documentation et renseignements :



28, rue du Rendez-vous
 Paris 12^e
 Tél. 307.77.01 - 68.81
 355.82.14

la nouvelle
 promotion...
 d'enceintes

BERMUDE 15. Prix (T.T.C.) 280 F

Puissance 15 watts
 1 HP 21 cm + Bicône intégré
 Fréquence de résonance 43 Hz
 Bande passante 45 - 18 000 Hz
 Impédance 8-5 ohms
 Dimensions : L 320 - P 180 - H 460
 Présentation : Noyer d'Amérique
 Principe à décompression
 « Procédés Brevetés »

promovox

BERMUDE 25. Prix (T.T.C.) 380 F

Puissance 25 watts
 1 HP 21 cm basse médium
 1 HP 12 cm aigu
 Fréquence de résonance 39 Hz
 Bande passante 40 - 18 000 Hz
 Impédance 8-5 ohms
 Dimensions : L 320 - P 180 - H 600
 Présentation : Noyer d'Amérique
 Principe à décompression
 « Procédés brevetés »

STATIONS AGREES

PARIS

- (IV^e) - RADIO-SEBASTOPOL, 100, boulevard Sébastopol.
- (IX^e) - TELE-RADIO COMMERCIAL, 27, rue de Rome.
- (X^e) - ACER, 42, rue de Chabrol.
- (XII^e) - TERAL, 26, rue Traversière.
- (XVII^e) - AUTO-RADIO STEREO, 5, avenue Stéphane-Mallarmé.

BANLIEUE

- (92) - CHATILLON-SOUS-BAGNEUX - R. LAMANT, 107, av. Marcel-Cachin.
- (77) - MELUN - AMBIANCE MUSICALE, 4, rue St-Aspois.

PROVINCE

- (59) - LILLE - LA BOITE AUX DISQUES, 9, rue de la Monnaie.
- (59) - LILLE - CERANOR, 3, rue du Bleu-Mouton.
- (69) - LYON - TOUT POUR LA RADIO, 66, cours La Fayette.
- (06) - NICE - SONIMAR, 17, rue Foresta.

somme $I_7 + I_8$ qui doit être égale à 8,4 mA. La note 2 indique toutefois que cette intensité de courant dépend de la résistance de charge aux bornes 7 et 8. Dans le cas du présent montage, les résistances de charge sont celles de la figure 3. Le plus simple est de mesurer directement les courants I_7 et I_8 selon le schéma de la figure 10. Nous ne conseillons ces mesures de courants que si le CI est monté sur support.

Le courant de repos des transistors finals AC187 - AC188 peut être mesuré entre le collecteur de AC187 (NPN) et la ligne positive comme le montre la figure 11. Ce courant

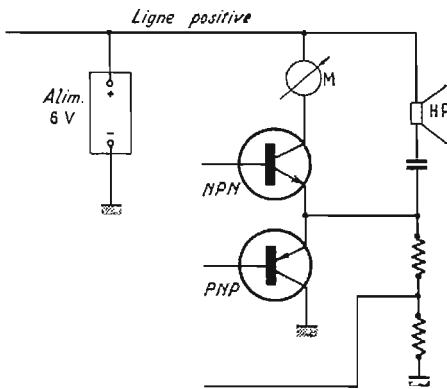


Fig. 11

est de 5 mA environ. Il va de soi qu'il correspond à l'appareil en ordre de marche, ne recevant aucun signal. On peut réaliser cet état en réglant le VC R_{30} au minimum, c'est-à-dire avec le curseur du côté masse.

La dissipation totale doit être comprise entre 65 mW (typique) et 125 mW (maximum). Il s'agit bien de la dissipation (c'est-à-dire la consommation) totale au repos car en fonctionnement, la puissance BF de sortie seule peut atteindre 1 W.

L'appareil étant en état de fonctionnement et au repos (R_{30} avec curseur à la masse) on insérera un milliampèremètre entre le + alimentation et la ligne positive, autrement dit aux bornes de l'interrupteur ouvert (= coupé) comme le montre la figure 12. On connaîtra ainsi le

courant total P_{tot} consommé sous 6 V d'alimentation. Si $P_{tot} = 65$ mW, le courant correspondant doit être égal à $I = 65/6$ mA = 11 mA environ. Si $P_{tot} = 125$ mW la valeur du courant mesuré sera $125/6 = 21$ mA environ, donc si la dissipation de puissance est comprise entre 65 et 125 mW, le courant consommé est compris entre 11 et 21 mA.

Remarquons que le CI est alimenté sous 5,5 V en raison du filtre $R_{38} - C_{18} - C_{19}$ tandis que les transistors finals montés en série du point de vue de leur alimentation sur continu, sont alimentés sous 6 V.

DONNEES DU TABLEAU IV

La puissance de sortie BF avec $d = 10\%$ et à $f_m = 1000$ Hz doit être de 900 mW environ.

Cette caractéristique correspond à la mesure effectuée selon le montage de la figure 13. Le générateur est accordé sur 1000 kHz et modulé à 30% par $f_m = 1000$ Hz. Le VC du récepteur est réglé de façon que la puissance de sortie sur le haut-parleur soit de 0,9 W.

Cette puissance correspond à la tension E donnée par :

$$P = 0,9 = E^2/4$$

ce qui donne $E^2 = (3,6 \text{ V})^2$ et $E = 1,9 \text{ V}$ efficace.

Pratiquement le HP sera remplacé par une résistance de 4Ω 2 W sauf si le constructeur spécifie que le HP servira de charge. L'indicateur devra accuser une tension de 1,9 V et le distorsiomètre, une distorsion égale ou inférieure à 10%. A défaut de distorsiomètre, un oscilloscope montrera la forme du signal sinusoïdal déformé à 1000 Hz. On constatera que la déformation est perceptible ou non selon les harmoniques introduits dans le signal fondamental et de leur décalage. Seul un distorsiomètre peut donner une idée satisfaisante sur la distorsion et les harmoniques qui la composent.

Avec le même montage on mesurera la puissance de sortie P_o avant écrêtage qui doit être de 650 mW.

A cet effet, on devra trouver à la sortie une tension E donnée par :

$$P = 0,65 = E^2/4$$

ce qui donne $E^2 = (2,6 \text{ V})^2$ et $E = 1,61 \text{ V}$ environ sur une résistance de 4Ω remplaçant le haut-parleur ou sur celui-ci seul si son impédance à 1000 Hz est bien de 4Ω . La distorsion sera faible de l'ordre de 1,5% (voir Fig. 4).

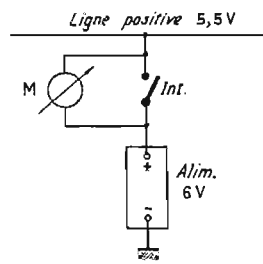


Fig. 12

Mesurons aussi l'admissibilité du signal.

Pour effectuer cette mesure on pourra réaliser le montage de la figure 13, avec les conditions suivantes à remplir :

G réglé sur 1000 kHz modulé à 80% par un signal f_m à 1000 Hz. Le signal sera de 20 mV et appliqué au point 1 du CI, les bobines d'antenne étant en place et en position P_o .

La distorsion mesurée par le distorsiomètre ne devra pas dépasser 10% ce qui signifie en langage clair, qu'il n'est pas admissible de dépasser 10% de distorsion pour une audition

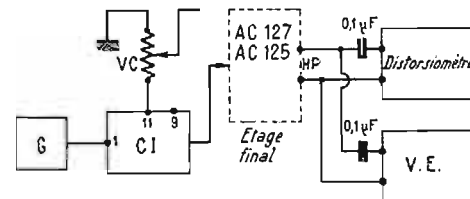


Fig. 13

normale en radioreception. Bien entendu, il ne s'agit pas de Hi-Fi (voir aussi Fig. 8).

Une autre mesure d'admissibilité s'effectue en appliquant au point 1 du CI (avec $I_1 - I_2$ en P_o) un signal de $2,7 \mu\text{V}$ à 1000 kHz modulé à 30% sur 1000 Hz. On devra trouver 10 mV aux bornes du VC. Cette mesure correspond au montage de la figure 7 et à la courbe de la figure 6, point X sur la courbe signal HF, alimentation 6 V.

Dans les mêmes conditions on appliquera $100 \mu\text{V}$ au point 1 pour trouver 30 mV aux bornes du VC.

Mesurons aussi la tension BF sur la borne 9 pour une puissance de sortie de 50 mW. On doit trouver sur le point 9: 4,5 mV maximum.

Il s'agit en somme de mesurer la sensibilité de l'amplificateur BF composé du préamplificateur inclus le circuit intégré et de l'étage final extérieur.

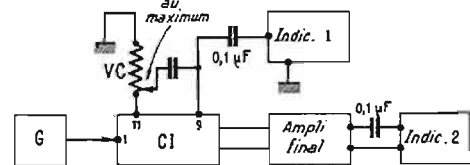


Fig. 14

La puissance de sortie étant de 50 mW, la tension correspondante E sera donnée par :

$$E^2 = 4,50/1000 \text{ volts au carré}$$

$$\text{ou } E^2 = 200/1000 = (0,2 \text{ V})^2$$

$$\text{ou } E^2 = 0,45 \text{ V environ}$$

La mesure de vérification s'effectuera à l'aide du montage de la figure 14, analogue à celui de la figure précédente. On applique au point 1 un signal à 1000 kHz modulé à 30% par un signal à 1000 Hz. Le VC est poussé au maximum. Un indicateur de tension à 1000 Hz (par exemple un voltmètre électronique) devra mesurer une tension de l'ordre de 4,5 mV.

A la sortie HP sera branché, l'indicateur pouvant indiquer une tension de 0,45 V. La charge sera encore une résistance de 4Ω . On réglera le générateur pour obtenir 0,45 V efficaces à la sortie HP correspondant, comme on vient de le calculer, à 50 mW. L'indicateur 1 devra, alors, mesurer au point 9 du CI, une tension de 4,5 mV maximum. En effet, si la tension était supérieure à 4,5 mV, le gain de l'amplificateur BF serait insuffisant.

La mesure suivante s'effectuera avec le même montage (Fig. 14). Il s'agit de la tension BF au point 9 donnant une puissance de sortie au début d'écrêtage. On a vu plus haut que cette puissance de sortie est de 650 mW et qu'elle correspond à une tension de sortie de 1,61 V efficace sur la charge de 4Ω .

Dans le montage de la figure 14, on réglera G pour obtenir 1,61 V sur la sortie de 4Ω . L'indicateur branché sur le point 9 du CI devra indiquer une tension de 10 mV environ.

Mesurons aussi la perte de sensibilité lorsque l'alimentation V_{CC} est réduite à 60% de sa valeur nominale; autrement dit lorsqu'elle passe de 6 V à $6 \cdot 0,6 = 3,6 \text{ V}$.

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^e Sentier et Réaumur-Sébastopol - Tél. : 236-70-37

TOUT POUR LE MODÈLE 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 général contre 2 F en timbres.

RENDEZ-NOUS VISITE - CONSULTEZ-NOUS
Le meilleur accueil vous sera réservé !

Il faut effectuer deux mesures. La première est identique à celle effectuée pour déterminer la sensibilité pour $P_0 = 50 \text{ mW}$ avec $V_{CC} = 6 \text{ V}$.

La tension à trouver sur le point 9 est de 4,5 mV. Effectuons la même mesure mais avec $V_{CC} = 3,6 \text{ V}$ et déterminons la tension au point 9 nécessaire pour obtenir encore 50 mW à la sortie (0,45 V sur 4 Ω).

Soit e_0 cette tension : comme il y a perte de sensibilité, e_0 sera supérieure à la valeur correspondant à $V_{CC} = 6 \text{ V}$, qui était 4,5 mV. Le rapport $e_0/4,5$ doit correspondre à 4 dB de tension. Une table de décibels indique que ce rapport est de 1,58 donc $e_0/4,5 = 1,58$ et $e_0 = 1,58 \cdot 4,5 = 7,1 \text{ mV}$.

Pratiquement, e_0 ne doit pas dépasser 7.1 mV si l'on veut que la perte de sensibilité

ne soit pas supérieure à 4 dB, valeur que le fabricant du CI considère comme normale.

D'autres mesures peuvent être effectuées sur ce récepteur en particulier, et aussi sur la plupart des radiorécepteurs analogues.

On a vu que ces mesures sont des vérifications des données réelles par rapport aux données normales indiquées par le fabricant.

Elles n'ont un intérêt que si les données normales sont connues. Dans le cas contraire, les mesures ne seront utiles qu'à titre instructif mais elles ne permettent pas à l'expérimentateur de savoir pour quelle raison l'appareil vérifié est bon ou mauvais, fiable ou non.

Il ne faut donc pas abuser des mesures en les effectuant sans raison précise sur un appa-

reil commercial terminé et considéré comme correct lorsqu'il est sorti de l'usine.

Par contre, les spécialistes qui étudient un montage nouveau doivent effectuer toutes les mesures. Ils pourront ainsi :

1°) savoir si les grandeurs électriques trouvées sont compatibles avec un fonctionnement normal des composants du montage et avec un bon rendement.

2°) indiquer sur les notices de service, les caractéristiques numériques qui serviront aux dépanneurs comme éléments de comparaison.

Il va de soi qu'un dépanneur expérimenté n'aura pas à effectuer toutes les opérations que nous venons d'indiquer. En général, quelques minutes doivent suffire à un bon dépanneur pour trouver la panne.

CONSTRUISEZ-LES VOUS-MÊMES

TOUS NOS APPAREILS EN « KIT »
sont LIVRES AVEC PLAN DE CABLAGE échelle 1/1
Schéma de principe et mode d'emploi

OSCILLOSCOPE ME 113



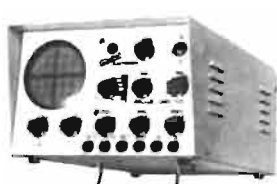
TOUT
TRAN-
SISTORS
CIR-
CUITS
INTE-
GRES

BP de 0 à 8 MHz - Atténuateur éta-
lonné - SENSIBILITE 5 MILLIVOLTS
DIVISION.

BT déclenchée de 5 secondes à
1 micro-seconde.

PRIX EN KIT T.T.C. 1250 F

OSCILLOSCOPE ME 110 C



De 10 Hz à 5 MHz. BT : 10 Hz à 200 K.
PRIX EN KIT T.T.C. 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



NOUVEAU !

ME 99 T BP 5 MHz

BT déclenchée
à transistors
5 sec. à
1 micro-seconde.

TUBE
DE 16 CM

PRIX EN KIT T.T.C. 850 F



GENERATEUR BF

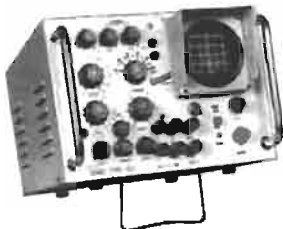
ME 117

A transistors.
Signaux
Sinus de 10 Hz
à 200 kHz.
Signaux carrés
de 10 Hz
à 200 kHz.

PRIX EN KIT T.T.C. 415 F

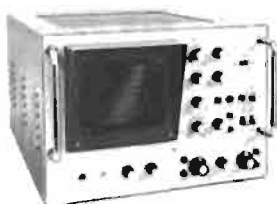


BI-COURBE ME 102



De 10 Hz à 4 MHz • BT 10 Hz à 300 K.
PRIX EN KIT T.T.C. 755 F

BI-COURBE ME 115



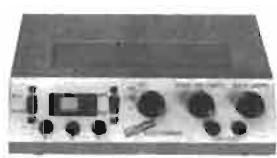
TOUT TRANSISTORS
CIRCUITS INTEGRES

BP de 0 à 10 MHz sur chaque voie.
BT déclenchée de 5 sec. à 1 micro-
seconde. Tube 13 cm.

PRIX EN KIT T.T.C. 2200 F

Modèle mono-courbe
EN KIT T.T.C. 1900 F

TRANSISTOMETRE ME 132 SIGNAL-TRACER COUPLES



Banc d'essai et de dépannage pour
transistors.
PRIX EN KIT T.T.C. 270 F

SIGNAL-TRACER



Radio. PRIX T.T.C. 60 F
Télévision. PRIX T.T.C. 65 F

NOUVEAU CONTROLEUR "ERREPI" 50.000 Ω/V



DIMENSIONS : 140 x 90 x 35 mm

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Tensions Continues : 9 gammes : De 2 mV à 1000 V.
Intensités Continues : 6 gammes : De 0,4 μA à 5 A.
Tensions Alternatives : 7 gammes : De 20 mV à 1000 V.
Intensités Alternatives : 4 gammes : De 50 μA à 2,5 A.
Ohm c.c. : 5 gammes : Avec alimentation par piles de 1,5 V et 15 V. De 1 ohm à 100 M Ω .
Ohm c.a. : 2 gammes : Sur secteur 220 V. De 10 Ω à 100 M Ω .
Révélateur de réactance : De 0 à 10 M Ω .
Mesures de fréquence : 3 gammes : De 0 à 5000 Hz.
Mesures de sortie : 7 gammes : De 1 à 1000 volts.
Décibels : 5 gammes : De -10 à +62 dB.
Capacimètre en c.a. : 2 gammes : (Secteur 220 V). De 100 à 500 000 pF.
Capacimètre en c.c. : 2 gammes : Sur piles : 20-200 μF .
PRIX SANS CONCURRENCE. Avec notice : 235 F T.T.C.

MODELE 20 000 Ω/V

MEME MODELE EN 20 K Ω/V 195 F T.T.C.

- TOUTS NOS APPAREILS SONT LIVRABLES EN ORDRE DE MARCHÉ.
- ASSISTANCE TECHNIQUE ASSURÉE • FRAIS D'ENVOI EN SUS.
- DOCUMENTATION GÉNÉRALE GRATUITE TECHNIQUE SUR DEMANDE.

Metel

35, rue d'Alsace
PARIS-10^e

Tél. : 607.88.25 - 83.21
Métro : Gares Est et Nord

ELECTRONIQUE

Fermé DIMANCHE et LUNDI MATIN - Ouvert de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

CREDIT

PARKING

FANE**acoustics**
LIMITED

Made in England



HAUT-PARLEURS PROFESSIONNELS

SÉRIE CRESCENDO



SÉRIE GRANDE PUISSANCE



SÉRIE HI-FI



SONORISATION



La production « FANE ACOUSTICS » comprenant près de 100 modèles de haut-parleurs, nous vous présentons ci-dessous les modèles qui ont retenu notre attention.

EXTRAIT DU CATALOGUE FANE ACOUSTICS

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

SÉRIE CRESCENDO

photos de gauche à droite

CRESCENDO 18" - Ø 46 cm - Ø bobine 76 mm - Flux 20 000 gauss, puissance 150 W RMS 230 W Musique power, B.P. 30-5 000 Hz.

CRESCENDO 15" - Ø 38 cm - Ø bobine 50,6 mm - Flux 20 000 gauss, puissance 100 W RMS 150 W Musique power, B.P. 30-13 000 Hz.

CRESCENDO 12" - Version A - Ø 30 cm - Ø 50,6 mm - Flux 20 000 gauss, puissance 100 W RMS 150 W Musique power, B.P. 30-16 000 Hz.

CRESCENDO 12" - Version B - Idem au A, mais suspension PCV, puissance 75 RMS, 110 W musicale, B.P. 40-10 000 Hz.

SÉRIE GRANDE PUISSANCE

Photos de gauche à droite

Modèle 183 et 183G - Ø 46 cm - Ø bobine 76 mm - Flux 14 500 gauss, B.P. 20-3 000 Hz, puissance 60 W RMS, 90 W musicale : 183 - Puissance 100 W RMS, 150 W musicale : 183G.

Modèle 152/17G et 152/17GD - Ø 38 cm - Ø 50,6 mm - Flux 17 000 gauss, B.P. 25-4 000 Hz, puissance 50 W RMS, 70 W musicale (version 152/17GD avec dôme aluminium).

Modèle 122/17G et SG17 - Ø 30 cm - Ø bobine 50,6 mm - Flux 17 000 gauss, B.P. 25-6 000 Hz, puissance 50 W RMS, 75 W musicale.

SÉRIE HI-FI

Modèle 1001 - Ø 25 cm - B.P. 25-15 000 Hz - Puissance 15 W musicale, flux 15 000 gauss.

Modèle 801 - Ø 21 cm, B.P. 30-15 000 Hz, puissance 15 W musicale, flux 15 000 gauss.

SÉRIE SONORISATION

SG15 - Elliptique 21 x 31 cm, puissance 25 W RMS, B.P. 50-16 000 Hz, flux 15 000 gauss.

Nota : Plus de 20 grandes marques d'amplificateurs pour instrument électronique utilisent FANE ACOUSTICS entre autres : SOUND CITY - SIMM WATT - WEM - MUSIQUE INDUSTRIE - ORANGE, etc.

DISTRIBUÉ EN FRANCE PAR :

*musique industrie**mi*

DOCUMENTATION SUR DEMANDE :

**31-33, rue de Lagny
94-VINCENNES TÉL. : 808-89-86 +****VENTE
AU
DÉTAIL****PARIS : ETS TERAL - 26 bis, rue Traversière - PARIS-12^e - TÉL. : 307-87-74****LA LUTHERIE MODERNE - 14, rue de Douai - PARIS-9^e - TÉL. : 744-73-21****LYON(dépôt régional) : PLAY-BACK - 37, rue Smith - TÉL. : 37-86-42**

Adaptateur « C.C.I.R. » pour recevoir les émetteurs T.V. de normes européennes

par Roger Ch. HOUZE

GENERALITES

Le problème consiste à transformer un téléviseur de normes françaises (625 l et 819 l, son « AM », vidéo positive), en récepteur multistandard multidéfinitions.

Pour ce faire, on adapte au circuit existant un petit accessoire qui a pour but d'inverser les polarités de la vidéo et d'extirper le son « FM » du système « intercarrier ». Par ailleurs, on réduit la bande de 1 MHz puisque le son se trouve à + 5,5 MHz de la porteuse vision.

On comprendra mieux les opérations à effectuer en observant les courbes de réponse de la figure 1. En A, nous trouvons la bande passante des standards français : la porteuse « son » se trouve toujours calée à 39,2 MHz mais avec l'aide de filtres réjecteurs appropriés, on déplace la porteuse vision de 28,05 à 32,7 MHz.

Avec le standard CCIR européen de 5,5 MHz d'inter-porteuse on a coutume d'inverser le canal FI, ceci afin d'éviter les interférences entre les porteuses « son ». Par conséquent, le canal VHF doit imposer l'emploi d'une barrette où l'oscillateur local se situe au-dessus du canal européen à recevoir. Ainsi pour le canal E8H du Felsberg ou de Bruxelles-Wallon (Fig. 2), l'oscillateur local se trouve situé à 234 MHz environ :

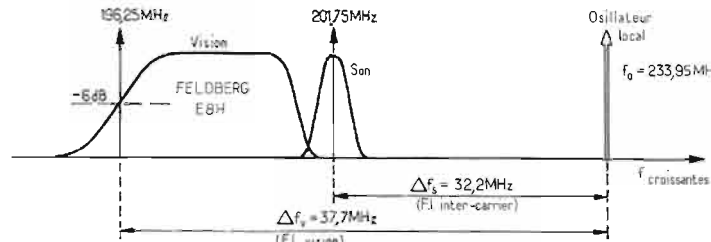


Fig. 2

$$f_0 = f_{\text{son}} + \Delta f_2 = 201,75 + 32,2 = 233,95 \text{ MHz}$$

On aboutit à l'implantation B de la figure 1 : la porteuse vision se place à 37,7 MHz ; celle du son à 32,20 MHz sans le système d'amplification FI traditionnel (cas A) on laisse volontairement la réjection « son » 819 ou 625 français. C'est la raison pour laquelle on ne peut d'ailleurs situer la porteuse « son » CCIR sur la même fréquence puisque le procédé « intercarrier » suppose l'acheminement de la porteuse son dans le canal FI vision. Il est toutefois conseillé d'ajouter un réjecteur approprié sur la porteuse « image » du canal adjacent ou sur la porteuse spéciale de la Police fédérale allemande, située à 29,9 MHz.

On peut donc obtenir le modèle I de la courbe B. Enfin, il devient souhaitable de réduire la bande passante FI afin d'amener la porteuse vision à - 6 dB.

Pour ce faire, on conseille l'emploi de filtres réjecteurs analogues à ceux de la figure 3. Les valeurs fournies sont sujettes à mise au point en fonction du téléviseur à modifier.

teuses battent et donnent une composante à 5,5 MHz modulée en fréquence. Cette composante est réjectée au niveau du tube cathodique par un circuit bouchon et dirigée sur un amplificateur FI son accordé sur 5,5 MHz.

Monté en bout du module FI, l'adaptateur CCIR permet d'inverser la vidéo, d'amplifier et de détecter le battement 5,5 MHz modulé en fréquence (Fig. 5). Equipé de son contacteur à deux inverseurs, il transforme facilement les récepteurs équipés pour recevoir les standards français en téléviseurs multistandard. Ce système préconisé est issu d'une technique Oréga assez an-

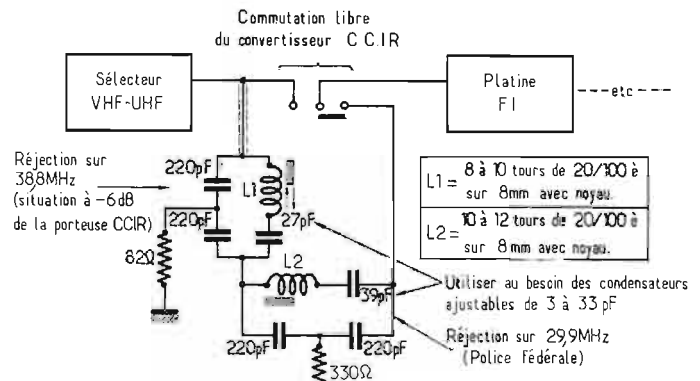


Fig. 3

La présence d'un réjecteur « 5,5 MHz » dans le module convertisseur creuse en fait la courbe sur 32,2 MHz lorsqu'on étudie la bande passante complète au vobuloscope : on aboutit donc finalement à la courbe II.

cienne mais que nous transposons au goût du jour.

SCHEMA ELECTRIQUE

Il est exposé figure 6 et fait appel à un tube de la série ECF80, ECF801, etc. On pourra s'étonner de l'emploi d'une lampe de radio mais c'est le système le plus simple qu'on recherche et non le plus inédit. Nous donnerons toutefois en fin d'article un exemple de convertisseur beaucoup plus récent mais que nous n'avons pas expérimenté.

La partie triode de l'ECF801 a pour fonction d'inverser la phase du signal vidéo. Il reçoit le signal non inversé, provenant de la sortie

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU CONVERTISSEUR

La figure 4 montre le système utilisé communément pour la réception des émetteurs TV de normes B ou G. Les deux porteuses son et image sont amplifiées par la même chaîne jusqu'au tube cathodique.

Dans la détection les deux por-

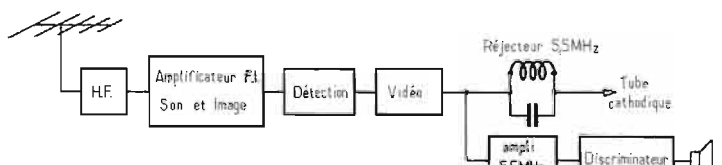
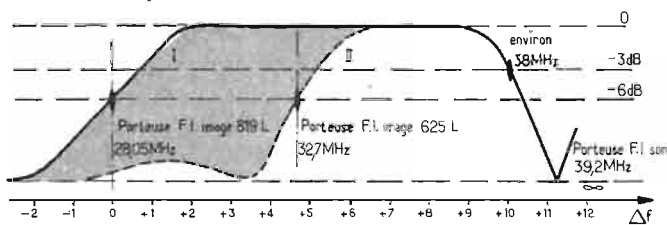


Fig. 4

(A) Bande passante pour le standard Français



(B) Bande passante pour le standard C.C.I.R. "B"

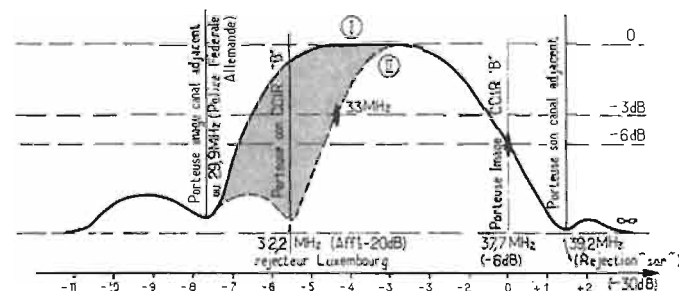


Fig. 1

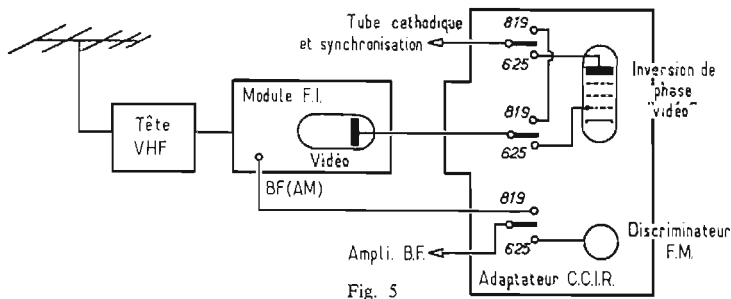


Fig. 5

Mais avec la contre-réaction de cathode la bande passante est multipliée par le facteur $1 + SR_k$, qui est à $1 + 9,0,56 = 6$. La nouvelle bande passante passe donc à 2,1 MHz mais grâce au circuit R- γ la bande remonte assez facilement à 3,5 et même 4 MHz. Après la charge de 15 k Ω nous trouvons finalement la trappe L-C implantée là pour réduire le fourmillement dû à la présence de la sous-porteuse « son » FM. Celle-ci est dérivée,

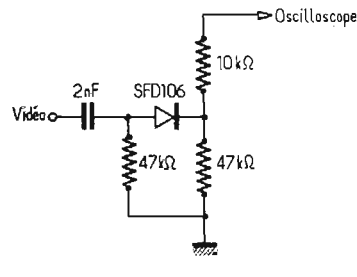


Fig. 7

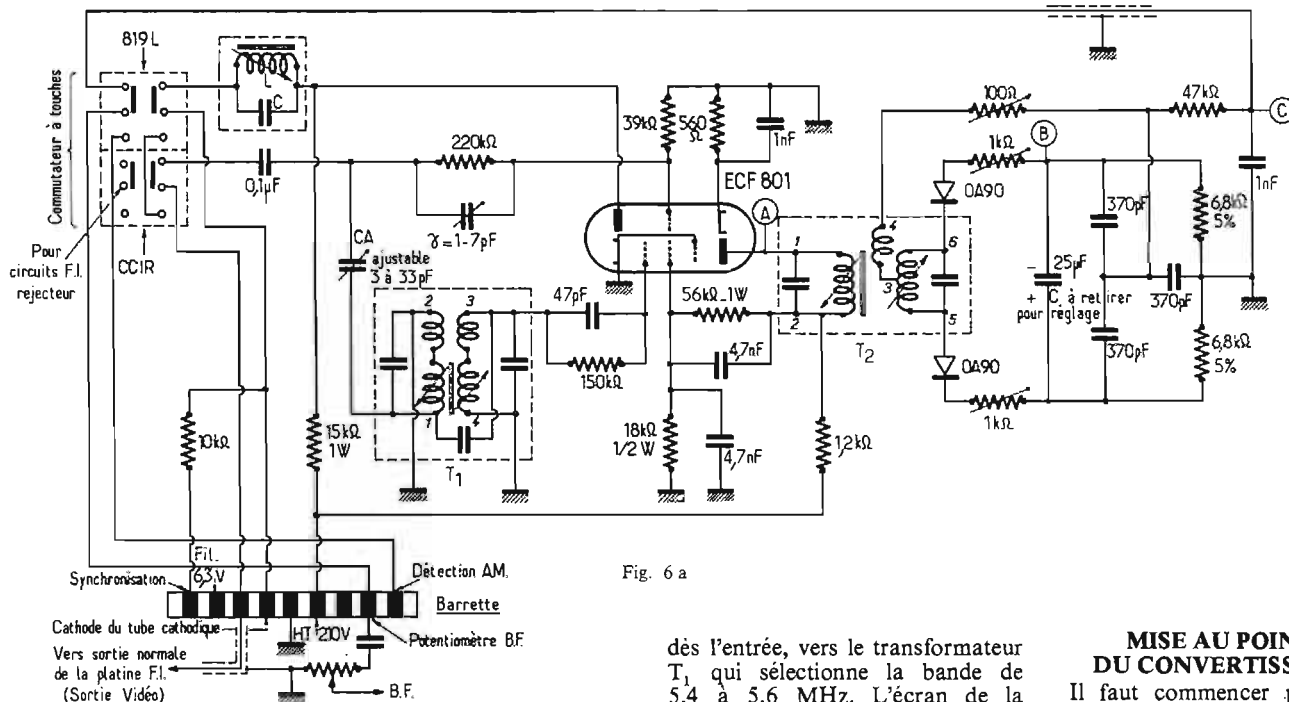


Fig. 6 a

normale de la platine FI, par l'intermédiaire d'un circuit R- γ qui relève un peu les composantes élevées du spectre et favorise la remontée des transitoires. La cathode du tube n'est découplée que pour le haut du spectre vidéo : on a affaire à une correction vidéo de

type cathodique. Elle est rendue nécessaire par le fait que la charge du tube est élevée : 15 k Ω . Avec 30 pF de capacité parasite, la bande passante normale s'élèverait, en effet, à :

$$B_p = \frac{1}{2\pi \cdot 15 \cdot 10^3 \cdot 30 \cdot 10^{-12}} = 350 \text{ kHz.}$$

dès l'entrée, vers le transformateur T₁ qui sélectionne la bande de 5,4 à 5,6 MHz. L'écran de la partie pentode est sous-alimenté afin de transformer l'étage en limiteur. De plus, le tube n'est pas polarisé. La plaque débouche sur un transformateur monté pour assurer une détection « de rapport ».

MISE AU POINT DU CONVERTISSEUR

Il faut commencer par les réglages des réjecteurs de la figure 3. En branchant un vobuloscope entre l'antenne et le tube cathodique, on doit obtenir une courbe FI voisine de celle de la figure 1B contour I. La mise au point du convertis-

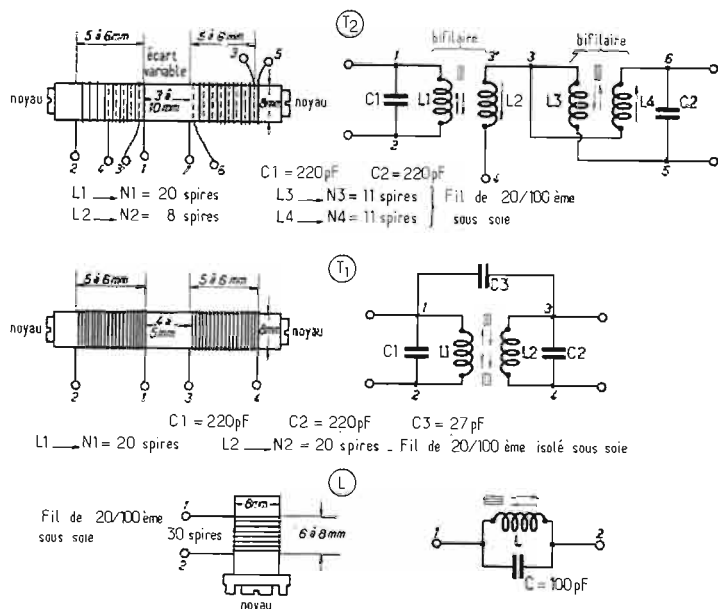


Fig. 6 b

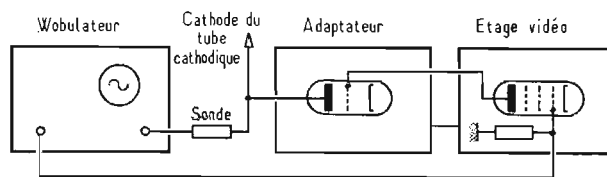


Fig. 8

seur est assez délicate ; aussi, nous reproduisons ci-après le processus de réglage préconisé par Oréga.

seur est assez délicate ; aussi, nous reproduisons ci-après le processus de réglage préconisé par Oréga.

I. - REGLAGE DES CIRCUITS LC et T₁

Appareillage nécessaire :

- Un wobulateur.
- Un récepteur vidéo.
- L'adaptateur CCIR.

La détection est symétrique par rapport à la masse et la désaccentuation assurée par l'ensemble 47 k Ω /1 nF ($\theta = 50 \mu s$). La commutation permet le choix entre le son « AM » et le son « FM » CCIR. Le reste des inverseurs est réservé à l'insertion des réjecteurs de la figure 3 et à l'inversion de la phase vidéo (Voir Fig. 5). Le détail de réalisation des bobinages est indiqué figure 6B. Ils peuvent être utilisés indifféremment pour tubes et transistors.

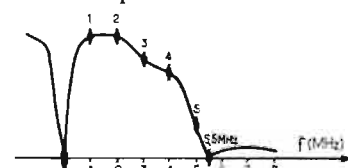


Fig. 9

- Une sonde de détection (Fig. 7).

Réglages :

a) Réjecteur 5,5 MHz L-C.

Injecter dans la grille du tube amplificateur vidéo (Fig. 8) une tension wobulée de 0 à 10 MHz au niveau maximal à l'aide d'une sonde de 75 Ω.

Réunir l'entrée de l'oscilloscope à la cathode du tube cathodique par la sonde de détection. La courbe vidéo doit apparaître sur l'écran de l'oscilloscope (Fig. 9). Régler L-C pour placer le creux de la courbe à 5,5 MHz.

b) Transformateur 5,5 MHz T₁. Amortir le primaire de T₂ par 330 Ω.

Brancher la sonde de détection au point A (voir schémas figures 6 et 10). Centrer le wobulateur sur 5,5 MHz avec une excursion de 2 à 5 MHz. Régler T₁ de façon à obtenir la courbe ci-dessous (Fig. 11); on agit pour ce faire sur L₁, L₂ et C_A.

II. - REGLAGE DU DISCRIMINATEUR T₂

Appareillage nécessaire :

- Un wobulateur.
- Un récepteur vidéo.
- L'adaptateur CCIR.

Réglages :

a) Supprimer l'amortissement de T₂, débrancher le condensateur de 25 μF. Mettre les résistances variables à mi-course. Connecter l'entrée de l'oscilloscope par un cordon blindé directement au point B (Fig. 12) et schéma électrique (Fig. 6). Régler le primaire ou se-

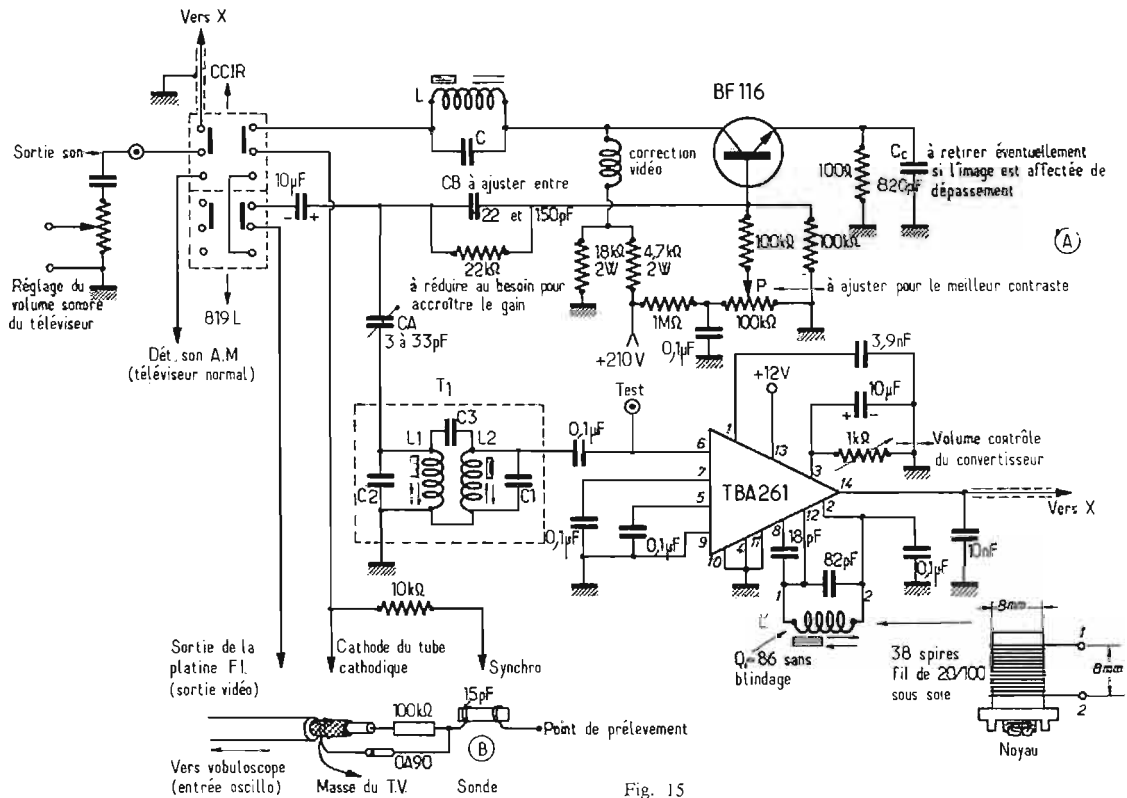


Fig. 15

dul en FM à 30% soit 15 kHz d'excursion.
 b) Vérifier que le signal BF détecté au point C est d'au moins 1,3 V c/c pour une tension d'entrée HF de 60 mV.
 c) Vérifier que le limiteur agit à partir de 60 mV d'entrée.
 d) Injecter à la place du générateur FM le monoscope 625 L. Vérifier que l'image obtenue est

Sensibilité FI image pour 1 V détecté : 250 V.
 Atténuation de la PI/PS : 22 dB.
 Réjection du battement 5,5 MHz : 40 dB.
 Gain de l'étage déphaseur vidéo : 0 dB.
 Sensibilité son 60 mV à l'entrée de l'étage vidéo pour un signal FM modulé à 30% ± 15 kHz : 1,5 V crête à crête BF.

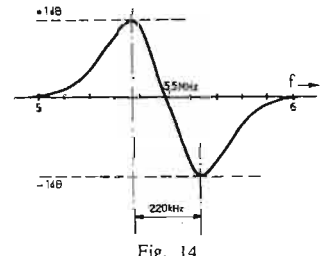


Fig. 14

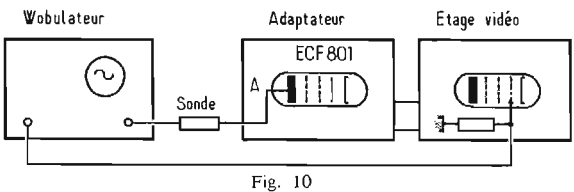


Fig. 10

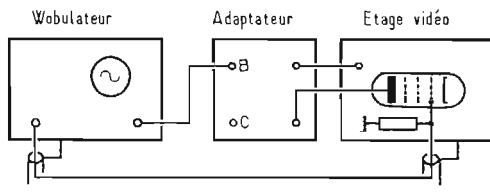


Fig. 12

condeur de T₂ pour centrer la courbe sur 5,5 MHz (Fig. 13). Connecter ensuite l'oscilloscope au point C et retoucher s'il y a lieu les primaire et secondaire de T₂ pour centrer la courbe sur 5,5 MHz (le niveau 0 correspondant à 5,5 MHz, voir Fig. 14). Rebrancher alors la capacité de 25 μF. Remplacer le wobulateur par un générateur FM calé sur 5,5 MHz mo-

correcte. Absence de traînage ou de rebondissements violents, définition 500-550 points. Si les lignes verticales du monoscope apparaissent déformées, ajuster γ jusqu'à l'obtention de lignes verticales parfaitement droites.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- a) Des émetteurs CCIR « B ». Modulation de l'image : négative.
 Modulation du son : Modulation de fréquence ± 50 kHz, 50 μs.
 Encombrement aux limites d'un canal : 7 MHz.
 Ecart entre porteuse image et porteuse son : 5,5 MHz.
- b) De l'ensemble Module 7548 + adaptateur CCIR « B ». Fréquence FI vision (Voir Fig. 1) : 37,70 MHz.
 Fréquence FI son (Voir Fig. 1) : 32,20 MHz.

Barrettes HF à utiliser : 7344 canaux C fréq. Osc. > fréq. canal.

SYSTEME A TRANSISTORS

Pour ceux que l'emploi d'un tube électronique déshonorerait, nous donnons figure 15 un exemple de système à transistor et à circuit intégré. Le transistor BF116 inverse la phase. Il est alimenté à partir d'une tension élevée de 210 V

(la même que celle des tubes). Son point de repos doit être ajusté au mieux au moyen de P. Les capacités C_B et C_C conditionnent la réponse de cet étage (expérimentation à prévoir).

T₁ est le même transformateur que celui utilisé avec les tubes.

Le circuit intégré comporte à la fois le limiteur et le démodulateur. Celui-ci est un système détecteur à coïncidence. La mise au point en est simple : quand on s'est assuré au moyen d'une sonde à faible capacité (Fig. 15B) branchée au point test que la courbe de sélectivité de T₁ paraît convenable du wobuloscope, on agit sur l'accord de L' pour que la qualité du son obtenu soit la meilleure possible. L'amortissement du circuit L' est important on prévoit au besoin un surcroît d'amortissement en branchant une résistance adéquate aux bornes 1-2. La résistance variable de 1 kΩ dose le niveau de sortie à la bonne valeur, afin qu'il n'y ait pas trop de différence de niveau entre les sons AM et FM.

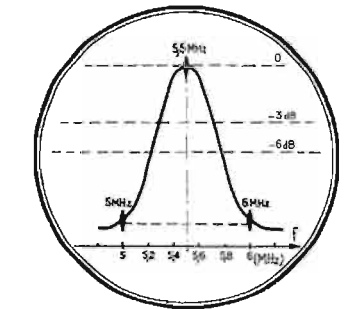


Fig. 11

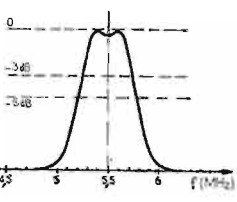


Fig. 13

UN AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE

2 × 15 W, EN KIT

L'AMPLIFICATEUR BBO863 est un amplificateur BF stéréophonique équipé de transistors au silicium, il peut fournir une puissance de 15 W efficaces par canal.

Le rapport signal/bruit est meilleur que 55 dB.

Trois entrées permettent de raccorder soit une cellule de lecture magnétique, soit un adaptateur, soit un enregistreur à bande magnétique.

Aux sorties toute enceinte acoustique d'impédance 8 Ω et dont la puissance admissible est d'au moins 20 W peut être raccordée.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

— Semi-conducteurs : 18 transistors, 9 diodes, tous au silicium.
— Sensibilités et impédances d'entrée :

PU magnétique : 10 mV eff./33 kΩ.

Tuner : 400 mV eff./1 MΩ.

Enregistreur : 400 mV eff./1 MΩ.

— Niveau et impédance de sortie par canal :

La puissance de sortie maximale, environ 15 W eff., est obtenue sur 8 Ω. Mais l'impédance de charge peut être plus élevée sans nuire à la fidélité. Seule la puissance disponible diminuera. Sur 16 Ω, la puissance maximale par canal tombe à 7,5 W eff. Ne jamais utiliser une impédance inférieure à 8 Ω. Ne jamais mettre les bornes de sortie en court-circuit.

La prise TR permet soit d'enregistrer le programme fourni à l'amplificateur, qui est acheminé vers l'entrée de l'enregistreur lorsque le poussoir TR n'est pas enfoncé, soit d'écouter un enregistrement lorsque ce poussoir est mis en service.

La tension fournie à l'enregistreur est de 400 mW sous une impédance de sortie de 600 Ω.

— Réponse en fréquence globale : à - 3 dB, Bass et Treble à 0 de 7 Hz à 20 kHz.

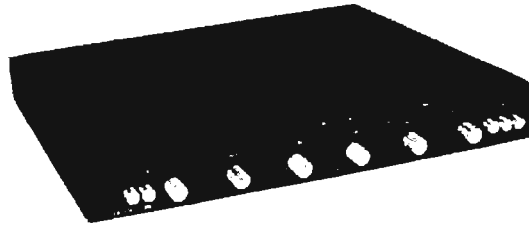
— Distorsion harmonique : < 0,3 % à 1000 Hz et 2 W.

— Réponse des commandes de tonalité :

Graves : - 12,5 et + 10,6 dB = 100 Hz.

Aiguës : - 14 et + 8,5 dB à 10 kHz.

— Rapport signal/bruit à volume max.



PU : Entrée en court-circuit : 55 dB.

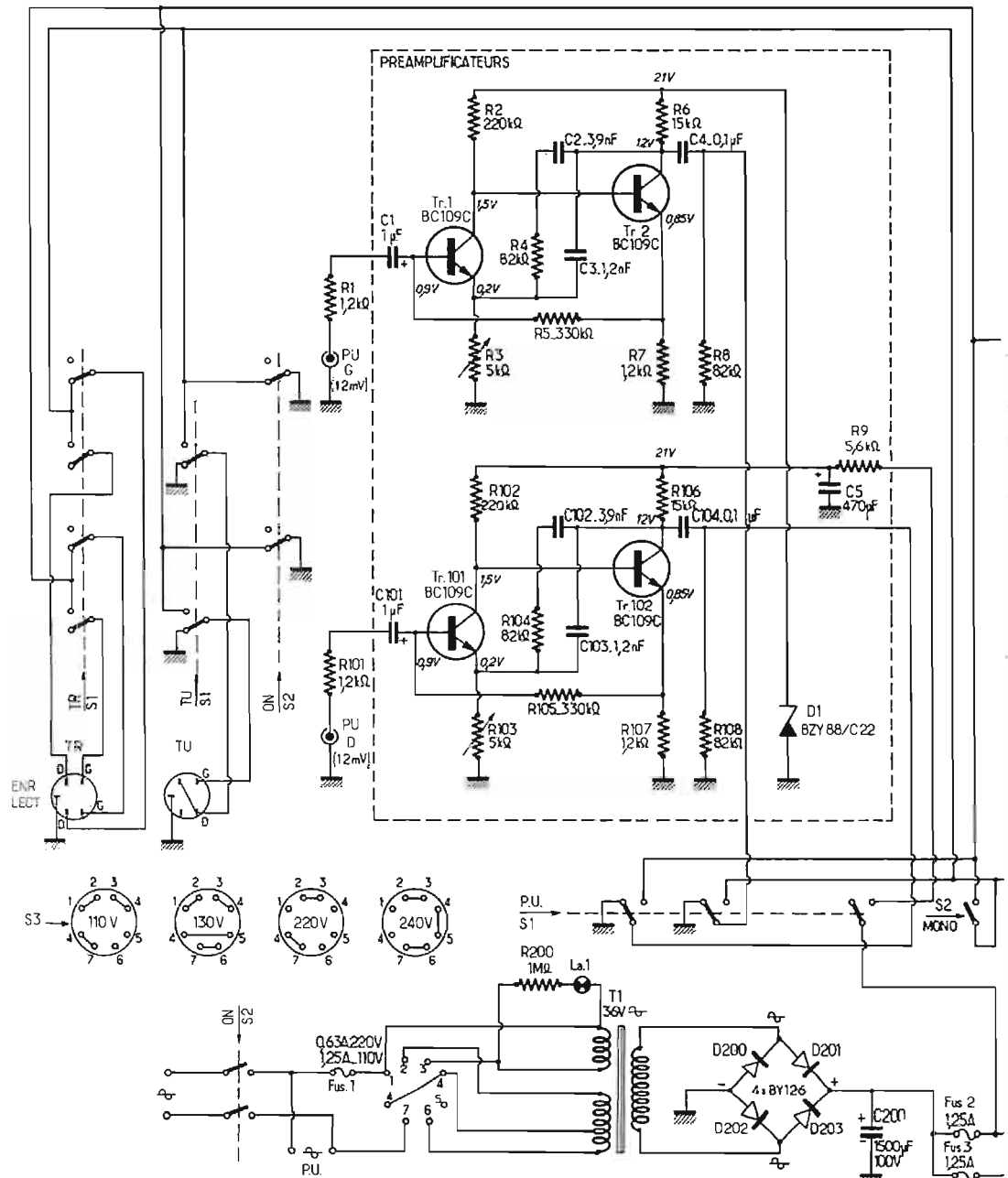
Tuner ou enregistreur, entrée en court-circuit : 70 dB.

Tuner ou enregistreur, entrée raccordée à 1 MΩ : 55 dB.

— Alimentation : 110/220 V : 50 en 60 Hz.

ETUDE DU SCHEMA

Le schéma de principe est donné figure 1. Les deux canaux étant identiques, seul le canal gauche a été représenté.



Sélecteur de programme et de fonction : La sélection d'une entrée s'opère à l'aide d'un clavier à 3 poussoirs : S_1 . Le clavier à 2 poussoirs indépendants, S_2 , commande la mise en marche de l'appareil et le fonctionnement en monophonie ou en stéréophonie.

En position mono, les entrées des 2 amplificateurs sont mises en parallèle.

A l'arrêt ces entrées sont mises à la masse.

De même, les entrées des fonctions non sélectionnées sont mises à la masse. Cependant, cette mise à la masse se fait à la sortie du préamplificateur P.U. et non à son entrée.

Préamplificateur correcteur pour P.U. magnétique : L'entrée P.U. aboutit au circuit S_{1a} après amplification et correction par les transistors TR_1 et TR_2 (BC109C) à faible bruit et à haut gain. Le circuit condensateur-résistance rac-

cordé entre le collecteur de TR_2 et l'émetteur de TR_1 assure la correction RIAA.

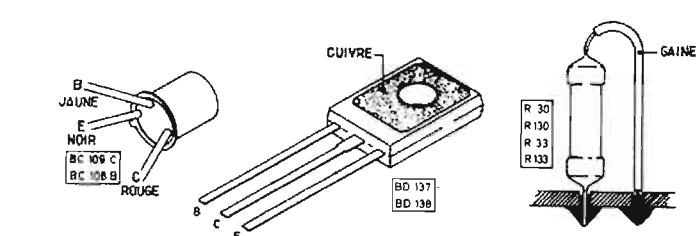
Ce double étage d'amplification ramène le faible signal délivré par la cellule à un niveau comparable à celui des entrées tuner et magnétophone.

Préamplificateur commun : Le transistor TR_3 amplifie le signal obtenu jusqu'à un niveau qui puisse recevoir les commandes de volume et de tonalité. Une contre-réaction en courant est appliquée par R_{14} .

Réglage de tonalité, commande de volume : Le système de réglage de tonalité est du type Baxendall avec contre-réaction et est équipé d'un transistor BC108B.

Le potentiomètre R_{20} (Bass) règle le niveau des graves, et le potentiomètre R_{22} (Treble) règle celui des aigus.

L'équilibre entre les canaux est assuré par un accouplement à



Brochage des transistors.

friction des deux potentiomètres de volume.

L'amplification en puissance : Tous les étages de l'amplificateur de puissance sont à liaison directe, le transistor TR_6 fournit le courant nécessaire à la commande de l'étage déphaseur et ce, malgré la contre-réaction en alternatif appliquée par C_{22} . L'étage déphaseur est équipé d'une paire de transistors PNP/NPN complémentaires TR_6 et TR_7 . Ils assurent

l'attaque de l'étage suivant par des signaux déphasés entre eux de 180° .

L'étage de sortie est du type symétrique série, et son courant de repos est ajusté par R_{31} ; la symétrie est ajustée par R_{27} .

L'alimentation : L'alimentation de cet appareil est classique : Un fusible de 1,25 A est placé dans la ligne d'alimentation de chaque canal. Le courant nécessaire au préamplificateur est prélevé sur

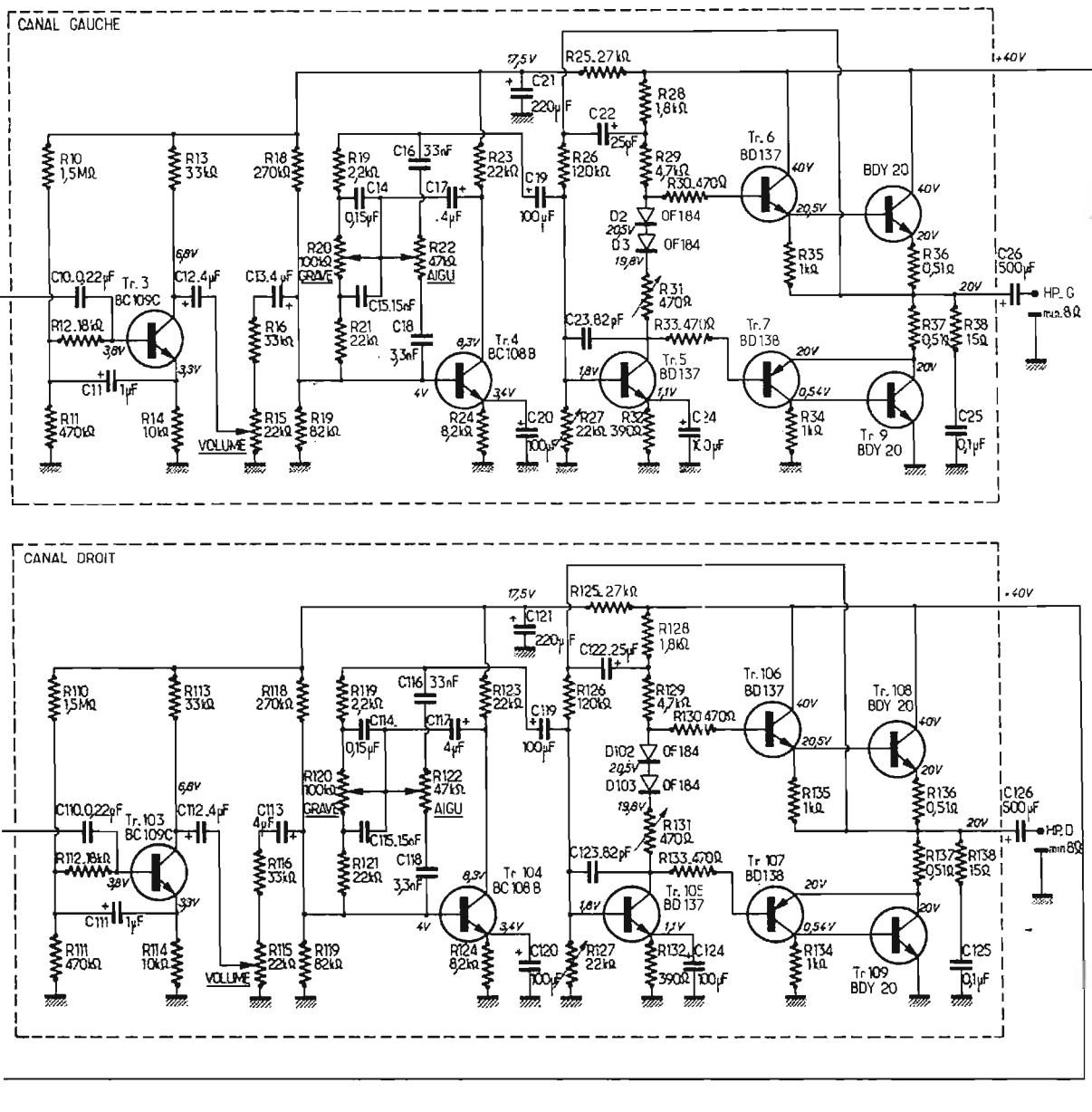


Fig. 1

la ligne alimentant le canal de droite.

Comme l'appel de courant à l'allumage est très important, étant donné la forte capacité des condensateurs électrolytiques, les fusibles sont du type semi-lent.

Une prise placée à l'arrière de l'appareil permet d'alimenter

un tuner ou un tourne-disque. On dispose ainsi d'une commande unique pour alimenter le pick-up ou le tuner et l'amplificateur.

REALISATION

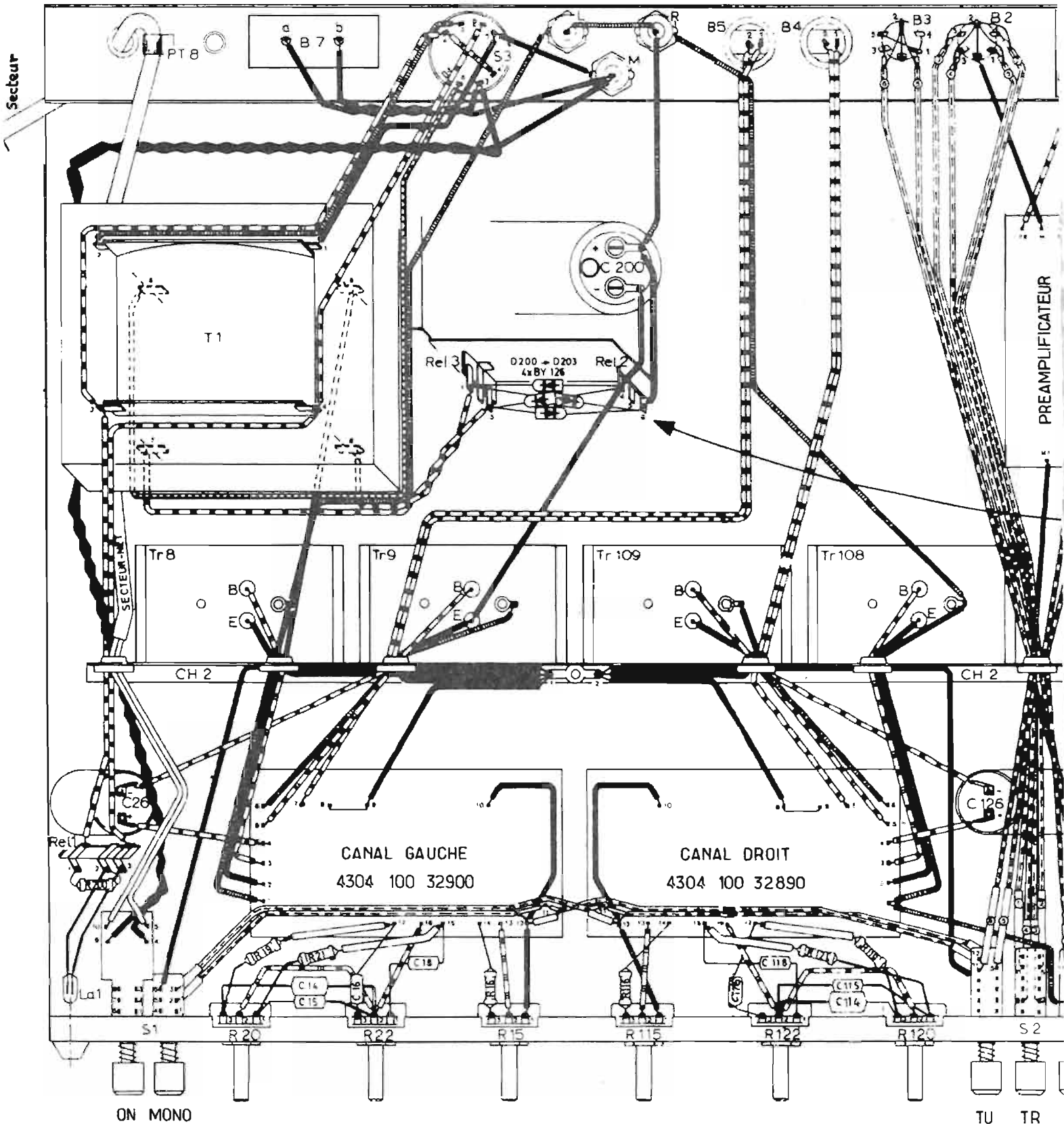
Pour la réalisation de cet amplificateur il est conseillé d'utiliser un fer à souder d'une puissance

de 30 à 50 W, muni d'une panne pas trop épaisse.

Il faudra d'abord commencer par souder tous les éléments sur les circuits imprimés puis procéder au montage des transistors de puissance sur les radiateurs qui seront ensuite fixés au châssis par 4 pieds isolants. Bien vérifier à

l'ohmmètre qu'il n'y a pas de contact électrique entre le châssis et ces radiateurs.

Placer le transformateur d'alimentation, les potentiomètres et les commutateurs puis procéder au câblage suivant le plan de la figure 2.



MISE EN SERVICE ET REGLAGE

Une fois le câblage terminé vérifier soigneusement qu'aucune erreur n'a été commise.

Aucun fusible n'étant mis et l'appareil n'étant pas raccordé

au secteur, vérifier à l'ohmmètre la résistance entre les broches de la fiche secteur. Cette résistance doit être infinie.

Placer le fusible n° 1 de 1,25 A pour une alimentation secteur de 110 V ou 0,63 A pour 220 V. Sans raccorder l'appareil au sec-

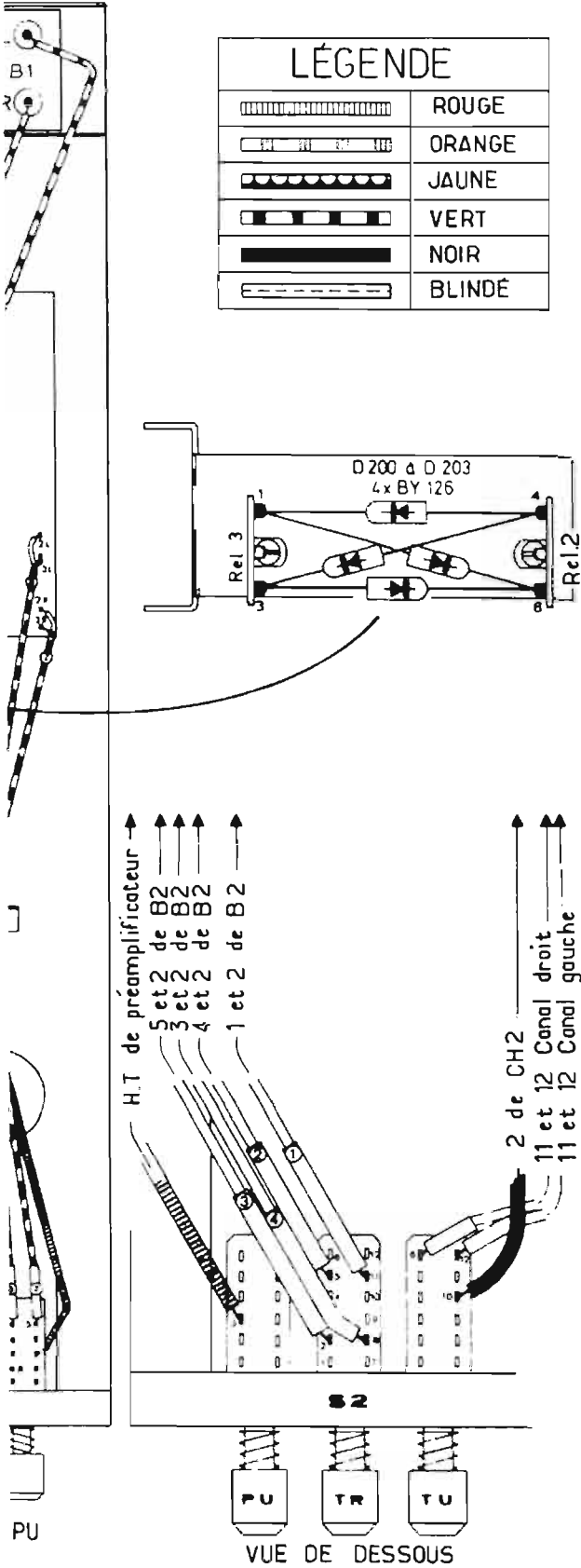
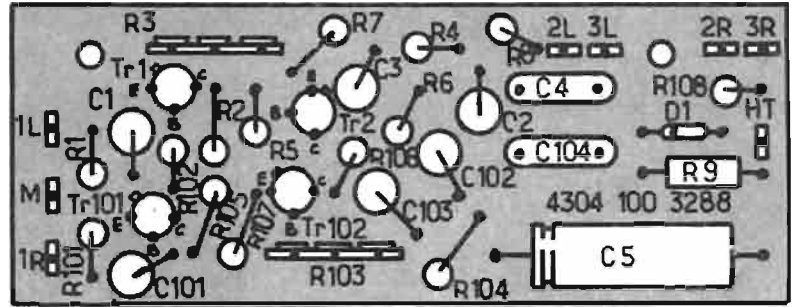


Fig. 2



Platine préamplificatrice.

teur, pousser sur la touche ON et mesurer la résistance entre les broches de la fiche secteur, elle doit être de 13 Ω environ pour la position 110 du sélecteur de tension et 55 Ω pour la position 240 V.

Sans mettre en place les deux fusibles L et R et après avoir mis S_3 sur la position indiquant la tension du secteur, brancher l'appareil sur le secteur et appuyer sur ON. L'ampoule au néon L_{B1} s'allume.

Mesurer la tension entre les cosses 1 et 3 de REL. On doit lire 41 V alt. environ.

Mesurer la tension entre la cosse centrale d'un des porte-fusibles R ou L et la masse. On doit lire entre 55 et 60 V continus, arrêter l'appareil et placer les fusibles R et L.

Mettre les 2 potentiomètres de volume à 0.

Appuyer sur TU ou TR. Placer les 6 résistances ajustables à mi-course.

— Raccorder un H.P. à chaque borne « speaker ».

— Appuyer sur ON et procéder aux mesures suivantes :

— Haute tension redressée entre la cosse + de C_{200} et la masse, la tension lue doit être de 52 V ($\pm 10\%$) continus.

— Equilibre des étages de sortie : Ajuster R_{27} et R_{127} de façon à lire exactement la moitié de la haute tension aux cosses + de C_{26} et C_{126} .

— Ajustage du courant de repos des étages de sortie :

Dessouder le fil noir de la cosse E de TR_8 et intercaler un milliampèremètre en série. Ajuster R_{31} de façon à lire 30 mA.

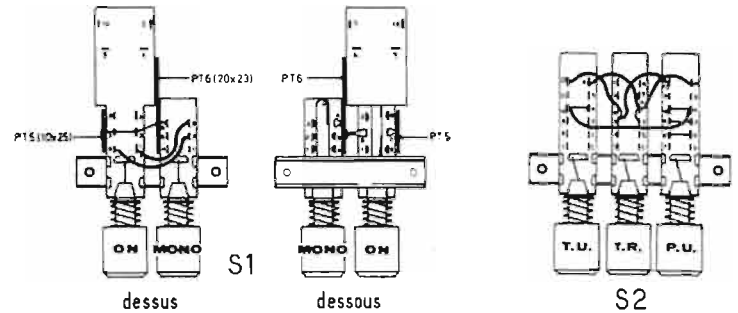


Schéma de branchement des commutateurs.

AMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE EXTRA-PLAT



« BERLIOZ »

Réalisé à l'aide de modules « RADIOTECHNIQUE »

- Puissance : 15 watts eff. par canal. 20 watts eff. Musique s/impédance 8 Ω
- 18 transistors - 9 diodes

TOUT SILICIUM

Dimens. : 395x325x épaisseur 50 mm

3 ENTREES commutables par poussoirs 3 touches.

- PU magnétique : 10 mV eff. s/33 K Ω
- TUNER : 400 mV eff. s/1 M Ω
- MAGNETOPHONE : 400 mV eff. s/1 M Ω

COMMUTATION MONO/STEREO par poussoirs.

Rapport S/B > à 55 dB. Bde passante à 3 dB : de 7 Hz à 20 kHz. Distorsion harmonique : < 0,1 % à 1000 Hz et 20 watts.

CORRECTIONS : - Graves de - 12,5 à + 10,6 dB à 100 Hz
- Aigus de - 14 à + 8,5 dB à 10 kHz

Livré avec une brochure de montage

En carton « KIT » **810,00**
• Pas-à-Pas • de 48 pages. En ordre de marche **895,00**

Comptoirs
CHAMPIONNET

14, rue Championnet, PARIS-18^e
Tél. : 076.52.08
C.C. Postal : 12.358.30 PARIS

Procéder ensuite à la même opération sur l'émetteur de TR₁₀₈.

— Vérifier ensuite après avoir rétabli les connexions que la tension d'alimentation aux cosses positives de C₂₆ et C₁₂₆ est toujours égale à la moitié de la tension totale et retoucher si besoin est les réglages de R₂₇ et R₁₂₇.

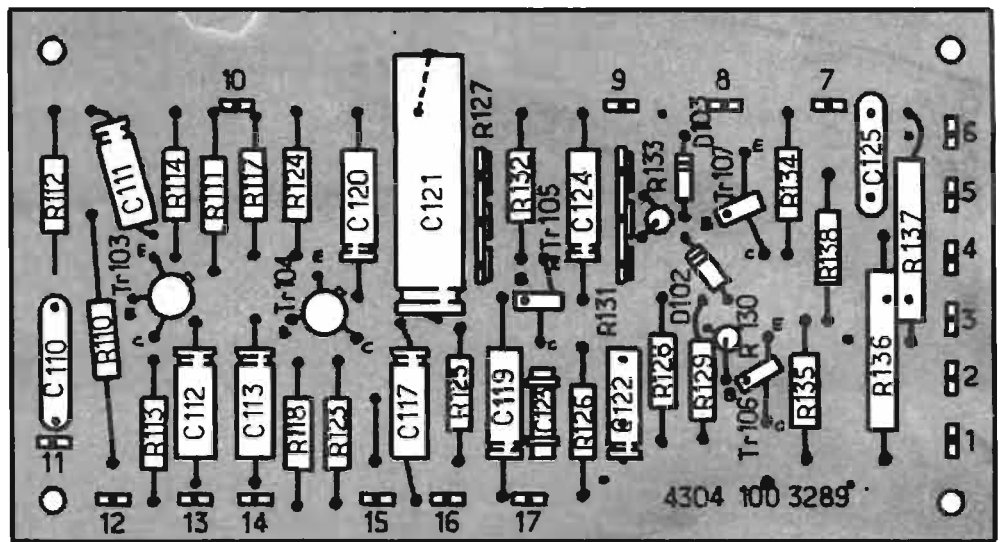
Réglage de la sensibilité en position P.U. : Mettre l'appareil en position P.U. Raccorder une résistance de 5 à 7 Ω, 15 W à la sortie speaker de chaque canal.

— Injecter un signal de 5 à 30 mV, suivant la sensibilité désirée et à 1000 Hz sur chaque entrée P.U.

— Régler les potentiomètres ajustables du circuit préamplificateur pour obtenir une puissance de sortie de 15 W sur chaque résistance R, suivant la relation

$$15 \text{ W} = \frac{(E_0)^2}{R}$$

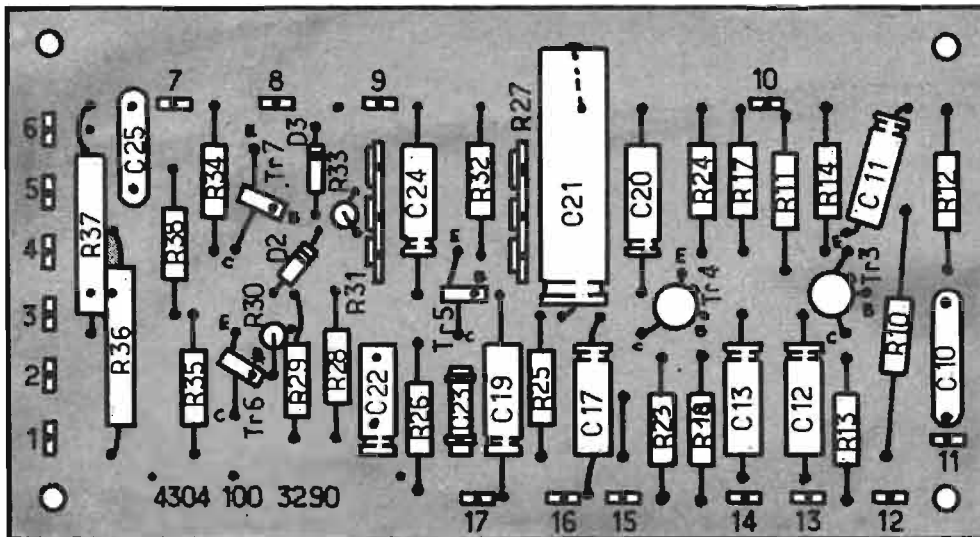
E₀ étant la tension efficace en volts, mesurée aux bornes de R.



Platine ampli canal droit.

Si on ne possède pas de générateur BF, placer les 2 potentiomètres à mi-course. La sensibilité sera alors d'environ 15 W par canal.

Platine ampli canal gauche.



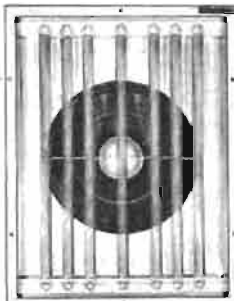
UTILISATION

Il est évident que les haut-parleurs à relier aux bornes speaker doivent être identiques, leur impédance doit valoir 8 Ω minimum et ils doivent pouvoir supporter 20 W efficaces.

Il faut toujours raccorder les fiches des haut-parleurs avant d'allumer l'appareil.

CONCLUSION

Cet appareil ayant été étudié pour être vendu en kit est livré avec une notice de montage très complète où le montage point point est indiqué. Des conseils de câblage et de nombreux dessins permettent, même aux débutants, de réaliser sans grandes difficultés un appareil de qualité.



RA24

RÉVOLUTION dans...

LA REVERBERATION ARTIFICIELLE : RÉVERBÉRANTS

Soyez à l'avant-garde du progrès...

Equipez votre chaîne Hi-Fi d'un Haut-Parleur Réverbérant

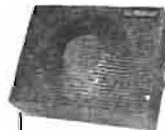
Obtenez chez vous l'incomparable effet d'espace des grandes salles de concert

Extraordinaire avantage : seul au monde, le système REHDEKO possède un réglage des dimensions spatiales, selon l'importance et les conditions du local d'écoute, et ceci, sans amplificateur additionnel, sans la moindre modification.

RA4 - RA24 - RA28 : modèles Hi-Fi - Toutes puissances - RA33 : spécial pour voiture.

Tous nos modèles Hi-Fi encastrables peuvent être livrés dans de magnifiques enceintes : noyer satiné ou chêne massif satiné présentation rustique (modèle exclusif).

N'oubliez pas qu'il faut quatre fois plus de réverbération dans votre appartement pour obtenir le même effet d'espace que dans une salle de concert.



REHDE-J - LE PLUS PETIT DES HAUT-PARLEURS ADDITIONNELS

Dim. : 18 x 14 x 6 cm - Poids : 650 g

Jusqu'à alors il était impossible d'obtenir d'une si petite enceinte, une telle vérité, une telle pureté musicale, mais, grâce aux longues recherches et au traitement tout à fait spécial des membranes concernant la réverbération artificielle, REHDEKO a pu réaliser une enceinte miniature non réverbérante, avec un rendement véritablement extraordinaire.

Vous ne reconnaîtrez plus votre auto-radio, votre mini-cassette, etc.

Tellement mieux avec REHDE-J

Deux présentations : coffret chêne massif ou coffret gainé, livré avec 2 jeux de pattes de fixation permettant toutes positions.



REHDEKO

9, RUE DE LA MAIRIE - 25-BAVANS - TÉL. : 16' (81) 92-36-15

APPAREILS DE T.V.C. BISYSTÈME MULTISTANDARD

par F. Juster

PRINCIPES GÉNÉRAUX

LES téléviseurs bisystème et multistandard sont des appareils pouvant s'adapter à la réception des émissions de télévision s'effectuant selon plusieurs standards, ceci indépendamment du système de couleur.

En fait, dans chaque région frontalière, il y a un cas particulier déterminant le choix des standards et des systèmes. Actuellement les régions frontalières les plus intéressantes pour ce genre d'appareils sont celles entre la France et la Belgique et entre la France et l'Allemagne.

Pour ces régions il faut que, pour les standards, on puisse recevoir les émissions suivantes : françaises 819 et 625 lignes ; belges 625 lignes et allemandes 625 lignes ce qui fait quatre standards. Pour la couleur il faut pouvoir passer du SECAM au PAL.

Avec ces possibilités le téléviseur conviendra également pour les autres régions frontalières telles que celles avec la Suisse, l'Italie, l'Espagne, car ces pays pourront adopter le PAL.

En tout cas, leur standard est identique au standard adopté en Allemagne.

Pour la réalisation d'un téléviseur bisystème, il faut tenir compte des conditions suivantes :

1° Utiliser le plus de circuits possibles communs aux deux systèmes afin de réduire les commutations.

2° Se limiter au strict minimum pour les circuits ne servant que dans un seul système (comme par exemple le permutateur Secam) afin de ne pas surcharger l'appareil.

3° Ne pas trop augmenter les commutations afin de conserver à l'appareil une bonne fiabilité.

Ces trois conditions peuvent être contradictoires dans certains cas, car pour éviter une commutation on peut être amené à disposer deux circuits identiques dans chacune des sections PAL ou SECAM.

Un dosage entre ces conditions permettra de parvenir au meilleur compromis entre la simplicité, la fiabilité et le bon rendement de l'appareil.

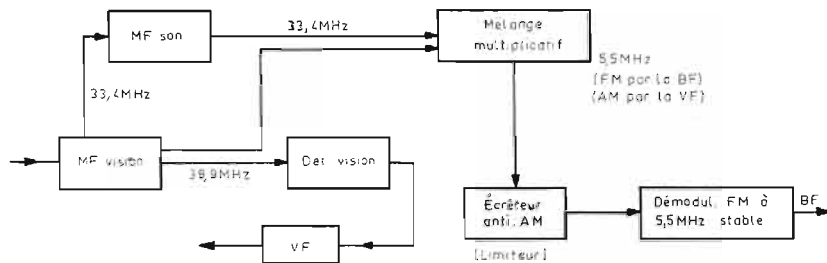


Fig. 2

Ceux qui connaissent le mieux la théorie et la mise en pratique du bisystème sont, évidemment, les constructeurs qui se sont spécialisés dans cette technique délicate. Parmi ces constructeurs nous avons choisi la société belge « Cobar Electronic » qui construit les téléviseurs bisystème-multistandard « Barco » dont nous allons donner une description détaillée avec schémas à l'appui. Ces documents nous ont été fournis par les constructeurs eux-mêmes.

L'appareil qui sera décrit ci-après est de fabrication belge.

Le constructeur Barco est représenté en France.

Généralités :

Le téléviseur couleurs Barcolor CX22 est un récepteur multistandard et bisystème mis au point et fabriqué par la S.A. Cobar Electronic de Courtrai (Belgique).

Il reçoit les émissions effectuées selon les normes suivantes :

Norme B (Gerber CCIR, noir et blanc, en 625 lignes).

Système PAL en 625 lignes.

Norme E (française VHF en 819 lignes).

Norme C (belge VHF en 625 lignes).

Norme F (belge et luxembourgeoise VHF en 819 lignes).

Norme L (française UHF en 625 lignes).

Système SECAM en 625 lignes.

C'est-à-dire les cinq standards noir et blanc du continent européen occidental plus le SECAM et le PAL en couleurs.

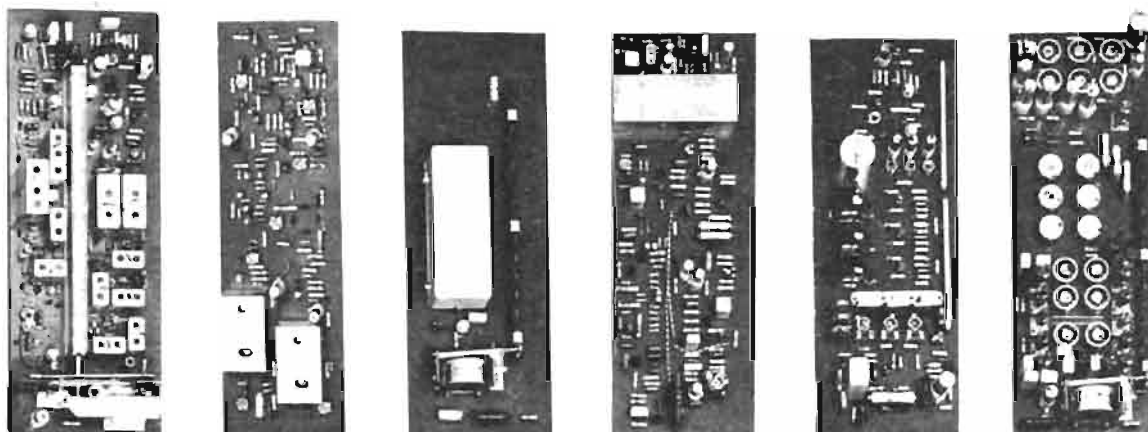
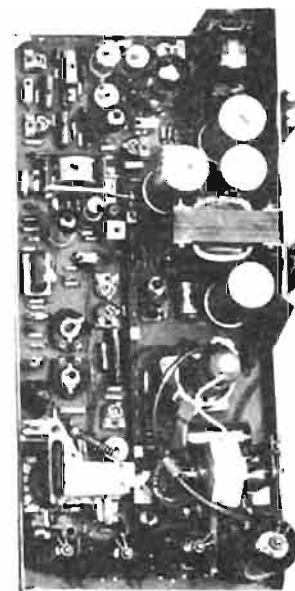
Cet appareil a également des applications professionnelles, notamment dans les stations de relais hertziens de l'Eurovision ; là il est utilisé comme moniteur unique du relais, passant indifféremment tout programme, quel que soit son standard.

Nous étudierons ci-dessous les aspects spéciaux que pose la multistandardisation au schéma bloc et à certains circuits.

Pour bâtir le châssis le principe de base suivant a été retenu : assembler six platines à circuits imprimés pouvant s'enficher. Cette dernière particularité offre une solution élégante pour la maintenance : quelques secondes suffisent pour remplacer une platine, le technicien pouvant dans ce cas vérifier et réparer en laboratoire la platine ôtée ; le technicien ne sera plus astreint à se charger du retour en atelier d'appareils complets ou dans l'autre cas à véhiculer de volumineux instruments de mesure pour le dépannage sur place.

Le téléviseur se compose d'un châssis-porte contenant les bases de temps et le générateur THT à 25 kV stabilisé ainsi que d'un rack où viennent se loger six plaquettes circuit imprimé ainsi que les sélecteurs de canaux.

Fig. 1



Plaquette n° 1 : la partie MF (ou FI) et les démodulateurs vidéo composite et son selon les différents standards de transmission. La commutation des standards s'opère par tambour breveté Cobar.

Plaquette n° 2 : la plaquette démodulatrice de la chrominance SECAM.

Plaquette n° 3 : une plaquette comprenant la ligne de retard chrominance (64 μ s) et les commutations PAL-SECAM, actionnées par un électro-aimant qu'entraîne la tringle de commutations.

Plaquette n° 4 : la plaquette démodulatrice de la chrominance PAL selon le principe PAL DL (DL = Delay Line, ligne de retard).

Plaquette n° 5 : la plaquette vidéo qui transforme les signaux de luminance et de chrominance (R - Y et B - Y) en trois signaux primaires R, V, B, dont l'amplitude est suffisante pour attaquer les trois wehnelts du tube à masque.

Plaquette n° 6 : la plaquette de convergence qui comprend les éléments ajustables pour la convergence 625 lignes et les éléments pour la convergence en 819 lignes.

Ces six platines sont entièrement à transistors, le nombre de transistors utilisés est 71 (transistors des sélecteurs et de l'ampli BF inclus).

Les plaquettes sont visibles avec plus de détails sur la figure 1.

Dans le schéma bloc on utilise une méthode particulière pour extraire le signal son.

En réception des standards belges et français, la fréquence intermédiaire du son devant être totalement éliminée du canal MF-vision, on retrouve un réjecteur à l'infini pour la MF son à 33,4 MHz.

Réception des standards Gerber CCIR : afin de profiter de la stabilité d'écart en fréquences porteuses vision et son (5,5 MHz) on applique le principe de réception son par « interporteuse ». Cependant en TVC la génération du battement entre la porteuse vision de 38,9 et la porteuse son à 33,4 MHz ne peut plus se faire dans le détecteur vision comme c'était le cas en réception CCIR (en atténuant le 33,4 MHz en MF vision de 22 à 26 dB). Pour ne pas avoir un moirage grave entre 5,5 et 4,43 MHz il faut éviter ce battement.

Puisqu'il y a toujours un amplificateur à 33,4 MHz on opère le mélange multiplicatif entre les signaux de son 33,4 MHz et vision 38,9 MHz dans un étage séparé (Fig. 2).

Notons que l'ampli MF vision a un étage d'amplification commun pour la MF son et image, et que le réjecteur son entre le premier et le deuxième étage fait fonction de prise de son 33,4 ou 28,75 MHz pour attaquer l'amplificateur MF son.

Le réglage du contraste (de la luminance + chrominance) s'opère indépendamment de la CAG. Il s'opère dans le dosage des signaux rouge, vert et bleu à l'entrée des trois ampli vidéo finals. Les signaux R, V, B comprenant des composantes de fréquences élevées sont réglés en amplitude à distance, par trois résistances LDR (Light Dependent Resistor, résistance photosensible) disposées autour d'une lampe à incandescence dont le flux lumineux est réglé par la résistance variable du bouton de contraste.

En réception CCIR, le circuit CAG vidéo (luminance + chrominance) stabilise d'après la manière courante la tension vidéo sur les crêtes de la porteuse vision. Dans la transmission selon le standard français la pointe de puissance de la porteuse vision s'obtient durant la suppression trames (lignes test, comprenant le blanc à taux de modulation 100 %). Grâce au gain élevé de la chaîne CAG et à la cons-

tante de temps prévue pour maintenir la tension CAG pendant toute une trame, le niveau du noir n'est pas influencé par le contenu de l'image balayée.

Dans la plaquette démodulatrice PAL on retrouve un ACC (ou CAC = commande automatique de chrominance), faisant fonction de circuit CAG rendant le niveau de la sous-porteuse chrominance indépendant des fluctuations du rapport porteuse Y/porteuse chrominance.

Cela est absolument nécessaire dans le système PAL où l'amplitude relative de la sous-porteuse chrominance influence la saturation ; en SECAM la déviation en fréquence est une mesure de la saturation.

La THT de 25 kV stabilisée est engendrée séparément à partir de l'étage final de déviation lignes. La stabilisation de la THT est très efficace.

Les sélecteurs de canaux sont tous deux à transistors leur assurant un bon rapport

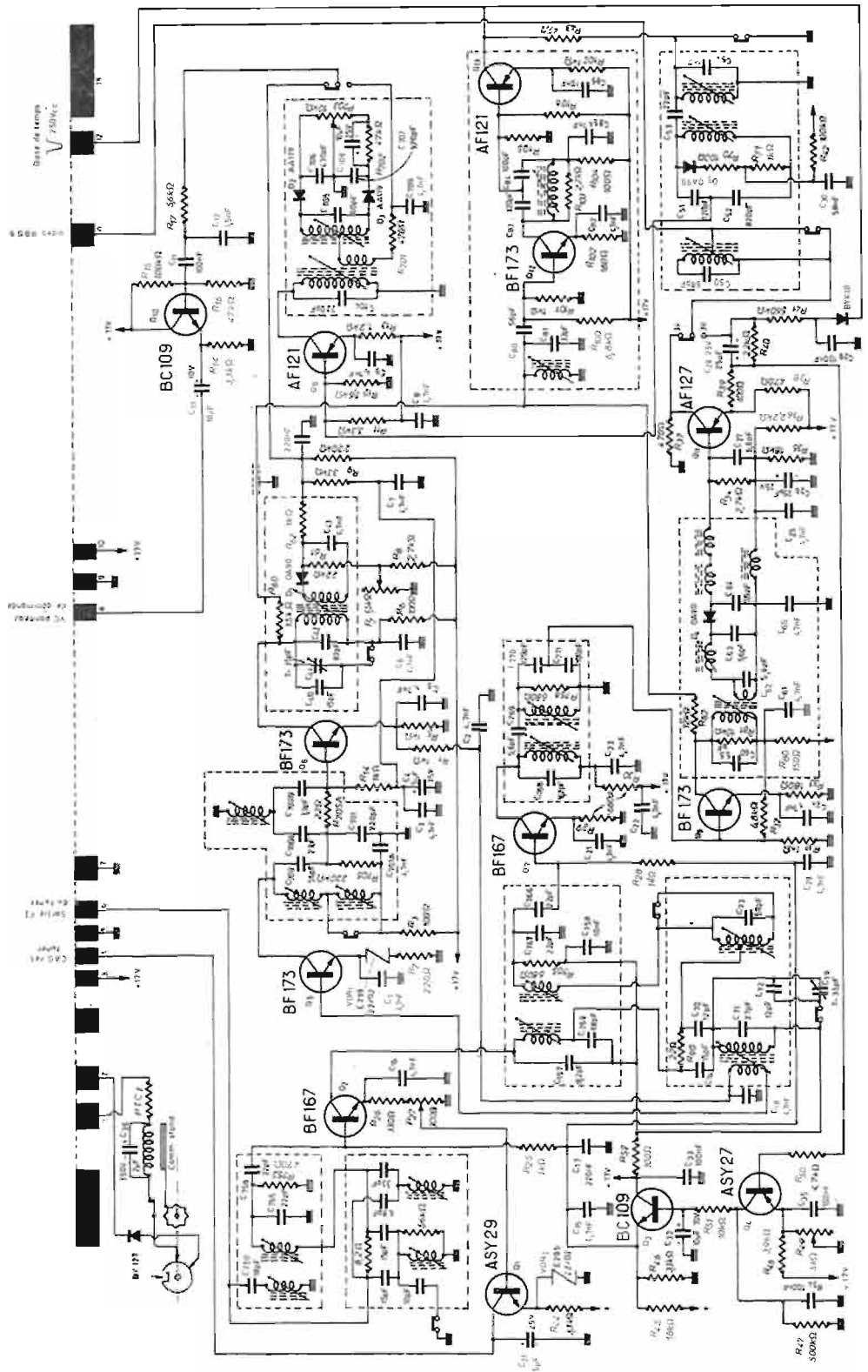


Fig. 3

signal/souffle. Le sélecteur VHF équipé d'un étage HF, mélangeur et oscillateur séparé comprend un réglage fin à mémoire mécanique pour chacun des douze canaux. En réception d'un canal français, il est toujours possible de remplacer une barette. Normalement le sélecteur est équipé des barettes pour tous les canaux européens E2, E3, etc. E11 plus le canal F6 et F8/F8a.

Le sélecteur UHF est syntonisé par des diodes à capacité variable. Il est muni de boutons poussoirs pour la présélection de cinq stations UHF. Pour balayer toute la gamme des UHF tourner dans l'un ou l'autre sens la touche et placer le repère sur le canal choisi.

La commutation des standards s'opère par des contacteurs dont chaque lamelle est actionnée par une petite came en plastique enfoncée dans l'orifice approprié du disque de sélection des standards. Ce disque est monté sur l'axe du sélecteur VHF à treize positions.

Ce bloc commutateur fait partie d'un circuit relais pas-à-pas type LO703671, qui actionne le commutateur tambour des réjecteurs et des filtres de bande. Les connexions du tambour figurent au schéma unité MF aux endroits précis de leur fonction : elles sont numérotées de 1 à 28. On étudiera leurs diverses fonctions en analysant la plaquette MF du téléviseur multistandard et couleur.

LA PLATINE MF (OU FI) PENTASTANDARD (Fig. 3)

Les signaux moyenne fréquence sortant du sélecteur VHF sont appliqués à la platine MF par la borne 6 ; ils passent au secondaire d'un filtre de bande dont le primaire se trouve au sélecteur VHF. Le câble coaxial entre le tuner et la platine MF fait fonction de capacité de couplage par le bas du filtre de bande. En série avec ce couplage on retrouve deux réjecteurs accordés sur la MF canaux adjacents 40,4 et 31,9 MHz.

En standards européen, belge et luxembourgeois les moyennes fréquences ont comme valeur : en vision 38,9 MHz, en son 33,4 MHz ; en standards français ces moyennes fréquences atteignent, en vision 39,9 MHz, en son 28,75 ou 33,4 MHz suivant que les émissions sont en VHF ou en UHF.

En réception VHF le réjecteur 40,4 MHz est déplacé sur une fréquence plus élevée.

Le transistor Q_2 (BF 167) amplifie les signaux MF son et vision. Dans la base du filtre de bande entre Q_2 et Q_7 on trouve à nouveau un circuit accordé soit sur 33,4 MHz soit sur 28,75 MHz (réception VHF français). Ce circuit élimine le signal MF son de la chaîne MF vision et fournit le signal MF son vers l'amplificateur MF son MA Q_5 (BF 173) et Q_6 (BF 173), ce dernier alimentant le démodulateur MA son D_1 (MA = mod. d'amplitude).

Au collecteur de Q_7 le signal MF vision passe au transistor Q_8 par un filtre de bande à couplage au sommet. Q_8 alimente le détecteur vidéo composite en lancée négative.

Q_{11} à haute impédance d'entrée fait fonction de séparateur et inverseur de lancée du signal vidéo composite : sur la borne 11 de la platine on retrouve toujours le signal vidéo à lancée positive.

Pour maintenir en CCIR une tension continue de valeur égale dans le signal vidéo issu de Q_{11} tant en réception à modulation positive qu'en réception négative, une tension négative

est introduite en R_{41} vers le pôle négatif du condensateur électrolytique C_{28} . Cette source de tension négative est obtenue par redressement (BYX10) des impulsions de retour lignes introduites à la borne 12 de la platine.

En standard européen où le son est transmis en FM, l'on reconstitue le système Parker à interporteuse pour la séparation du son.

Pour obtenir le signal à 5,5 MHz on opère le mélange additif des signaux : 33,4 MHz modulé en FM par le son, prélevé au collecteur Q_6 et 38,9 MHz modulé en AM par la VF, prélevé au collecteur Q_8 .

Q_{12} est un amplificateur dont la bande de réponse s'étend de 32 à 40 MHz. Q_{13} fait fonction de mélangeur multiplicatif sortant la fréquence de battement qui passe dans un filtre de bande accordé sur 5,5 MHz. Le secondaire comporte un limiteur enlevant toute modulation d'amplitude. Q_9 reçoit ce signal à 5,5 MHz modulé uniquement en fréquence par le son. Q_9 alimente le détecteur à rapport, livrant enfin le signal BF qui passe par Q_{10} en circuit à émetteur asservi, ce qui permet de véhiculer le signal BF à basse impédance.

La commutation des standards s'opère par le circuit relais pas-à-pas alimenté par les bornes 1 et 2 de la platine.

Les transistors Q_4 (ASY27), Q_3 (BC109) et Q_1 (ASY29) font partie du circuit CAG. Le signal vidéo contenant la composante continue polarise la base de Q_4 . Le collecteur de Q_4 attaque le transistor Q_3 . L'émetteur de Q_3 polarise deux amplificateurs MF, les transistors Q_2 et Q_7 .

La tension prélevée à l'émetteur de Q_2 (variable par la CAG), fonctionnant comme amplificateur de CAG à seuil (retardé) pour le sélecteur de canaux (borne 4 de la platine) est comparée avec la tension de référence dérivée de la VDR 3 dans l'émetteur de Q_1 .

LA PLATINE DEMODULATRICE DE CHROMINANCE SECAM (Fig. 4)

Le signal vidéo composite sortant de la platine MF est appliqué à un transistor de la platine RVB. Ce signal vidéo prélevé à l'émetteur de ce transistor passe à la platine démodulatrice SECAM par la borne 5. Le signal est acheminé par C_1 en tête du circuit cloche qui accentue le spectre chrominance au centre de la courbe anticloche de façon à compenser la préaccentuation HF introduite à l'émission pour la mise en onde de la sous-porteuse.

Après amplification, le signal subit une première limitation d'amplitude par D_1 - D_2 . La tension de seuil des diodes au silicium détermine l'amplitude du signal appliqué à la base de Q_2 , qui a une double fonction : premièrement, amplification du signal limité, deuxièmement, formation avec Q_9 d'une bascule de Schmitt (portier ou killer).

Le signal passe par C_{12} sur la base de Q_3 qui l'amplifie et le dirige vers la charge R_{18} - R_{19} à l'entrée de la ligne de retard. La voie directe est aiguillée vers C_{16} par le potentiomètre P_{20} . Le signal retardé sortant de la ligne à retard est appliqué au permutateur par C_{17} .

Tenant compte de l'affaiblissement du signal retardé par le passage dans la ligne à quartz, P_{20} ajuste une même valeur d'attaque sur les condensateurs C_{16} et C_{17} .

Le permutateur D_3 - D_4 - D_5 - D_6 est commandé par le bistable Q_{10} - Q_{12} . Ce multivibrateur bascule à chaque impulsion de retour lignes en provenance de la borne 13 de la platine.

Tout signal HF de chrominance R - Y (soit direct ou retardé) passe à C_{18} et tout signal HF de chrominance B - Y (retardé ou direct) passe à C_{19} .

La sous-porteuse modulée par R - Y est limitée ensuite par D_7 - D_9 ; celle modulée par B - Y est limitée par D_8 - D_{10} .

Le réglage de la saturation est obtenu en introduisant une tension positive (borne 14 de la platine) ajustable au moyen d'un potentiomètre prévu au panneau de commandes. Cette tension déplace plus ou moins la tension de seuil des diodes au silicium, affectant ainsi le niveau de limitation des sous-porteuses.

Des impulsions retour trames sont transmises par le condensateur C_{20} dans le but de maintenir (indépendamment du réglage de saturation) la saturation maximale durant la récurrence des signaux d'identification. Ces impulsions trames introduites à la borne 2 sont mises en forme par le transistor Q_{11} entouré de D_{20} - R_{87} - C_{80} - R_{86} .

Dans la voie HF au point R_{24} on retrouve le potentiomètre P_{27} qui diminue l'amplitude du signal R - Y par rapport au signal B - Y présent à R_{25} , de façon à compenser le rapport des index de modulation différents à l'émission.

Le signal HF R - Y est appliqué au discriminateur de phase D_{12} - D_{13} par l'amplificateur Q_4 ; le signal HF B - Y étant appliqué au discriminateur de phase D_{14} - D_{15} par l'amplificateur Q_6 .

A la sortie du discriminateur D_{12} - D_{13} l'on procède à la désaccentuation vidéo du signal R - Y dans le but de compenser la préaccentuation vidéo introduite à l'émission.

A la sortie du discriminateur délivrant le signal B - Y l'on procède de même manière.

La fonction des transistors Q_5 et Q_7 est de court-circuiter les signaux de chrominance durant le retour lignes en vue de les débarrasser du souffle qui amènerait des instabilités dans les circuits d'alignement.

A cette fin des impulsions de retour lignes (borne 13) sont appliquées au circuit de formation R_{46} - C_{50} - D_{16} - R_{51} - C_{49} .

Pour alimenter Q_5 et Q_7 une tension continue de 17 V est appliquée aux points communs des diodes D_{12} - D_{13} et D_{14} - D_{15} .

En revenant à l'entrée du permutateur on retrouve le multivibrateur Q_{10} - Q_{12} qui envoie des signaux en crêteaux par C_{71} et par C_{72} vers les entrées respectives du permutateur.

Les diodes D_{22} et D_{62} protègent les transistors contre toute conduction inverse entre base et émetteur.

Si la phase de basculement n'est pas en concordance avec celle de l'émetteur un signal de correction est appliqué par C_{70} .

Pour interpréter le signal d'identification on introduit à la borne 2 de la platine des impulsions de retour trames qui passent par un réseau de formation C_{64} - R_{64} - D_{17} - R_{65} - C_{65} pour s'ajouter au signal venant de Q_8 . La conjonction des deux signaux à la base de Q_9 fait basculer selon la phase la bascule de Schmitt Q_9 - Q_2 .

Après intégration partielle, le train d'impulsions d'identification arrive par la platine RVB, à la borne 3 de la platine, prêt à attaquer Q_8 .

Par le potentiomètre P_{68} on ajuste le niveau de déclenchement du portier (ou killer).

Au collecteur de Q_9 la composante continue accumulée dans C_{69} commande un relais, situé dans la sortie des amplis vidéo RVB, qui met en parallèle les trois wehnelts du tube cathodique, ceci en réception noir et blanc.

A l'aide d'un interrupteur placé au tableau de

commandes et branché à la borne 4 de la platine, on peut procéder à l'opération manuelle du portier.

LA PLATINE DEMODULATRICE DE CHROMINANCE PAL (Fig. 5)

Le signal vidéo composite sortant de la platine MF est appliqué à un transistor de la platine RVB. Le signal vidéo prélevé à l'émetteur de ce transistor passe à la platine démodulatrice PAL par la borne 6. Il est appliqué au circuit oscillant accordé sur 4,43 MHz et ainsi à la base de Q_1 (BF195).

Le circuit autour de la diode D_1 fait fonction de CAG pour la chrominance. Pour ne pas influencer sur la saturation couleur le niveau de la chrominance doit être maintenu dans un rapport exact vis-à-vis du niveau de luminance ; toute manipulation de l'accord fin du sélecteur de canaux ne peut pas fausser ce rapport maintenu exact grâce au CAG. Pour de forts signaux d'entrée, la diode D_1 amortira davantage le circuit oscillant par la polarisation en sens conducteur, variable, issue du redresseur $D_{10} - C_{61}$.

Le signal passe à Q_2 . La diode D_2 fait fonction de commutateur électronique. Normalement elle est conductrice ; durant le retour lignes, elle sera bloquée par l'impulsion de retour venant de la borne 2 de la platine en passant par le circuit de formation $R_{125} - D_3 - C_{97} - C_{96} - R_{216}$. De cette manière la résistance de charge collecteur Q_2 augmente ($C_{11} - C_{10} - R_{15} - \text{etc.}$, sont isolés) et la salve de référence se retrouve sur un niveau plus élevé, d'où facilité pour l'extraction des salves de référence (Salve = burst en anglais).

La salve ne passe pas à l'anode de D_2 mais à la base de Q_7 . L'amplitude de l'impulsion de retour lignes (sur laquelle le burst est superposé) débloque Q_7 . Pendant l'aller, Q_8 est bloqué par la charge du condensateur C_{60} ; cette charge est obtenue par redressement de l'impulsion ligne précédente.

Au collecteur de Q_7 , on retrouve un circuit oscillant accordé sur 4,43 MHz, n'oscillant que durant la récurrence du burst. L'amplitude plus ou moins grande de cette oscillation est une indication du niveau de la sous-porteuse appliquée à la platine (borne 6) ; le redressement de cette tension d'oscillation par $D_{10} - C_{61}$, utilisé comme tension de polarisation pour D_1 , compense toute variation d'amplitude du signal burst.

A l'aller, le signal HF chrominance passe du collecteur Q_2 aux bornes 9 et 10, c'est-à-dire l'entrée de la ligne à retard.

La sortie de la ligne est ajoutée au signal non retardé pris au curseur du potentiomètre P_{17} . La somme du signal retardé et du signal direct livre la composante vectorielle selon l'axe B - Y (point de connexion $R_{19} - C_{25}$) ; la différence entre le signal retardé et le signal direct livre la composante vectorielle selon l'axe R - Y (point de connexion $R_{11} - C_{13}$).

Le circuit comprenant la ligne à retard, l'addition et la soustraction du signal direct et du signal retardé s'appelle le **Laufzeit-demodulator** (démodulateur par temps de transit).

Dans cette platine on utilise un démodulateur PAL - DL (DL = Delay Line = ligne à retard) et non un démodulateur simple. Toute erreur de phase du signal HF de chrominance par rapport à la salve de référence est compensée ; le signal HF de chrominance qui porte

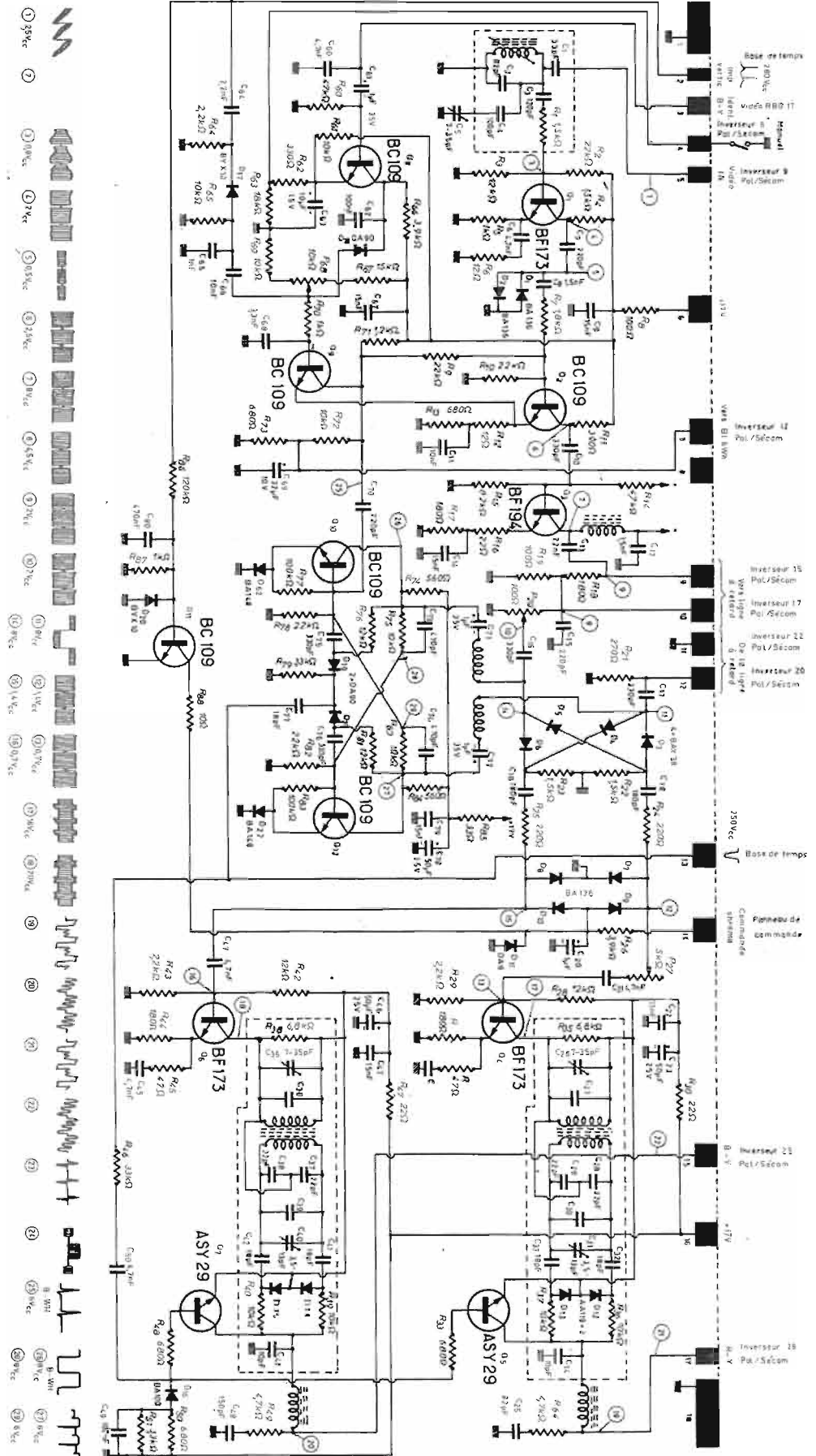


Fig. 4

simultanément (par modulation en quadrature à l'émission) les deux informations de chrominance $B - Y$ et $R - Y$ et dont le vecteur peut virer à 360° par rapport à la référence, est décomposé rigoureusement en deux composantes ne comportant que les informations $B - Y$ et $R - Y$.

Des erreurs de phase éventuelles qui normalement affecteraient la teinte sont ainsi compensées continuellement, point par point au balayage.

La composante HF modulée exclusivement en amplitude par V ($V = 0,877$) ($R - Y$), de sens positif pour les lignes impaires, de sens négatif pour les lignes paires, est appliquée à Q_3 .

La composante HF modulée exclusivement en amplitude par U ($U = 0,493$) ($B - Y$) est appliquée à Q_5 .

Avant de démoduler la composante HF V on procède à l'inversion séquentielle ligne après ligne pour retrouver, au point commun des diodes de commutation $D_4 - D_5$, un signal HF toujours modulé par un signal $R - Y$ et non plus de sens $Y - R$ durant les lignes paires.

D_4 et D_5 sont commandées par le multivibrateur bistable $Q_{13} - Q_{14}$ à demi-fréquence lignes, basculant à chaque retour de ligne.

Après amplification par Q_4 le signal « V » sera démodulé en y ajoutant la sous-porteuse régénérée par C_{41} et C_{41} et en le détectant par le détecteur équilibré $D_6 - D_7$, bloquant la sous-porteuse régénérée au point de connexion $R_{75} - R_{76}$. C'est le démodulateur synchrone.

Pour obtenir un rendement maximum du démodulateur synchrone (amplitude maximale du signal détecté) on procède à la rotation de phase du signal HF V par C_{28} à l'émetteur de Q_6 .

Notons que Q_4 normalement conducteur peut bloquer le signal par l'intervention du portier, ou killer, qui polarise la base par l'intermédiaire de R_{29} .

Pour le signal HF « U » le transistor Q_5 fait habituellement office d'amplificateur à émetteur asservi. Le signal passe à Q_6 et ensuite au démodulateur synchrone $D_8 - D_9$ qui délivre le signal $B - Y$ au point de connexion $R_{77} - R_{78}$.

Pour compenser les taux de réduction différents entre $R - Y$ et $B - Y$ lors de la mise en onde de la sous-porteuse, un potentiomètre P_{32} au collecteur Q_4 permet de doser l'amplitude du signal HF V .

Le régénérateur de sous-porteuse 4,43 MHz Q_9 est piloté par quartz. Q_{10} fait fonction d'amplificateur séparateur et d'étage tampon entre les démodulateurs synchrones et le régénérateur de la sous-porteuse.

Afin de ne pas altérer la saturation couleur, la fréquence et la phase du régénérateur doivent correspondre exactement avec celles de l'oscillateur sous-porteuse à l'émission.

A cette fin la diode à capacité variable D_{14} a été intégrée au circuit oscillant $X-tal/C_{68} - C_{69} - C_{65}/C_{66}$.

La capacité qu'offre D_{14} est fonction de la tension (inverse) appliquée à cette diode. Cette tension inverse est celle issue du comparateur de phase $D_{12} - D_{13}$ par l'intermédiaire de l'ampli courant continu Q_8 .

Le comparateur de phase reçoit d'une part le signal du régénérateur par C_{42} et C_{43} et d'autre part la salve de référence par Q_8 .

La composante continue des impulsions de comparaison est appliquée à la base de Q_1 .

Le système PAL ne possédant pas de signal d'identification propre, le déplacement de 90° ligne après ligne des salves de référence

peut donner lieu à une détection de cette salve à la moitié de la fréquence lignes sur le circuit oscillant $68/CT/C_7 - C_{82} - C_{83}$.

Les signaux d'identification $R - Y$, $B - Y$ sont ainsi maintenus chacun dans leur voie propre. Les signaux corrects sont obtenus au point $R_{65} - R_{66}$ du comparateur ; ces signaux sont ensuite dérivés vers la base de Q_{11} qui dans le collecteur comporte le circuit accordé à la demi-fréquence lignes.

Au moyen de $D_{15} - D_{16}$ on vérifie la présence ou l'absence de salve de référence (impulsions à la base de Q_{11} , donc au circuit oscillant).

La comparaison s'opère entre les impulsions de retour lignes, la salve et le signal du multivibrateur.

En l'absence de **burst**, l'amplitude des impulsions au collecteur Q_{12} augmente ; ces impulsions redressées par $D_{17} - C_{87}$ bloqueront Q_5 et de ce fait Q_6 et Q_4 .

Si le multivibrateur bascule dans le mauvais sens il recevra à la base de Q_{13} une impulsion supplémentaire de déclenchement. Cette impulsion à la base de Q_{13} sera sans effet si le multivibrateur travaille en bonne phase.

Normalement le multivibrateur est synchronisé par des impulsions de retour ligne introduites à la borne 3 de la platine vers $C_{92} - C_{94}$ du multivibrateur.

En réception noir et blanc le portier délivre aux bornes de R_{45} une tension qui commande le relais sur la platine RVB mettant ainsi les 3 wehnelts en parallèle.

La saturation est réglable en court-circuitant plus ou moins le signal HF de chrominance au collecteur Q_2 durant le balayage ligne. Via C_{11} on branche une résistance variable (panneau de commandes) à la masse par la borne 8 de la platine.

Le portier peut être mis en service manuellement à la borne 4 de la platine. Cette dernière est équipée de transistors au silicium, garantis d'une excellente fiabilité.

LA PLATINE D'INVERSION PAL-SECAM (Fig. 6)

Dans cette platine, une tringle actionnée par un électro-aimant effectue toutes les commutations PAL-SECAM.

Cette platine porte la ligne à retard de $64 \mu s$ commune aux systèmes PAL et SECAM.

La ligne à retard est à **réflexion** ; le système PAL demandant une précision à $0,5 \mu s$ près, cette exigence très sévère se révèle fort profitable au SECAM.

Cette platine comprend également l'amplificateur BF. Le signal BF venant du potentiomètre volume (panneau de commandes) est appliqué à la borne 2 de la platine. L'amplificateur est du type à transistors complémentaires $AC_{187} - AC_{188}$ attaqué par le driver AC_{128} . La contre-réaction de la sortie vers l'émetteur BC_{109} est effectuée par $R_7 - C_5 - R_8/R_8 - C_4$ ce qui procure une réponse BF assez bonne compte tenu des dimensions du haut-parleur. Celui-ci est doté d'un aimant à faible champ de fuite n'affectant pas la pureté des couleurs du tube image.

L'alimentation de 17 V pour l'amplificateur BF est introduite par la borne 5.

L'interrupteur de la **commande manuelle** (panneau de commandes) du portier asservit soit le démodulateur SECAM soit le démodulateur PAL. L'interrupteur est branché à la borne 7, au contact 2 de la tringle de commutation, il est inséré dans le démodulateur

SECAM par le contact 1 et la borne 6 ; dans le démodulateur PAL par le contact 3 et la borne 8.

Le signal vidéo composite repris à la platine RVB est introduit par la borne 10 et par l'inverseur (contacts 4-5-6) ; il est envoyé à la borne 9 (entrée du démodulateur SECAM) ou à la borne 11 (entrée du démodulateur PAL).

Les portiers SECAM et PAL sortent chacun l'information lorsqu'il s'agit de **réception en noir et blanc** ; en SECAM à la borne 15, en PAL à la borne 14. L'une des deux informations est toujours présente à la borne 13 (par l'inverseur 7-8-9). L'information présente à la borne 13 — indiquant l'absence d'émission couleur — passe à la platine RVB pour y attaquer un transistor qui alimente un petit relais mettant en parallèle les trois sorties des amplificateurs vidéo, R , V et B .

La ligne à retard $64 \mu s$ est commune aux deux démodulateurs.

L'entrée de la ligne à retard est appliquée aux inverseurs 10-11-12 et 13-14-15 ; la démodulation SECAM aux bornes 15 et 17, la démodulation PAL aux bornes 16 et 18.

La sortie de la ligne à retard est appliquée aux inverseurs 16-17-18 et 19-20-21 ; les sorties respectivement aux bornes 20 et 22 en SECAM et 21 et 32 en PAL.

Les signaux de chrominance $B - Y$ et $R - Y$ sortant de la platine SECAM sont introduits aux bornes 25 et 29, sortant de la platine PAL aux bornes 27 et 31. Les inverseurs 22-23-24 et 25-26-27 dérivent ces signaux vers la platine RVB, pour le dématricage afin de donner les signaux primaires R , V et B . Le signal $B - Y$ sort de la platine à la borne 26, le signal $R - Y$ à la borne 30.

L'électro-aimant actionnant la tirette de commutation est alimenté par la borne 33 (280 V). A la borne 32 un interrupteur est branché à la masse.

En fermant l'interrupteur à la borne 32, un fort courant d'appel actionne l'électro-aimant. Dès l'instant où les armatures collent, les contacts 28 et 29 sont ouverts et par R_{15} un faible courant de maintien circule dans le circuit, R_{14} faisant fonction de résistance de protection (fusible).

LA PLATINE DEMATRICAGE ET AMPLIFICATION RGB (Fig. 7)

Les circuits de cette platine reçoivent le signal de luminance Y et les signaux de chrominance $R - Y$, $B - Y$; ils délivrent les trois signaux couleur primaire RGB (Red Green Blue = rouge vert bleu) pour l'attaque des wehnelts au tube cathodique.

Le signal vidéo composite sortant de la platine MF est amené de la borne 9 au transistor Q_1 . L'émetteur de Q_1 délivre le signal vidéo composite à basse impédance ; passant ensuite à la platine d'inversion PAL/SECAM il est envoyé à une des platines démodulatrices chrominance pour en extraire la composante sous-porteuse.

Le signal composite au collecteur de Q_1 est appliqué à la base de Q_2 via $R_{11} - C_4$. De l'émetteur Q_2 le signal à basse impédance est envoyé au séparateur de synchronisation (platine des bases de temps) par la borne 7.

Du collecteur Q_1 le signal composite passe à la base de Q_4 par la ligne à retard luminance terminée par R_{14} . Le signal à l'émetteur de Q_4 est à basse impédance ; à la base de Q_5 il sera démodulé de toute information originale

pendant le blanking ligne. En effet le transistor Q_3 (attaqué par des impulsions de retour lignes venant de la borne 3) introduit à la base de Q_5 , une nouvelle tension de référence choisie par le spectateur ; l'émetteur se trouve à une tension positive réglable au moyen du bouton de la luminosité ; un nouveau niveau du noir est ainsi appliqué.

Le signal de luminance apparaissant à l'émetteur passe aux circuits de matricage par un réjecteur L_2/L_3 commutable.

En réception couleur le circuit donne environ 10 dB d'atténuation à la fréquence de 4,43 MHz, la diode étant bloquée.

En réception noir et blanc le circuit est désaccordé ; D_6 est conducteur et C_9 se trouve en parallèle sur L_3 abaissant ainsi la fréquence d'accord.

Le blocage ou déblocage de la diode s'opère à partir de l'information noir et blanc produite par les portiers SECAM ou PAL ; cette information est amenée à la borne 11 par la platine d'inversion PAL/SECAM.

En réception noir et blanc le transistor Q_6 ne reçoit aucune tension de la borne 11 ; Q_6 est ainsi bloqué et la tension au collecteur amenée par R_{23} et par les 300 Ω du bobinage relais 1 débloque la diode D_6 .

En réception couleur le transistor Q_6 reçoit une tension positive de la borne 11 ce qui le déblocuera ; la chute de tension aux bornes de la charge collecteur bloque maintenant D_6 .

Le courant collecteur actionne le relais qui mettra les trois wehnelt en parallèle. Par cette opération le blanc de référence en réception noir et blanc est maintenu. Le gain différentiel des amplis vidéo RGB n'ayant plus aucune incidence sur le blanc de référence.

Aux bornes du condensateur C_{18} dans l'émetteur de Q_5 , on dispose du signal de luminance - Y pour les besoins des circuits de dematrigage avec les signaux - (R - Y), - (G - Y), - (B - Y).

Les signaux - (R - Y) et - (B - Y) pénètrent dans la platine par les bornes 18 et 19 et passent aux transistors Q_7 et Q_8 .

Le matrigage de R - Y (collecteur Q_7) et B - Y (collecteur Q_8) pour obtenir - (G - Y) s'opère dans le réseau $R_{42}-R_{53}$ selon les rapports $0,51 (R - Y) + 0,19 (B - Y) = - (G - Y)$. (Dans ce texte le signal vert est désigné par G au lieu de V).

Les signaux - (R - Y), - (G - Y) et - (B - Y) se retrouvent respectivement aux condensateurs C_{19} , C_{20} et C_{21} .

La récupération de - R, - G et - B est obtenue par un nouveau matrigage dans les réseaux formés respectivement par $R_{60}-R_{61}$, $R_{62}-R_{63}$, et $R_{64}-R_{65}$ en y mélangeant - Y amené par C_{18} .

La somme des signaux - (R - Y) et - (B - Y) est opérée une deuxième fois par R_{54} et R_{55} ; ce signal est envoyé au portier SECAM par la borne 17.

Les LDR - résistances variables à la lumière - placées dans un boîtier, réagissant en valeur à la variation de lumière de l'ampoule B_1 placée dans le même boîtier.

La luminosité est réglable par une résistance variable (le bouton du contraste) branchée entre la borne 16 et la masse.

Les trois signaux - R, - G, - B, dosés en amplitude par les LDR (light dependant resistor) attaquent les trois amplis vidéo Q_9 , Q_{10} , Q_{11} , Q_{12} , Q_{13} , Q_{14} .

Q_9 , ainsi que Q_{11} et Q_{13} , montés en collecteur commun, forment les étages d'attaque et de liaison à basse impédance vers les amplis finaux Q_{10} , Q_{12} , Q_{14} .

P_{97} , P_{83} et P_{98} compensent le gain différentiel possible des trois amplis vidéo.

Les couplages capacitifs successifs obligent à restaurer le niveau d'alignement du noir (choisi par l'injection des tops retour lignes - Q_3 - en manipulant le bouton de luminosité).

L'on injecte des impulsions de retour lignes positives (borne 2) aux diodes D_7 , D_8 , D_9 par $R_{71}-C_{32}$, $R_{85}-C_{42}$, $R_{100}-C_{52}$.

Il en résulte des courants plus ou moins forts dans les diodes selon le niveau des tensions collecteurs durant l'effacement lignes. Ces courants de diodes vont charger C_{31} , C_{41} , C_{51} et de ce fait influencer la polarisation des bases Q_1 , Q_{11} , Q_{13} .

Du fait de la liaison directe entre Q_1 et Q_{10} , Q_{11} et Q_{12} , Q_{13} et Q_{14} les amplis finaux seront polarisés à égale valeur, et une correction rétablissant le niveau du noir s'établira, indépendamment des variations du contenu de l'image ou du glissement thermique des transistors terminaux.

Les signaux RGB passent par des bobines de correction vidéo L_4 , L_5 , L_6 pour attaquer leur wehnelt respectif.

L'impédance série $C_{35}-100 K$, $C_{44}-R_{89}$, $C_{54}-R_{104}$ est faible pour l'attaque des wehnelt mais elle est grande par rapport aux résistances collecteurs R_{72} , R_{86} , R_{101} lors de

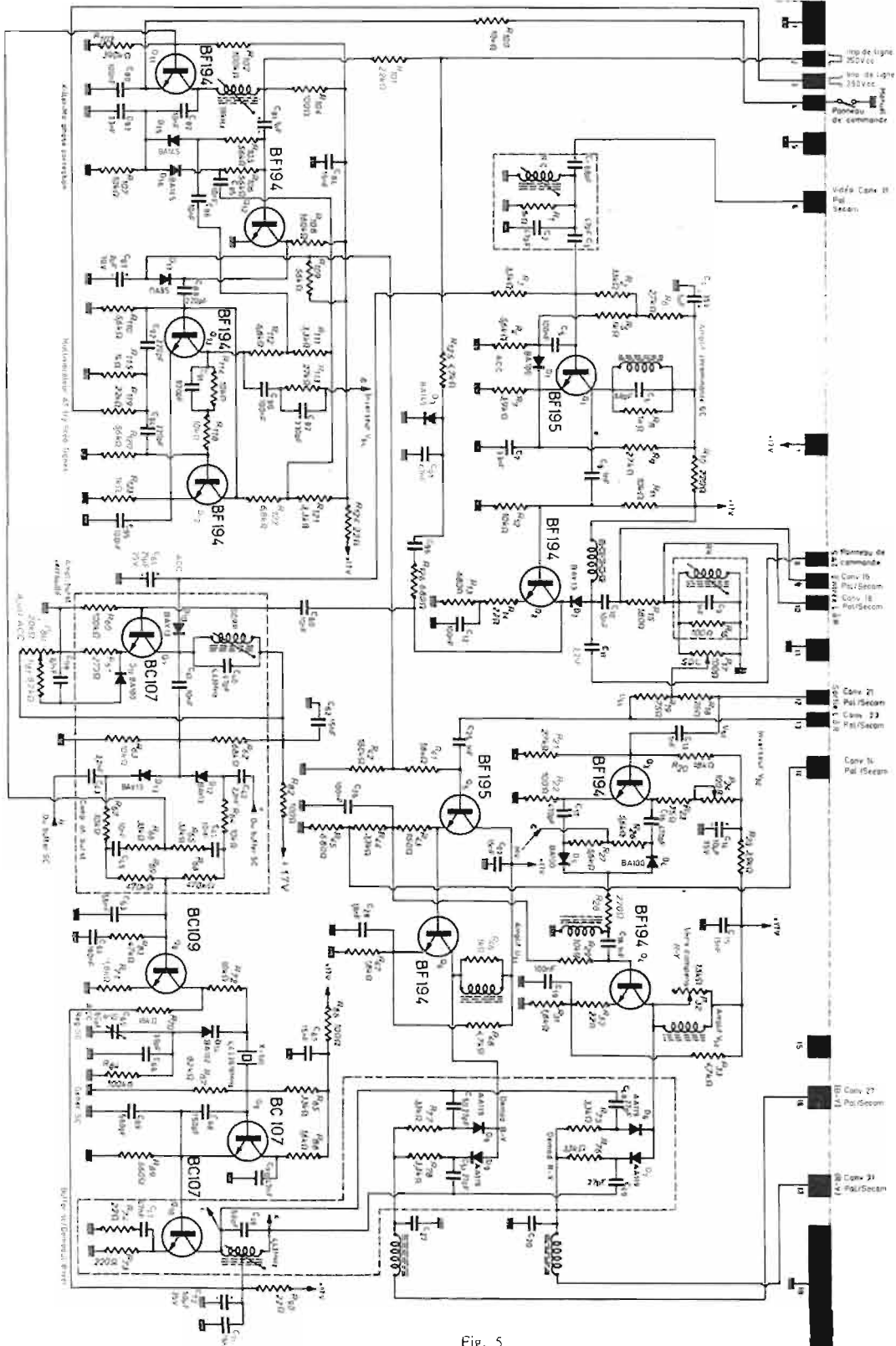


Fig. 5

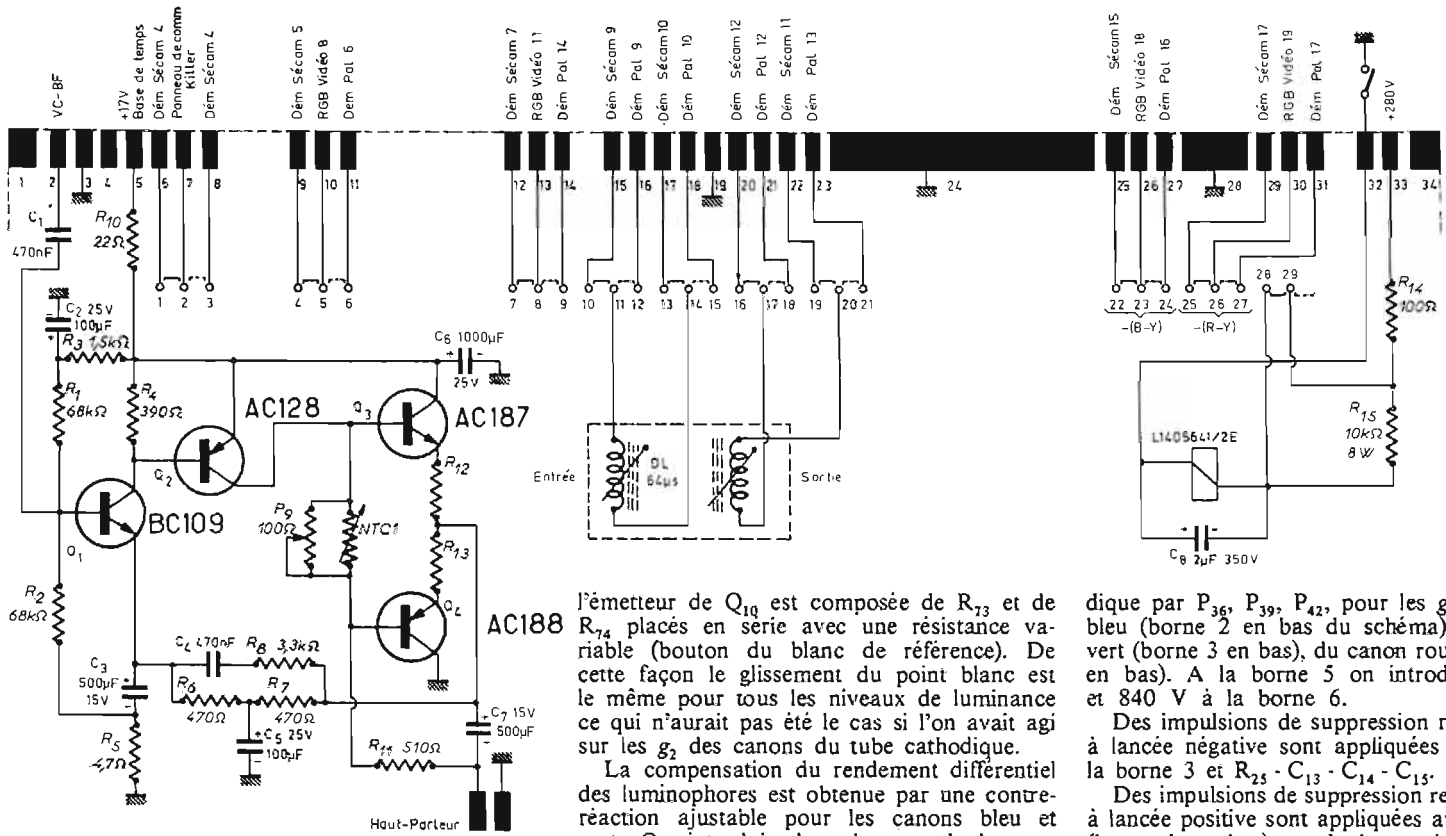


Fig. 6

la mise en parallèle des trois wehnelts par le relais 1.

Le choix du blanc de référence s'opère en variant le gain de Q_{10} ; la résistance dans

l'émetteur de Q_{10} est composée de R_{73} et de R_{74} placés en série avec une résistance variable (bouton du blanc de référence). De cette façon le glissement du point blanc est le même pour tous les niveaux de luminance ce qui n'aurait pas été le cas si l'on avait agi sur les g_2 des canons du tube cathodique.

La compensation du rendement différentiel des luminophores est obtenue par une contre-réaction ajustable pour les canons bleu et vert. On introduit dans leurs cathodes une résistance série plus ou moins grande.

En réception noir et blanc le choix du gris dans les parties sombres de l'image s'opère en agissant sur les tensions g_2 du tube catho-

dique par P_{36} , P_{39} , P_{42} , pour les g_2 du canon bleu (borne 2 en bas du schéma), du canon vert (borne 3 en bas), du canon rouge (borne 4 en bas). A la borne 5 on introduit 280 V, et 840 V à la borne 6.

Des impulsions de suppression retour lignes à lancée négative sont appliquées aux g_2 par la borne 3 et R_{25} - C_{13} - C_{14} - C_{15} .

Des impulsions de suppression retour trames à lancée positive sont appliquées aux cathodes (borne 1 en bas) par la borne 4 en haut et C_1 - R_2 - C_3 - R_{28} .

Les circuits D_1 et D_2 réalisent la limitation statique et dynamique des courants de faisceaux.

F.J.

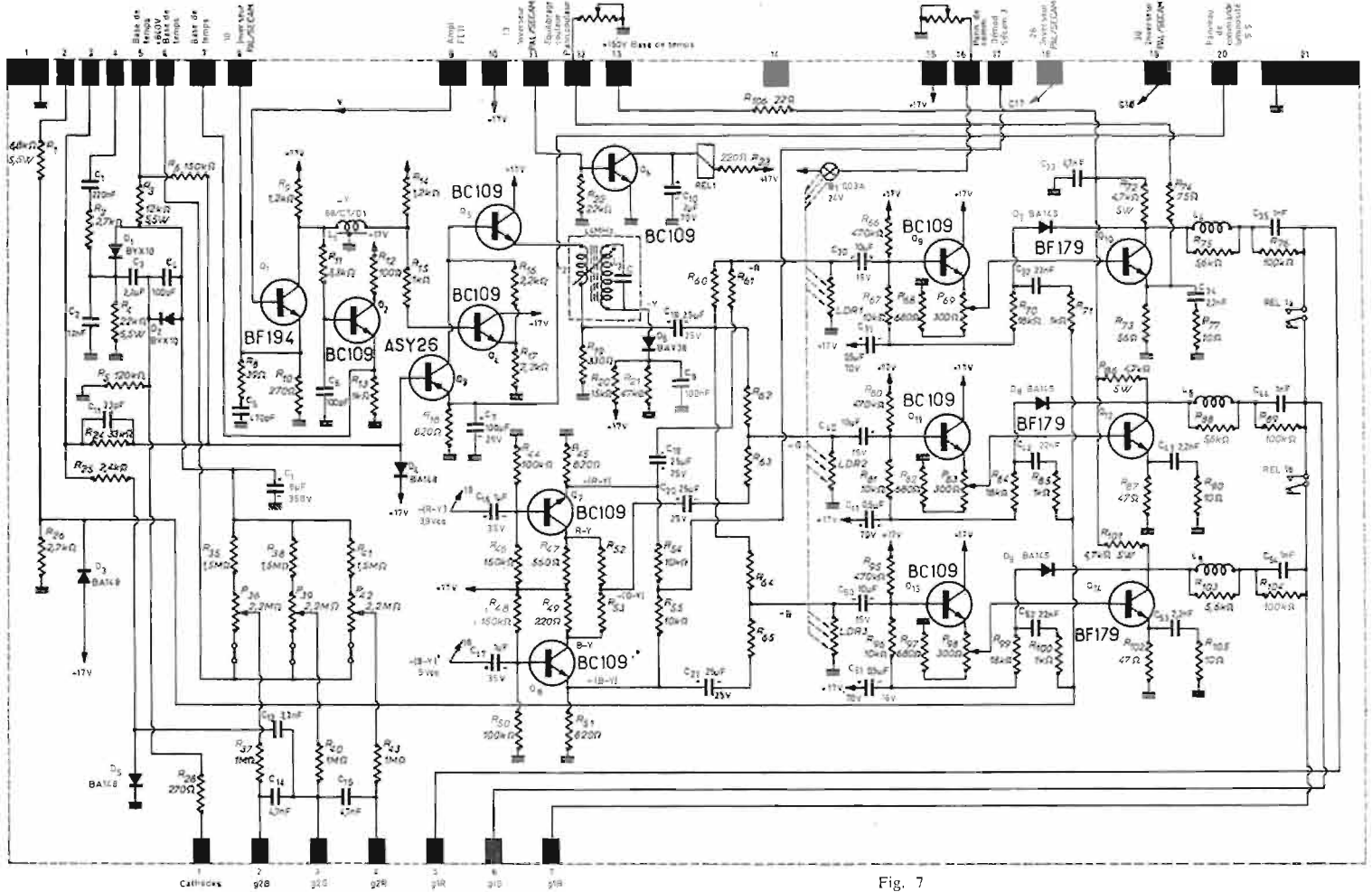
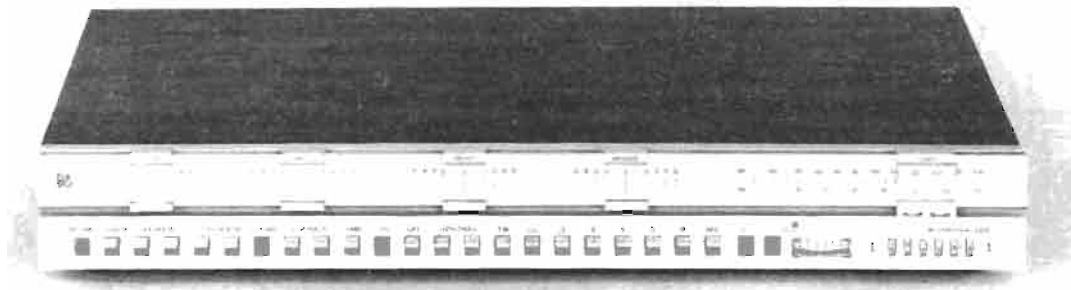
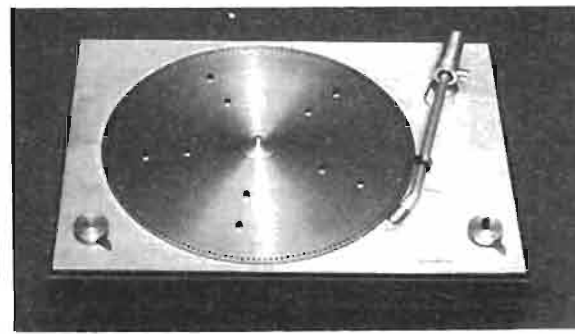
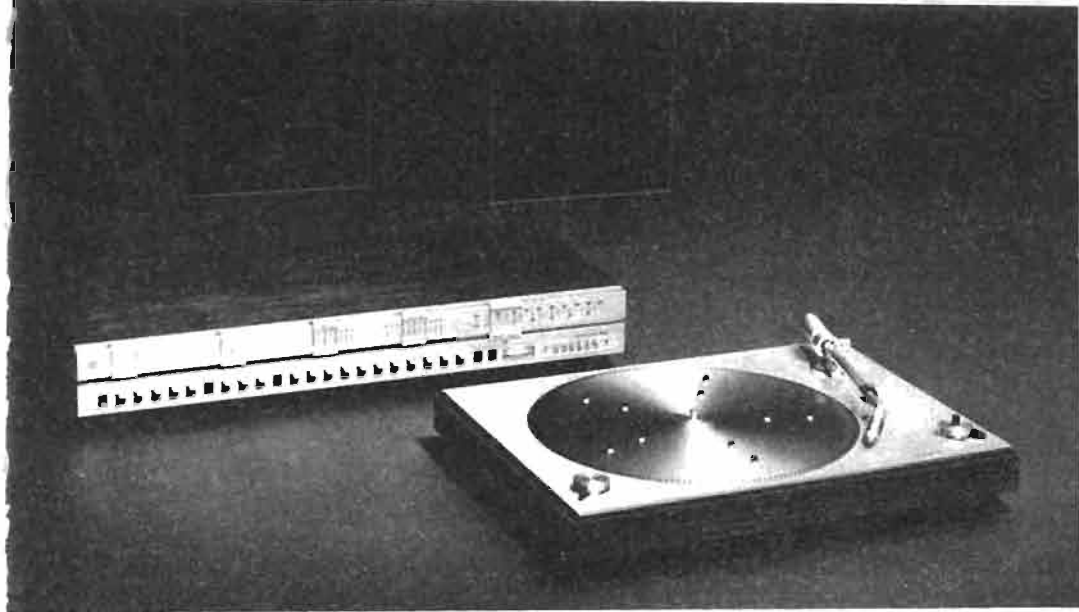


Fig. 7



BDGM

La haute fidélité ne se juge pas à l'œil



Beaucoup de personnes ne voient dans la chaîne haute-fidélité 3000 Bang et Olufsen qu'un merveilleux instrument de standing. Et c'est vrai, c'est indiscutable, qu'elle est une des mieux dessinées du marché actuel.

Caractéristiques de l'ampli Beomaster 3000
Entièrement transistorisé au silicium. Tuner et décodeur incorporés. Ampli double stéréo.
Entrées : tourne-disque tête magnétique, tête piezo; magnétophone; entrée auxiliaire.
Bande passante : 40 à 20 000 Hz à ± 1,5 dB.
Puissance continue : 2 × 40 watts
Puissance musicale : 2 × 75 watts
Taux de distorsion : moins de 1 % de 40 à 12 500 Hz 30 watts
Rapport signal-bruit : + de 60 dB.
Sorties pour 4 enceintes et magnétophone. Sortie casque en façade.

Mais pour les connaisseurs, pour les initiés, pour les « oreilles d'or » comme on les appelle dans le club B et O, c'est, heureusement, bien autre chose. Ceux-là l'avaient choisie même sans ébénisterie, car ils écoutent la musique les yeux fermés et savent faire les différences à l'oreille. Ceux-là savent lire une fiche technique : ce qui est remarquable, dans celle, ci-contre de la 3000, ce n'est pas tel ou tel chiffre, c'est l'ensemble de ces chiffres. D'autres peuvent se vanter d'une aussi bonne bande passante, ou d'un taux de distorsion égal, ou d'un rapport signal-bruit voisin, mais bien peu des trois ensembles. Et quel autre ampli tuner de la même catégorie peut aligner filtre de basses, filtre d'aigus, correction physiologique à bas volume, contrôle automatique de fréquence et 6 touches de pré-

réglage en FM? Avec une sensibilité de 3 microvolts et une sélectivité aussi fine? La comparaison gagne à être faite...

Alors, le teck, le palissandre, l'acier brossé, les curseurs linéaires, c'est en plus, c'est le petit cadeau de ces Danois honnêtes qui ne savent pas faire les choses à moitié. Une qualité qui se fait rare, au temps où la fidélité est calculée d'après la durée de la garantie...

Découpez ce bon pour recevoir la documentation technique illustrée sur le matériel haute fidélité B & O.

Nom.....

Adresse.....

.....
A renvoyer à Vibrasson, BP 14, Paris 18^e.

PRINCIPES D'UTILISATION DES THYRISTORS ET DES TRIACS

GENERALITES

UN thyristor est un élément à 4 couches de silicium, conduisant dans un sens seulement, tel un redresseur (Fig. 1).

La tension à partir de laquelle le thyristor devient conducteur est contrôlée par une électrode de commande (gate).

Pour $G = 1$, la condition « d'avalanche » est remplie et le thyristor se verrouille dans l'état conducteur. L'une des méthodes destinées à augmenter le gain d'un des transistors équivalents consiste à accroître le courant de base, ce qui revient à envoyer une impulsion de courant dans l'électrode de commande du thyristor.

Une fois que celui-ci est verrouillé dans l'état conducteur, l'électrode de commande peut être déconnectée sans provoquer un nouveau changement d'état. Le retour à l'état bloqué peut être obtenu en réduisant le courant d'anode jusqu'à ce que la condition $G = 1$ soit remplie.

Le courant d'anode peut être calculé d'après le schéma équivalent figure 2.

$I_A = I_{C1} + I_{C2} + I_{C_x}$ (I_{C_x} est un courant de fuite).

$$I_{C1} = \alpha_1 I_{C2}$$

$$I_{C2} = \alpha_2 I_{C1}$$

$$I_A = \frac{I_{C_x}}{1 - (\alpha_1 + \alpha_2)} = \frac{I_{C_x}}{1 - G}$$

(G étant la somme des gains des transistors).

Lorsque G est très voisin de 1, I_A augmente très rapidement.

Le « Triac » : Contrairement au Thyristor qui ne peut conduire que dans un sens, le Triac est un dispositif bidirectionnel et peut être imaginé comme étant l'équivalent de deux thyristors connectés en parallèle, tête-bêche.

Les thyristors et les triacs appartiennent à la même famille de semi-conducteurs.

D'autres membres de cette famille peuvent être cités :

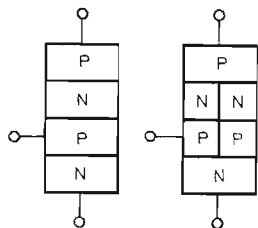


Fig. 1

— Les thyristors G.T.O. (Gate turn off). Normalement, il y a deux façons de bloquer un thyristor :

1° En annulant la tension d'anode.

2° En réduisant le courant d'anode jusqu'à une valeur inférieure à celle du courant de maintien I_H .

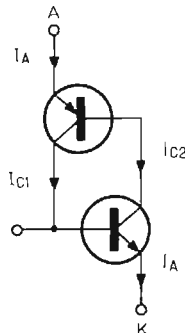


Fig. 2

Ces deux méthodes ne sont pas toujours très commodes. C'est pourquoi l'on préfère utiliser pour certaines applications des éléments spéciaux pouvant facilement passer de l'état conducteur à l'état bloqué au moyen d'une impulsion de tension négative appliquée sur la gâchette. Ces dispositifs sont appelés thyristors G.T.O. (gate turn off).

— Thyristors photo-sensibles (L.A.S.C.R. : light activated silicon controlled rectifiers).

Ces types sont déclenchés par un flux d'énergie lumineuse.

— Thyristors « shorted émiter » :

Pour quelques applications, la grande sensibilité inhérente à la technologie des thyristors peut être considérée comme un inconvénient. On remédie aisément à ce défaut en connectant une résistance entre la gâchette et la cathode, ce qui améliore les caractéristiques de bruit et la tenue en température.

Les thyristors « shorted émiter » sont obtenus en diffusant une résistance entre gâchette et cathode au cours du processus de fabrication, ce qui évite l'usage d'une résistance extérieure en améliorant d'autre part la stabilité.

— Diacs : Il est parfois difficile de déclencher correctement un thyristor. Par exemple, dans le cas des basses fréquences, la tension de déclenchement est atteinte lentement. C'est pourquoi, il est souvent recommandé d'utiliser un diac de façon à fournir des impulsions de commande convenablement dimensionnées.

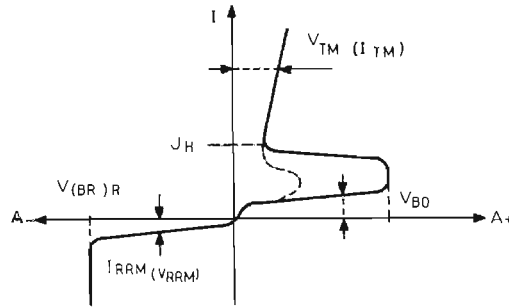
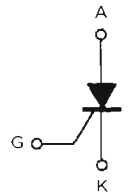


Fig. 3



Le diac est une diode à déclenchement bidirectionnel, qui permet d'isoler la gâchette du circuit de commande, jusqu'à ce que la tension à ses bornes soit supérieure à la tension de déclenchement V_{BO} .

Le diac est d'un emploi très courant dans les montages équipés de triacs.

V_{BO} est la tension maximale que peut supporter le composant en restant maintenu dans l'état bloqué. Si cette tension est dépassée, le thyristor s'amorce et devient conducteur.

$I_{T(AV)}$ est le courant continu direct pour lequel le thyristor est dimensionné.

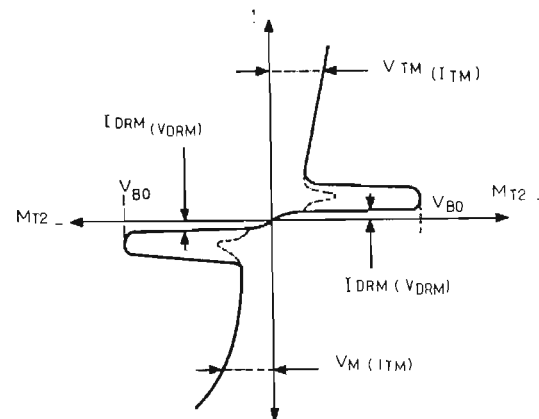
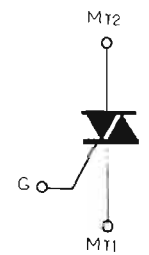


Fig. 4



CHOIX DU COMPOSANT SPECIFICATIONS

Le choix entre un thyristor et un triac est relativement simple : le premier contrôle la moitié de la puissance disponible, le second contrôle toute la puissance disponible.

Les paramètres les plus importants sont :

V_{BO} et $I_{T(AV)}$

Les valeurs maximales à ne pas dépasser sont spécifiées de la façon suivante (tableau ci-dessous).

— « One cycle surge » : courant de crête pour un cycle :

C'est le courant de crête max. que le dispositif peut supporter pendant un cycle alternatif sinusoïdal de 50 Hz ou 60 Hz.

Soit I le courant de crête max. mesuré au cours d'un cycle alternatif sinusoïdal.

ELECTRICAL SPECIFICATIONS
MAXIMUM RATINGS
On-state RMS Current I_t (RMS) $T_c = 75\text{ C}$
One cycle Surge 60 c.p.s. at 75 C
Peak gate current at 75 C
Peak gate power at 75 C
Average gate power 75 C
Operating temperature range
Storage temperature range

Soit i^2t le paramètre proportionnel à la valeur maximale de l'énergie pouvant être dissipée au cours d'une période t . La relation entre I et i^2t s'exprime comme suit :

$$i^2t = \frac{I^2t}{2}$$

— « Peak gate current » : C'est le courant maximal admissible dans la gâchette.

— « Peak gate power » : C'est la puissance maximale dissippable sur la gâchette.

— « Average gate power » : C'est la puissance moyenne qui peut être dissipée dans la gâchette au cours d'une période quelconque.

— Température de stockage.
— Température de fonctionnement.

Les caractéristiques électriques en fonctionnement normal sont les suivantes :

di/dt : Taux de croissance maximal du courant d'anode pouvant être supporté par le dispositif sans entraîner sa destruction.

dv/dt : Taux de croissance maximal de la tension d'anode pouvant être supporté par le dispositif sans entraîner des amorçages intempestifs. Ce paramètre dépend des conditions d'excitation de l'électrode de commande.

Tous les paramètres énumérés ci-dessus dépendent de la température et sont spécifiés dans des conditions de test très précises.

APPLICATIONS POUR LESQUELLES L'EMPLOI DES THYRISTORS ET TRIACS EST CONSEILLÉ

— Contrôle de moteur : Scie électrique, perceuse, machine à coudre, aspirateur, machine à laver, air conditionné, mixer, sèche-cheveux.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETER	SYMBOL
Peak on state voltage max. (either direction of I_{AA})	V_{TM}
Off-state blocking current either direction max.	I_{DRM}
Gate trigger current all quadrants (max.)	I_{GT}
Gate trigger voltage all quadrants (max.)	V_{GT}
Holding current either direction (max.)	I_H
Rate of rise-turn on current di/dt limit (typ)	di/dt
Limiting dv/dt to switch typ	dv/dt

V_{TM} : Valeur maximale de la chute de tension aux bornes du dispositif à l'état conducteur (« on »).

I_{DRM} : Courant de fuite à l'état bloqué.

I_{GT} : Courant minimal nécessaire pour provoquer l'amorçage. La valeur de ce courant varie inversement proportionnellement avec la tension anode-cathode. Lorsque cette dernière atteint la valeur V_{BO} , le dispositif s'amorce de lui-même sans aucune excitation sur la gâchette.

V_{GT} : Tension minimale entre gâchette et cathode nécessaire pour provoquer l'amorçage.

I_H : Courant d'anode minimal compatible avec le maintien en conduction.

— **Electronique médicale** : Cœur artificiel, poumon artificiel, rein artificiel.

— **Calculateurs** : Indicateur lumineux, circuit logique, marteau d'imprimante (périphérique), protection-sécurité, contrôle de moteur.

— **Industrie automobile** : Indicateur de direction, essuie-glace, allumage électronique, inverseur-commutateur.

— **Grand public** : Chargeur de batterie, contrôle d'humidité, contrôle de température, allumage, allumage de chaudière à gaz, système de balayage TV.

— **Eclairage** : Variateur de lumière, minuterie, éclairage d'ambiance (salles de spectacle, res-

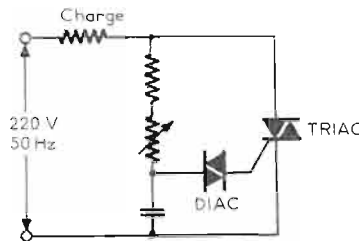


Fig. 6

taurants, etc.), éclairage public, alarme, flash électronique.

— Divers : « Machine à sous », juke-box, contrôle de fabrication, machine à souder, relais.

EXEMPLES D'APPLICATIONS DES TRIACS

Figure 6. Schéma de base : Ce schéma est fréquemment uti-

On élimine l'effet d'hystérésis en faisant en sorte que les conditions initiales au début de chaque alternance demeurent les mêmes grâce à un réseau de diodes supplémentaires. D'autre part, à l'aide d'un filtrage efficace, on peut éviter que le système engendre des parasites dans les gammes de fréquences réservées aux émissions radioélectriques.

Figure 8. Contrôle de vitesse pour moteur universel :

Ce montage convient parfaitement pour la stabilisation et le contrôle de la vitesse d'un moteur universel du type série. Par exemple, si la charge du moteur vient à augmenter, sa vitesse décroît ainsi que la force contre-électromotrice de l'induit. Il en résulte un accrois-

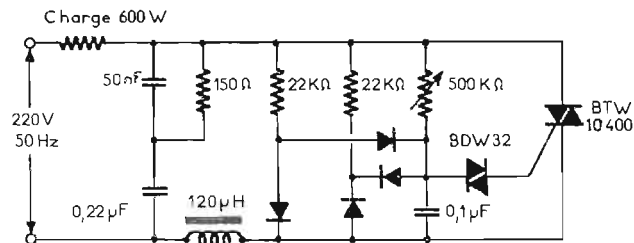


Fig. 7. — Les 4 diodes sont des 1N4004

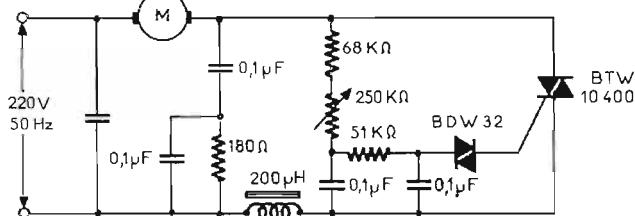


Fig. 8

lisé dans les systèmes variateurs de tension et variateurs de lumière. Au cours de la première alternance, le condensateur se charge à travers la chaîne de résistance jusqu'à ce que la tension d'amorçage du diac soit atteinte. Ensuite, il se décharge à travers ce diac en fournissant ainsi la quantité d'électricité nécessaire au déclenchement du triac. Il ne peut cependant pas se décharger entièrement, si bien qu'au cours de l'alternance suivante d'autres conditions initiales entrent en jeu et la puissance fournie à la charge ne pourra pas être réglée sans un effet d'hystérésis qui peut être parfois indésirable.

sement simultané de la tension aux bornes du condensateur d'amorçage, ce qui conduit à augmenter l'angle de conduction du triac et par suite la puissance fournie au moteur qui tend ainsi à conserver la vitesse de rotation qu'il avait avant l'accroissement de sa charge.

Figure 9. Clignotant :

La fréquence des éclairs engendrés par ce système de clignotant peut varier à raison de 2 à 10 par seconde. Cette cadence dépend de la position du curseur du potentiomètre.

Figure 10. Système d'éclairage automatique par cellule photorésistante :

Le principe de ce schéma peut être appliqué à tous les systèmes automatiques d'éclairage public

Figure 7. Contrôle sans hystérésis avec antiparasitage :

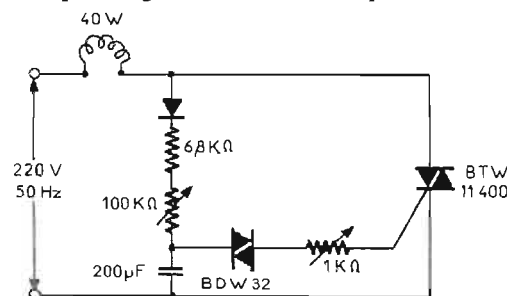


Fig. 9. — La diode est une 1N4004

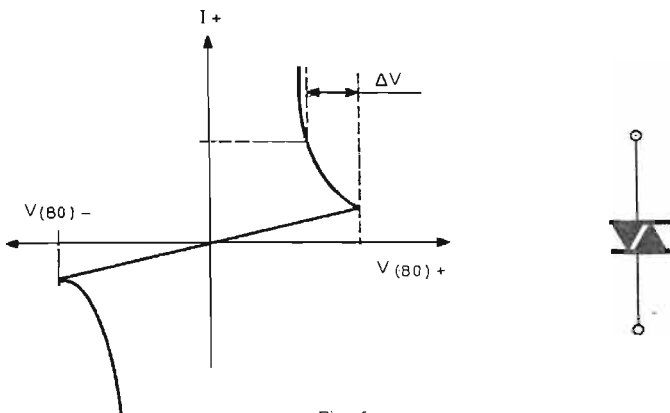


Fig. 5

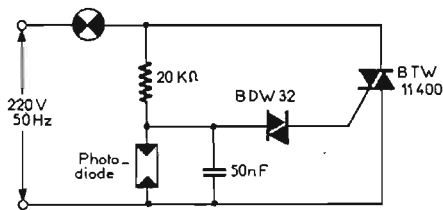


Fig. 10

(immeubles, rues, etc.). La résistance de la photo diode accroît au fur et à mesure que la lumière du jour s'atténue jusqu'à ce que la tension alternative aux bornes du condensateur atteigne une valeur suffisante pour déclencher le diac.

Figure 11. Régulation « tandem » pour le couplage de deux appareils de projection :

Ce montage est conçu de sorte que la somme des intensités lumineuses émises par les deux pro-

Ces trois schémas proposent différents types de multivibrateurs réalisés au moyen de thyristors. Ces montages sont extrêmement simples et permettent de réaliser des générateurs d'impulsion à faible impédance, des circuits de commutation, etc.

Les trois types de multivibrateurs présentés ici exploitent le même principe de base : 2 thyristors en parallèle dont les anodes sont reliées par un condensateur. Ces deux éléments ne conduisent

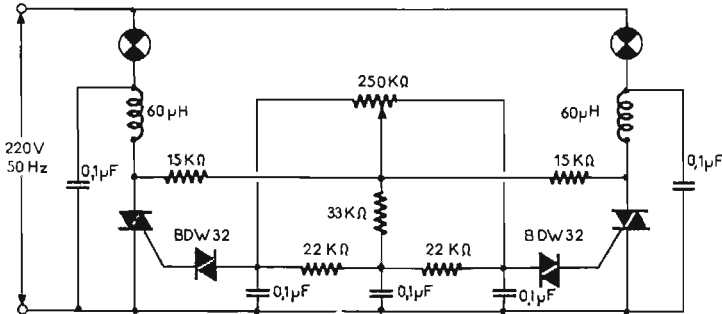


Fig. 11

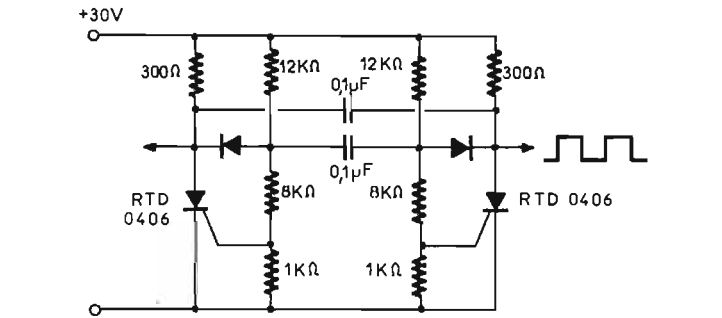


Fig. 12. - Les 2 diodes sont des 1N4001

jecteurs soit constante. Si on augmente l'intensité émise par l'un d'eux, l'autre s'assombrit dans une proportion équivalente et réciproquement. Le dosage est obtenu par le réglage d'un seul potentiomètre.

EXEMPLES D'APPLICATIONS DES THYRISTORS

Multivibrateurs à thyristors

Figures 12-13-14. Multivibrateurs à thyristors :

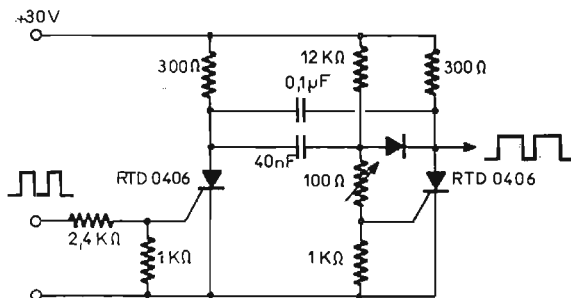


Fig. 13. - La diode est une 1N4001

jamais simultanément. Lorsque l'un devient conducteur, il éteint l'autre par la capacité de commutation et réciproquement.

Les circuits se différencient, selon le type de multivibrateur et par la méthode d'allumage.

Figure 15. Relaxateur :

Les thyristors de faible puissance sont souvent utilisés dans les oscillateurs de relaxation très basse fréquence destinés aux déclenchements des thyristors de

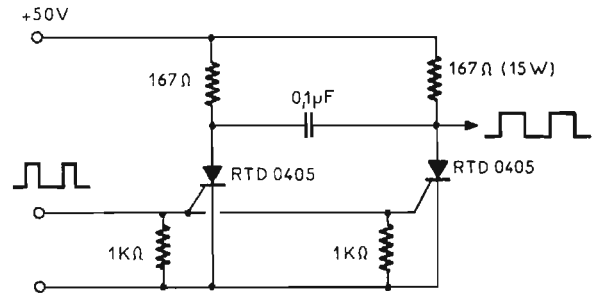


Fig. 14

puissance. Le schéma ci-contre peut également être employé comme temporisateur à temps de retard très long sans nécessiter l'emploi d'un condensateur de grosse capacité.

Figure 16. Contrôle de la vitesse d'un moteur universel.

Figure 17. Alimentation stabilisée simple :

Dans les équipements bon marché qui ont besoin d'une alimentation stabilisée, on peut utiliser

Ce circuit est essentiellement composé d'un multivibrateur adaptable à deux thyristors excités par des circuits RC qui fixent la fréquence d'oscillation.

Figure 19. Protection contre les surcharges et court-circuits en courant continu :

Dans bien des applications, la protection classique par fusible est beaucoup trop lente. Les temps de basculement des thyristors (quelques microsecondes) utilisés

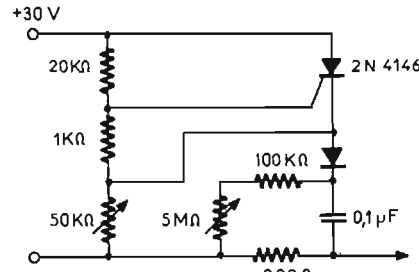


Fig. 15. - La diode est une 1N4001

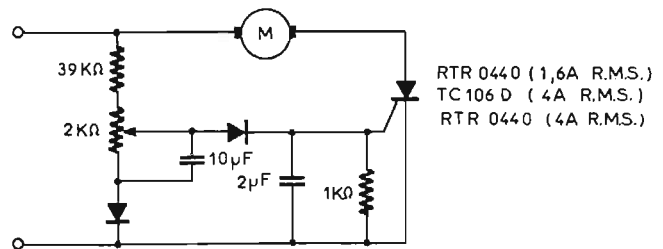


Fig. 16. - Les 2 diodes sont des 1N4004

un thyristor basse tension pour réduire les effets néfastes dus aux variations de la tension secteur ou de la charge, sans être obligé de recourir à l'emploi de transistor ballast généralement beaucoup plus coûteux.

Figure 18. Convertisseur auto-oscillant pour lampe fluorescente :

Ce convertisseur auto-oscillant est capable d'alimenter à partir d'une batterie de 12 V une lampe fluorescente de 40 W.

dans ce dispositif permettent des protections très rapides.

Ce système de sécurité s'applique à des charges alimentées en courant continu pour des puissances de l'ordre du kilowatt.

CONSEILS PRATIQUES

On trouvera dans la suite de ce texte quelques principes d'utilisation qui doivent toujours rester présents à l'esprit au moment où l'on conçoit des circuits composés des

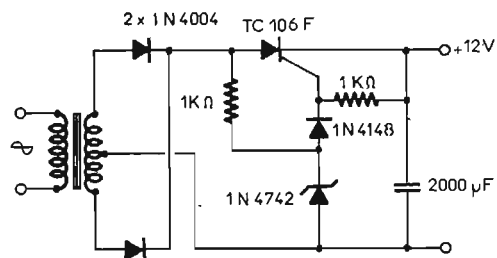


Fig. 17

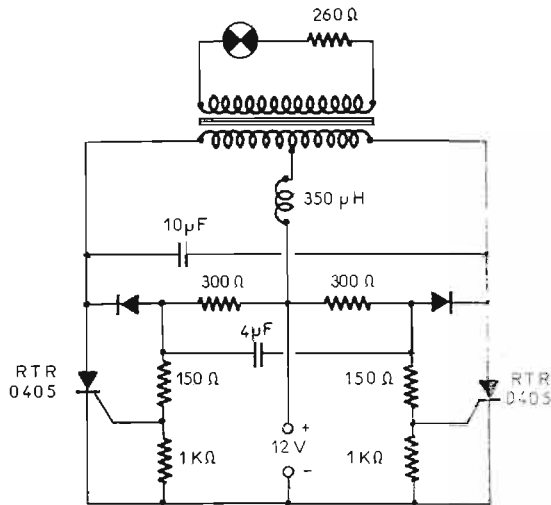


Fig. 18. — Les 2 diodes sont des 1N4001

éléments de cette classe de semi-conducteurs.

— 1^{er} principe : Méfiez-vous des surintensités !

Dans certaines applications (contrôle à incandescence par exemple) la résistance de charge est beaucoup plus faible qu'en régime permanent, au moment de la mise sous tension.

Ne pas oublier ce facteur important au moment du choix des composants, en utilisant un dispositif capable de supporter les surintensités ou en incorporant une inductance au montage.

— 2^e principe : Attention aux effets de la température !

Etant donné que les thyristors et les triacs sont contrôlés par les courants de fuites (voir principe fondamental) leurs caractéristiques varient avec la température.

Une augmentation importante de température entraîne une augmentation du courant de fuite et peut provoquer de ce fait des amorçages intempestifs. On peut éviter aisément cet inconvénient en prévoyant une résistance shunt entre l'électrode de commande et la cathode, calculée dans le cas le plus défavorable d'échauffement, de façon à dériver les courants de fuite importants dus à l'élévation de température. Au besoin, prévoir un radiateur efficace.

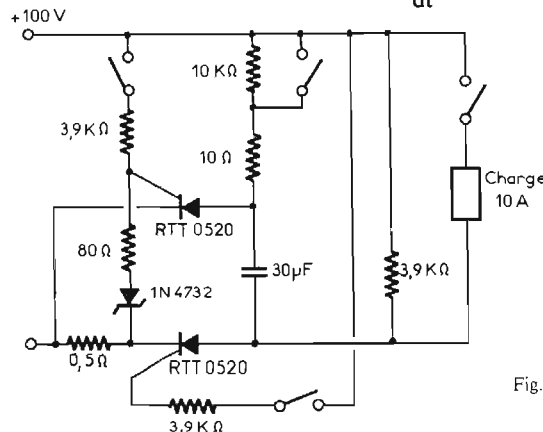


Fig. 19

— 3^e principe : ne jamais dépasser le seuil d'énergie dissipable ! (kJ²T).

Ce paramètre (I^2T) est souvent défini par $T = 8,3$ ms ou 10 ms. Ces deux valeurs représentent la durée d'une demi-alternance du réseau 60 Hz ou 50 Hz.

— 4^e principe : imposez en permanence le courant de maintien : (Holding current).

Le courant de maintien est le courant d'anode minimal compatible avec les conditions de verrouillage d'un thyristor dans l'état conducteur.

S'assurer au préalable que le composant choisi reste conducteur dans les conditions de charge minimale imposées par le circuit. Ne pas oublier que le courant anodique d'amorçage (c'est-à-dire le courant de charge minimal que le thyristor peut commuter après la disparition de l'impulsion de commande) peut être le double du courant de maintien.

— 5^e principe : ne pas dépasser la vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué $\frac{dV}{dt}$

Les capacités parasites des jonctions d'un thyristor se chargent au cours des variations de la tension anode cathode.

Si la charge est trop rapide (c'est-à-dire $\frac{dV}{dt}$ trop grand) il en

résulte un courant important dérivé vers l'électrode de commande à travers la capacité parasite, ce qui risque de provoquer des amorçages intempestifs.

On peut pallier cet inconvénient en diminuant la valeur de la résistance RGK, ou en prévoyant l'utilisation d'un thyristor « shorted emitter ».

— 6^e principe : ne pas hésiter à surcharger l'électrode de commande.

Le temps de mise en conduction augmente exponentiellement, lors-

que le courant de commande (IGT) diminue, ce qui provoque des échauffements localisés sur la pastille au cours du régime transitoire exagérément long. Viennent s'ajouter à cela des augmentations de courant de fuite dus à l'élévation de température.

C'est pourquoi il ne faut pas hésiter à prévoir des courants de commande très importants compatibles avec la puissance maximale admissible sur la jonction gâchette cathode.

(Documentation : Transiron électronique.)

ROYANEX

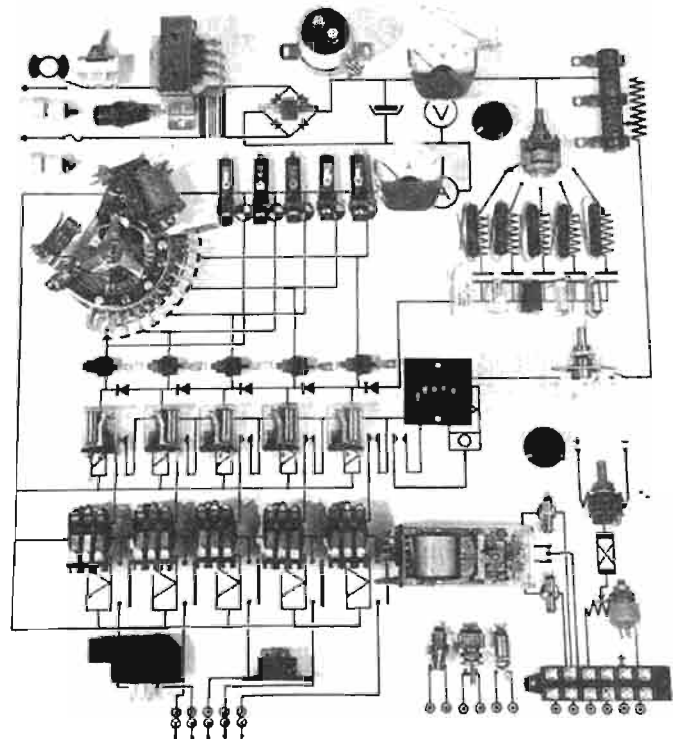
ÉLECTRO-ACOUSTIQUE

SAPHIRS, DIAMANTS, CELLULES POUR TOURNE-DISQUES
FICHES, CONNEXIONS, SÉPARATEURS

QUALITÉ - PRÉCISION

CHEZ VOTRE FOURNISSEUR HABITUEL

GROS : 38, rue d'Hauteville - PARIS-X^e - Tél. : 770-71-73



DOCUMENTATION RÉSERVÉE AUX PROFESSIONNELS

RADIO-RELAIS

COMPOSANTS

POUR AUTOMATION ET

APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES

18 RUE CROZATIER
PARIS 12/343-98-89

L'AMPLIFICATEUR HEATHKIT

AA 29

La gamme des appareils haute fidélité, proposée aux mélomanes par Heathkit, outre son importance, est adaptée à tous les budgets et permet un équipement progressif.

Nous avons décrit dans le Haut-parleur n° 1304 le tuner AJ29. Celui-ci est destiné à être utilisé avec l'amplificateur AA29. Par ailleurs, ce fabricant propose l'ensemble AR29, ampli-tuner qui groupe le tuner AJ29 et l'amplificateur AA29 dans un même boîtier. Les performances du tuner et de l'amplificateur sont rigoureusement celles de l'ampli-tuner.

L'AMPLIFICATEUR AA29

Présentation : Comme les différents appareils haute fidélité de la gamme Heathkit, cet amplificateur peut être fourni avec un coffret en ébénisterie, ou en version à encastrer dans un meuble. La face avant est très dépouillée, un large bandeau de plexiglas noir en occupe la moitié supérieure. Les différentes fonctions sont enclenchées à l'aide de touches, groupées en deux claviers. Les potentiomètres des correcteurs de tonalité, de ba-

lance et de volume sont à déplacement linéaire. Un petit cabochon vert couvre le voyant de mise en marche de l'appareil. La fiche-casque est disposée sur le panneau avant, afin de la rendre commodément accessible.

Sur le panneau arrière, les accès aux entrées ainsi que la sortie magnétophone se font à travers des fiches Cinch, situées verticalement afin d'offrir un raccordement aisé. Les entrées permettent de raccorder un maximum de sources : PU, 2 auxiliaires, tuner, magnétophone, monitoring. Les sorties haut-parleur sont sur des bornes à visser. Deux prises d'alimentation sont prévues, dont l'une est commandée par la touche de mise en route de l'appareil. Lorsque l'on retourne l'appareil, le

dessus donne accès aux potentiomètres d'équilibrage des entrées. Toutes les entrées sont pourvues de cette commodité sur chaque canal. Il est toutefois à signaler que l'appareil sera retourné ou mis de chant pour l'équilibrage des signaux provenant des différentes sources une seule fois, lors de l'installation ; ces réglages ne devront plus être retouchés par la suite.

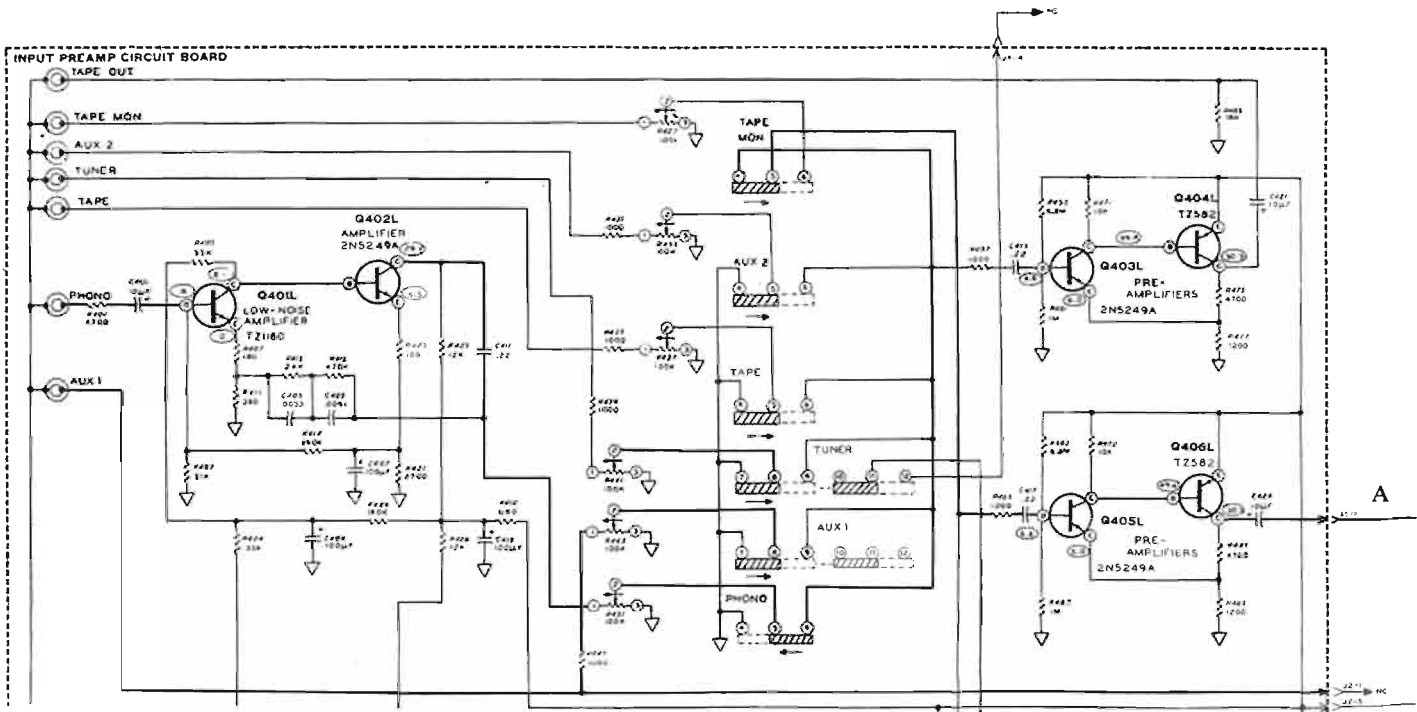
Les différents circuits sont disposés sur quatre plaquettes imprimées : correcteurs RIAA et préamplificateurs ; circuits des correcteurs de tonalité ; amplificateurs de puissance (2) ; circuits d'alimentation.

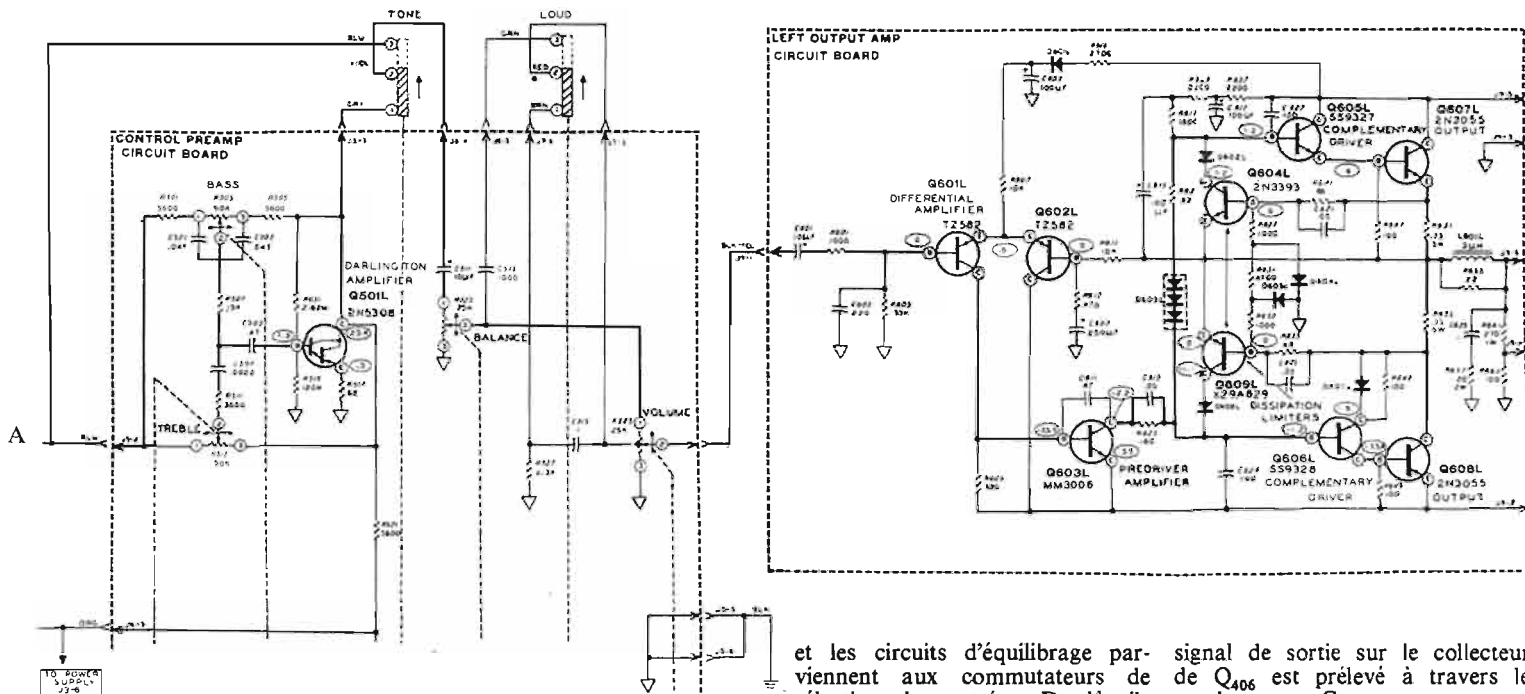
Les circuits imprimés sont raccordés à l'aide de connecteurs comportant un verrouillage, et ils sont très facilement amovibles.

Seul, le circuit imprimé des circuits correcteurs de tonalité, plaqué contre le panneau avant et relié aux potentiomètres à déplacement linéaire n'est pas amovible instantanément. Les différents constituants sont largement espacés, les radiateurs des amplificateurs bien dégagés peuvent rayonner sans provoquer l'échauffement des circuits voisins.

Les composants sont tous de classe professionnelle, les résistances sont à 5 %, le transformateur est très soigné, bien blindé et imprégné. Sous le châssis se trouve un galvanomètre avec ses cordons, destiné aux mesures et aux tests lors de la mise au point de l'appareil. Heathkit a pensé à toutes les difficultés que peut rencontrer l'amateur lors du montage des kits, et indique dans sa notice jusqu'à la manière de tester les transistors à l'aide de ce galvanomètre.

Caractéristiques : La puissance est de 2×35 W eff. sur charge de 8Ω , les deux canaux alimentés simultanément. Pour cette puissance, la bande passante va de 5 Hz à 30 kHz à -3 dB, avec un taux de distorsion harmonique de 0,25 %. Pour une puissance de sortie de 1 W à 1 000 Hz la distorsion harmonique est inférieure à 0,1 %. La distorsion par inter-





modulation, mesure 60/6 000 Hz, rapport 4/1 est inférieure à 0,2 % pour une puissance de sortie de 35 W, inférieure à 0,1 % pour une puissance de sortie de 1 W. Facteur d'amortissement, supérieur à 50. Sensibilité des entrées : phono, 2,2 mV ; magnétophone, 180 mV ; auxiliaires, 180 mV ; monitoring, 180 mV.

Ces tensions d'entrées sont celles pour lesquelles la puissance de sortie atteint 35 W. Action des correcteurs : basses + 18 - 19 dB à 20 Hz ; aigus + 14 - 16 dB à 20 kHz. Alimentation : 105-125 ou 210-250 V, 50-60 Hz. Consommation à pleine puissance : 300 W. Dimensions : 424 x 155 x 368 mm. Poids : 10 kg.

correction RIAA. Celui-ci traverse le réseau R_{414} - R_{416} , C_{404} et C_{405} . Un signal continu de contre-réaction est également prélevé sur l'émetteur de Q_{402} à travers R_{424} et R_{418} pour être appliqué sur la base du premier étage Q_{401} .

Préamplificateurs : Les signaux, après avoir traversé le correcteur

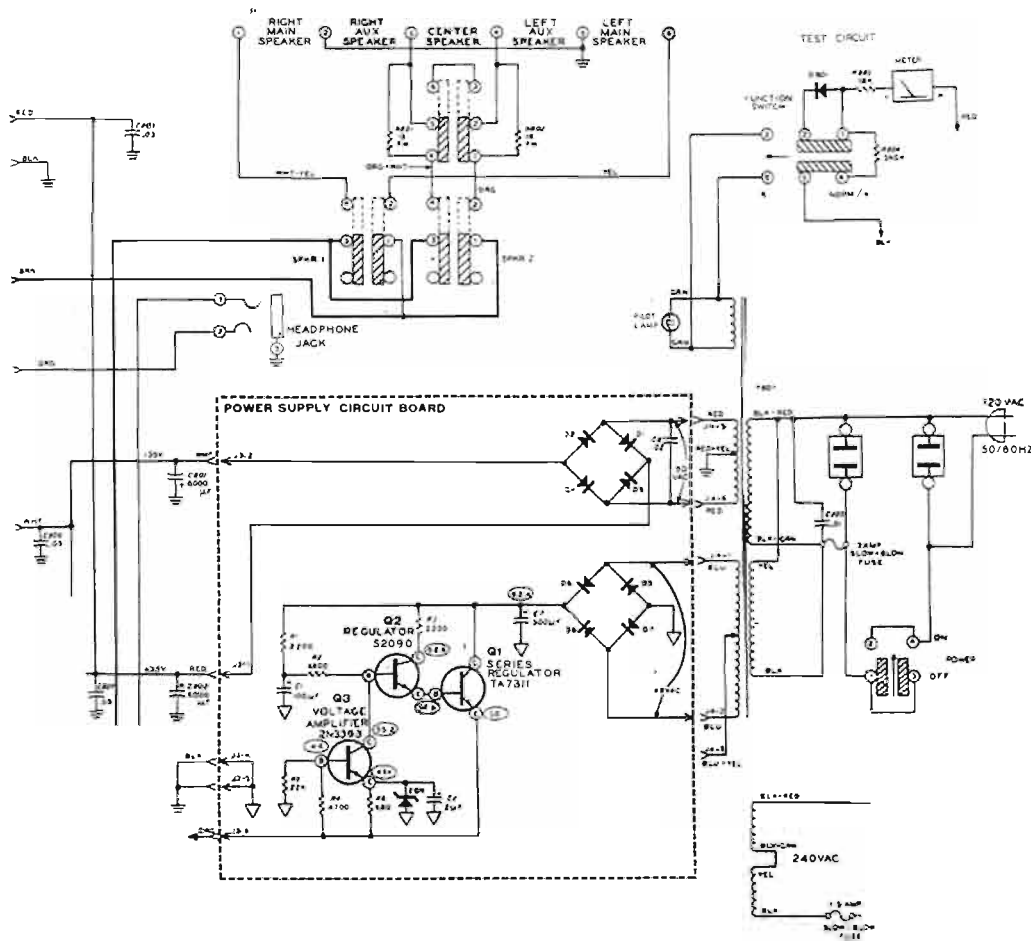
et les circuits d'équilibrage parviennent aux commutateurs de sélection des entrées. De là, ils sont appliqués à travers R_{466} et C_{418} au transistors Q_{405} et Q_{406} montés en paire complémentaire contre-réactionnée. Les étages Q_{405} et Q_{406} offrent une grande impédance d'entrée, une faible impédance de sortie, une excellente stabilité en continu, une très bonne linéarité en présence de signaux forts, un gain constant, ainsi qu'un bon rapport signal/bruit. Le

signal de sortie sur le collecteur de Q_{406} est prélevé à travers le condensateur C_{424} .

Préamplificateur magnétophone : Le préamplificateur magnétophone est constitué par Q_{403} - Q_{404} transistors montés d'une manière identique au préamplificateur précédent. Les signaux lui sont appliqués à travers R_{458} et C_{216} puis arrivent sur la base de Q_{403} . La sortie se fait à travers C_{422} et parvient sur le connecteur sortie magnétophone.

DESCRIPTION DES CIRCUITS

Correcteurs RIAA : Le signal en provenance d'un pick-up magnétique arrive sur la base du transistor Q_{401} en traversant la résistance R_{402} et le condensateur C_{402} . Le transistor Q_{401} est du type T21160 à grand gain et faible facteur de bruit. Ces caractéristiques sont indispensables pour obtenir un bon rapport signal/bruit, surtout lorsque l'on travaille à très faible niveau, souvent voisin du millivolt. En sortie de cet étage, le signal est appliqué directement par une liaison continue à la base du transistor Q_{402} . Après amplification, le signal traverse le condensateur C_{412} puis est appliqué au potentiomètre R_{432} , destiné à équilibrer le niveau des signaux d'entrée. Une partie du signal de sortie de Q_{402} est utilisée pour la contre-réaction sélective destinée à obtenir la



Correcteurs de tonalité : Les signaux en provenance du préamplificateur arrivent à travers C_{424} sur les circuits de contrôle des basses et aiguës. Ceux-ci sont constitués pour les basses, des résistances R_{502} , R_{504} (potentiomètre) R_{506} et R_{508} associés aux condensateurs C_{502} et C_{504} , pour les aiguës des résistances R_{512} , R_{514} (potentiomètre) et du condensateur C_{508} . Le signal provenant de ces deux circuits est appliqué à travers le condensateur C_{506} sur la base de l'étage Q_{501} . Celui-ci est un amplificateur Darlington à deux étages dans un même boîtier. Les potentiomètres des correcteurs sont couplés pour les deux voies.

Une touche « tone » permet de court-circuiter les correcteurs de tonalité afin d'obtenir une réponse linéaire en fréquence. A cet effet, le signal provenant du préamplificateur est directement appliqué au potentiomètre de balance.

Le correcteur physiologique est constitué par les éléments C_{514} , C_{516} et R_{528} , placés devant la commande de volume R_{526} .

Amplificateurs de puissance : Les amplificateurs sont montés sur deux cartes imprimées, une pour chaque voie. Les signaux

provenant des circuits correcteurs traversent C_{602} et R_{602} puis sont appliqués sur la base du transistor Q_{601} . Les transistors Q_{601} et Q_{602} sont montés en paire différentielle. Ce montage est utilisé de préférence à tout autre car il procure une excellente stabilité en continu, nécessaire dans ce cas car les amplificateurs sont du type à liaison directe. Une contre-réaction est appliquée sur la base de Q_{602} par l'intermédiaire des résistances R_{612} et R_{614} . Le circuit commun des émetteurs retourne au + alimentation à travers R_{608} , la diode D_{601} et R_{616} . La diode D_{601} et le condensateur C_{606} éliminent les transistors à la coupe.

La référence de masse est appliquée à la base de Q_{601} à travers R_{604} . Le signal issu de l'étage différentiel est appliqué sur la base de l'étage intermédiaire Q_{603} . Après amplification les signaux traversent le réseau R_{624} et C_{614} pour attaquer les étages drivers constitués de la paire complémentaire Q_{605} , Q_{606} . La diode D_{603} et la résistance R_{622} déterminent le point de fonctionnement de ces étages afin d'obtenir une polarisation correcte pour faire fonctionner les étages de sortie Q_{607} et Q_{608} en classe AB. Ceux-

ci sont utilisés en circuit quasi complémentaire.

Le condensateur C_{616} maintient le potentiel base de l'étage driver au niveau maximal afin de le faire fonctionner pratiquement à la saturation, et d'obtenir en sortie un signal d'amplitude le plus important possible. Les résistances R_{652} et R_{654} amènent la stabilisation en continu des étages de sortie. Un circuit de stabilisation des étages de sortie rend ceux-ci indépendants de la nature de la charge utilisée. Ce circuit est constitué par le réseau self L_{601} , résistances R_{656} et R_{658} , condensateur C_{626} . Ceci permet un fonctionnement stable, que l'amplificateur soit chargé ou non, que la charge soit selfique ou capacitive. Les signaux sortant des amplificateurs de puissance traversent ces réseaux puis sont appliqués aux enceintes. Un pont diviseur, constitué par R_{662} , R_{664} achemine les signaux vers la sortie casque.

Circuit de protection : Un système de protection électronique permet d'éviter la destruction des transistors de puissance en cas de surcharge ou de court-circuit en sortie. Le système est constitué par les transistors Q_{604} et Q_{609} . Chaque transistor de puissance est protégé séparément. Le fonctionnement de cette protection est le suivant : en fonctionnement normal, Q_{604} est bloqué. Lorsque la sortie de l'étage de puissance est chargée, l'émetteur de Q_{604} est mis à la masse. Lors d'une surcharge ou d'un court-circuit, le courant traversant R_{652} augmente, la chute de tension aux bornes de cette résistance augmente en même temps. La tension prélevée sur R_{652} est appliquée sur la base de Q_{604} , et rend celui-ci conducteur.

Lorsque Q_{604} est débloqué, le signal provenant de Q_{603} se trouve dérivé vers la masse, l'excitation du driver Q_{605} tombe, l'étage de sortie Q_{607} voit son débit diminuer à une valeur ne mettant pas sa vie en danger. Les éléments R_{652} , R_{628} et R_{632} sont calculés pour obtenir la limitation du débit de l'étage final à une valeur suffisamment faible pour éviter tout incident sur celui-ci.

Les diodes D_{604} et D_{605} évitent au transistor Q_{604} d'être débloqué par l'alternance inverse du signal appliqué à Q_{609} . Le réseau C_{622} et R_{642} stabilise le cycle de limitation, qui peut ainsi être maintenu sans limitation de durée. La protection des étages de sortie est donc absolue et lorsque la cause de la surcharge disparaît, Q_{604} se bloque, le signal d'attaque est de nouveau appliqué au driver. Q_{609} protège de façon identique Q_{606} et Q_{608} .

Enceintes : Une des particularités de cet amplificateur est d'offrir une sortie supplémentaire, appelée voie centrale. Les signaux

destinés à cette voie sont prélevés sur chaque amplificateur, l'enceinte se trouvant en parallèle sur les deux voies. Les canaux droit et gauche sont alimentés en prélevant le signal en sortie avec bouclage de l'enceinte à la masse. Lorsque la voie centrale n'est pas utilisée, une charge constituée par R_{801} et R_{802} la remplace, dans le but d'éviter une variation de niveau sur les voies droite et gauche lors de sa mise en service. La charge constituée par la voie centrale est donc prélevée en permanence, enceinte branchée ou non.

Alimentation : Le transformateur d'alimentation s'adapte au réseau par la mise en série ou en parallèle des deux enroulements primaires.

L'alimentation des circuits correcteurs RIAA et préamplificateurs est régulée. Les autres circuits sont alimentés par deux tensions + et - 35 V soigneusement filtrées par les condensateurs C_{801} et C_{802} de valeur importante, 6 000 μ F. Le redressement s'effectue à l'aide du pont constitué par D_1 , D_2 , D_3 , D_4 .

La tension continue à réguler est obtenue après redressement en pont par les diodes D_5 , D_6 , D_7 , D_8 . Cette tension traverse le régulateur série Q_1 qui est monté sur un radiateur. La boucle de régulation est constituée par les transistors Q_2 et Q_3 et la diode Zener ZD_9 . Le montage Q_2 , Q_3 est un amplificateur de courant continu. La tension d'erreur est prélevée sur le pont R_4 , R_5 . Le potentiel d'émetteur de Q_3 est fixé à une valeur déterminée par R_8 et la diode Zener DZ_9 . Lorsqu'une variation de tension apparaît sur l'émetteur de Q_1 , en plus ou en moins, celle-ci est appliquée sur la base de Q_3 , qui la transmet après amplification sur la base de Q_2 , lequel commande le courant de base du ballast Q_1 . Selon le sens de la variation appliquée sur la base de Q_3 nous aurons une action inverse appliquée à la base de Q_1 , ce qui nous donne en sortie du montage une tension de 50 V avec une stabilisation de l'ordre de 0,1 %.

Circuit de test : Le galvanomètre fixé sous le châssis, destiné aux tests de mise au point, fonctionne soit en voltmètre soit en ohmmètre.

Lors du fonctionnement en voltmètre, les résistances R_{803} et R_{804} limitent la valeur du courant traversant le galvanomètre afin d'éviter surcharge ou destruction. Le fonctionnement en ohmmètre est obtenu en prélevant aux bornes du voyant de mise en service une tension alternative de 6 V, que l'on redresse par l'intermédiaire de la diode D_{801} . R_{803} limite le courant dans le galvanomètre lorsque l'on court-circuite les cordons pour vérifier le tarage.

J. B.



localisation immédiate des pannes, MINITEST le stéthoscope du radio-électricien

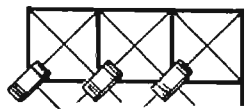
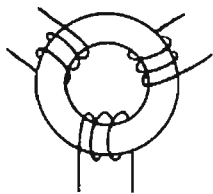
MINITEST 1: SIGNAL ACOUSTIQUE
Vérification et contrôle des circuits BF-MF-HF: micros, hauts-parleurs, amplificateurs, pick-up, etc.

MINITEST 2: SIGNAL VIDEO.
Vérification et contrôle des circuits HF-VHF conçus pour le technicien T.V.

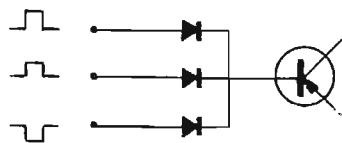
MINITEST UNIVERSEL.
Vérification et contrôle des circuits BF-HF-VHF.

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



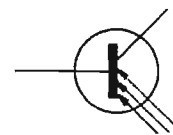
OUI



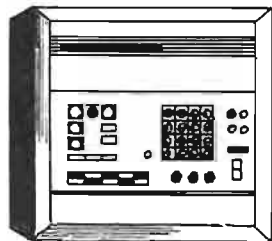
NON

1 + 1 = 10
10 + 10 = 100
1000 - 100 = 100
11 x 11 = 1001

ET



OU



INITIATION AU CALCUL ELECTRONIQUE

COMMENT PARLER AUX MACHINES

Le software a accédé à son troisième âge et la courte histoire de son développement n'est pas rigoureusement parallèle à celle du hardware.

Le software du premier âge n'en portait pas encore le nom; il s'agissait plus simplement de programmation. Cette dernière était faite par des programmeurs, individualistes comme des artisans, chacun ayant ses propres astuces et étant seul à savoir comment fonctionnait son programme. Ce premier âge dura jusqu'à l'avènement du 1401 IBM, en 1959.

Le second âge est caractérisé par une véritable explosion dans l'emploi des ordinateurs, principalement dans la gestion (naissance du Cobol), mais aussi dans le calcul scientifique (apparition de l'Algol et du Fortran).

Les premières sociétés de software se créent à cette époque et se développent dans un certain désordre; mais elles ne sont pas véritablement acceptées, car on se fait alors beaucoup d'illusions sur l'avenir de ce mal transitoire, la programmation. De cette époque datent plusieurs mythes, à la vie plus ou moins dure, comme le « Cobol-langage-quasi-naturel-qui-élimine-le-programmeur » ou le « faites-un-programmeur-avec-n'importe-qui-en-trois-semaines ». Même les constructeurs avaient, en ce temps, largement sous-estimé le niveau des connaissances exigibles d'un professionnel de la programmation: certains ont payé très cher cette erreur.

L'avènement du troisième âge ne coïncide pas exactement avec la sortie des ordinateurs de la troisième génération, les mutations technologiques n'ayant pas d'équivalence dans le software.

La fabrication du software passe, dans ce troisième âge, de l'ère artisanale à l'ère industrielle: le software, en plus du « sur-

mesure » devient un produit qui se vend sous une forme commerciale, les « packages », quelquefois même par correspondance. L'amateurisme n'a plus sa place dans la profession, la production du software s'organise, se mesure, se contrôle.

Les sociétés atteignent des niveaux industriels, la profession se structure, des chambres syndicales professionnelles sont constituées: les problèmes se posant à cette nouvelle profession sont caractéristiques d'une industrie qui émerge de l'artisanat mais où le pourcentage d'artisans et d'artistes restera toujours beaucoup plus élevé que dans n'importe quelle autre industrie.

PLUS D'UN MILLION D'INSTRUCTIONS

L'utilisation d'un ordinateur se fait dans le cadre d'un software, terme par lequel on désigne:

- Un ensemble de conventions d'utilisation: format de stockage des informations en mémoire principale et auxiliaire, langages de description des algorithmes et des programmes, mode d'exploitation et dialogue avec les opérateurs.

- Les outils associés à ces conventions: manuels de référence, système d'exploitation, programme de service.

Au fur et à mesure que la puissance des ordinateurs a crû, le volume du software a crû. Les raisons essentielles de cette croissance sont multiples:

- La déspecialisation progressive de l'utilisateur, les conventions du software étant de plus en plus proches des problèmes et de l'utilisateur humain;

- L'intégration progressive des fichiers nécessitant de plus en plus d'outils de base pour la gestion et la sécurité de ces fichiers;

- L'évolution des méthodes d'exploitation destinées à assurer

le meilleur rendement des ordinateurs de plus en plus puissants (multiprogrammation, time-sharing);

- La connexion de périphériques éloignés en temps réel.

La croissance du software peut être schématisée par les chiffres suivants du volume du software pour un ordinateur:

- 1954 : 5 000 instructions;
- 1956 : 20 000 instructions;
- 1961 : 100 000 instructions;
- 1964 : 500 000 instructions;
- 1969 : plus d'un million d'instructions.

DE MULTIPLES LANGAGES

Tout problème à résoudre à l'aide d'un ordinateur est défini,

par l'utilisateur, dans un langage qui lui est familier. La solution de tout problème traité par ordinateur devra, elle aussi, être formulée dans un vocabulaire adapté à l'utilisateur.

L'ordinateur n'est pas capable de comprendre directement cette formulation. Pour la résolution des problèmes, il a besoin d'un programme, c'est-à-dire d'une succession d'instructions exactes et détaillées, rédigées dans ce que l'on appelle le langage-machine. Les mots de ce langage sont les instructions-machines.

Chaque ordinateur dispose d'un jeu précis et limité d'instructions de cette nature, à l'aide desquelles il faut poser le problème à ré-



Photo 1

soudre. Le problème doit être programmé, c'est-à-dire que le langage adapté au problème doit être traduit en langage-machine. Une telle opération se déroule en trois phases :

● On analyse tout d'abord le problème ; on définit les procédés et les moyens d'en obtenir la solution.

Prenons, par exemple, le cas du calcul de la racine carrée d'un nombre A quelconque.

Supposons le problème résolu, et soit x la racine carrée du nombre A. Par définition même de la racine carrée, on a :

$x^2 = A$, c'est-à-dire que le carré de la racine carrée d'un nombre est égale au nombre même. Donc :

$$x = \frac{A}{x}$$

On peut encore écrire que :

$$\frac{x}{2} = \frac{1}{2} \frac{A}{x}$$

Donc, comme $x = \frac{x}{2} + \frac{x}{2}$, il vient :

$$x = \frac{x}{2} + \frac{A}{2x}$$

On va prendre le problème inverse. Soit un nombre x_0 , et calculons :

$$x_1 = \frac{x_0}{2} + \frac{A}{2x_0}$$

A étant un nombre quelconque ; puis successivement :

$$x_2 = \frac{x_1}{2} + \frac{A}{2x_1}$$

$$x_3 = \frac{x_2}{2} + \frac{A}{2x_2}$$

$$x_n = \frac{x_{n-1}}{2} + \frac{A}{2x_{n-1}}$$

On montre mathématiquement que lorsque n est grand, x_n est à peu près égal à la racine carrée du nombre A.

On vient d'analyser le problème : pour calculer la racine carrée d'un nombre A, on part d'un nombre quelconque x_0 , puis on effectue le calcul des nombres $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ et on arrête le calcul lorsque x_n^2 est égal à A, à la précision du calcul près (que l'on se fixera a priori). D'où la seconde étape de la programmation :

● Il faut concevoir et planifier le programme, en établissant un plan de procéduré, appelé ordi-nogramme (Fig. 1).

● Enfin on procède à la codification. On écrit le programme : c'est la formulation du problème dans un langage compréhensible par la machine.

Le langage-machine est constitué d'instructions-machines et de quelques règles d'enchaînement de ces instructions, extrêmement primitives. La langue d'origine, que l'on doit traduire en langage-machine, ne peut pas être la langue courante : celle-ci est trop riche. Il faut donc créer un langage artificiel moins riche, permettant une formulation exacte des problèmes, qui soit néanmoins aussi proche que possible du langage courant ou professionnel. Ce langage artificiel est le langage de programmation (Fig. 2).

La traduction, par la machine, d'un langage de programmation en son propre langage, nécessite un programme de traduction. Ce programme connaît les deux langues. Il en possède, en quelque sorte, un lexique complet, avec toutes les règles de syntaxe. De plus, le programme de traduction doit détecter, et dans la mesure du possible, corriger toutes les infractions aux règles du langage de programmation, c'est-à-dire toutes les erreurs formelles.



Photo 2. — Il ne suffit plus de jouer aux cartes (même si celles-ci sont binaires) pour savoir programmer !

Pratiquement, la traduction en langage-machine s'effectue avant l'exécution du programme.

Les langages de programmation se divisent en deux grandes classes : les uns, dits langages orientés, tiennent compte du type de machine utilisé, et diffèrent donc d'un ordinateur à l'autre. Les autres, langages universels, sont valables sur n'importe quel ordinateur.

LES LANGAGES ORIENTES

Le programmeur utilise des instructions-machine commodes, symboliques, et faciles à comprendre, emploie des abréviations mnémotechniques, telles que ADD pour addition, MULT pour multiplication et il dresse la mémoire avec des noms (prix, taux) qu'il peut choisir librement.

La programmation en langage orienté permet d'optimiser un programme au point de vue de l'encombrement et du temps machine.

Les langages orientés simples assurent seulement une correspondance biunivoque entre une instruction exprimée symboliquement et l'instruction machine. Dans les systèmes plus évolués, ces langages s'enrichissent de « macro-instructions », constituées d'instructions élémentaires. Le programmeur peut créer lui-même des macro-instructions qu'il utilisera comme des entités linguistiques, au même titre que les instructions élémentaires.

Par exemple, le programmeur aura intérêt à créer une macro-instruction, qu'il appellera par exemple, RAC, permettant le

calcul d'une racine carrée. Il n'aura, dans la suite de son programme, qu'à écrire RAC pour calculer une racine carrée.

Le programme de traduction d'un langage orienté s'appelle un assembleur. Il traduit les données en valeurs binaires et leur attribue un emplacement mémoire.

LES LANGAGES UNIVERSELS

Parmi les langages universels les plus connus, on citera : Basic, Algol, Fortran, Cobol.

Le Fortran est sans conteste le langage scientifique le plus employé. Il facilite l'emploi des modes de calculs fondamentaux et permet l'utilisation de fonctions d'usage très courant (racines, sinus, fonctions exponentielles et logarithmiques).

Le Cobol permet d'établir de façon simple des programmes adaptés aux problèmes commerciaux. Un programme Cobol s'articule autour de quatre divisions : identification, environnement, données et procédure. La division « identification » a un rôle documentaire. La division « environnement » permet, avec des modifications simples, de changer la composition du système, ou même le système de traitement lui-même. La division « données » permet d'écrire, d'une façon très souple, les informations à traiter. Enfin, la division « procédure » exprime le déroulement du programme proprement dit.

Le programme de traduction d'un langage universel s'appelle un compilateur. Il fait correspondre à chaque élément du programme en langage universel, une séquence d'instructions-machine.

ORDINOGRAMME DE CALCUL DE LA RACINE CARREE D'UN NOMBRE A .

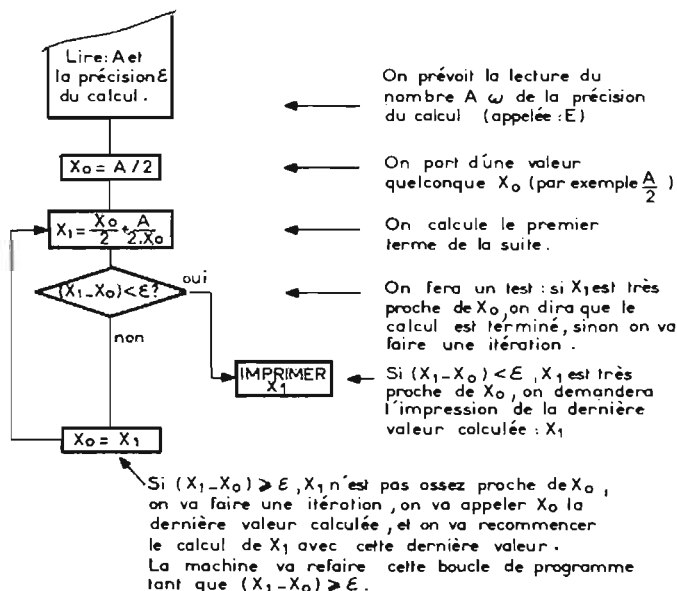


Fig. 1. — Ordino-gramme du calcul de la racine carrée d'un nombre A

Pourquoi ne pas s'entendre ?

(surtout en matière de Haute-Fidélité).

Ensemble, nous pouvons vous présenter le matériel Hi-Fi le plus complet :

- du plus simple au plus complexe,
- dans le meilleur rapport qualité-prix.

Votre première chaîne, vous la trouverez chez nous.

Nous vous offrons chacun dans notre région, un service complet de conseils, d'installation et d'après-vente.

Une adaptation souple, un parfait entretien, n'est-ce pas l'essentiel ?

Nos spécialistes n'ont pas peur des problèmes.

Ils aiment les montages particuliers, les performances exceptionnelles dans des situations délicates.

L'électronique c'est leur domaine, ils vous le prouveront.

Venez nous écouter !

Pourquoi pas, mais venez aussi écouter, composer et comparer dans nos auditoriums les meilleures chaînes Haute-Fidélité.

Lyon
SUD-EST ÉLECTRONIQUE
30, cours de la Liberté tél : 60 59 14

Grenoble
HI-FI MAURIN
2, rue d'Alsace tél : 44 68 50

Nice
HI-FI COUDERT
85, boulevard de la Madeleine tél : 87 58 39

Creation DOMAUS

PROGRAMME EN LANGAGE BASIC DU PROBLEME DE LA RECHERCHE DE LA RACINE CARREE DE A

```

Ø REM : Calcul de la racine car-
rée de A ← titre
1 Ø INPUT A, E ← on lit A et ε
2 Ø X Ø = A/2
3 Ø X 1 = (X Ø + A/X Ø)/2
4 Ø IF ABS (X1 - X Ø) < E
THEN 7 Ø ← test : si (X1 - XØ) < ε on va à
la ligne 7Ø, sinon on opère en
séquence (ligne 50)
5 Ø X Ø = X1
6 Ø GOTO 3 Ø
7 Ø PRINT X1
8 Ø END
  
```

CALCUL DE 2 + 2 EN FORTRAN ET PL/1

FORTRAN	PL/1
<pre> I = 2 J = 2 K = I + J IMP = 5 WRITE (IMP, 1000) K 1000 FORMAT (1H, K = /) STOP END </pre>	<pre> EXEMPLE : PROCEDURE OPTIONS (MAINS); DECLARE (A, B, C); A = 2; B = 2; C = A + B; PUT DATA (C); END EXEMPLE; </pre>

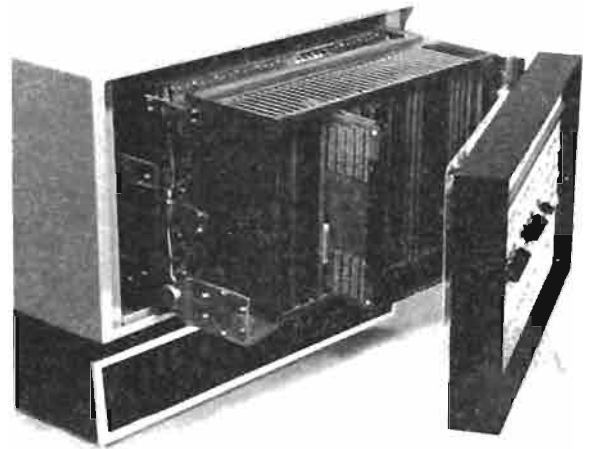


Photo 3. — L'ordinateur : une machine qui ne comprend pas les langages évolués. Il faut tout lui traduire en langage-machine

LE PLUS RECENT : LE PL/1

Un effort a été effectué récemment pour bâtir un langage ordinateur universel. C'est en ce sens que l'on peut parler de PL/1 (Programming Language 1). La réussite du PL/1 résulte du fait que ce langage couvre non seulement les domaines d'application du Fortran, Algol et Cobol réunis, mais offre de plus, certaines facilités nouvelles d'écriture (Fig. 3). D'ailleurs, dans PL/1 (comme en Algol) toutes les instructions pourraient être écrites les unes à la suite des autres, pourvu qu'elles soient séparées par un point-et-virgule, ce qui nous rapproche aussi de l'écriture ordinaire.

Le programme PL/1 de la figure 3 porte l'étiquette **exemple** et s'étend du mot **exemple** au mot **end**. L'instruction **déclare**, fournit à la machine la liste des noms des variables utilisées par

le programme, réserve les emplacements de mémoire correspondants. **Put data** demande à la machine d'éditer le résultat désiré.

On peut bien sûr envisager d'aller plus loin, de construire un super-compileur permettant d'extraire d'un programme rédigé en langage libre, une suite d'instructions machine non ambiguës. On pourrait même imaginer un dialogue entre l'auteur du programme et la machine, suscité par la machine, qui pourrait souhaiter des précisions ou détecter des impossibilités. Quel que soit l'avenir de ces vues, elles ne vont pas à l'encontre de l'idée qu'il existera toujours un abîme entre la conscience humaine, mélange de raison et de sentiments, et le hardware, « quincaillerie » inerte incapable de saisir autre chose que la forme des messages.

Marc FERRETTI

Les débouchés de l'électronique dans l'industrie automobile

Sous ce titre, dans la revue « Semi-conducteurs », n° 15 éditée par Motorola, a paru un intéressant article faisant nettement le point sur ce sujet. Nous en reproduisons ci-après de larges extraits.

INTRODUCTION

LES systèmes électriques dans l'automobile n'ont pratiquement pas évolué depuis le milieu des années 30. Il faut reconnaître que les alternateurs équipés de redresseurs transistorisés ont remplacé les génératrices (Fig. 1) et que les autoradio entièrement à transistors ont vu leur nombre s'accroître rapidement.

Mais en revanche l'allumage, l'éclairage et les commandes du moteur n'ont évolué que lentement. Ce n'est d'ailleurs pas le manque d'idées qui a retardé l'amélioration du réseau électrique et la création de nouvelles fonctions. La plupart des innovations n'ont pas eu de suite en raison de leur coût trop élevé.

Mais la diminution du prix des dispositifs en boîtier plastique écarte d'ores et déjà l'obstacle économique et permet de concevoir une « structure électronique » tout à fait différente pour l'automobile des années à venir. Une utilisation intensive de circuits intégrés ouvrira la voie à de nouveaux concepts tant pour la distribution électrique et les systèmes

que pour le remplacement des commandes mécaniques.

Cet article constitue un panorama des idées et des circuits développés par les laboratoires d'applications de Motorola.

L'ALLUMAGE

La durée de l'étincelle est un élément très important dans l'étude d'un système d'allumage, car elle conditionne la conception de la bobine et le temps de montée qu'il y a lieu de retenir. La figure 2 montre l'influence relative de la durée de l'étincelle sur les résidus d'hydrocarbure et sur la puissance au frein (les chiffres exacts ne sont pas connus). On a besoin d'une durée maximale à faible régime et il est possible d'utiliser un circuit d'allumage multiple, offrant les mêmes avantages qu'une étincelle de longue durée tout en bénéficiant des avantages d'un temps de montée rapide

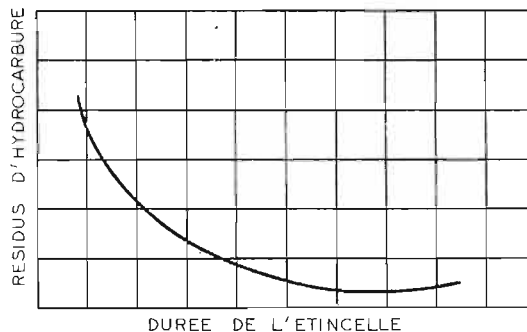


Fig. 2

avec une bobine de faible inductance, ce modèle étant meilleur marché. Le nombre total d'étincelles par allumage peut être déterminé par le temps relatif pendant lequel l'élément rotatif du circuit de détection du distributeur est à l'opposé et à proximité immédiate du capteur dans un système sans contact.

1° Le système de commutation à transistor : l'énergie de l'étincelle est emmagasinée dans le primaire de la bobine à un niveau de courant élevé.

2° Le système de décharge par condensateur : l'énergie est emmagasinée dans un condensateur à un niveau de tension élevé.

Cette tension est fournie par une commutatrice et se décharge à travers le primaire d'une bobine au moyen d'un thyristor.

ALLUMAGE PAR SYSTEME DE DECHARGE PAR CONDENSATEUR

C'est ce dernier système qui offre le plus d'avantages : souplesse de conception de la bobine, caractéristiques de semi-conducteurs moins rigoureuses, consommation moins élevée sur la batterie et éventuellement coût peu

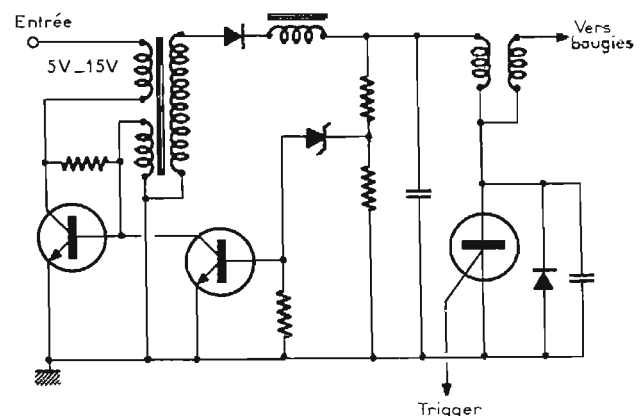


Fig. 3

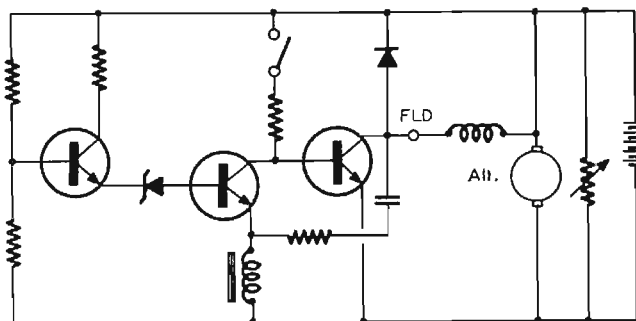


Fig. 1

L'étude précise d'un système d'allumage nécessite la connaissance de ce nombre à différents régimes du moteur. Elle doit aussi permettre d'évaluer les performances d'un système à étincelles multiples afin de déterminer si la durée d'étincelle dépasse les possibilités d'un système de décharge de condensateur de faible coût.

Il existe actuellement deux systèmes d'allumage qui peuvent être pris en considération :

élevé si la commutatrice sert également à d'autres applications. Les inconvénients majeurs sont la courte durée de l'étincelle et la complexité accrue du circuit avec un impact économique apparemment peu favorable.

Le système de décharge par condensateur peut être utilisé avec les bobines actuelles, pour une durée d'étincelle classique, grâce au maintien d'une impulsion de blocage du thyristor pendant un certain nombre de cycles de la

bobine. Le temps de montée est légèrement plus rapide en raison de l'effet de contrainte exercé sur la tension aux bornes du primaire. Il semble possible de diminuer le temps de montée et de maintenir la durée de l'étincelle en améliorant la conception de la bobine et en augmentant la dimension du

17 A dans des conditions de sécurité jusqu'à 120 V.

Les transistors au silicium exigent une pastille de grande dimension et relativement chère pour parvenir à des tensions de commutation assez faibles à ces niveaux de courant élevés.

Des niveaux de tension plus

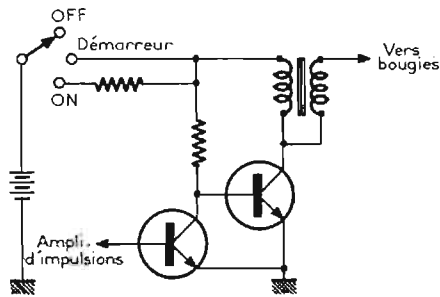


Fig. 4

condensateur. Avant qu'une décision puisse être prise concernant les performances d'un tel système, il est évident qu'il faudra procéder à l'évaluation de plusieurs types de bobines.

Si l'on utilise un circuit de commutation à transistor, on peut obtenir une sortie régulée au moyen d'un simple circuit de contre-réaction constitué de petits dispositifs séparés (Fig. 3). Cela permet d'utiliser des thyristors de caractéristiques moins poussées et assure un bon allumage même lorsque la batterie n'est pas très chargée. Le problème est beaucoup plus délicat avec le système de commutation à transistor.

ALLUMAGE PAR SYSTEME DE COMMUTATION A TRANSISTOR

Ce dernier utilise actuellement des transistors au germanium capables de commuter jusqu'à

élevés sont facilement atteints avec des transistors au silicium bon marché. Ceux-ci peuvent donc trouver leur utilisation dans les systèmes d'allumage à commutation par transistor : 5 ou 6 A sous 300 V par exemple. Un courant de bobine de cet ordre permet d'envisager l'emploi d'un limiteur de courant à transistor pendant le temps de court-circuit du ballast et de réduire le courant maximal que le transistor peut avoir à faire passer dans la bobine. Il réduit également la puissance d'excitation nécessaire, celle-ci réduisant à son tour les exigences de gain de l'amplificateur de déclenchement utilisé dans le système sans contact (Fig. 4).

L'allumage sans contact nécessite l'emploi d'un amplificateur d'impulsions qui pourrait être équipé de transistors ou de circuits intégrés en boîtier plastique. Le système de commutation à transistor exige davantage de gain et de puissance. L'emplace-

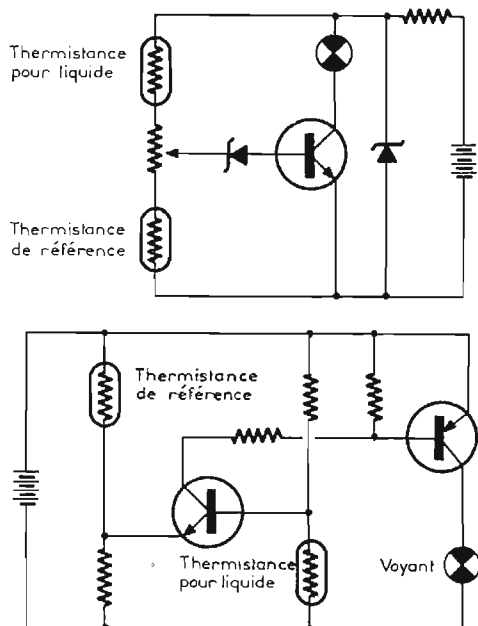


Fig. 5

ment de l'amplificateur d'impulsions est critique et doit tenir compte des conditions d'environnement.

L'INSTRUMENTATION

Les circuits solides permettent de remplir de nombreuses fonctions : comptage, synchronisation, commande de rythme, détection, régulation, amplification, rectification et commutation, qui trouvent de nombreuses applications dans l'instrumentation automobile.

Voici quelques vues de ces applications :

1° **Détection** (Fig. 5). Circuits solides pour la détection du niveau inducteur de carburant, d'eau ou d'huile avec dispositif de signalisation, température et pression d'huile.

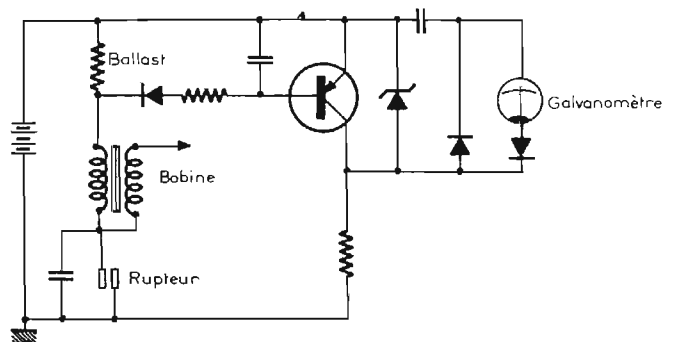


Fig. 6

2° **Comptage** (Fig. 6). Comptage d'impulsions pour l'indication du nombre de tours de moteur, de la consommation aux 100 km et de la vitesse.

3° **Commande de rythme**. Circuits solides associés à un circuit magnétique ou un système à diapason pour la montre de bord (Fig. 7).

4° **Régulation**. Circuit de régulation à diode Zener, en remplacement du régulateur à disjonction thermique actuel.

D'autres circuits à transistors s'avéreront utiles à mesure que les programmes de sécurité et de régulation du trafic sur les autoroutes renforceront la demande dans les domaines des dispositifs d'avertissement.

LES CIRCUITS DE COMMANDE : COMMANDE DES MOTEURS ELECTRIQUES

Les voitures particulières de luxe comportent maintenant un grand nombre de moteurs électriques. Les modèles plus ordinaires en comptent au moins deux qui peuvent être dotés d'un réglage de vitesse : moteurs d'essuie-glace à vitesse variable et moteurs

de ventilateurs du système de chauffage ou de climatisation. Les commandes à semi-conducteurs utilisables pour les moteurs à courant continu sont les suivantes :

- modulation de la largeur d'impulsion du courant appliqué au moteur (Fig. 8) ;

- commande série avec contre-réaction de vitesse constante (Fig. 9) ;

- commande « retardée » du moteur d'essuie-glace. Ce système assure une vitesse de balayage constante avec un temps d'arrêt variable en position de repos (Fig. 10).

L'introduction d'un convertisseur continu-alternatif permet de réduire le coût des moteurs en les remplaçant par des moteurs alternatifs qui posent moins de problèmes. Les moteurs à recouvrement de cuivre ou à phase

auxiliaire de démarrage permettent de satisfaire aux exigences des faibles couples et les moteurs à cage d'écureuil ou linéaires à celles des couples élevés. Il existe deux méthodes de régulation de vitesse pour ces moteurs :

1° commande de phase de la sortie alternative du convertisseur pour les moteurs à recouvrement de cuivre ou à phase auxiliaire de démarrage (Fig. 11) ;

2° commande de fréquence variable de la sortie du convertisseur pour les moteurs à cage d'écureuil ou linéaires.

A l'exception de l'essuie-glace, la plupart des moteurs à couple élevé ne nécessitent aucun système de régulation de vitesse.

Le circuit de commande de

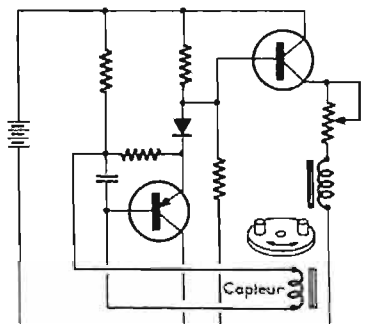


Fig. 7

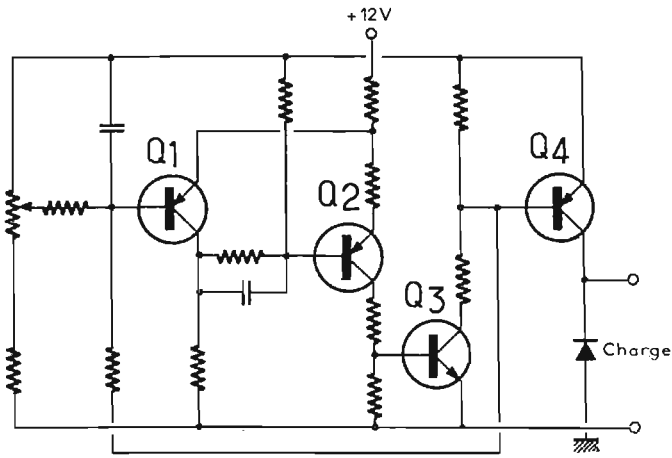


Fig. 8

phase est peu coûteuse et facile à commander par le circuit thermostatique de la température de l'intérieur de la voiture ou du système de refroidissement du moteur par ventilateur.

Un convertisseur continu — alternatif — peut alimenter tous les moteurs alternatifs d'un véhicule, l'éclairage fluorescent, le système d'allumage et divers autres appareils. Un tel convertisseur à fréquence stable offre en outre l'avantage d'assurer un défilement constant de la bande des lecteurs magnétiques (stéréo ou non) équipés d'un moteur synchrone.

COMMANDE D'ECLAIRAGE

Il existe un grand nombre de sources lumineuses dont le rendement et la durée de vie sont bien supérieurs à ceux des classiques lampes à incandescence : tubes fluorescents, lampes au xénon, lampes à vapeur de sodium et matériaux électroluminescents. A l'exception du xénon, tous les autres systèmes exigent une tension supérieure à celle de la batterie. On peut faire varier la luminosité de ces lampes au moyen d'un circuit de commande au phase, sauf pour la lampe au xénon (alimentée en continu) qui nécessiterait un transistor série pour la régulation du courant. Dans tous les cas, la durée de vie prévue pour les circuits de commande à transistors serait supérieure à celle du véhicule...

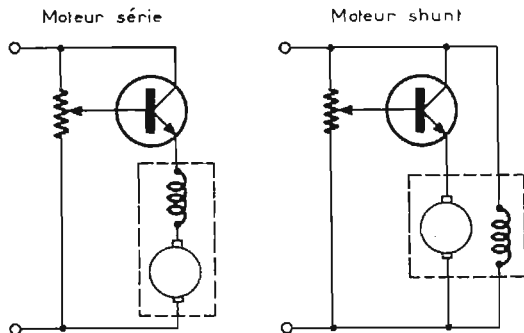


Fig. 9

L'efficacité des différentes sources de lumière est indiquée ci-après :

Incandescente	... 23 lm/W
Fluorescente	... 72 lm/W
Xénon	... 50 lm/W
Au sodium	... 105 lm/W

COMMANDE DE CARBURANT

Les systèmes d'injection et de carburation ouvrent plusieurs domaines d'utilisation aux circuits solides, en particulier pour la détection des conditions de fonctionnement du moteur et le contrôle du mélange air-essence injecté dans les cylindres en vue d'un rendement optimal. Concer-

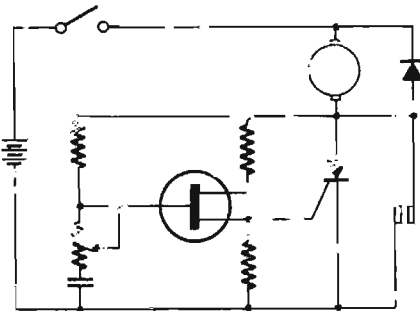


Fig. 10

nant ce dernier point, on notera que si les fonctions de détection et de contrôle sont définies avec précision, les dispositifs actuel-

lement disponibles permettront très probablement de résoudre les problèmes posés.

Un certain nombre de fabricants proposent actuellement des pompes à carburant à solénoïdes commandées par transistor. Un circuit simple à semi-conducteurs, semblable à l'oscillateur à blocage représenté sur la figure 12, est généralement utilisé pour ce type d'application, et sa fiabilité est excellente. Il existe plusieurs méthodes de commande du transistor, y compris un circuit détecteur du niveau de carburant situé dans la cuve du flotteur. Ce circuit permet de supprimer les problèmes de pointeau et de réglage du flotteur. Le circuit de détection du niveau de carburant pourrait utiliser deux thermistances montées en pont, le déséquilibre se produisant lorsqu'une thermistance se trouve immergée dans le carburant dont la conductivité thermique est plus élevée (montage du genre de ceux vus avec la Fig 5).

COMMANDE DE TRANSMISSION

La commande de transmission automatique constitue une autre application dans laquelle les circuits solides peuvent remplir un certain nombre de fonctions. Ici, non plus, les exigences ne sont pas formulées avec précision.

Mais, il semble qu'une commande électronique offrirait une grande souplesse de fonctionnement, affranchissant le conducteur de tout effort « mécanique » et assurant une grande vitesse de transmission.

CONCLUSION

Plusieurs applications à semi-conducteurs décrites dans cet article comportent des caractéristiques réelles et significatives. D'autres offrent des améliorations dans les fonctions ou la sécurité des véhicules. Toutefois, la liste des applications possibles est tellement longue qu'il est indis-

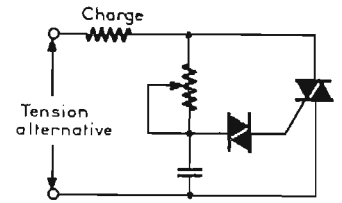


Fig. 11

pensable de les classer par ordre de priorité, si l'on ne veut pas dépasser les possibilités des lignes de production des semi-conducteurs. Il faut, pour cela, tenir compte de la technologie actuelle, du coût probable de l'élément proposé, et des moyens dont on dispose présentement pour établir avec précision les exigences fonctionnelles. Compte tenu des

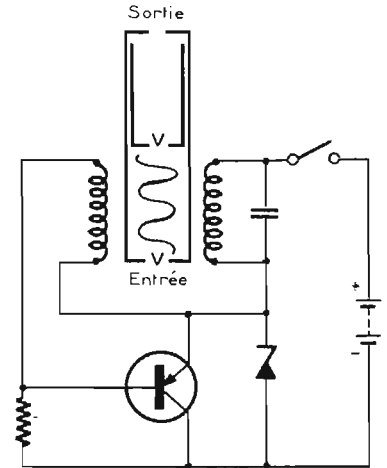


Fig. 12

informations actuellement disponibles concernant ces facteurs d'évaluation, voici le classement des « priorités relatives » qui a pu être établi :

1. Allumage.
2. Commande d'essuie-glace.
3. Dispositifs pour le confort.
4. Convertisseurs pour toutes applications.
5. Commande de transmission.
6. Pompe à essence et commande de la cuve du flotteur.
7. Dispositifs indicateurs des niveaux d'essence, d'eau et d'huile.
8. Régulateur de tension pour les jauges.
9. Montre de bord.
10. Système d'avertissement.

Les schémas faisant l'objet des figures précédentes ne sont publiés ici que pour exposer ou rappeler le principe exploité ; ils ne sont donc pas destinés à une application pratique directe.

A ce propos, rappelons que depuis quelques années, le « Haut-parleur » a décrit et publié de nombreux montages se rapportant aux applications pratiques de l'électronique à l'automobile, montages dont la plupart sont réalisables par l'amateur. Pour

aider nos lecteurs à retrouver facilement les montages qui les intéressent, nous avons regroupé les principaux dans la liste ci-après :

- Examen de l'allumage des moteurs à explosion à l'aide d'un oscilloscope, p. 26, H.P., n° 1042.
- Stroboscope pour réglage de l'avance à l'allumage, p. 64, H.P., n° 1207; p. 85, H.P., n° 1316.
- Applications de l'électronique en automobile, p. 88, H.P., n° 1234.

Injecteur à commande électronique.

Contrôle automatique de vitesse. Boîte de vitesses automatique électronique.

Freins « antidérapage ».

Pompe de carburant à semi-conducteurs.

- Déparasitage des véhicules automobiles, p. 206, H.P., n° 1278.
- Clignoteur de signalisation de véhicule en panne, p. 160, H.P., n° 1207.
- Régulateur électronique de charge, H.P. (à paraître).
- Clignotant séquentiel, p. 84, H.P., n° 1219.
- Avertisseur de défaut d'éclairage « stop », H.P. (à paraître).
- Tachymètres, p. 97, H.P., n° 1088; p. 96, H.P., n° 1091; p. 76, H.P., n° 1156; p. 88, H.P., n° 1198.

- Tachymètre et avertisseur d'excès de vitesse, p. 72, H.P., n° 1271.

- Commutation automatique « phare-code », p. 178, H.P., n° 1191.

- Allumage automatique des feux de stationnement, p. 90, H.P., n° 1198; p. 79, H.P., n° 1316.

- Asservissement - Commande - régulateur de pause pour essuie-glace, p. 111, H.P., n° 1178; p. 148, H.P., n° 1186; p. 134, H.P., n° 1215; p. 150, H.P., n° 1260.

- Allumeurs électroniques, p. 30, H.P., n° 1127; pp. 70 et 120, H.P., n° 1152; p. 72, H.P., n° 1165; H.P., n° 1081, 1082, 1082/2, 1076; p. 130, H.P., n° 1182; p. 128, H.P., n° 1304; p. 116, H.P., n° 1316.

- Dispositif pour l'amélioration de l'allumage des moteurs, p. 161, H.P., n° 1247.

Modifications du montage, p. 217 (CT), H.P., n° 1288 et p. 221 (CT), H.P., n° 1304.

- Antivol, p. 76, H.P., n° 1156; p. 120, H.P., n° 1211; p. 162, H.P., n° 1252; p. , H.P., n° (à paraître).

Bibliographie. - Motorola semi-conducteurs n° 15.

Roger-A. RAFFIN.

PRATIQUE DE LA RÈGLE A CALCUL

Edouard JOUANNEAU
(Professeur à l'E.I.C.S.N.)



Cet ouvrage très complet est destiné à une clientèle extrêmement variée : ingénieurs, agents de maîtrise, architectes, topographes, étudiants, élèves des écoles techniques, etc.

Après une esquisse rapide de l'histoire, l'auteur indique d'abord, dans une première partie, les notions indispensables au maniement raisonné de la règle : puissances d'un nombre, théorie élémentaire des logarithmes, ordre de grandeur d'un résultat; puis sont abordés la désignation des échelles et leur mode de lecture.

Les opérations classiques (multiplications, divisions, carrés et racines carrées, cubes et racines cubiques, échelles trigonométriques et résolution des triangles, conversion d'angles logarithmiques, etc.) sont traitées dans la seconde partie, qui contient également des indications précises sur l'utilisation de l'échelle des inverses (système Rietzl) et des échelles coupées (système Beghin), ainsi qu'un chapitre très détaillé relatif aux échelles log log, le tout accompagné de nombreux exercices avec leurs solutions.

La troisième partie est consacrée aux règles plus perfectionnées ou prévues pour des emplois spéciaux : Darmstadt, Electro, Electric log log, commerciales, règles pour géomètres et topographes, règles à deux faces; enfin, les règles circulaires ou computers.

Un court chapitre complémentaire donne d'utiles indications sur la résolution de certaines équations algébriques simples et sur l'emploi des nombres complexes.

En annexe figurent des tableaux numériques destinés à faciliter grandement différents calculs : carrés, cubes, racines carrées et racines cubiques des nombres de 1 à 500; valeurs approchées de quelques facteurs usuels, calculs d'intérêts composés, d'annuités et d'amortissements; principales unités anglo-saxonnes.

Un volume de 240 pages - 147 figures - Format 15 x 21 cm
PRIX : 25 F



En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-X^e - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux :

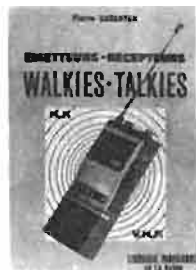
SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES

127, avenue Dailly - Bruxelles 1030 - C.C.P. 670-07 - Tél. 02/34.83.55 et 34.44.06

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS « WALKIES-TALKIES »

par P. DURANTON



Voici enfin un livre qui traite d'une manière détaillée des petits émetteurs-récepteurs que l'on nomme talkies-walkies.

Ce domaine séduisant de l'électronique attire un nombre croissant de néophytes qui seront heureux de trouver dans cet ouvrage une documentation complète non seulement sur le fonctionnement de ces appareils mais aussi sur leur réalisation rapide et économique.

L'auteur s'est efforcé d'éviter aux lecteurs d'avoir recours à des techniques de niveau élevé, ce qui met l'ouvrage à la portée de tous en raison de sa simplicité.

Ce livre intéressera également les techniciens de niveau plus élevé. Il est évident que tous les montages décrits sont à transistors et à circuits intégrés, ce qui simplifie considérablement les travaux de montage. On trouvera également dans ce livre tous les renseignements concernant les réglementations actuellement en vigueur.

PRINCIPAUX CHAPITRES

Récepteurs portatifs - Émetteurs portatifs - Émetteurs et récepteurs portatifs - Antenne réglable - Taux d'ondes stationnaires - Conseils et tour de main - Codes internationaux.

Ouvrage de 208 pages - Format 15 x 21 cm

Prix : 25 F

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - PARIS-X^e

C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES

127, avenue Dailly - BRUXELLES 1030

C.C.P. 670.07

Tél. : 02/34.83.55 et 34.44.06 (ajouter 10 % pour frais d'envoi)

VIENT DE PARAÎTRE

AMPLIFICATEURS et PRÉAMPLIFICATEURS BF HI-FI STÉRÉO à circuits intégrés

par F. JUSTER

Un volume de 232 pages et de nombreuses figures
Format 210 x 150 mm

Broché sous couvertures couleurs pelliculées

PRIX : 34 F



Voici enfin l'ouvrage tant attendu de tous les fervents de la Hi-Fi s'intéressant à la technique BF ultra-moderne qui actuellement est très différente de celle en vigueur il y a deux ou trois ans seulement.

Un grand nombre de circuits intégrés, proposés par les fabricants mondiaux sont disponibles en France et permettent de réaliser rapidement des chaînes HI-FI STÉRÉO de puissance de 200 mW à 400 W avec le maximum de fiabilité et dans le minimum de temps.

Grâce aux renseignements donnés dans cet ouvrage, puisés dans les documentations des grands spécialistes de la BF et des semi-conducteurs, les lecteurs s'initieront aux techniques actuelles et de l'avenir.

Des montages stéréo de 2 à 12 canaux sont réalisables. Tous les schémas sont pratiques et comportent les valeurs des éléments.

On donne, dans ce livre, l'analyse des schémas, des conseils pour la réalisation pratique, la mise au point et la vérification des montages terminés.

Ce livre peut être associé au précédent livre du même auteur : LES TUNERS FM HI-FI STÉRÉO à circuits intégrés.

Nous recommandons vivement le nouveau livre de F. JUSTER qui sera lu avec profit par les ingénieurs, les techniciens, les professeurs et élèves des écoles techniques, les commerçants et les vendeurs et, bien entendu, par tous ceux qui s'intéressent à la haute fidélité monophonique et stéréophonique.



En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e)

Tél. : 878-09-94

ANTIVOL SONORE POUR VOITURE

Il suffit de se promener au long des rues pour constater que le nombre des véhicules stationnant la nuit et possédant des installations radio à bord est chaque jour plus important. Les autoradios et surtout les lecteurs de cassettes s'encastrent difficilement, du fait de leur hauteur, dans les tableaux de bord des voitures françaises, ces appareils sont alors placés sous la planche de bord,

tière afin que l'avertisseur ne s'arrête pas si le voleur referme immédiatement la portière ;

— Exciter le relais de puissance actionnant l'avertisseur.

En fin de temporisation, le relais RP_2 « décolle » en supposant que le voleur ait lâché la portière (la personne surprise repousse instinctivement la portière ; sur trois tentatives de vol, trois fois la portière fut refermée), RP_1 et RP_2 ,

Le condensateur C_1 et les résistances R_1 et R_2 déterminent la constante de temps. Comme nous l'avons vu, avant la mise sous tension de la base de temps, le condensateur C_1 est court-circuité par les contacts repos du relais RP_2 . Lorsque l'ensemble est alimenté par les contacts du relais RP_1 , le transistor NPN, ayant sa base positive, entre en conduction, et entraîne l'excitation de RP_2 .

Le condensateur se charge à travers R_1 . La base du transistor devient négative, il se bloque et le relais RP_2 décolle.

Avec les valeurs indiquées C_1 : 250 μ F et R_1 : 56 k Ω , la temporisation dure environ 25 secondes. Si l'on désire une temporisation plus longue, il suffit de modifier la valeur de C ou de R.

Les composants électroniques sont soudés sur une barrette à cosses. Le câblage est très aéré et d'une grande simplicité comme le montre la figure 3. Il est nécessaire de prévoir un petit radiateur pour le transistor AC187.

On ne laisse sortir du boîtier que les fils allant au + batterie avec un fusible de sécurité, la masse, la liaison au minirupteur dissimulé, et le raccordement au relais actionnant l'avertisseur.

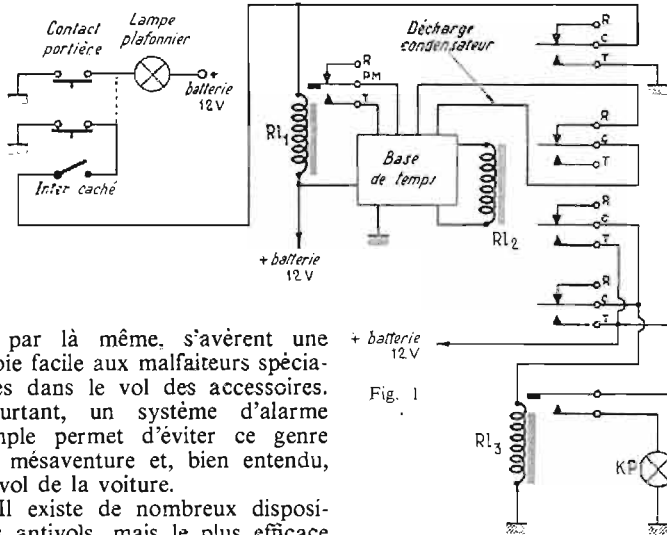


Fig. 1

et par là même, s'avèrent une proie facile aux malfaiteurs spécialisés dans le vol des accessoires. Pourtant, un système d'alarme simple permet d'éviter ce genre de mésaventure et, bien entendu, le vol de la voiture.

Il existe de nombreux dispositifs antivols, mais le plus efficace reste le système sonore, le malfaiteur surpris par le retentissement de l'avertisseur n'a plus qu'à s'enfuir.

L'antivol décrit ci-après a l'avantage de posséder une base de temps permettant de déterminer la durée de fonctionnement de l'avertisseur afin d'éviter, d'une part si c'est en ville et la nuit des ennuis pour « tapage nocturne » et d'autre part la détérioration de l'avertisseur par un usage trop prolongé.

SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe d'un tel antivol est proposé figure 1. Le fonctionnement reste très simple puisque sont utilisés les contacteurs de plafonnier des portières. Un minirupteur caché permet la mise en état de veille de l'antivol. En supposant cet interrupteur fermé, lorsqu'une portière est ouverte, le relais RP_1 « colle » puisqu'un côté de la bobine est appliqué au + batterie et l'autre à la masse. Les contacts du relais RP_1 déterminent la mise en fonctionnement de la base de temps qui entraîne l'excitation du relais RP_2 . Ce dernier remplit trois fonctions précises :

A l'état repos :

— Court-circuiter le condensateur C_1 afin d'avoir une constante de temps rigoureuse ;

A l'état fermé :

— Suppléer le contact de por-

ne sont plus excités, l'avertisseur s'arrête. Si l'on ouvre de nouveau la portière, l'alarme continue.

En nous reportant à la figure 2, passons à l'examen de la base de temps. Cette dernière se compose d'un transistor de petite puissance NPN ou PNP suivant le type de véhicule (+ ou - à la masse). Le collecteur du transistor est chargé par la bobine du relais RP_2 , tandis qu'une résistance d'émetteur de 10 Ω stabilise l'ensemble en température.

MONTAGE

Les relais RP_1 , RP_2 et les composants constituant la base de temps, peuvent être facilement logés à l'intérieur d'un boîtier en matière plastique dissimulé dans la boîte à gants ou bien sous le tableau de bord.

Le minirupteur sera caché tout en restant aisément accessible une fois les portières verrouillées. Il est préférable d'autre part, de disposer des contacts supplémentaires aux portières arrières, au capot et à la malle. L'installation la plus rapide consiste à utiliser les contacteurs du plafonnier. Une autre solution consiste à percer un trou dans le contrefort de l'aile et à rajouter, un autre contacteur à côté de celui du plafonnier.

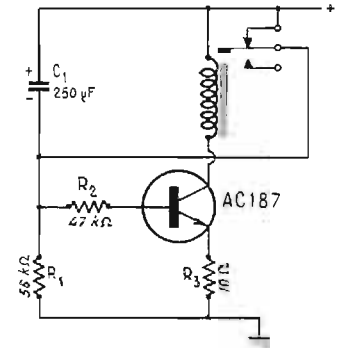


Fig. 2

MATERIEL NECESSAIRE

1 transistor AC187 NPN avec radiateur.

1 résistance 10 Ω 1 W.

1 résistance 56 k Ω 1/2 W.

1 résistance 47 k Ω 1/2 W.

1 condensateur 250 μ F 15 V.

1 inter-levier petit modèle.

Contacteurs plafonniers supplémentaires :

1 relais 12 V 1RT.

1 relais 12 V 4RT.

1 relais puissance avertisseur.

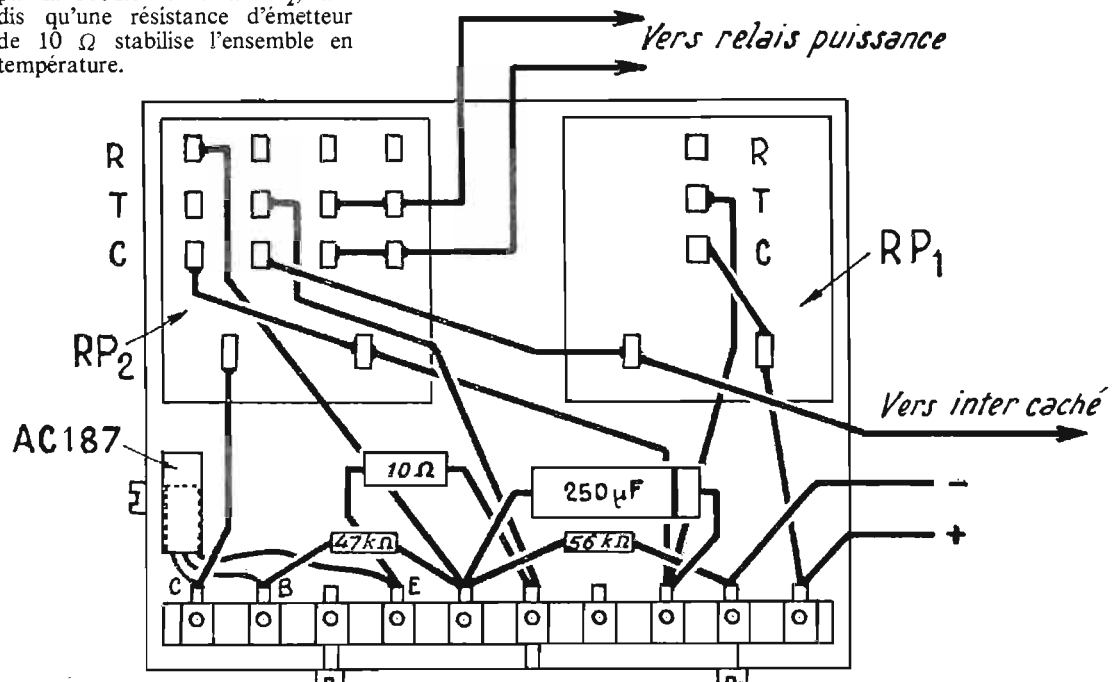


Fig. 3

ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN MODULE HI-FI STÉRÉOPHONIQUE AMPLI/PREAMPLIFICATEUR

PUISSANCE DISPONIBLE : DE 35 W A 100 W

LORSQUE l'on envisage la réalisation d'un amplificateur de classe, plusieurs facteurs sont à déterminer au départ :

- Choix des enceintes acoustiques qui chargeront l'appareil.
- Conditions d'utilisation (écoute en appartement, sonorisations).

La puissance demandée aux étages amplificateurs est directement liée aux caractéristiques des enceintes acoustiques, selon que l'on choisira :

- Un haut-parleur unique à large bande-passante.

- Un système avec filtre LC à 2 ou 3 voies. Dans ce cas la puissance électrique à fournir sera beaucoup plus élevée, les filtres absorbant une bonne partie de l'énergie.

- La valeur de quelques éléments R et Q.

- La tension d'alimentation.
- L'impédance de charge (4Ω ou 8Ω).

La figure n° 1 présente le synoptique du module stéréo et permet ainsi de suivre les divers étages jusqu'aux haut-parleurs.

Remarquons l'utilisation importante des circuits intégrés dans cette étude :

- $2 \times$ MC1303 P équipant les étages préamplificateurs.

- $1 \times$ MFC8000 équipant le premier étage amplificateur (étage différentiel).

Le choix de ces micro-circuits a permis de regrouper tous les composants d'un ensemble stéréophonique sur une même plaque aux dimensions de 254×127 mm, excepté bien entendu les

Nous pouvons diviser cet ensemble en quatre parties :

- Le préamplificateur correcteur.

- Le filtre passe-haut, passe-bas.

- L'amplificateur de puissance.

- L'alimentation symétrique.

ETAGES PREAMPLIFICATEURS

Ils sont au nombre de quatre :

- Etage amplificateur de tension avec contre-réaction RIAA ou NAB.

- Etage adaptateur d'impédance.

- Etage correcteur de tonalité.

- Etage amplificateur de tension avec contre-réaction linéaire.

Le premier étage équipé d'un $1/2$ MC1303P reçoit les signaux

compensateur en fréquence, la réponse aux fréquences élevées est de ce fait directement liée à sa valeur.

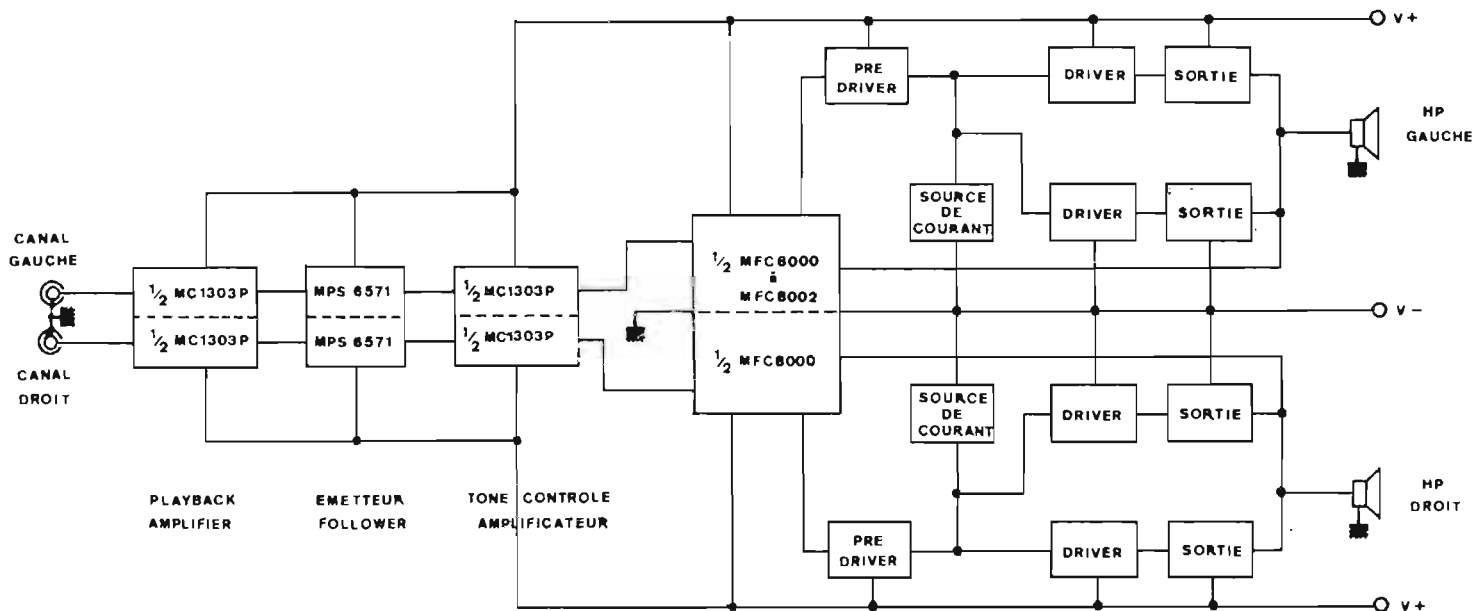
En contre-réaction, nous trouvons suivant la position du commutateur K_1 , les réseaux RIAA (cellules magnétiques ou piézos) avec $R_3-C_3-R_4-C_4$ ou NAB (magnétophones) avec $R_5-R_6-C_6$ pour la vitesse de défilement de $4,75$ cm/s et $R_7-R_8-C_7$ pour la vitesse de $9,5$ cm/s.

CARACTERISTIQUES DU PREMIER ETAGE

- Gain en tension à (1 kHz) - 34 dB 50.

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

- Tension max. d'entrée - 100 mV à 1 kHz.



SYNOPTIQUE DU MODULE AMPLI/PREAMPLI

Fig. 1

Ce sont ces raisons qui nous ont conduit à retenir pour cette étude, le schéma d'un amplificateur facilement adaptable à la puissance désirée (35 W eff. à 100 W eff.).

Ces différentes puissances s'obtiennent en modifiant :

transistors de puissance qui demandent pour fonctionner à de telles puissances d'épais dissipateurs thermiques.

Les schémas de principe (Fig. n° 2 et 3) permettent de suivre et de comprendre le fonctionnement des divers circuits utilisés.

provenant de sources telles que : cellule magnétique ou piézo, magnétophone, etc.

Ces signaux sont transmis à IC₁ par un condensateur C_1 .

L'impédance d'entrée est de 47 k Ω .

Le condensateur C_2 sert de

- Tension max. de sortie - 5 V à 1 kHz.

Nous trouvons à la suite un étage adaptateur d'impédance, réalisé avec un transistor Q_1 monté en collecteur commun. Ce transistor reçoit sur sa base les

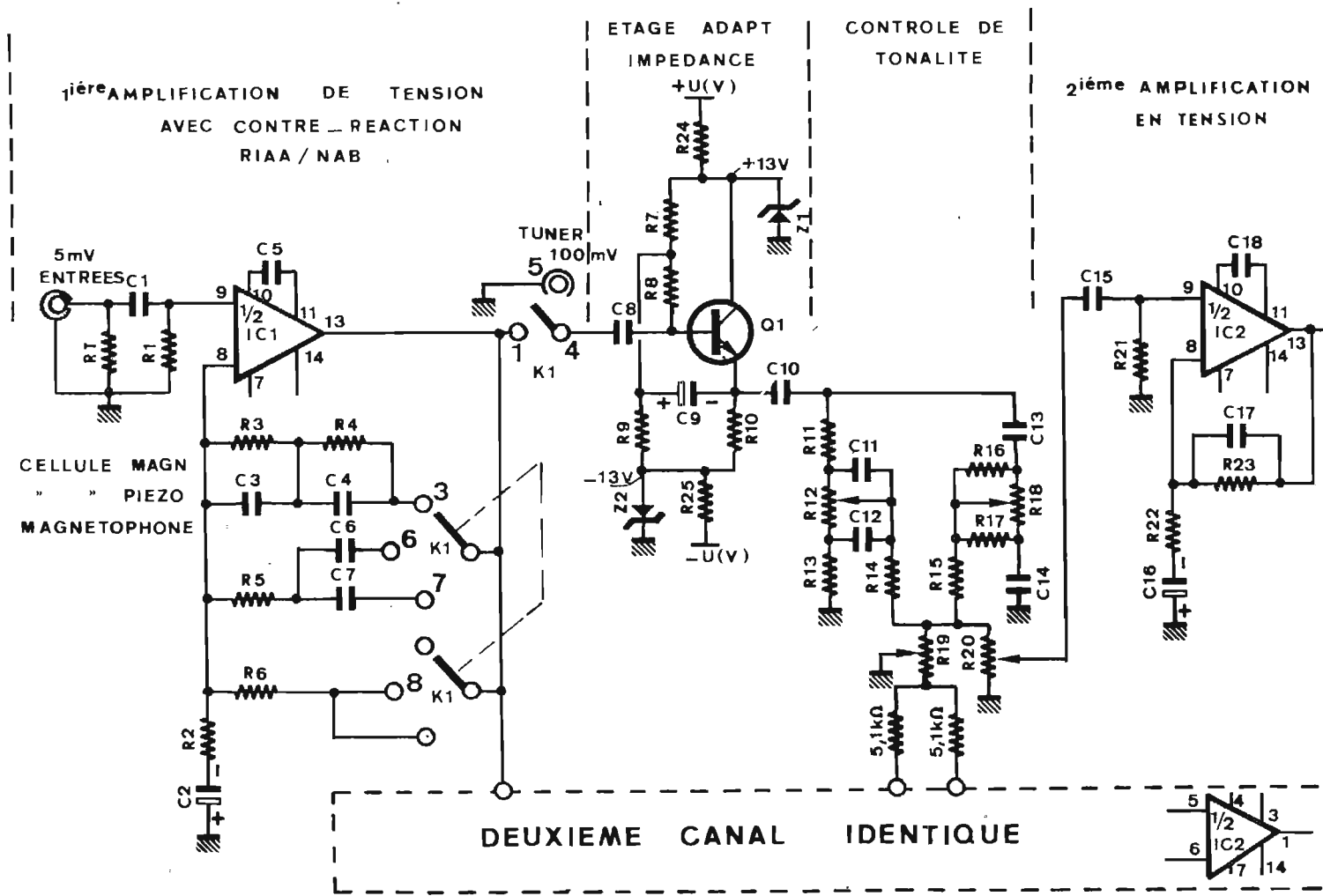


Fig. 2

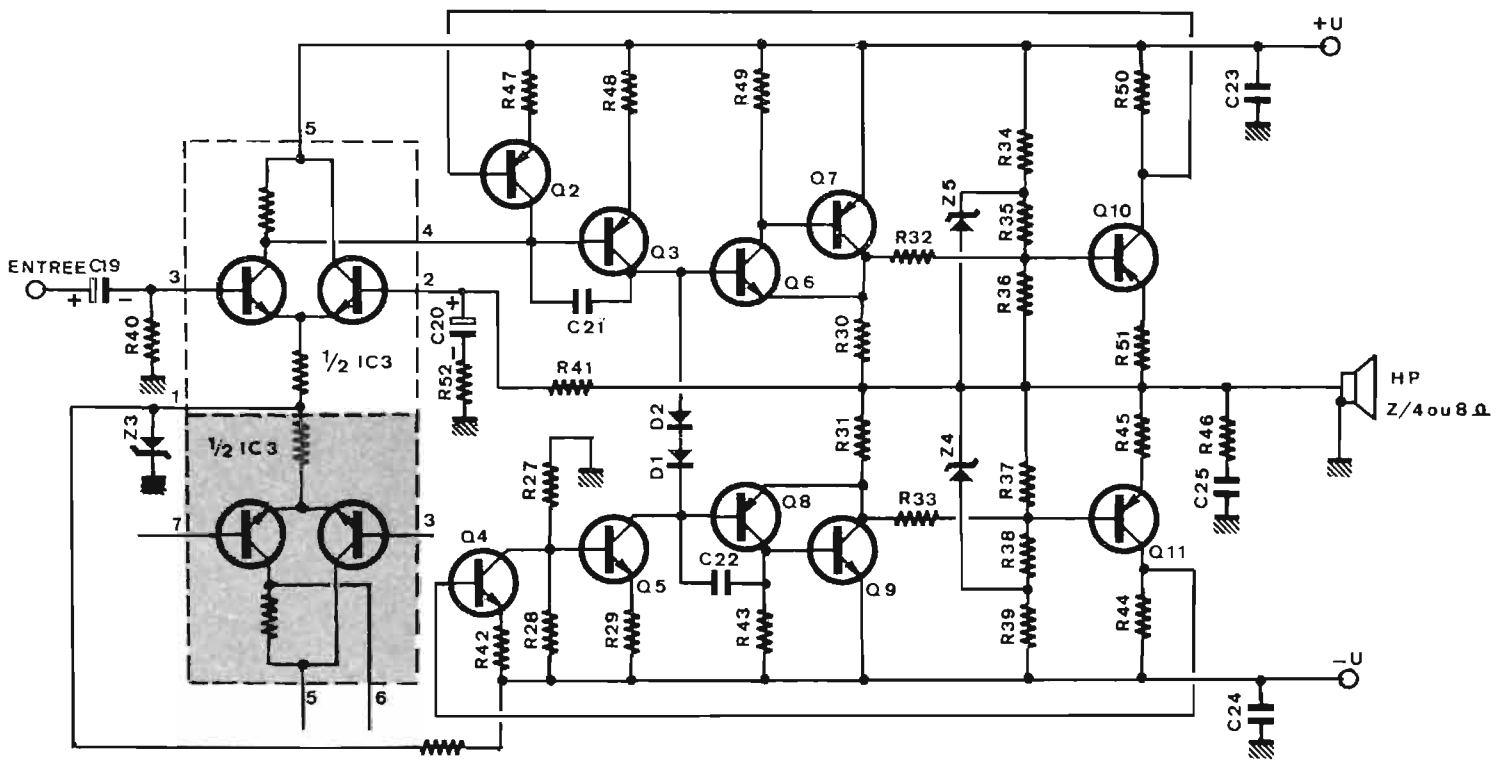
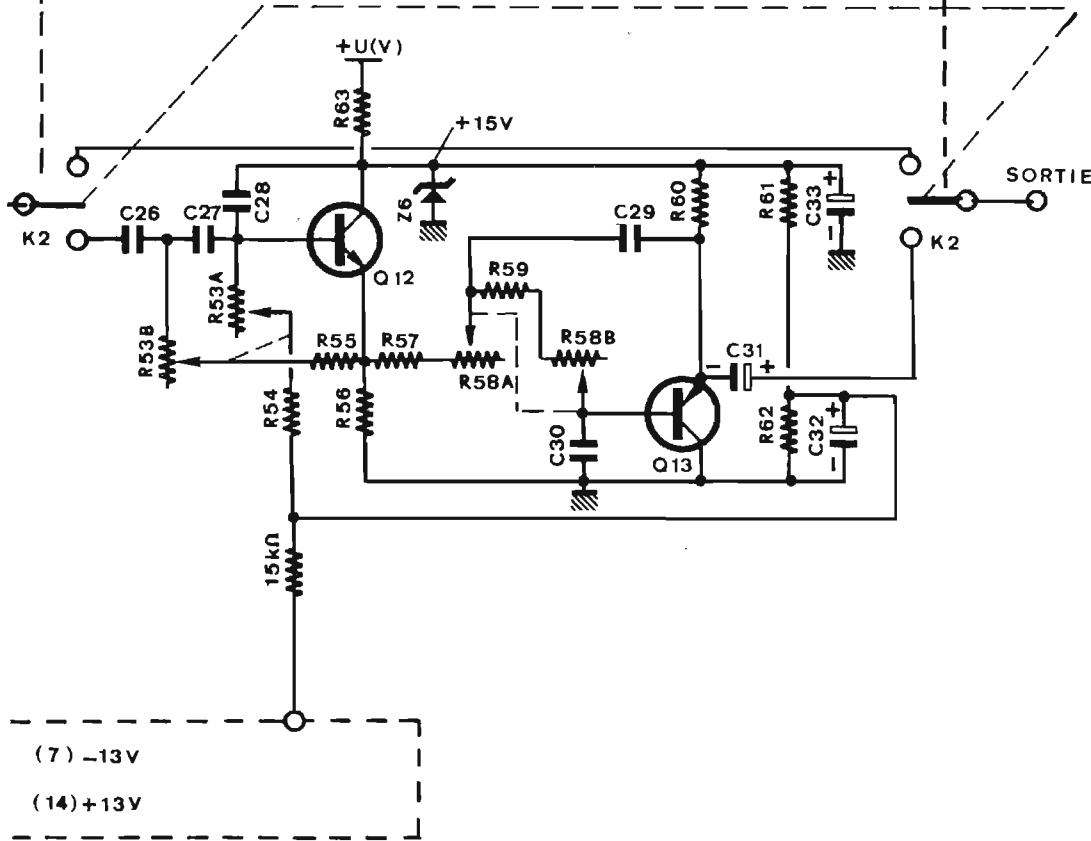


Fig. 3

FILTRE ACTIF PASSE_HAUT ET PASSE_BAS VARIABLE



signaux amplifiés par IC₁ et transmis par C₈.

C'est également à ce niveau que sont injectés les signaux de sources telles que radio AM ou FM ou microphones.

Ce montage permet une attaque du contrôle de tonalité en basse impédance.

Le condensateur C₁₀ sert de liaison entre les deux étages.

La figure n° 4 nous renseigne beaucoup mieux que tout commentaire sur l'efficacité de ce

correcteur de tonalité des plus classiques.

En sortie de ce réseau, nous trouvons le potentiomètre de volume R₂₀. Une fraction des signaux prélevés sur le curseur sont transmis par C₁₅ à l'étage suivant qui est un amplificateur réalisé avec IC₂.

En effet l'atténuation importante provoquée par le contrôle de tonalité oblige à réamplifier les signaux avant l'attaque du module de puissance.

IC₂ est de même conception que IC₁, excepté la contre-réaction qui est ici linéaire et réalisée avec R₂₃. En parallèle sur cette résistance, un condensateur C₁₇ réduit les bruits de l'amplificateur IC₂ aux hautes fréquences.

- Le gain de l'étage est de l'ordre de 40 dB (100).
- L'impédance d'entrée est de 51 kΩ.
- La tension de sortie est de 5 V.

Comme pour C₃, le condensa-

teur C₁₈ sert de compensation en fréquence à l'amplificateur IC₂.

A la suite de ce préamplificateur, nous trouvons un filtre passe-haut, passe-bas. Les éléments de ce filtre ne figurant pas sur le module principal, nous allons voir immédiatement la partie ampli de puissance.

En sortie de IC₂ (pattes n° 1 ou 13 suivant le canal), les signaux sont transmis vers les étages amplificateurs.

ETAGES AMPLIFICATEURS PROTEGES CONTRE LES COURTS-CIRCUITS

Tout d'abord rappelons que la puissance de sortie de ces étages amplificateurs pourra être de : 35 W eff. - 50 W eff. - 60 W eff. - 100 W eff. suivant les besoins.

Les tableaux (Fig. n° 5 et 6) donnent la variation des éléments pour obtenir les différentes puissances mentionnées.

Le condensateur C₁₉ sert de liaison entre le préampli et l'amplificateur. Il transmet les informations à un étage différentiel (IC₃/1/2 MFC8000). Ce circuit intégré est de forme assez spéciale (voir figure n° 7). Il est présenté sous boîtier plastique (boîtier 630). Les cotes sont données en inches (pouces), nous rappelons que 1 inch = 2,54 cm.

Le premier transistor de cet étage différentiel est monté en émetteur commun et est polarisé par R₄₀, tandis que le second se trouve être monté en collecteur commun. Il sert d'intermédiaire entre la sortie et le premier transistor pour l'application de la contre-réaction à l'entrée.

Les transistors Q₆ et Q₇ constituent une paire dont la fonction est équivalente à celle d'un transistor à collecteur commun. De même pour les transistors Q₈ et Q₉.

Le gain en courant est élevé alors que le gain en tension est unitaire.

La diode zener Z₃ est utilisée pour fournir le courant continu à l'ampli différentiel et éliminer le ronflement provenant de l'alimentation négative.

PROTECTION CONTRE LES COURTS-CIRCUITS

Le circuit de protection utilise les transistors Q₂-Q₄-Q₁₀-Q₁₁, les diodes Z₄-Z₅ ainsi que les résistances qui leur sont associées.

Les résistances R₃₂-R₃₄-R₃₅-R₃₆ constituent un réseau d'addition des tensions. La tension somme apparaît sur la base de Q₁₀. Elle est déterminée par le courant collecteur de Q₇. Ce réseau d'addition est établi de façon que le transistor Q₁₀ conduise suffisamment pour que Q₂ passe à la conduction. Dans ce cas Q₂ dé-

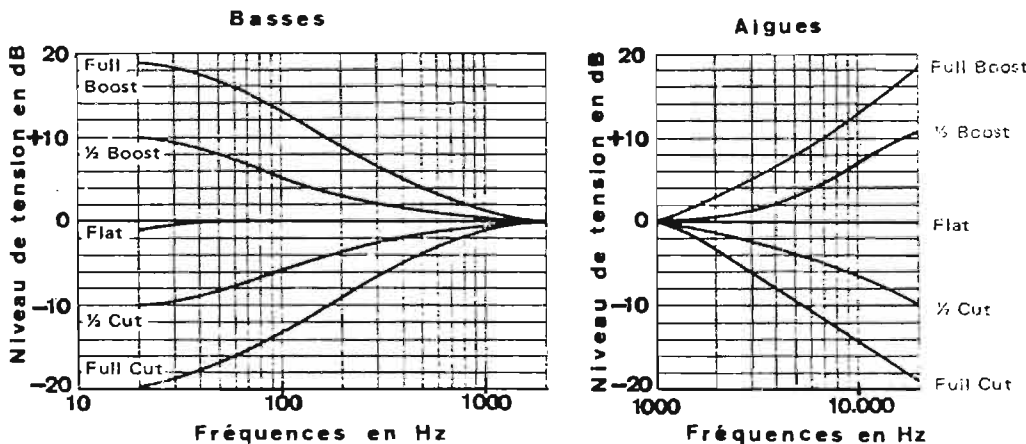


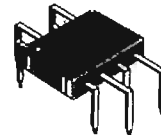
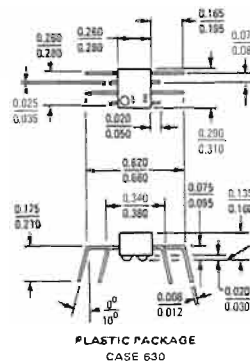
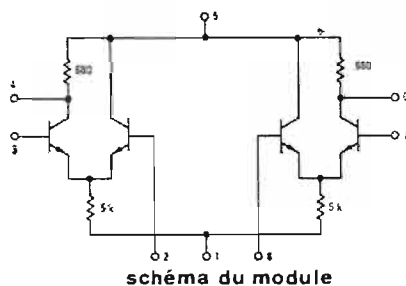
Fig. 4

PUISANCE DE SORTIE	IMPEDANCE HP	R52	R26	R27	R28	R29	R30 R31	R32 R33	R34 R39	R35 R38	R36 R37	$\pm V_{CC}$
35W _{eff}	4	820	2,7k	18k	1,2k	120	0,39	390	2,7k	1,5k	470	21V
	8	560	3,9k	22k	1,2k	180	0,47	240	3,0k	1,2k	470	27V
50	4	680	3,3k	22k	1,2k	100	0,33	360	3,3k	1,5k	470	25V
	8	470	4,7k	27k	1,2k	150	0,43	270	3,9k	1,2k	470	32V
60	4	620	3,9k	22k	1,2k	120	0,33	430	3,9k	1,5k	470	27V
	8	430	5,6k	33k	1,2k	120	0,39	300	4,7k	1,2k	470	36V
75	4	560	4,7k	27k	1,2k	91	0,33	620	5,6k	1,8k	470	30V
	8	390	6,8k	33k	1,2k	150	0,39	390	6,8k	1,5k	470	40V
100	4	470	5,6k	33k	1,2k	68	0,39	1k	8,2k	2,2k	470	34V
	8	330	8,2k	39k	1,2k	100	0,39	510	9,1k	1,8k	470	45V

Fig. 5

PUISANCE DE SORTIE (watts)	IMPEDANCE DU HP (ohms)	TRANSISTORS DE PUISSANCE/TO3		DRIVERS		PRE-DRIVERS		AMPLI DIFFERENTIEL
		NPN (Q9)	PNP (Q7)	NPN (Q6)	PNP (Q8)	NPN (Q5)	PNP (Q3)	CIRCUIT INTEGRE (IC3)
35	4	MJ2840	MJ2940	MPSU05	MPSU55	MPSA05	MPSA55	MFC8000
	8	MJE2801	MJE2901	//	//	MPSA06	MPSA56	//
50	4	2N5302	2N4399	//	//	//	//	//
	8	MJ2841	MJ2941	MPSU06	MPSU56	//	//	MFC8001
60	4	2N5302	2N4399	//	//	//	//	MFC8000
	8	MJ2841	MJ2941	//	//	//	//	MFC8001
75	4	MJ802	MJ4502	//	//	//	//	MFC8000
	8	//	//	MM3007	2N5679	MM3007	MM4007	MFC8002
100	4	//	//	MPSU06	MPSU56	MPSU06	MPSU56	MFC8001
	8	//	//	MM3007	2N5679	MM3007	MM4007	MFC8002

Fig. 6



PLASTIC PACKAGE CASE 630

Fig. 7

termine le courant de commande de la base de Q_3 , et limite ainsi la puissance dissipée par Q_7 .

La diode Z_3 est utilisée pour empêcher le transistor Q_7 de conduire lorsque dans les conditions normales de fonctionnement, le signal de sortie est de polarité négative.

De même les résistances R_{33} - R_{37} - R_{38} - R_{39} , et la diode Z_4 limitent la puissance dissipée à la sortie de Q_9 .

CARACTERISTIQUES DE CET ETAGE

- Sensibilité d'entrée - 1 V eff.
- Réponse en fréquence - moins de 3 dB de 10 Hz à 100 kHz (réf. 1 kHz).
- Distorsion harmonique totale - moins de 0,3 % pour

toute puissance comprise entre 100 mW et 100 W et à toute fréquence se situant entre 20 Hz et 20 kHz.

- Distorsion d'intermodulation - moins de 0,2 % pour toute puissance comprise entre 100 mW et 100 W.

(Mesures effectuées avec $f_B = 60$ Hz et $f_H = 7$ kHz mélangées dans le rapport 4 à 1.)

Les performances obtenues permettent aisément de classer ce module dans la catégorie Hi-Fi.

REALISATION DU CIRCUIT IMPRIME

L'implantation du circuit imprimé est donnée aux figures nos 8 et 9. Il s'agit d'un double face avec plan de masse pour la partie préamplificatrice.

1° Le mylar de base.

La réalisation de cette maquette se fera avec beaucoup de soins. Pour les professionnels de cette technique spéciale du circuit imprimé, il n'y aura pas de problème, étant équipés de bandes et pastilles ils pourront même, afin d'obtenir un CI de bonne présentation refaire un mylar à l'échelle 2.

Notons que le mylar de base (échelle 2) a été fait avec des bandes de 1,6 mm pour les liaisons ordinaires et des bandes 5,08 pour la ligne de masse.

Les pastilles quant à elles ont un $\varnothing = 5,08$ mm.

Pour les circuits intégrés, les transistors et les diodes, les pastilles ne font que 2,54 mm de largeur.

De même pour les liaisons à l'intérieur des circuits intégrés, les bandes ne font que 1 mm de largeur.

- Réalisation du CI par l'amateurl.

Le meilleur procédé est la reproduction sur une feuille de calque, à l'encre de chine, des liaisons de la figure n° 8 (côté cuivre), très proprement en prenant bien soin de ne pas faire de court-circuit. On répétera cette même opération avec la figure n° 9 (côté éléments). Toutefois il est possible de supprimer cette seconde face en réalisant les huit liaisons avec du fil de câblage ordinaire (suppression du plan de masse).

2° Le circuit imprimé.

L'emploi du circuit imprimé photosensibilisé pour positif sera adopté. Il suffit de plaquer la feuille de calque ou le mylar contre la plaquette de verre époxy ou de bakélite (cas du simple face si on réalise les huit liaisons avec du fil).

Pour la réalisation du double face, comme nous l'avons déjà signalé dans différents articles, il suffit de prendre en sandwich le circuit entre les deux feuilles de calque ou de mylar.

Faire attention en effectuant le montage, ne pas oublier de tenir compte de l'épaisseur du circuit : 1,6 mm pour une bonne superposition des pastilles de traversées.

Placer ce montage devant un projecteur d'une puissance de l'ordre de 1 000 W, quelques minutes, le temps de la réaction chimique.

Dans une cuvette de révélateur, frotter le circuit pour faire apparaître le cuivre (surfaces précédemment soumises au rayonnement).

Cette opération terminée, plonger celui-ci dans un bain de perchloreure en frottant au besoin pour activer la réaction. Le cuivre est dissous et seules les liaisons dessinées sur la feuille de calque ou de mylar restent.

Laver à grande eau pour neutraliser toute trace d'acide.

Il reste une pellicule verte qui sera aisément dissoute en frottant le circuit avec de l'alcool à brûler.

3° Les perçages.

On utilisera des forets de \varnothing 8/10 mm pour les éléments tels que résistances, capacités.

Pour les circuits intégrés, les transistors et les diodes, des forets de 6/10 mm suffiront.

Si on envisage l'emploi de connecteurs, les trous de perçages seront d'un \varnothing de 1,2 mm.

4° Câblage du circuit imprimé.

Se reporter à la figure n° 10 (plan de câblage des éléments).

Cette plaquette étant symétrique (montage stéréophonique), nous avons, à gauche les éléments repérés par leur symbole électrique. A droite, les valeurs sont inscrites en clair (ex. : C_{14} : 33 nF). Certaines valeurs telles que R_{27} , R_{29} , Q_5 sont indiquées dans les tableaux (Fig. nos 5 et 6), ce sont ces éléments qui détermineront la puissance de l'amplificateur.

Le connecteur n° 1 permet la liaison du module aux transistors de puissance ainsi qu'aux diodes D_1 et D_2 . Il est numéroté de 1 à 35.

La figure n° 11 indique ces liaisons à effectuer, nous retrouvons les numéros indiqués sur chaque élément.

Nota. — Le circuit intégré IC₃ (MFC8000) sera soudé côté circuit s'il est câblé tel qu'il est vendu. Il est évident que si on veut qu'il figure côté éléments, on devra retourner ses huit connexions de 180°, ce qui est facilement réalisable avec une pince plate.

Surtout ne pas oublier les rondelles de mica sous les transistors de puissance.

Nomenclature des éléments du module ampli/préamplificateur.

Cette nomenclature permet de retrouver les quelques éléments ne figurant pas sur le plan de câblage (Fig. 10) ou dans les tableaux (Fig. 5 et 6).

— Résistances à couche 5 % 1/2 W.

R_{24} - R_{25} : A déterminer suivant la tension d'alimentation du module de puissance : consommation des étages préamplificateurs : - 30 mA, alimentation \pm 13 V.

$$R \text{ (k}\Omega\text{)} = \frac{U_{\text{allim}} - 13}{30}$$

— Diodes zeners.

Z_1 , Z_2 : diodes zeners de 13 V \pm 5 % (Motorola).

Z_3 : MZ500 - 16 (Motorola).

— Diodes redresseuses.

— Potentiomètres.

R_{12} , R_{18} , R_{20} : 50 k Ω lin. réf. CIP16C (Radiohm).

D_1 , D_2 : diodes 34P4 ou 1N914.

— Connecteurs.

N° 1 connecteur 35 points au pas de 5,08.

N° 2 et 3 connecteurs 8 points au pas de 5,08.

MISE AU POINT ET VERIFICATION DES MODULES

Commencer par vérifier les différentes tensions figurant sur les schémas de principe.

(Vérification des tensions sur le module amplificateur de puissance, suivant la puissance adoptée.)

— 13 V à la patte 7 de IC₁, IC₂ et sur l'anode de Z_2 .

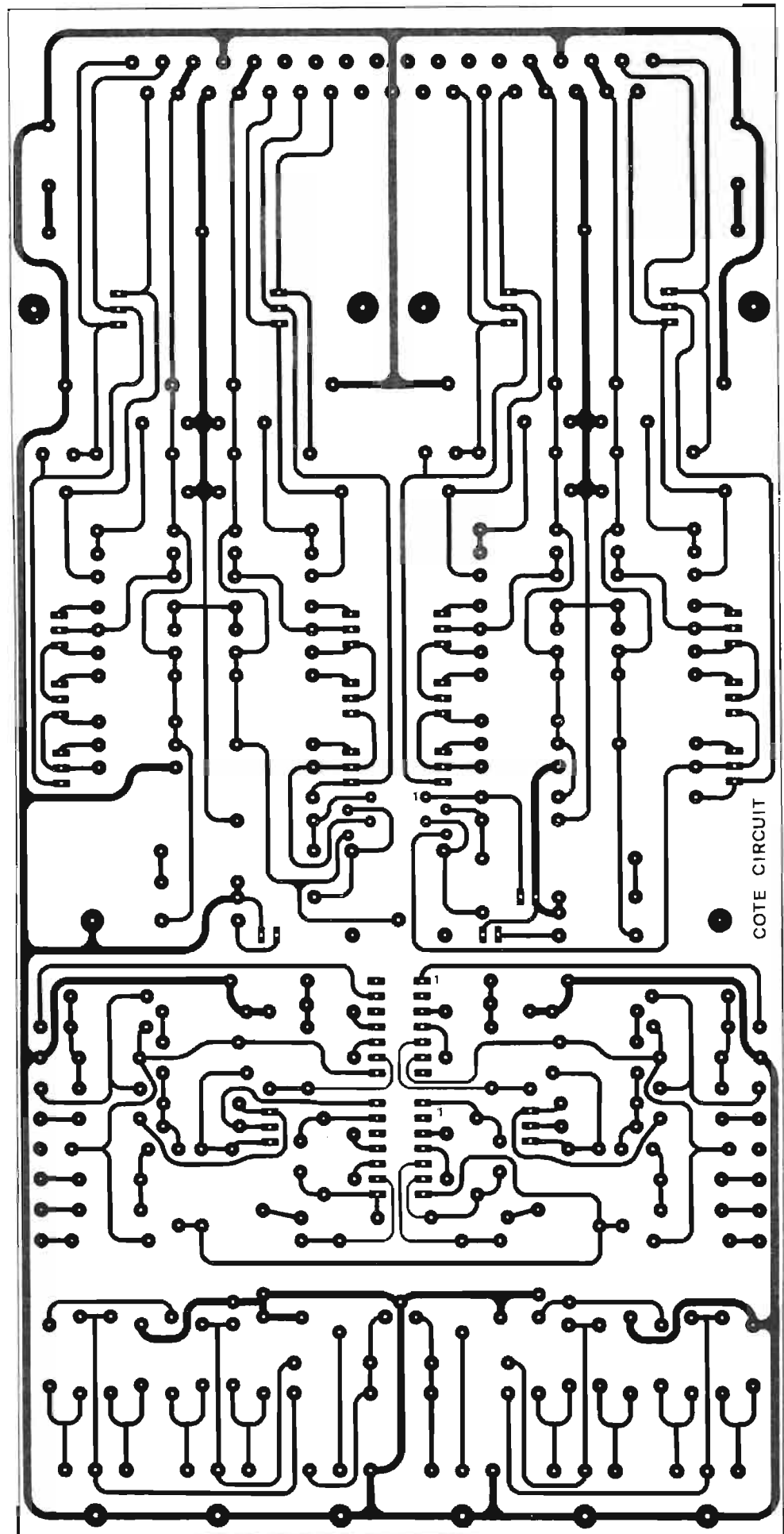


Fig. 8

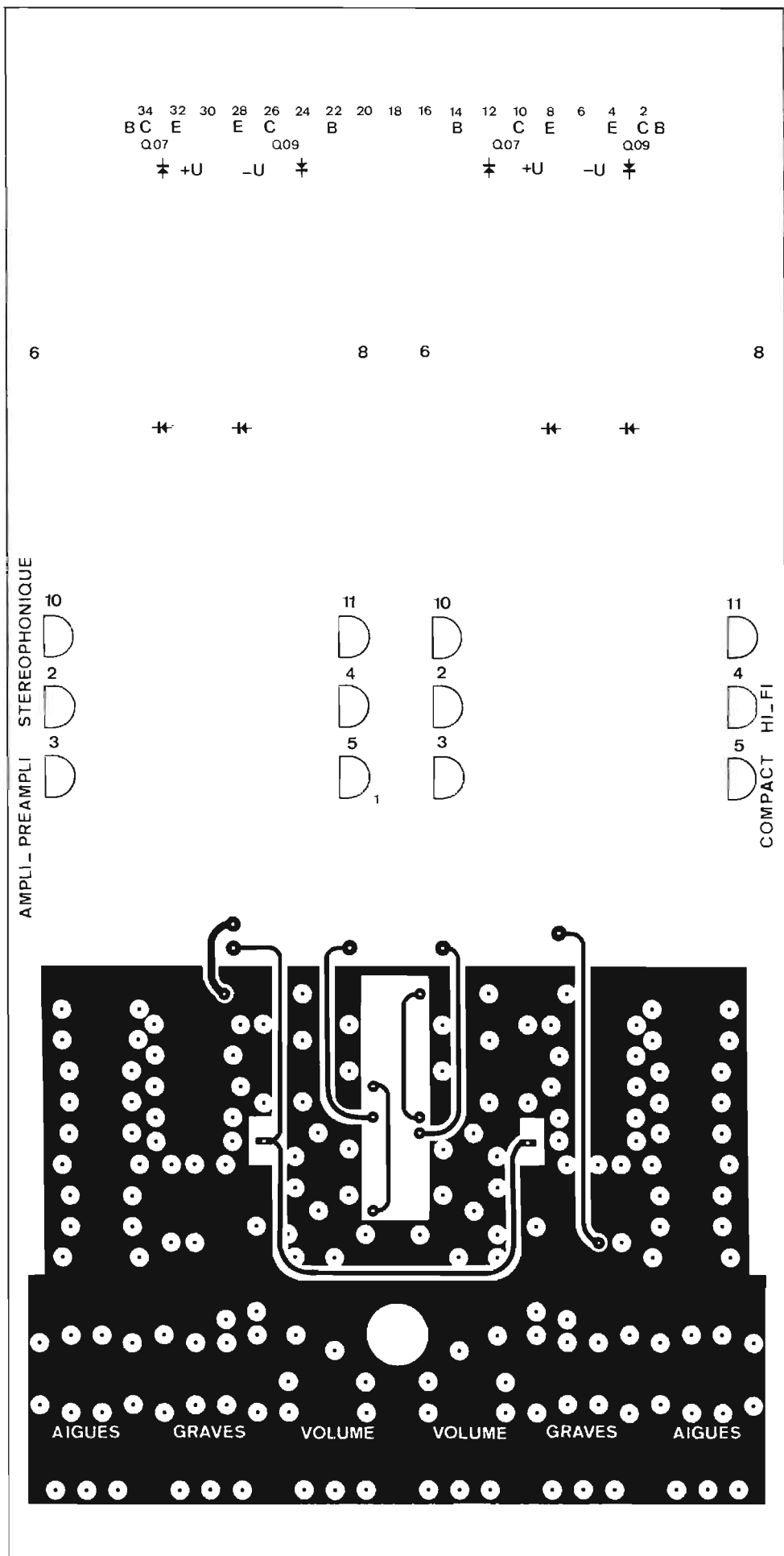


Fig. 9

+ 13 V à la patte 14 de IC₁, IC₂, et au collecteur de Q₁.
 + 15 V au collecteur de Q₁₂.
 Le commutateur K₁, étant en position pick-up magnétique, injecter un signal BF de 5 mV à l'entrée de la voie B. Brancher un oscilloscope à la sortie du préamplificateur (patte 1 de IC₂), noter l'amplitude du signal. Même opération sur la voie A. Brancher l'oscilloscope à la patte 13 de IC₂. A l'aide du potentiomètre R₁₉, ajuster les deux signaux de sorties pour qu'ils soient de même amplitude.

Nota. — Pour effectuer ces mesures, la sortie de l'étage préamplificateur ne sera reliée ni au filtre actif ni à l'étage de puissance.
 Les modules sont alors prêts à fonctionner dans d'excellentes conditions.

ETAGE FILTRE ACTIF

A la sortie du préamplificateur, le commutateur K₂ dirige les signaux soit :

- Directement vers l'étage amplificateur de puissance.
- A l'entrée d'un filtre actif « passe-haut, passe-bas ».

Le premier étage de ce filtre est équipé d'un transistor Q₁₂/NPN monté en collecteur commun et contre-réactionné par un filtre « passe-haut » placé entre base et émetteur, filtre composé de C₂₆, C₂₇ et R₅₃B.

Entre base et collecteur nous trouvons également C₂₈, condensateur destiné à limiter la bande passante de l'étage et supprimer tout éventuel accrochage HF.

Le second étage équipé du transistor Q₁₃/PNP également monté en collecteur commun est lui contre-réactionné par un filtre « passe-bas », filtre placé entre la base et l'émetteur de Q₁₃ et composé de R₅₇, R₅₉ et C₂₉.

Comme pour Q₁₂, le transistor Q₁₃ est bridé par un condensateur C₃₀ shuntant la base et le collecteur.

Un chimique C₃₁ recueille les signaux sur l'émetteur de Q₁₃ et les transmet au commutateur K₂.

Le double potentiomètre R53A et B permet de faire varier la fréquence de coupure du filtre « passe-haut », de 28 kHz à 5 kHz, de même R58A et B fait varier la fréquence de coupure du filtre « passe-bas » de 100 Hz à 25 Hz.

La tension d'alimentation nécessaire à ce montage est de + 15 V, celle-ci est stabilisée par une zener Z₆ et filtré par un condensateur chimique C₃₃.

Cette alimentation est prise sur le module principal, la résistance R₆₃ chute l'excès de tension.

CARACTERISTIQUES DE CE MODULE

- Atténuation : 12 dB/octave.
- Variations du filtre aux hautes fréquences : de 5 kHz à 28 kHz.
- Variations du filtre aux basses fréquences : de 25 Hz à 100 Hz.
- Distorsion à 1 kHz : moins de 0,2%.
- Consommation : 3 mA.

REALISATION DU CIRCUIT IMPRIME

La figure n° 12 donne une implantation du circuit imprimé à l'échelle 1, elle ne présente aucune difficulté, il s'agit là d'un simple face.

Le plan de câblage (Fig. n° 13) indique l'emplacement des éléments. Comme pour le module ampli/préampli, cette plaquette étant symétrique, le composant est repéré à gauche par son symbole, et à droite par sa valeur inscrite en clair, ceci évite les longues listes de nomenclature.

Ce module ne demande aucun réglage, une fois câblé et vérifié, il peut être mis en service.

Il se fixe sous le circuit principal par 3 entretoises, les 2 faces cuivrées en regard l'une de l'autre.

Nomenclature des éléments du module filtre passe-haut, passe-bas.

Cette nomenclature permet de connaître la valeur des quelques éléments non identifiés sur le plan de câblage.

- Résistances à couche 5% : 1/2 W.

R_{63} : Valeur de résistance à définir suivant la tension d'alimentation du module de puissance.

$$R_{63} = \frac{U_{allim} - 15}{3} \text{ (k}\Omega\text{)}$$

R_{62} : 1 M Ω .

R_{61} : 820 k Ω .

- Condensateurs chimiques.

C_{32} : 10 μ F/22 V.

C_{32} : 10 μ F/22 V.

- Potentiomètres.

R53A, 53B lin., 53A : 47 k Ω
53B : 22 k Ω (Radiohm).

R58A, 58B lin. : 2 x 47 k Ω (Radiohm).

QUELQUES CONSEILS UTILLES

Seule la réalisation du circuit imprimé ampli/préamplificateur en version double face est délicate. Avec un peu de patience et beaucoup de soin, en adoptant le procédé du circuit imprimé photosensibilisé pour positif, ce travail devrait être facilité.

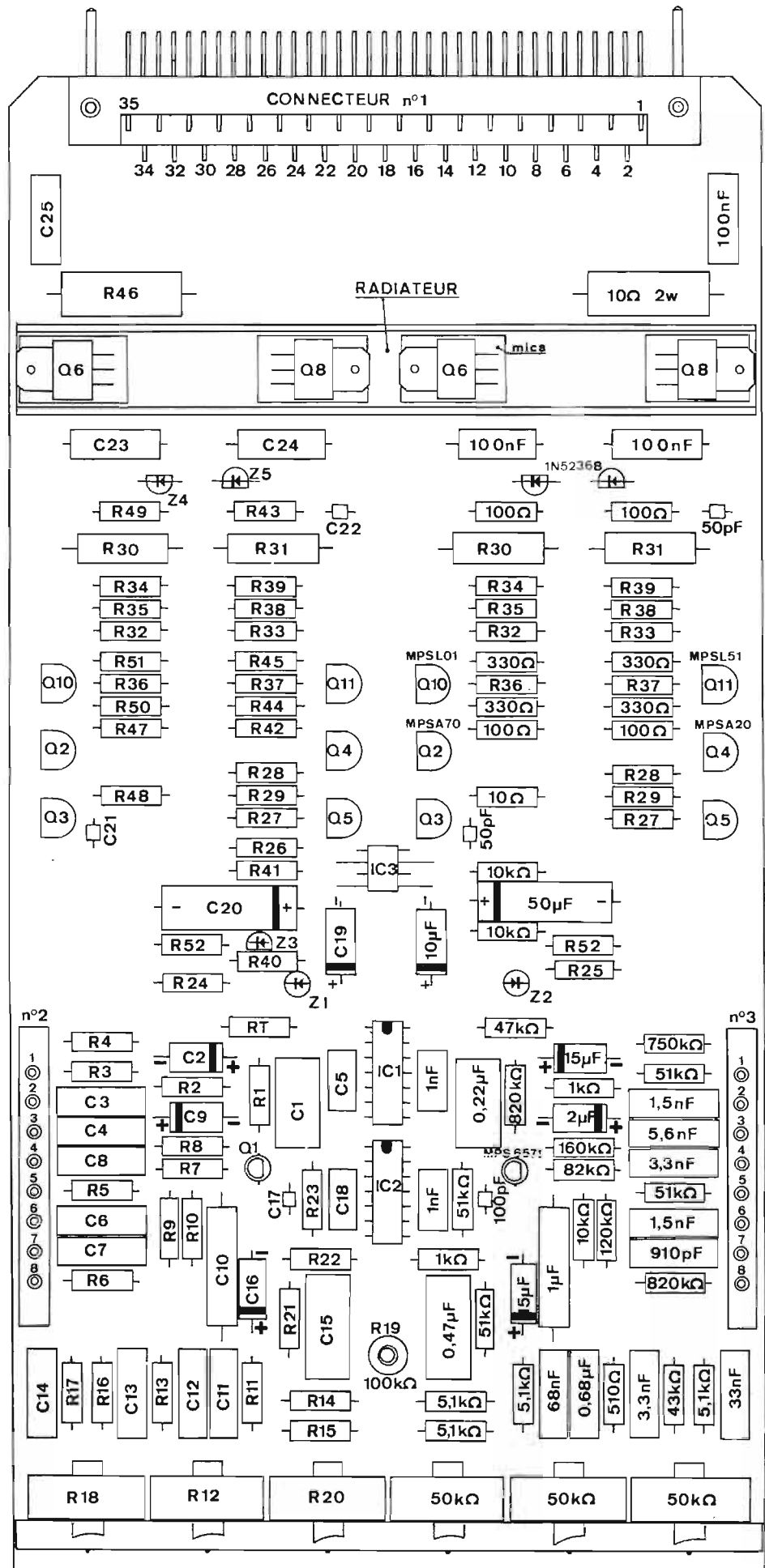


Fig. 10

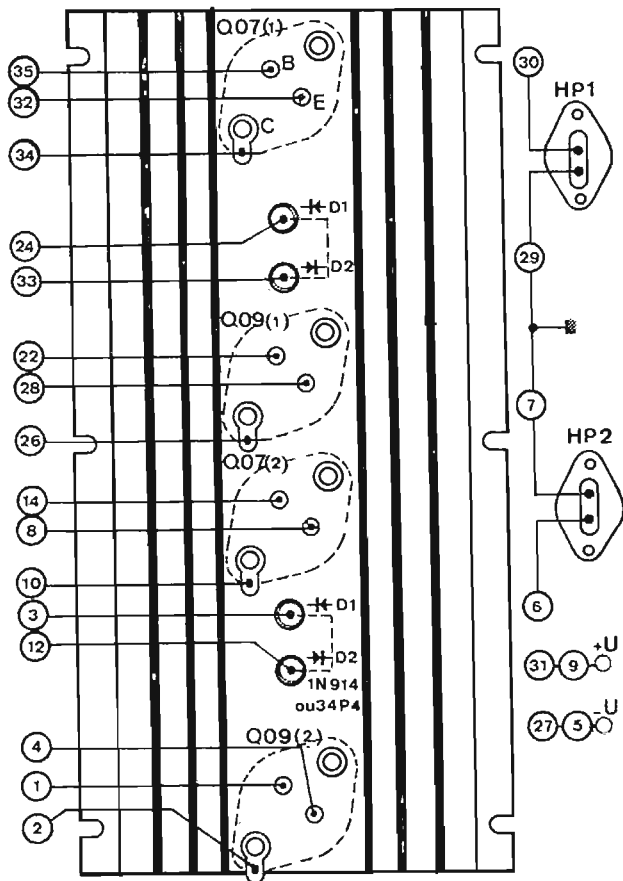


Fig. 11

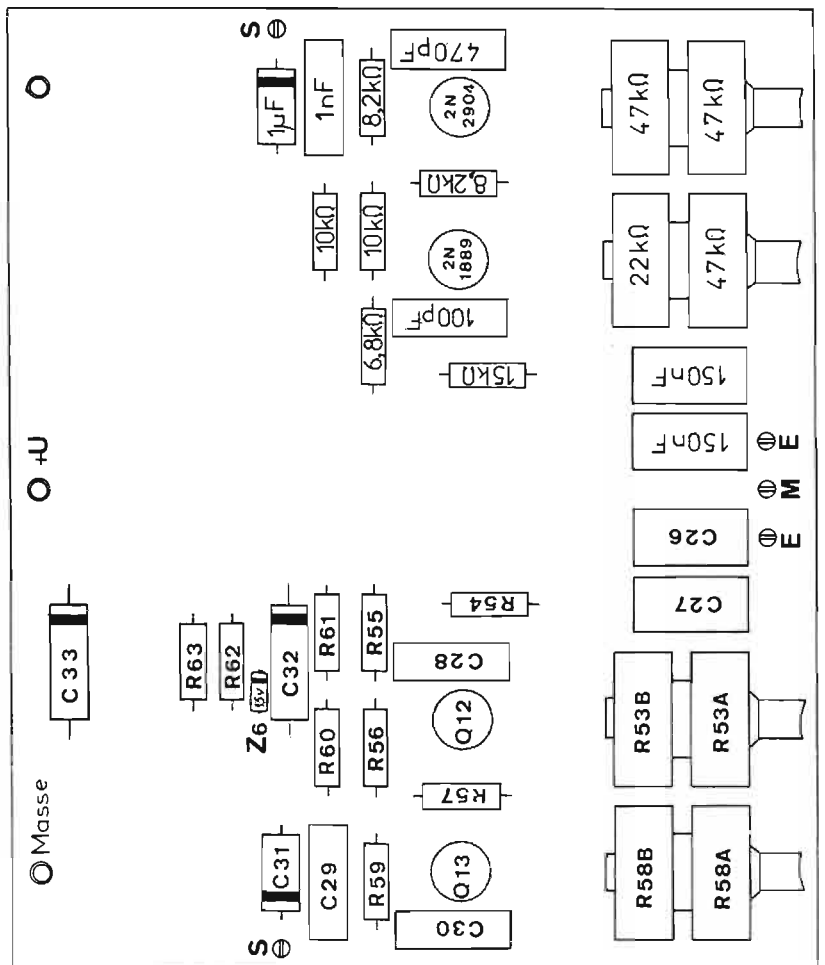


Fig. 13

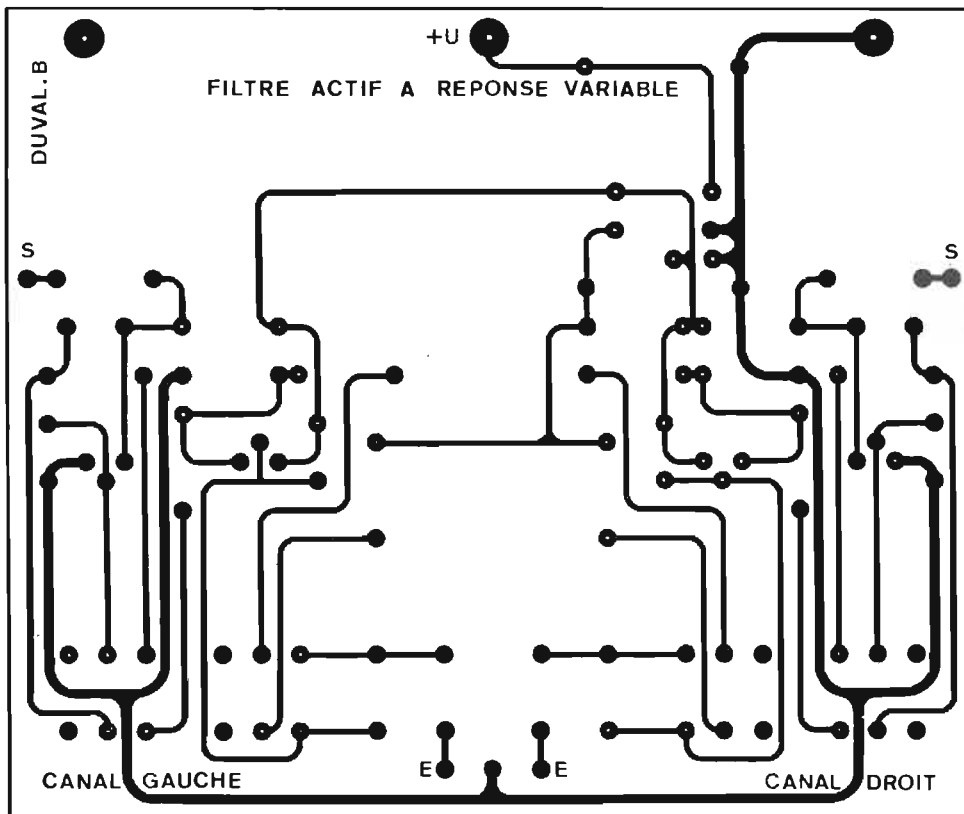


Fig. 12

Mettre les modules sous tension les uns après les autres en commençant bien entendu par celui de l'alimentation, puis le module de puissance et enfin en insérant le module filtre actif entre le préamplificateur et l'amplificateur.

La mise au point étant nulle, si aucune erreur de câblage n'a été commise, l'ensemble est prêt à fonctionner dans d'excellentes conditions.

Pour compléter cette étude, les lecteurs pourront se reporter au numéro 1304 dans lequel a été décrit la réalisation d'un vumètre en contrôle de balance.

Plusieurs lecteurs nous ayant déjà demandé l'adresse de la Société « Sipel » pour les circuits photosensibilisés et les produits annexes, nous l'indiquons ci-après :

Société « Sipel », 12, rue Dugaugier, Paris.

D'après les notes d'applications Motorola.

Préamplificateur : Note AN420.

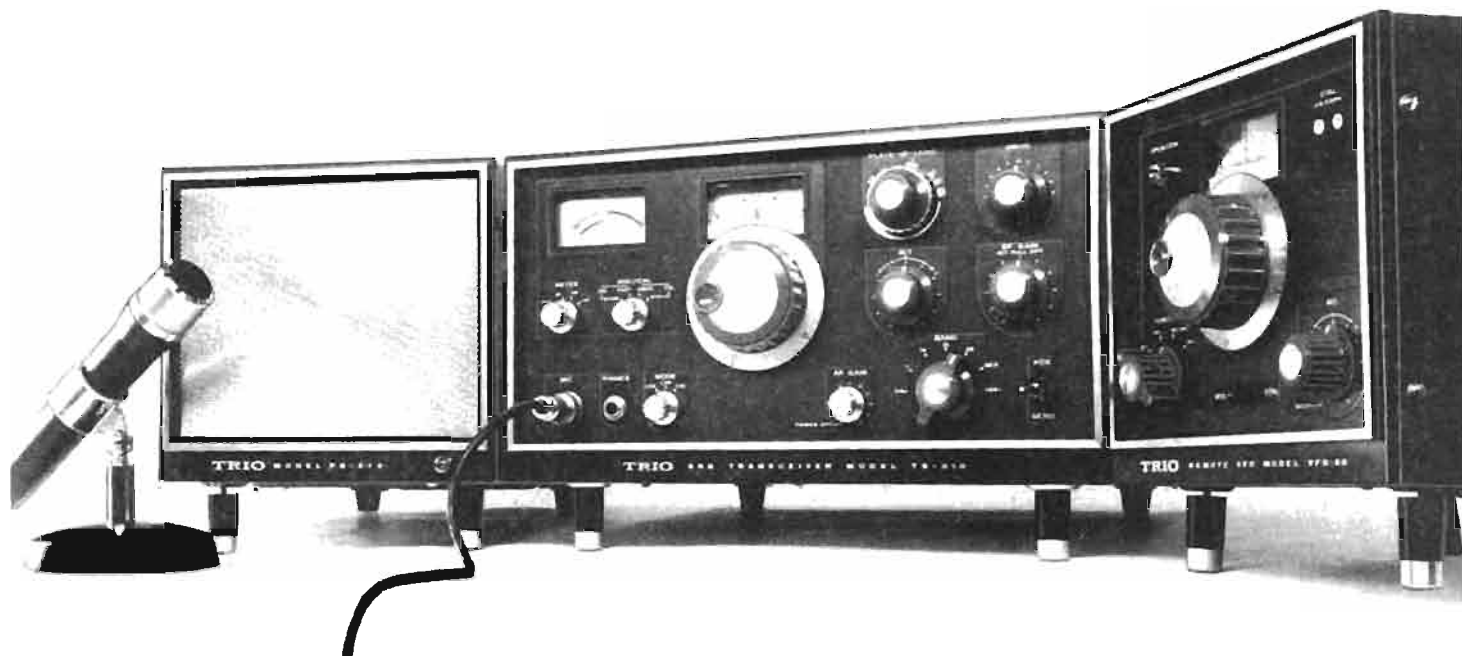
Amplificateur : Note AN485.

Nous recommandons un câblage soigné des composants en veillant à l'orientation des transistors des diodes et des chimiques.

(à suivre)

SSB

SSB TRANSCEIVER TS-510



Le TRIO TS-510 est l'appareil perfectionné répondant à toutes les exigences de l'ère SSB. C'est un appareil de grande puissance, de haute stabilité et de conception moderne qui fait honneur à la renommée de la marque TRIO. Un nouveau VFO, de stabilité exceptionnelle, avec 2 FET et 2 transistors, garantit la stabilité permanente des QSO pendant toute son utilisation; un mécanisme de tuning à double roue dentée et le condensateur variable linéaire procurent une précision de lecture de 1 kHz sur toutes les bandes de réglage. Le tuning des signaux SSB est facilité avec le TS-510 par la compression à 25 kHz pour une rotation complète du cadran, de sa bande de fréquence. Un filtre de fréquence spécialement fabriqué pour ce modèle de la série 510 assure un cut-off net pour la réception et la transmission.

Le PS-510 (élément d'alimentation et haut-parleur) et

le VFO-5D (oscillateur de fréquence variable) de haute qualité complètent le TS-510.

Le PS-510 constitue un appareil de complément exclusif pour le TS-510; il possède un élément d'alimentation CA pour le haut-parleur 16 cm incorporé. Il peut être installé partout avec le PS-510, l'alimentation étant branchée ou coupée sur le TS-510.

Le VFO-5D est parfaitement adapté au TS-510 aux points de vue performance et conception. Sa capacité de lecture est exceptionnellement élevée, grâce à un cadran à double roue dentée couvrant 25 kHz par rotation qui est utilisé tout comme dans le TS-510.



**FILTRE « LOW PASS »
MODÈLE LF 30**
pour la fréquence radio émise par l'émetteur et éliminant l'interférence TV et/ou radio.

HAM CLOCK

L'horloge TRIO HAM; en un clin d'œil, l'heure qu'il est dans n'importe quelle partie du monde. L'horloge idéale pour radio-amateur.



Distributeur pour la France :

VAREduc-COMIMEX
2, rue Joseph Rivière
PARIS-COURBEVOIE
France
Tél. : 333-20-38 ou 66-38

the sound approach to quality

LES LASERS

LE mot laser a été formé à partir des initiales de Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (traduction : amplification de lumière par émission stimulée de radiation).

Une publicité désordonnée a été faite autour des lasers, la presse à sensations ayant même été jusqu'à parler de « rayon de la mort » ! Certes, les intenses pinceaux de lumière émis par les lasers sont dangereux, mais ils sont aussi le présage d'immenses progrès dans les télécommunications et dans bien d'autres domaines.

Le laser émet un faisceau lumineux, étroit et monochromatique (c'est-à-dire d'une seule couleur, donc d'une seule longueur d'onde parfaitement définie); ce faisceau est cohérent parce que les ondes lumineuses s'y déplacent en ordre absolument régulier. Chaque photon est en phase avec son voisin, alors que dans la lumière classique, ces photons sont émis, rappelons-le, d'une façon totalement anarchique, tant en fréquence qu'en phase. Grâce à ses caractéristiques, un faisceau laser ne se disperse pas (ou extrêmement peu), même sur de très longues distances.

Du fait de ses propriétés en fréquence et en phase, un faisceau laser est **théoriquement** capable d'acheminer simultanément quelques 100 millions de messages, ce qui correspond à toutes les informations, à tous les signaux des stations de radio, de télévision, de téléx, de téléphone, etc., du globe. Le problème qui se pose réside dans la mise au point des moyens techniques capables d'exploiter cette ahurissante capacité de transmission. Mais déjà, de grands pas ont été faits dans ce domaine, et c'est heureux lorsque l'on songe à l'ensemble du spectre radio-électrique déjà saturé... et à ce qu'il serait vers l'an 2000 !

Les emplois des lasers font fréquemment l'objet d'articles dans les quotidiens. Chacun sait maintenant que le laser permet :

En mécanique : alignement des pièces de précision, arbres, gyroscopes, télémètres, études de contrainte.

En optique, électronique, microscopie : éclairage monochromatique, microscopie à contraste de phase, etc.

En biologie : stimulation localisée des nerfs ; étude de milieux biologiques, etc.

En chimie et en pharmacologie : étude du pouvoir rotatoire,

photosynthèse, rupture de liaison chimique très localisée.

En télécommunication : l'extrême largeur de la bande passante permet la transmission d'une quantité considérable de signaux.

En architecture et travaux publics : alignement de fondations ; mesure des distances en topographie avec une précision jamais atteinte ; contrôle de la verticalité des bâtiments à structure élevée...

En aéronautique : guidage pour atterrissage de nuit (axiale de la piste).

En chirurgie.

Et aussi, peut-être le plus spectaculaire pour le grand public : l'holographie.

Mais il est certainement encore bien d'autres applications qui nous seront révélées dans l'avenir.

FONCTIONNEMENT DU LASER

La théorie des lasers a été définie aux U.S.A. en 1958 par C.H. Townes de l'Université Columbia et par A.L. Schalow des Laboratoires de la Bell Telephone. Le premier prototype a été mis au point en 1960 par T.H. Maiman de la Hugues Aircraft Corporation. Depuis, bien d'autres appareils ont été réalisés en divers pays.

Brossés à larges traits, le principe et le fonctionnement du laser sont simples. Les premiers lasers (lasers à rubis) furent constitués par une barre de rubis synthétique de moins d'un centimètre de diamètre et d'une longueur de 10 à 40 centimètres ; cette dernière était entourée d'une lampe tubulaire (flash à décharge) en forme de spirale (Fig. 1). Lorsqu'on allume cette lampe, un étroit pinceau de lumière de couleur rouge vif s'échappe de l'une des extrémités de la barre de rubis : c'est le faisceau laser... un million de fois plus intense que la lumière de même couleur issue de la lumière solaire, et visible à l'œil nu à quelque 40 kilomètres.

Il est intéressant de savoir ce qu'il advient des atomes de l'intérieur de la barre de rubis. Très simplement, nous pouvons dire que dans le système planétaire de l'atome, les électrons évoluent en orbites autour du noyau central. En **absorbant** de la lumière, ces électrons peuvent passer sur des orbites d'une énergie supérieure. Ils peuvent revenir sur leur orbite initiale, en **émettant** de la lumière (libération de l'énergie emmagas-

inée). La lumière qu'ils absorbent et celle qu'ils émettent sont toutes deux de couleur bien définie, mais dissemblables.

Le rubis est composé d'oxyde d'aluminium (alumine) additionné d'une petite quantité d'atomes de chrome. Ce sont les atomes de chrome qui changent d'orbite. Dans le spectre de lumière produit par la lampe tubulaire, ils

des messages, des signaux, des « informations ». A l'émetteur, un dispositif électronique permet de modifier les ondes porteuses, les variations représentant la voix, l'image télévisée, etc. Le récepteur capte porteuse et variations, et les transforme afin de restituer le son, l'image, etc.

Nous l'avons dit, la capacité de transmission de la lumière cohérente est telle qu'en théorie, elle peut acheminer des millions de messages, d'images de télévision ou de conversations téléphoniques. Cela découle d'un principe simple et connu : la capacité d'un porteur est proportionnelle à sa fréquence. La fréquence de la lumière étant à peu près cent millions de fois supérieure à celle des ondes radio-électriques, sa capacité de transmission est d'une ampleur correspondante.

Le faisceau d'un laser est déjà très étroit, mais on parvient à le faire converger à l'aide de lentilles. On doit se souvenir qu'en 1962 des savants de l'Institut de technologie du Massachusetts et la Raytheon Corporation ont dirigé un faisceau lumineux sur la Lune, à travers la petite extrémité d'un télescope. Cette lumière faisait sur la Lune une tache de 3 kilomètres de diamètre seulement. A l'aide d'une lentille de microscope, on a également concentré un pinceau de laser en une pointe très fine (chauffage à blanc) ; ce « scalpel » a permis l'ablation sans douleur d'une tumeur à la rétine.

Les premiers lasers à rubis émettaient de la lumière en impulsions très brèves. Or, pour la transmission d'informations, il faut que l'émission de lumière (porteuse) soit continue. De tels faisceaux sont maintenant produits à partir de gaz ou de différentes matières liquides ou solides. Ils produisent de la lumière de diverses fréquences dans la gamme des infrarouges ainsi que dans la gamme visible.

Il est sage de dire que les explications volontairement simplifiées du phénomène « laser » exposées précédemment ne sont pas strictement rigoureuses ; elles sont cependant suffisantes pour en comprendre le mécanisme, l'intérêt et les propriétés :

a) Possibilité de créer des ondes lumineuses de fréquence bien déterminée, monochromatique.

b) Possibilité d'atteindre un haut degré de cohérence des radiations émises, c'est-à-dire l'émission en

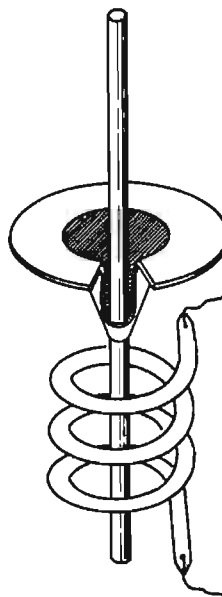


Fig. 1

choisissent et absorbent la lumière verte et se transportent sur des orbites de plus haute énergie. Certains de ces électrons à haute énergie retombent spontanément sur leurs orbites initiales, en émettant de la lumière rouge. Cette émission de lumière rouge stimule d'autres électrons qui sont encore sur leurs orbites d'énergie supérieure, et les incite à revenir sur leurs orbites d'origine en émettant également de la lumière rouge (Manuel sur l'émission stimulée par Einstein, paru en 1947).

C'est à cette émission stimulée de lumière que le laser doit son nom, nous l'avons dit au début.

La lumière produite par un laser possède une caractéristique importante : elle est **cohérente**. Cela signifie que les ondes composant la lumière émise se déplacent en séquence absolument régulière, comme les vagues sur un lac calme.

Les ondes hertziennes ou ondes de radio présentent cette cohérence, et seules des ondes ayant cette caractéristique peuvent véhiculer

phase des ondes qui sont à une même fréquence.

c) Possibilité d'obtenir des faisceaux extrêmement fins, d'où énorme concentration de l'énergie disponible émise.

Ces propriétés permettent donc d'envisager des applications dont les plus saisissantes concernent très probablement les télécommunications, la télémétrie, le micro-usinage et l'holographie.

L'ère des lasers ouvre des perspectives réellement fantastiques. On peut imaginer, par exemple, un système de satellites de communications évoluant autour du globe. Quelques-uns de ces satellites suffiraient à relayer tous les messages intercontinentaux de radio, de télévision, de radiotélégraphie et téléphonie, qui seraient transmis par un tout petit nombre de faisceaux lumineux.

Certes, bien des problèmes restent encore à résoudre. Tout d'abord celui de viser et d'atteindre une petite cible avec un pinceau lumineux extrêmement étroit. Les calculatrices et autres ordinateurs se chargeront sans doute de résoudre ce problème rapidement.

Mais il en est un plus grave : celui des interférences causées par les nuages, le brouillard, la brume et les fumées. Dans une certaine mesure, cet obstacle pourra être surmonté en utilisant la lumière infrarouge qui, mieux que la lumière visible, pénètre les nuages et le brouillard ; on pourrait également situer les stations d'émission de lumière dans des régions arides où les conditions météorologiques sont favorables d'un bout à l'autre de l'année, ou encore, en créant des stations auxiliaires qui entreraient en service lorsque les stations principales ne pourraient fonctionner en raison du mauvais temps.

Une autre possibilité consisterait à envoyer les faisceaux émis par les lasers, au moyen de « guides d'ondes » (simples conduits vides) placés au niveau du sol. Des stations de relais, situées sur le parcours à intervalles réguliers d'une centaine de kilomètres environ, amplifieraient la lumière qui aurait perdu de son intensité et la retransmettraient au relais suivant, et ainsi de suite. On imagine aisément de tels « guides » traversant des continents entiers et renfermant un faisceau lumineux qui remplirait à lui seul les fonctions de centaines de milliers de câbles téléphoniques.

La lumière des lasers pourrait permettre de communiquer avec des colonies établies sur la Lune ou sur d'autres planètes, ou avec les astronautes. Pour y parvenir, il faudra cependant mettre au point des lasers très puissants, car il ne doit pas encore exister de dispositifs susceptibles d'émettre des faisceaux continus d'une énergie suffisante.

On notera que l'étroitesse du pinceau lumineux présente, entre autres caractéristiques, celle de rendre impossible l'interruption des messages et le brouillage des émissions.

Comme on le voit, il en est du laser comme de toutes les techniques d'avant-garde ; ce merveilleux dispositif est obligé d'attendre, pour arriver à son plein développement, qu'un certain nombre de problèmes technologiques soient eux-mêmes résolus.

AUTRES TYPES DE LASERS

Le laser à rubis (premier modèle) a été suivi par bien d'autres réalisations ; les physiciens ont trouvé de nombreux corps luminescents solides, liquides ou

reliés à un circuit oscillant assurant l'excitation des atomes du corps émetteur. Le parallélisme des faces terminales qui sont conçues pour constituer des surfaces réfléchissantes, doit être réalisé avec la plus extrême des précisions. En outre, l'effet d'excitation HF est réduit, parce que périodique vis-à-vis de la fréquence extrêmement élevée du faisceau.

Dans d'autres cas, le tube contenant le mélange d'hélium et de néon est muni de deux anodes et d'une cathode chaude, et il est fermé aux deux extrémités par des fenêtres de quartz formant un angle par rapport à l'axe du tube pour éviter les phénomènes de déviation du faisceau (Fig. 2). Le tube est enfermé dans une « cavité » optique

cavité optique est ajustée par le réglage des miroirs, puis on applique une très haute tension sur un ruban de cuivre entourant l'axe du tube. L'effet laser se produit ; si les miroirs sont bien ajustés, un pinceau de lumière rouge jaillit.

Naturellement, il ne s'agit là que de principes. Les différentes réalisations industrielles se présentent sous diverses formes, sous diverses variantes, et aussi avec différentes complexités...

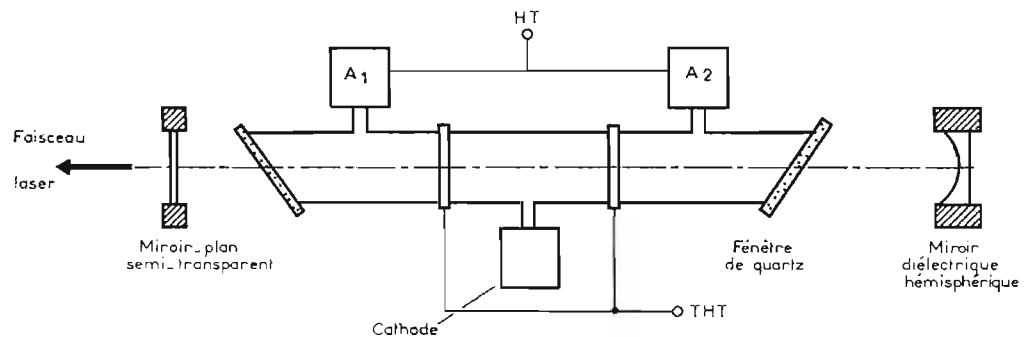


Fig. 2

Le modèle de laser le plus récent est le type à semi-conducteur, disons à diode. Jusqu'ici, ces la-

gazeux, pouvant constituer d'autres types de générateurs de lumière cohérente. A côté du rubis, citons des verres dopés aux terres rares, des tungstates, des fluorures de calcium, l'hélium, le néon, les matériaux semi-conducteurs...

Ces recherches ont permis d'élargir la gamme des fréquences obtenues, car chaque corps émet sur une longueur d'onde déterminée (certains corps pouvant même émettre sur plusieurs longueurs d'onde).

Les limites approximatives sont de l'ordre de 5 000 à 350 000 Å environ, soit du vert visible au lointain infrarouge ; mais on étend de plus en plus cette gamme dans le visible, vers des longueurs d'onde de plus en plus courtes (vers le bleu et le violet).

L'apparition du laser à gaz a été un important progrès. En effet, le modèle à rubis fonctionnait sous l'action des éclairs du tube à décharge, donc en impulsions, alors que le laser à gaz permet la production d'une lumière cohérente continue encore plus précise.

Dans ce type de laser, un tube contient des gaz rares tels qu'un mélange à basse pression d'hélium et de néon. Le tube est placé entre une électrode cylindrique centrale et un couple d'électrodes

formée de deux miroirs (à couches diélectriques multiples) centrés par rapport à l'axe de ce dernier. Cette cavité optique est un résonateur analogue aux cavités utilisées dans les oscillateurs à radio-fréquences très élevées. Cette cavité doit être exactement réglée pour faire entrer le mélange hélium-néon en oscillation. L'un des miroirs est à réflexion totale, l'autre est semi-transparent pour laisser échapper une partie du faisceau qui constitue le rayon de lumière cohérente. Le processus est très simple : Une tension élevée est appliquée entre la cathode (centrale) et les deux anodes (A₁ + A₂) ; le mélange hélium-néon s'illumine et constitue un plasma stable. La

sers sont encore d'une puissance très limitée ; mais ils sont de dimensions réduites, de structure simple, d'une grande robustesse, et leur avenir est plein de promesses.

Les diodes lasers produisent une lumière cohérente lorsque la jonction PN d'éléments semi-conducteurs est polarisée dans le sens direct au moyen d'une intensité suffisante. Les électrons s'échappent du matériau de type N et pénètrent durant un temps très court dans une bande d'électrons à haute énergie à l'intérieur du matériau de type P, avant de se combiner avec un « trou » de la bande de valence. Selon le principe désormais bien connu, il se produit

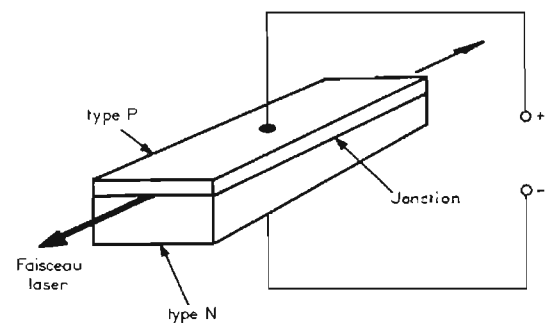


Fig. 3

ainsi une suite de combinaisons entre les électrons en excès et les «trous» du matériau positif receveur, ce qui maintient un courant à travers la jonction PN. Lors de ces combinaisons, l'électron émet une certaine quantité d'énergie... et dans le cas d'une diode à l'arséniure de gallium, cette dissipation d'énergie s'effectue sous forme de photons, c'est-à-dire sous forme d'énergie lumineuse.

Une diode laser peut être représentée d'une façon très schématisée comme le montre la figure 3. L'énergie lumineuse est rayonnée par les extrémités de la jonction PN, ou plus exactement par les deux surfaces extrêmes rigoureusement polies et agissant comme des miroirs réflecteurs partiels pour les photons, l'énergie excédentaire non réfléchi étant diffusée et constituant le faisceau de lumière cohérente monochromatique.

LES HOLOGRAMMES

Comme nous l'avons dit, l'holographie constitue l'une des applications du laser le plus spectaculaire pour le grand public. Des démonstrations de ce genre ont été faites il y a quelques mois

à la télévision; nous savons qu'elles ont vivement intéressé les téléspectateurs, et nous pensons même qu'il serait excellent de les reprendre d'une façon plus étendue, plus détaillée.

Si l'on éclaire un objet par un faisceau laser, cet objet diffracte une certaine quantité de lumière et cette diffraction peut être enregistrée, fixée, sur un cliché photographique. Lorsque le cliché ainsi obtenu est à nouveau éclairé par l'arrière, toujours à l'aide d'un faisceau laser, on voit l'objet en relief avec la même apparence que s'il était regardé directement.

Si nous plaçons simplement une plaque photographique à quelque distance d'un objet, celle-ci va subir un noircissement à peu près uniforme... Pour fixer le champ électromagnétique complexe rayonné par l'objet sur la plaque, il faut utiliser une «porteuse» (Fig. 4).

Le faisceau laser est scindé en deux ondes planes *a* et *b*; la première sert à éclairer l'objet; la seconde étant la «porteuse», éclaire directement la plaque sous une certaine incidence (angle α). Les deux faisceaux interfèrent alors sur la plaque; dans le plan de cette dernière, il se forme un réseau de micro-franges d'inter-

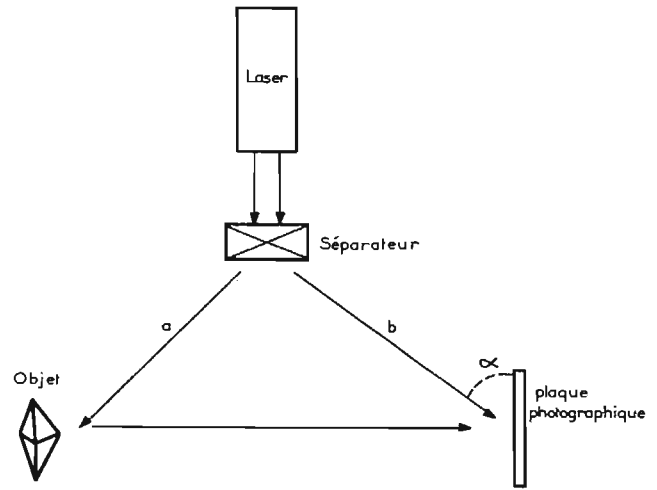


Fig. 4

férence irrégulièrement distribuées. C'est ce phénomène comportant toutes les « informations » contenues dans le champ, qui est fixé sur la plaque.

La reconstitution de l'image s'effectue de la façon suivante (Fig. 5). A l'aide du faisceau laser, nous éclairons l'hologramme précédemment obtenu selon le même angle d'incidence α qui a été utilisé lors de la prise de vue. En se plaçant devant l'hologramme, on voit l'objet initial en relief. En se déplaçant légèrement, on obtient des effets de parallaxe comme s'il s'agissait de l'observation directe de l'objet réel.

Un hologramme n'est pas seulement un cliché tridimensionnel tel que ceux obtenus en stéréoscopie photographique. En effet, lorsqu'on regarde un hologramme, non seulement on a l'impression du relief, mais en examinant le cliché sous différents angles, on voit les objets susceptibles d'être cachés par ceux du premier plan (cas de la « photographie » de plusieurs objets).

On peut aussi enregistrer plusieurs vues sur le même hologramme. Il suffit de changer l'angle formé par le faisceau

laser arrivant sur la surface sensible entre chaque prise de vue. Pour l'observation, l'hologramme est éclairé successivement sous les différents angles pour retrouver les différents sujets.

Les hologrammes permettent certes, de reconstituer le relief total, mais ils ont encore bien d'autres et importantes applications scientifiques.

En conclusion, le laser est un merveilleux outil vraiment riche de promesses. Ses multiples applications intéressent, non pas seulement le domaine strictement scientifique comme on pourrait se l'imaginer, mais bien aussi les domaines public et industriel. C'est dans ces applications qu'il revêt son véritable caractère, c'est-à-dire ce caractère fort heureusement très éloigné de l'aspect « science fiction » que la grande presse lui a trop souvent donné.

Bibliographie : Documents U.N.E.S.C.O., Bell Telephone Laboratories, C.S.F.

Roger A. RAFFIN

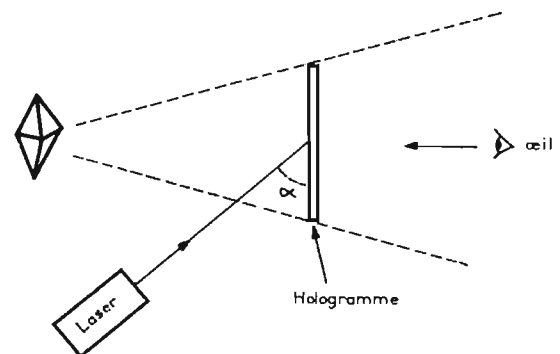


Fig. 5

enfin!

le nouveau pistolet-soudeur ENGEL

mini-engel 20/s

nouveau modèle BI-TENSION 110/220 V

20 watts - 110 ou 220 volts

à transformateur incorporé, basse tension de sortie 0,4 V. Contrôle de fonctionnement à voyant lumineux. Indispensable pour les travaux fins de soudage. Sécurité des circuits et des composants (0,4 volt). Fin, robuste, précis, rapide, économique et c'est un soudeur ENGEL

longueur : 250 mm (sans panne : 180 mm)
largeur : 24 mm
hauteur : 26 mm

En vente chez vos grossistes

RENSEIGNEMENTS : DUVAUCHEL
3 bis, RUE CASTERÈS, 92-CLICHY - TEL. 737.14.90

RAPY

Pour rajeunir les condensateurs électrolytiques

LES condensateurs électrochimiques de haute tension étaient extrêmement répandus dans les alimentations des circuits équipés de tubes électroniques. Aussi, beaucoup de techniciens possèdent encore de ces condensateurs dans leurs tiroirs ; mais ils hésitent à les utiliser dans les circuits actuels et ce, pour une bonne raison :

Lorsqu'un condensateur électrochimique de haute tension est inutilisé pendant une trop longue durée, on le considère généralement comme un élément douteux. Il arrive trop souvent qu'au moment d'appliquer la haute tension, le diélectrique est percé et entraîne la destruction du condensateur et parfois celle du circuit associé.

Les électrolytiques étant relativement coûteux, il peut être avantageux pour l'expérimentateur en électronique ou pour le réparateur de récupérer de tels condensateurs et d'en restaurer le diélectrique, de façon qu'il n'y ait aucun risque de claquage au moment de l'utilisation.

QU'EST-CE QU'UN CONDENSATEUR ELECTROLYTIQUE ?

Avant de procéder aux opérations pour restaurer un condensateur électrolytique, il est nécessaire de comprendre la nature exacte du défaut qui le rend inutilisable. Dans chaque type de condensateur, on distingue deux armatures et le diélectrique. Le diélectrique sert à la classification des condensateurs. Parmi les condensateurs fixes, les électrolytiques sont ceux qui ont la capacité la plus grande.

Le diélectrique est constitué par une très légère couche d'oxyde d'aluminium qui s'est formée après un procédé d'électrolyse d'une solution de citrate, borate ou phosphate alcalin.

Les deux armatures du condensateur sont faites de deux feuilles flexibles d'aluminium qui se trouvent séparées par une bande de tissu ou de papier spécial imprégné d'une solution saline ou électrolyte. Cette solution saline est très fortement conductrice et sert à renouveler la couche diélectrique d'oxyde d'aluminium : ce n'est pas le diélectrique véritable comme beaucoup le croient.

La feuille reliée au conducteur positif est munie d'une couche d'oxyde qui sert de diélectrique au condensateur. C'est l'épaisseur de cette couche qui détermine la tension de service de l'élément. Le diélectrique est constitué par une pellicule, très mince, d'oxyde formée sur la surface d'une électrode ; en cas de claquage, la pellicule d'oxyde se reforme en présence d'électrolyte.

En cours d'utilisation, la couche d'oxyde est préservée par des processus chimiques résultant de la tension appliquée aux sorties. Un condensateur auquel on applique une tension continue laisse passer un faible courant, dit courant de déplacement, qui le charge : dès qu'il est ainsi chargé, le conden-

trouve la sortie connectée au plus grand potentiel positif.

LE DISPOSITIF POUR REFORMER LE DIELECTRIQUE

Le diélectrique d'un condensateur suspect peut être reformé en appliquant une tension continue faible et en l'augmentant lentement jusqu'à atteindre la valeur nominale de la tension de service de l'élément. L'opération doit être faite pendant une période de temps prolongée pour permettre à l'oxyde de se reformer.

Le lecteur trouvera plus loin le schéma d'un rénovateur d'électrolytique qui fait ce travail automatiquement et qui ne demande que des coups d'œil occasionnels à

tension croît indiquant une réduction de la circulation du courant à travers le condensateur.

L'appareil est conçu de façon à offrir aussi bien divers taux de reformation que diverses tensions applicables allant de 100 V jusqu'à 600 V.

LA DESCRIPTION DU CIRCUIT (Voir figure 1)

Les diodes D_1 à D_4 et les condensateurs C_1 à C_4 constituent un redresseur de demi-ondes quadrupleur de tension délivrant une tension continue de sortie d'approximativement 600 V.

Les résistances de R_7 à R_{16} forment un réseau diviseur de tension ; le commutateur S_3 sé-

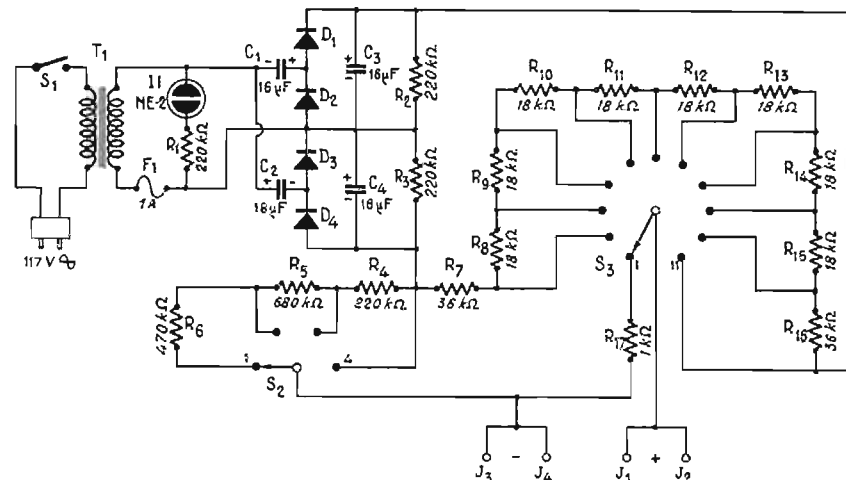


Fig. 1

sateur arrête le courant continu.

A cause de l'extrême finesse de la pellicule isolante, les condensateurs électrolytiques atteignent une capacité très élevée pour un volume réduit. Mais ils ont également des défauts, et notamment la vie limitée, la sensibilité à la chaleur, la facilité de perforation, la haute inductance parasite, qui les rendent impropres aux fréquences élevées.

Comme on sait, les condensateurs électrolytiques sont polarisés, c'est-à-dire qu'ils sont employés dans les circuits dont le potentiel d'une armature ne descend jamais au-dessous de l'autre. Des conducteurs sont reliés à chaque feuille ; sur l'enveloppe de protection se

trouve un voltmètre continu pour vérifier la progression du phénomène. L'appareil sert à restaurer (reformer) le diélectrique dans les condensateurs électrolytiques qui n'ont pas été utilisés pendant une durée prolongée. La régénération qui se réalise prévient alors le claquage du condensateur en présence de la haute tension et permet donc la réutilisation de l'élément.

Le principe de fonctionnement est le suivant :

La valeur du courant alternatif, dont la demi-alternance est redressée, est choisie par un commutateur et appliquée au condensateur à reformer. Au fur et à mesure que le diélectrique se reforme, la

lectionne la tension désirée et l'applique aux jacks J_1 et J_2 de sortie positive reliés en parallèle.

Le côté négatif de l'alimentation est relié, à travers un réseau de résistances (sélectionnées par un commutateur) composé de R_4 à R_6 , aux jacks J_3 et J_4 de sortie négative branchés en parallèle.

L'action sur le commutateur S_2 détermine le taux de reformation. La position **direct** permet d'utiliser le dispositif comme alimentation de haute tension à courant faible. Cette position peut être éliminée si on le désire.

La position **décharge** du commutateur S_3 place R_{17} à travers la sortie pour décharger la capacité

reformée, tandis que les résistances R_2 et R_3 maintiennent une faible charge sur l'alimentation et déchargent les condensateurs de cette dernière.

Pendant le processus de reformation, la résistance du condensateur est faible et de cette façon la plus grande partie de la tension est chutée à travers la résistance limiteur. Au fur et à mesure que la couche d'oxyde est reformée, le courant circulant à travers le condensateur diminue, provoquant ainsi l'augmentation de la tension à ses bornes. Lorsque cette tension égale la tension préréglée sur S_3 , la reformation est complète.

LA LISTE DES COMPOSANTS

C_1 - C_4 : condensateurs électrolytiques de 16 μ F, 450 V.

D_1 - D_4 : diodes au silicium de 200 mA, tension inverse de crête 400 V.

F_1 : fusible de 1 A et sa carouche.

I_1 : lampe au néon et son support.

J_1, J_2 : fiches jacks rouges,

J_3, J_4 : fiches jacks noirs.

R_1 : résistance de 220 000 Ω , 1/2 W.

R_2, R_3, R_4 : résistances de 220 000 Ω , 2 W.

R_5 : résistance de 680 000 Ω , 2 W.

R_6 : résistance de 470 000 Ω , 2 W.

R_7 : résistance de 36 000 Ω , 2 W.

R_8 - R_{15} : résistances de 18 000 Ω , 2 W.

R_{16} : résistance de 36 000 Ω , 4 W (ou deux résistances de 18 000 Ω de 2 W en série).

R_{17} : résistance de 1 000 Ω , 2 W.

S_1 : interrupteur.

S_2 : commutateur rotatif à quatre positions.

S_3 : commutateur rotatif à 12 positions.

T_1 : transformateur d'isolement, de rapport 1 : 1, de 117 V (facultatif).

Divers : boîtier plastique et couvercle, fils, boutons, plaquette perforée, entretoises, etc.

QUELQUES CONSEILS DE MONTAGE

La gamme de tensions disponible est suffisante pour effectuer la rénovation d'un grand nombre de modèles variés d'électrolytiques.

Le transformateur d'isolement T_1 représenté en figure 1 a été incorporé pour des raisons de sécurité. L'appareil est disposé dans un boîtier ordinaire en matière plastique, mais n'importe quel autre mode de disposition convient.

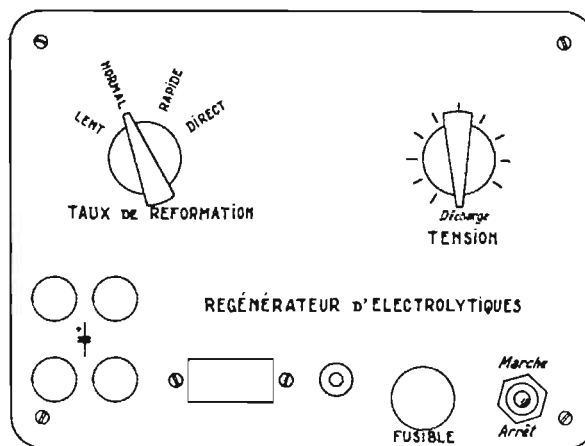


Fig. 2

L'emplacement exact des divers composants n'est pas indiqué parce que le dimensionnement du circuit n'est pas critique. L'emplacement des boutons de commande (Fig. 2) peut être changé selon les préférences personnelles. La plus grande partie des composants du dispositif peut être rassemblée sur une plaquette perforée. La plaquette est fixée sur des entretoises convenables. Si le boîtier est en métal, s'assurer que les composants sur la plaquette n'aient pas de contact électrique avec les éléments se trouvant sur le panneau avant.

Un connecteur du type TV est utilisé pour réaliser la connexion avec l'alimentation. Les commandes et les jacks sont montés sur le panneau avant du boîtier. En perçant les trous, faire attention à ne pas ébrécher la matière plastique. L'application d'une couche transparente de plastifiant est utile pour éviter que les lettres inscrites sur le panneau s'estompent ou bavent.

En fixant les commandes et les jacks sur le couvercle du boîtier, faire attention à ce que tous les conducteurs soient assez longs pour atteindre la plaquette portant les composants électroniques. Utiliser des fils isolés pour les liaisons. Pour plus de sécurité, on peut utiliser un transformateur d'isolement de la ligne alternative, de rapport 1 : 1 entre primaire et secondaire.

L'UTILISATION DU RENOVATEUR

Le condensateur électrolytique à reformer est connecté aux jacks de sortie en faisant attention aux polarités. La borne positive du condensateur est reliée à J_1 ou à J_2 et la borne négative à J_3 ou à J_4 . Le voltmètre continu servant à vérifier le processus de reformation est relié aux jacks restants. Vérifier que la polarité et la gamme de tension sont correctes. Le voltmètre peut être relié et dé-

branché à n'importe quel moment sans affecter le fonctionnement.

Placer le commutateur S_3 sur la position **décharge** brancher l'appareil et appliquer la tension. La lampe témoin I_1 doit s'allumer. Régler le taux de reformation désirée en manipulant le commutateur S_2 , ensuite tourner S_3 sur la tension de service du condensateur. Si celui-ci n'est pas formé, le voltmètre indiquera une tension beaucoup plus faible que celle réglée sur S_3 .

A noter que l'indication du voltmètre commence d'abord à augmenter rapidement et qu'ensuite elle ralentit au fur et à mesure que le diélectrique se reforme.

Le taux d'augmentation est déterminé par l'état du condensateur et par la position de S_2 . Lorsque la position **lent** est utilisée, l'opération prend plus de temps, mais l'oxyde reformé a une qualité meilleure. Le contraire est valable pour la position **rapide**. Utiliser la position **normal** pour la plupart des cas.

Lorsque la tension aux bornes du condensateur est approximativement égale à celle qui a été réglée sur S_3 placer le commutateur **décharge** et enlever le condensateur. Aucun dégât ne sera occasionné si le condensateur est laissé relié plus longtemps que nécessaire ; il n'est donc pas nécessaire de vérifier constamment le progrès du processus.

En plus de la fonction qui vient d'être décrite, l'appareil est utilisable comme source d'alimentation à haute tension et à courant faible. Dans ce but, placer le commutateur de taux de reformation (S_2) sur la position **direct**. Un courant de 4 mA peut être débité continuellement tandis que des courants légèrement supérieurs peuvent l'être pour une courte période de temps seulement. Un courant de charge de 10 mA provoque une dissipation de 3 W dans les résistances du diviseur de tension.

Le régénérateur d'électrolytiques peut être également employé pour la vérification rapide du bon fonctionnement des voltmètres. La comparaison entre les positions

du commutateur de tension sur le régénérateur et les lectures sur le voltmètre révélera aussitôt les imprécisions les plus grossières de l'instrument de mesure.

COMMENT EVITER LE RISQUE DE DÉCHARGES INTEMPESTIVES DES ELECTROLYTIQUES

Voici encore un petit montage ayant trait aux électrolytiques.

Il est souvent nécessaire de vérifier si les capacités de filtrage d'un circuit déterminé sont suffisantes. Elles peuvent ne pas l'être soit par l'insuffisance du dimensionnement soit par les déficiences du condensateur électrolytique employé. En vue d'effectuer la vérification on utilise d'ordinaire un condensateur d'électrolytique en bon état que l'on met en parallèle sur les points à vérifier et on constate son action sur le circuit. Dans cette opération, il n'est pas rare qu'on reçoive — involontairement bien sûr — une décharge du condensateur électrolytique d'essai, ce qui est assez désagréable. Mais en réalisant le dispositif indiqué en figure 3, on peut faire les vérifications sans risque. Pour cela, il suffit de se familiariser avec son emploi.

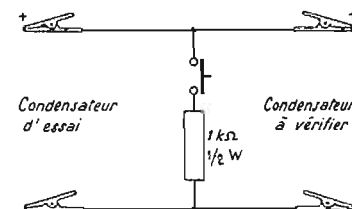


Fig. 3

Les éléments composant ce dispositif sont simples : un interrupteur robuste prévu pour un courant élevé, disposé dans un petit boîtier plastique, quatre conducteurs isolés terminés par quatre pinces-crocodile également isolées, et une résistance de 1 000 Ω , 1/2 W.

Deux des pinces-crocodile isolées sont reliées au condensateur électrolytique d'essai et les deux autres aux bornes de l'électrolytique qui fait l'objet de l'essai. Bien entendu on respecte rigoureusement la polarité. Pour prévenir toute fausse manœuvre, disons que les isolants des pinces-crocodile qu'on relie aux sorties positives des condensateurs seront de couleur rouge. Faire également attention à ce que l'alimentation ne soit pas branchée lorsqu'on raccorde le dispositif au circuit. Pour obtenir à la fin la décharge de l'électrolytique, il suffit d'appuyer sur l'interrupteur.

François ABRAHAM.

Bibliographie : Popular Electronics, R.E. de Electronica.

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

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

LES ENCEINTES ACOUSTIQUES EN BÉTON ET CIMENT ET L'UTILISATION ORIGINALE DES PAVILLONS ACOUSTIQUES

NOUS avons signalé, dans notre récente étude, la possibilité d'utiliser des matériaux originaux pour la constitution des pavillons acoustiques et des enceintes de haut-parleurs. Le béton, en particulier, est un matériau qui convient particulièrement bien à la réalisation des dispositifs acoustiques de grandes dimensions peu coûteux, mais qui n'est pas destiné, la plupart du temps, évidemment, à l'établissement des dispositifs miniatures, ni même de dimensions réduites !

Nous avons ainsi noté la possibilité de réaliser un pavillon acoustique de très grandes dimensions en béton, placé extérieurement à une habitation, avec l'embouchure du pavillon débouchant à travers le mur vertical du rez-de-chaussée, comme on le voit sur la figure 1, que nous rappelons ici.

On ne saurait songer, évidemment, à placer un système aussi encombrant dans le living-room exigü d'un appartement ou d'une

villa, et seule cette disposition extérieure peut ainsi convenir.

Un pavillon de cette dimension, dont la longueur est de l'ordre de quelque 4,80 m, et dont le diamètre de l'embouchure peut atteindre 3 m, est sans doute nécessaire pour reproduire très simplement les notes musicales de l'orgue et d'autres sons graves au-dessous de 30 Hz. Il est ainsi possible de résoudre directement et par des moyens plus simples le problème de la reproduction des sons graves, ce qui ne supprime pas la nécessité de prendre les précautions utiles pour la reproduction correcte des sons aigus et médium.

L'emploi d'un pavillon acoustique de très grandes dimensions est une solution d'origine américaine, et l'on reconnaît là une conception d'outre-Atlantique. Le principe est, sans doute, le même que celui de l'emploi des automobiles très spacieuses et de grande puissance, alors qu'en France on préfère les voitures très réduites. L'emploi des moteurs puissants entraîne une consommation d'essence beaucoup plus élevée, mais, par contre, simplifie beaucoup de problèmes mécaniques et permet d'utiliser des modèles plus souples tournant à vitesse plus réduite et plus silencieux.

L'installation comporte trois haut-parleurs, tous avec pavillon exponentiel, et trois systèmes sélecteurs à 200 et 3 500 Hz. La salle d'écoute considérée, a une longueur de 9 mètres et une largeur maximale de 3,60 m à 5,60 m. L'enceinte contenait le haut-parleur pour sons médium et quatre éléments pour sons aigus. Elle était placée dans un coin de la pièce au-dessous d'une fenêtre.

L'enceinte terminale, dans laquelle débouchait ainsi la « gueule » du pavillon en béton, est constituée

par un cube de 0,18 m² et d'une hauteur de 70 cm. La partie inférieure de 50 cm est occupée par le pavillon pour sons médium, avec une chambre conique à l'arrière du cône et l'embout. Une surface de gorge de 320 cm² double tous les 15 cm de la longueur du pavillon, de telle sorte que la surface de l'embouchure est de près de 4 m².

Ce pavillon acoustique en béton est actionné par un haut-parleur de 30 cm, et le dispositif pour hautes fréquences à quatre cellules comportant des pavillons d'une longueur de 25 cm chacun, avec une embouchure de 25 cm² est placé à la partie supérieure de l'enceinte avec un emplacement prévu de chaque côté pour la fixation.

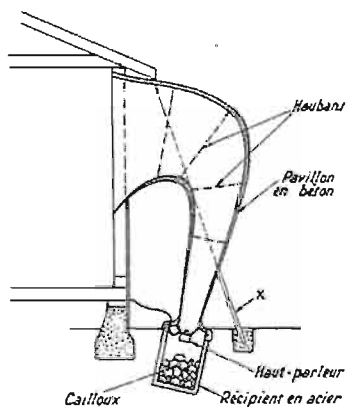


Fig. 1

tournez la page

infra vous informe

Les sons produits ainsi par le pavillon extérieur de grandes dimensions pénètrent dans la pièce par le coin supérieur gauche, à travers une ouverture de 1,20 m de large et de 1,50 m de haut, avec la partie supérieure atteignant le plafond. L'angle du plafond et des parois constitue la dernière partie du pavillon, d'une longueur de 1,50 m à 1,80 m et le diamètre de l'embouchure en ce point est approximativement de 3 m. Bien entendu, la décoration de la pièce permet de cacher complètement l'embouchure du pavillon.

La distance prévue entre les haut-parleurs pour sons graves, pour sons médium et pour sons aigus permet, dans un système de ce genre, d'obtenir une **distribution spatiale** très agréable des sons de l'orchestre. Mais, bien entendu, il est difficilement question en pratique de prévoir l'emploi de la stéréophonie, qui imposerait la réalisation d'un deuxième système identique et tout aussi encombrant !

La construction du pavillon géant et de sa chambre acoustique constitué au moyen de béton et d'acier est évidemment la caractéristique essentielle de l'installation. Le haut-parleur du type Woofer de quelque 38 cm de diamètre avec un cône à résonance basse est monté au-dessous du niveau du sol dans un récipient cylindrique en acier, dont on a enlevé le couvercle. Le système est scellé et rendu étanche au moyen d'un joint et d'un collier circulaire.

Le haut-parleur est monté sur une plaque circulaire en bois contreplaqué de 18 mm, fixée à la face inférieure de la partie supérieure en métal du récipient. En outre, un second anneau en bois de diamètre plus réduit est utilisé pour remplir l'espace entre panneau de montage supérieur, et le couvercle dû à la courbure de ce dernier.

Une ouverture circulaire de 25 cm est découpée dans le couvercle en métal, et une surface de 12 mm est façonnée pour recevoir la première partie du pavillon. On obtient ainsi une ouverture de 28 cm de diamètre et l'ouverture dans les anneaux en bois est conique à partir de cette dimension jusqu'à 33 cm, près du haut-parleur.

La cavité étanche du récipient sert à adapter l'impédance de la partie arrière du cône à la charge du pavillon; on évite aussi le rayonnement de l'onde arrière du système. Cependant le son produit par le pavillon est perçu nettement à l'extérieur, même si la puissance fournie à l'intérieur est normale.

Le récipient est rempli partiellement avec des cailloux ou des pierres pour réduire son volume à environ 120 litres. Les cailloux divisent la cavité totale en plu-

sieurs petites cavités de formes et de dimensions différentes, et produisent ainsi une sorte de résonance répartie, plutôt qu'en effet intense et limité, comme cela se produirait avec une cavité cylindrique de grandes dimensions.

Ce pavillon en béton est établi évidemment comme le montre la figure 2 au moyen d'une sorte de cage avec des barreaux en fer. Des barreaux ronds de 6 mm sont courbés pour former les coins, et ensuite des cadres carrés sont disposés le long du système à environ 0,60 m d'intervalle. Ils sont reliés ensemble avec des fils qui sont alternés. Des tiges sont ajoutées dans les parties les plus larges du cadre; ces tiges sont espacées d'environ 30 cm dans chaque direction. Il peut y avoir également des haubans en diagonale avec des tiges de 9 mm.

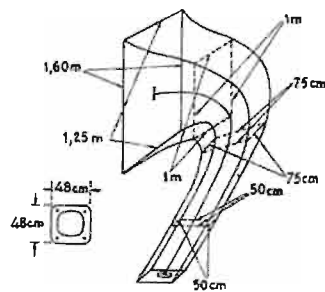


Fig. 2

La cage est ensuite recouverte avec un treillis galvanisé qui est fixé avec du fil de fer galvanisé espacé d'environ 25 cm et torsadé.

Il ne reste plus qu'à effectuer l'ouverture dans le mur et un raccordement avec du plâtre à l'intérieur pour éviter tout dommage esthétique.

La cage est supportée à son emplacement convenable par une couche de mortier de ciment, à laquelle on ajoute un composé durcissant, et il faut prévoir un séchage de l'ordre de 48 heures à chaque couche, de façon à obtenir une épaisseur de l'ordre de 5 cm au minimum.

Le pavillon présente un coefficient d'expansion qui double la surface de la section transversale à chaque distance de 30 cm de la longueur du pavillon, avec au début une ouverture circulaire de 30 cm dans le récipient métallique inférieur.

Une fois le béton séché, la paroi intérieure est recouverte avec un produit de scellement, et une laque brillante pour augmenter la réflexion.

L'ouverture pratiquée dans la pièce de l'habitation est recouverte avec un tissu de nylon à larges mailles, ou une draperie également à larges mailles.

On a tenté beaucoup plus récemment de réaliser des systèmes du même genre dans des églises,

des salles de spectacle ou de cinéma, également en employant des pavillons en béton de grandes dimensions, mais placés à l'intérieur même de la salle ou, en tout cas, dont l'emplacement était prévu au moment de la construction. Il est ainsi possible, dans ce cas, de réaliser des installations stéréophoniques, et le pavillon peut comporter deux haut-parleurs.

Dans ce domaine il n'y a, d'ailleurs, pas uniquement à considérer les usages du béton employé seul, pour constituer des pavillons ou des enceintes acoustiques; il est possible de prévoir des dispositifs mixtes avec des panneaux en béton, combinés avec des parties en bois établies de la manière habituelle.

DES PAVILLONS STERÉOPHONIQUES EN BETON

Le dispositif précédent est disposé, comme nous l'avons montré, dans une villa, et ses utilisateurs désirent uniquement obtenir des auditions agréables, de détente et de loisirs. Mais, d'après le même principe, on peut donc envisager peut-être encore mieux la réalisation de systèmes acoustiques de grandes dimensions en ciment ou en béton pour des usages professionnels ou semi-professionnels dans des salles de spectacle, ou même dans des églises et, de préférence, d'ailleurs, au moment de la construction de l'édifice, en tenant compte dans les plans de leur installation future.

Au lieu d'être disposés à l'extérieur, les pavillons peuvent alors être placés latéralement ou dans les sous-sols; ainsi, dans une église américaine, on a prévu des emplacements de 1,50 m x 1,20 m d'ouverture dans le sanctuaire, dont la hauteur est de 13 m; ces espaces sont séparés d'une distance d'environ 9 m.

L'installation comporte quatre pavillons acoustiques exponentiels en béton, un de grandes dimensions et un autre réduit de chaque côté. Les embouchures des pavillons de grandes dimensions pour

les sons graves remplissent la largeur disponible et ont une dimension de 3,30 m avec une hauteur de 15 cm, ce qui donne à la surface de l'embouchure une étendue de l'ordre de 6 m² (Fig. 3).

Ces pavillons ont été réalisés en coulant d'abord deux sections de la gorge pour chaque pavillon de grandes dimensions, dans un moule métallique. Les sections sont renforcées avec du fil d'acier de 3 mm et huit bandes transversales sur toute la longueur, avec les fils doublés dans les coins, et étendus d'une extrémité à l'autre avec des barres de renforcement de 9 mm et trois espacées tout autour de la circonférence.

Les fils de la cage reliés ensemble avec des fils de plus petit diamètre aux points d'intersection. Quatre boulons de fondation de 12 mm, analogues à ceux qui sont employés par les constructeurs pour fixer une maison sur ses fondations sont noyés dans le béton, avec les parties filetées dépassant de 33 mm pour fixer les sections à la partie supérieure dans une plaque de bois de 25 mm.

Les deux sections du fond ont été boulonnées ensemble pour former la gorge double, qui couple les deux haut-parleurs pour sons graves de 38 cm dans le corps même du pavillon (Fig. 3). Ces sections de la gorge ont des ouvertures arrondies aux extrémités des haut-parleurs avec une transition graduelle vers une forme carrée avec des coins arrondis à l'extrémité.

Cet ensemble a été bobiné et réalisé sur place et recouvert ensuite avec un treillis de métal expansé et galvanisé relié aux barres métalliques avec du fil galvanisé de 12/10 mm, et les barres dans le treillis métallique ont été assemblées de la même manière.

Le mortier de ciment comportant une partie de ciment de Portland plastique pour deux parties et demie de sable, a été coulé sur le treillis de métal en couches ou en revêtement d'une épaisseur d'environ 12 mm.

Chaque couche était travaillée pour assurer une meilleure liaison

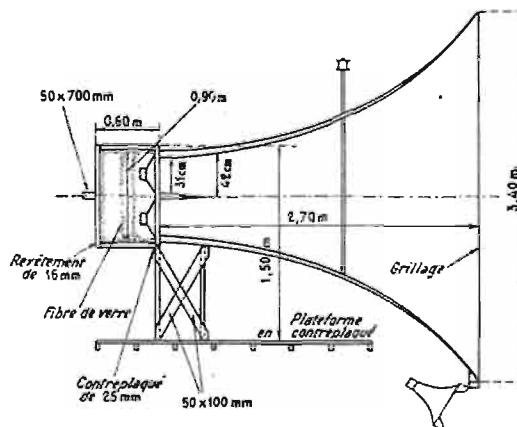


Fig. 3

pour la couche suivante, jusqu'au moment où l'on a atteint une épaisseur d'environ 50 mm. La dernière couche intérieure a, au contraire, été planée et polie avec des coins arrondis; à cet effet, il suffit d'ailleurs d'utiliser une bouteille de verre arrondie qui constitue un bon outil pour le façonnage des coins.

Les pavillons de grandes dimensions sont supportés par la bouche, le centre et la gorge. Le support de la gorge était constitué par un panneau de bois contreplaqué de 25 mm et de 60 cm de large, présentant deux ouvertures rondes, d'un diamètre de 32 cm, et auquel les sections de la gorge étaient boulonnées d'un côté, et le haut-parleur fixé de l'autre avec des vis, comme on le voit sur la figure 3.

L'extrémité inférieure du panneau était placée sur une plateforme établie pour supporter le pavillon; un support formé par des éléments de bois contreplaqué facilitait la fixation du support de l'extrémité de la gorge du pavillon, et une pièce en forme de U en tige d'acier de 9 mm était placée près du centre du pavillon.

Les extrémités supérieures étaient filetées et passées à travers des pièces en bois de 10 x 15 cm avec des boulons et des rondelles à la partie supérieure, de façon à maintenir la partie médiane du support.

Les pavillons étaient supportés de leur côté, vers l'embouchure en fixant les tiges de renforcement au cadre en bois autour de l'ouverture, avec la partie inférieure reposant sur un croisillon en bois. Une couche de vernis adhésif était appliquée sur la surface intérieure de façon à la rendre plus réfléchissante.

Un boîtier pour la cavité arrière était réalisé, d'autre part, au moyen de bois contreplaqué de 0,60 x 0,60 x 0,90 m, collé et vissé. La paroi ouverte était fixée à la carcasse en bois au moyen de tiges, de boulons et de rondelles. Les goujons étaient réalisés au moyen de vis à bois placées au cadmium enfoncées dans le bord du boîtier, à une profondeur d'une trentaine de millimètres. Un joint, formé de bandes de 8 mm d'épaisseur, et de 25 mm de large, en matériau isolant compressible assurait une étanchéité satisfaisante.

Pour absorber le plus possible l'onde arrière, une garniture de 50 x 100 mm était disposée autour du boîtier et en son milieu pour assurer une protection contre la vibration, avec un couple de «rideaux» de fibre de verre de 25 mm d'épaisseur disposés derrière les deux haut-parleurs pour sons graves, ou woofers, employés avec chaque pavillon.

Les pavillons plus réduits étaient constitués par des dispositifs réalisés en coulant des moitiés iden-

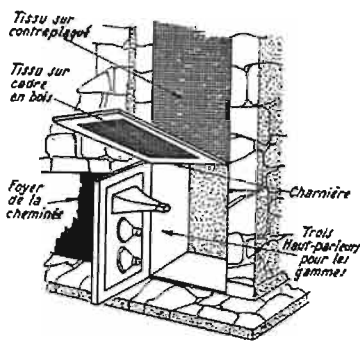


Fig. 4

tiques, cimentées et boulonnées ensemble. Elles étaient également renforcées avec des fils d'acier de 3 mm écartés d'environ 15 cm les uns des autres, et courbés de façon à suivre les contours des pavillons. Ces fils étaient reliés ensemble à leurs intersections.

Une plaque de métal doublée de bois était employée pour assurer la courbe composite des pavillons dans le positif en plâtre, d'après une forme négative en plâtre ou un moule.

Quelques pièces en bois avaient été ajoutées pour compléter la forme nécessaire, avec des panneaux découpés de 9 mm, toutes ces pièces pouvant être fixées les unes aux autres avec des écrous et des boulons.

Les pavillons pour sons aigus étaient suspendus juste au-dessous des pavillons pour fréquences basses, au moyen de fil d'acier de 3 mm. Ces pavillons pour haute fréquence étaient inclinés légèrement vers le bas, de façon à assurer un angle de dispersion vertical convenable vers les auditeurs.

Ils étaient montés approximativement à 6 m au-dessus du plancher. Tout l'ensemble pouvait être dissimulé à l'aide d'un rideau en treillis ou en tissu à larges mailles, de façon à assurer une présentation esthétique et à dissimuler aux auditeurs l'emplacement des sources sonores.

Les quatre haut-parleurs pour sons graves, ou woofers, et les deux haut-parleurs pour sons aigus, étaient actionnés par deux amplificateurs stéréophoniques de 100 W, avec des sélecteurs électroniques à 500 Hz disposés après les amplificateurs.

Les amplificateurs à fréquence basse et les pavillons correspondants ont été surtout utilisés pour la production des sons obtenus au moyen d'un orgue électronique à pédale et à clavier, et pour la reproduction ultérieure des programmes musicaux qui ont été enregistrés par des appareils stéréophoniques dans l'église, aussi bien que d'autres formes de musique sur bandes magnétiques en général.

UNE ENCEINTE ACOUSTIQUE REALISEE DANS UNE CHEMINÉE

L'enceinte acoustique peut être réalisée, comme nous venons de le voir, au moyen de matériaux originaux, et elle peut faire partie en quelque sorte, sous des formes très diverses, de l'architecture de l'habitation.

C'est ainsi, par exemple, qu'on peut utiliser dans ce but, l'emplacement réservé à une cheminée d'assez grandes dimensions, dans une habitation campagnarde, dans une villa de week-end, ou de vacances.

Comme le montre la figure 4, la cheminée en question de grandes dimensions, est généralement prévue dans le living-room, et elle peut fort bien souvent être inutilisée, lorsqu'on dispose du chauffage central ou du chauffage électrique. La disposition rationnelle choisie présente à la fois des avantages acoustiques et esthétiques, puisque les haut-parleurs sont ainsi complètement dissimulés.

Par exemple, la chambre d'écoute considérée dans le cas de la figure ci-contre est assez spacieuse, elle mesure 9 m x 6 m et ne présente pas de murs parallèles. La hauteur de la pièce est variable et le plafond est horizontal ou non.

L'espace occupé normalement par le foyer, et qui constitue l'emplacement du haut-parleur monté sur un baffle, contient des cailloux ou des pierres, de façon que chaque section de haut-parleurs puisse avoir un volume de l'ordre de 6 m³. Un tissu tendu depuis le plancher jusqu'au plafond et de la même teinte que les tentures de la pièce permet d'utiliser le baffle et, d'ailleurs, un panneau à abatants avec des charnières peut se déplacer horizontalement en découvrant le haut-parleur lorsqu'il s'agit d'effectuer un contrôle ou une modifica-

tion. Normalement ce panneau est formé par un cadre en bois avec un tissu tendu trans-sonore qui laisse passage aux sons (Fig. 4).

L'intérieur de chaque enceinte a une surface de 0,4 m² et une hauteur d'environ 5,40 m, ce qui constitue un baffle infini presque idéal. Chaque canal sonore actionne deux haut-parleurs pour basses fréquences, un pavillon avec un sélecteur à 50 Hz.

Dans un autre emplacement de la pièce, on peut établir le même dispositif de façon à réaliser un effet stéréophonique; des haut-parleurs additionnels monophoniques reliés à l'amplificateur, permettent la diffusion dans d'autres chambres de la maison.

LA SONORISATION D'UNE COUR EXTERIEURE

L'audition de la radiophonie musicale, des enregistrements de qualité, n'est pas nécessairement limitée à l'intérieur des appartements. Tous ceux qui possèdent des terrasses, des loggias, des maisons de campagne pourvues d'un patio ou d'un jardin, désirent souvent entendre leurs programmes favoris tout en se reposant, en faisant la sieste ou en prenant un bain de soleil sur leur chaise longue.

Pour tous ceux-là, il est agréable de disposer de demeure d'un système d'enceinte acoustique et de haut-parleurs placé extérieurement à l'endroit convenable, fixé sur le mur de la maison, et qui peut être actionné, lorsqu'on le désire, en le reliant à l'appareil de réception ou de lecture monté dans le living-room.

Comme cette enceinte particulière est disposée à demeure, elle doit, bien entendu, pouvoir résister à l'action des agents atmosphériques. c'est-à-dire être placée dans

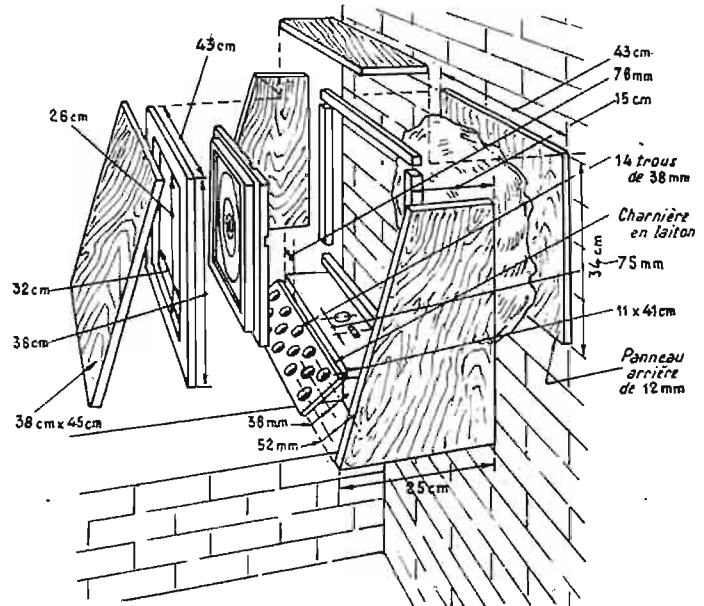


Fig. 5

un boîtier protecteur efficace, et un système extérieur doit être prévu pour assurer le réglage de l'intensité sonore, sinon de la tonalité musicale, sans avoir à se déplacer et à aller régler directement l'amplificateur de l'installation placée dans le living-room.

Un dispositif de ce genre peut être réalisé, comme on le voit sur la figure 5, à l'aide d'un boîtier en bois contreplaqué d'une épaisseur de 12 mm, disposé sur la paroi extérieure du mur de la maison. Le haut-parleur employé peut être d'un type plan de faible épaisseur avec diffuseur en mousse plastique.

La tonalité est contrôlée, comme

on le voit sur la figure, au moyen d'un panneau à charnières, comportant 14 perforations égales. Pour obtenir toute la gamme musicale c'est-à-dire le maximum de sons aigus, on abaisse le panneau vers le bas, de telle sorte qu'il n'est pas traversé par les sons du haut-parleur. Pour atténuer, au contraire les sons aigus; et pour obtenir un son plus doux et plus atténué, on relève le panneau qui ferme en partie l'enceinte. Quant à l'intensité de l'audition, elle est simplement réglée par un potentiomètre constituant un atténuateur en L de 8 Ω, par exemple.

Les différents éléments sont assemblés avec des clous et de la colle résistant à l'action de l'eau; on applique la colle tout le long des bords, de telle sorte qu'elle joue le rôle de joint, et rend le boîtier étanche. Si cela est utile, on emploie des crampons.

Pour l'assemblage, le haut-parleur est fixé à l'intérieur du boîtier dans le cadre en bois disposé à cet effet, et il faut effectuer avec précaution le serrage des vis de fixation. Une pression trop élevée risque de déterminer des fissures de la mousse plastique relativement fragile.

Il est préférable de tourner les vis à la main et d'ajouter une couche de colle au silicone. La finition peut être réalisée avec deux couches de peinture vernie pour l'extérieur.

UN HAUT-PARLEUR A PAVILLON TYPE LE KLIP-SCHORN ET SES VARIANTES

Nous avons montré l'intérêt de l'utilisation des enceintes acoustiques sous des formes modernes, constamment modifiées, et les variantes sont extrêmement nombreuses, ce qui ne diminue pas leur intérêt. Le but essentiel consiste toujours à obtenir la reproduction des sons graves dans les meilleures conditions, à l'aide d'un seul haut-parleur à diffuseur de grand diamètre, et très souvent en utilisant une enceinte acoustique d'enceinte présentant l'avantage d'un encombrement plus réduit et d'une disposition plus facile dans une pièce de dimensions relativement réduites, même lorsqu'on veut obtenir des effets stéréophoniques.

Un grand nombre de dispositions d'enceintes acoustiques de ce genre sont fondées sur les solutions présentées par Paul Klipsch il y a déjà assez longtemps, mais qui conservent tout leur intérêt, avec les modifications nécessitées seulement par les transformations des matériaux et des haut-parleurs eux-mêmes. Il est donc bon de revenir sur cette question, en rappelant ces principes, avant de décrire les modèles pratiques que l'on peut réaliser actuellement.

Il s'agit toujours ainsi d'étudier et d'améliorer le rayonnement du haut-parleur pour les sons de très basse fréquence. La puissance acoustique W rayonnée par un haut-parleur est indiquée rappelons-le, par la formule suivante :

$$W \text{ (watts)} = 10^{-7} \frac{R \cdot V^2}{2} \quad (1)$$

Dans laquelle, R évaluée en ohms mécaniques est la valeur de la résistance de rayonnement du diffuseur, et V sa vitesse maximale de déplacement en centimètres par seconde.

Pour les fréquences, pour lesquelles le diamètre du diffuseur est négligeable par rapport à la longueur d'onde du son produit, la

résistance de rayonnement R , a approximativement pour valeur :

$$R = 2,35 \cdot 10^{-6} r^4 F^2 \quad (2)$$

Dans laquelle F est la fréquence en hertz, et r le rayon en cm du diffuseur, jouant le rôle d'un piston. En fait, cette formule s'applique à un piston plan, mais elle peut être utilisée pour le cône d'un haut-parleur fonctionnant à des fréquences très basses.

Si nous désignons par A l'amplitude totale des déplacements de la bobine mobile, et en considérant uniquement un mouvement sinusoïdal, une relation peut indiquer les rapports entre la vitesse de déplacement, l'amplitude et la fréquence :

$$V = A\omega/2 = \pi A.F. \quad (3)$$

Des relations 2 et 3, on peut tirer :

$$W = \frac{10^{-3} \cdot 2,35}{2} \pi^2 r^4 F^4 A^2 \quad (4)$$

On peut en déduire finalement une relation concernant l'amplitude et la puissance acoustique :

$$A = 10^6 \sqrt{\frac{2}{2,35}} \frac{\sqrt{W}}{R^2 F^2} \\ = 0,92 \cdot 10^6 \frac{\sqrt{W}}{R^2 F^2} \quad (5)$$

Un grand orgue peut ainsi rayonner 4 W acoustiques à une fréquence de 32 Hz. La relation (5) nous montre, dans ces conditions, que l'amplitude totale du déplacement du diffuseur d'un haut-parleur de 15 cm de diamètre, devrait être de 30 cm pour produire un son de même puissance. Cet exemple limite nous montre, encore une fois, l'impossibilité d'utiliser des haut-parleurs de faible diamètre pour reproduire des sons très graves.

Il faudrait des oscillations de 5 cm d'amplitude, même si le diffuseur avait un diamètre de 40 cm, et ce résultat serait encore pratiquement irréalisable. En se limitant même à une amplitude de déplacement de 1 cm, le diamètre du dia-

ERRATUM

LA SOCIÉTÉ TERAL

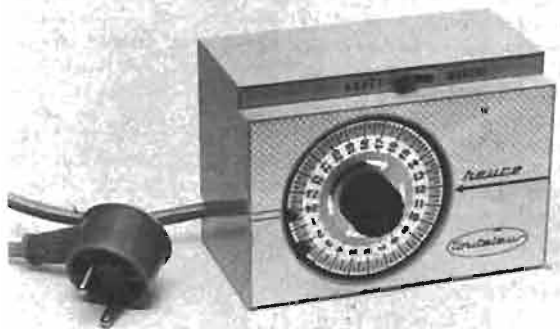
26 ter, rue Traversière
75-PARIS-12°
TÉL. : 344-67-00

Nous signale une inversion dans les photos VOXSON entre le 1201F et le 1101 page 343 du H.P. 1325.

Par ailleurs les platines ERA

444 }
555 } Sont vendus
666 } sans cellule
Eramatic }

CHAUFFAGE SUR MESURE



Avec le programmeur domestique «TOUTALEUR» qui met en marche et arrête automatiquement aux heures de votre choix, tout appareil électrique : chauffage, chauffe-eau, chauffe-biberon, etc.

GARANTI 1 AN - MODELE BI-TENSION - 10 A.

En vente chez les revendeurs habituels et distributeurs parisiens suivants :

CIBOT-RADIO à PARIS-12°, 1, rue de Reuilly.

CIRQUE-RADIO à PARIS-11°, 24, bd Filles-du-Calvaire.

ILLEL à PARIS-15°, 143, avenue Félix-Faure.

Ets LAG à PARIS-10°, 26, rue d'Hauteville.

RADIO CHAMPERRET à PARIS-17°, 12, pl. Porte-Champerret.

Ets RAM à PARIS-12°, 131, boulevard Diderot.

TECHNIQUE SERVICE à PARIS-12°, 9, rue Jaucourt.

Ets TERAL à PARIS-12°, 26 ter, rue Traversière.

C'est une production **SOULAT Frères, S.A. - PARIS**

Radio - électriciens - disquaires connaissez-vous...

notre service de gros dans toutes les marques de disques au prix de fabrique

LE PLUS RAPIDE - 20 ANS D'EXPERIENCE

DISQUES PORTUGAIS RAPSODIA et autres marques



LE GROUPE MUSICAL

1 av. Jean-Pierre FRESNES 94

Tél. 237 18-41

5400

carrières qui montent

90 CARRIÈRES INDUSTRIELLES

Monteur-dépanneur radio - T.V. - Dessinateur industriel en construction mécanique - Technicien électromécanicien - Mécanicien automobile - Analyste du travail - Technicien en chauffage - Monteur frigoriste - Chef du personnel - Opérateur topographe - Opérateur radio - Technicien en micromécanique - Conducteur offset - Esthéticien industriel - Agent de planning - Monteur électricien - Monteur d'auto-école - Technicien en moteurs - etc.

100 CARRIÈRES FEMINIQUES

Assistante secrétaire de médecin - Auxiliaire de jardins d'enfants - Décoratrice-ensemblier - Secrétaire - Standardiste - Hôtesse d'accueil - Laborantine médicale - Aide-comptable - Esthéticienne - Infirmière - Couturière - Réceptionnaire - Vendeuse - Dessinatrice publicitaire - Économiste - Programmeur - Perforeuse-vérificatrice - Fleuriste - Technicienne en analyses biologiques - Aide-maternelle - Dessinatrice industrielle - etc.

70 CARRIÈRES COMMERCIALES

Ingénieur directeur commercial - Comptable commercial - Décorateur ensemblier - Représentant voyageur - Technicien du commerce extérieur - Programmeur - Analyste - Directeur administratif - Attaché de presse - Gérant d'hôtel - Acheteur - Économiste - Conseiller fiscal - Gérant d'immeubles - Inspecteur d'assurances - Visiteur médical - Directeur du marketing - Inspecteur des ventes - Chef de comptabilité - Adjoint en relations publiques - etc.

50 CARRIÈRES INDEPENDANTES

Expert automobile - Directeur d'agence immobilière - Gérant de station service - Entrepreneur en chauffage central - Exploitant de superette - Expert-comptable - Conseil en organisation - Transporteur routier - Courtier d'assurances - Courtier publicitaire - Pédiatrice - Commerçante de produits diététiques - Mécanicien exploitant de bateaux de plaisance - Gardienne d'enfants - Hôtelier - Garagiste - Agent de renseignements commerciaux - etc.

60 CARRIÈRES DE LA CHIMIE

Aide-chimiste - Laborantin médical - Technicien de transformation des matières plastiques - Conducteur d'appareils des industries chimiques - Prospecteur géologue - Chimiste de raffinage du pétrole - Technicien en protection des métaux - Physicien - Technicien du traitement des textiles - Technicien de fabrication du papier - Biochimiste - Chimiste - Agent de maîtrise d'installations chimiques - Chimiste contrôleur de laiterie - etc.

50 CARRIÈRES DU BATIMENT

Dessinateur en bâtiment - Chef de chantier bâtiment et travaux publics - Métreur en bâtiment, maçonnerie, peinture - Commis d'architecte - Technicien en bâtiment préfabriqué - Conducteur d'engins - Coffreur en béton armé - Plombier sanitaire - Monteur en chauffage - Promoteur de construction - Carreleur mosaïste - Technicien acousticien - Conducteur de travaux bâtiment - Surveillant de travaux bâtiment - Métreur en travaux publics - etc.

60 CARRIÈRES AGRICOLES

Technicien en agronomie tropicale - Sous-ingénieur agricole - Dessinateur paysagiste - Eleveur - Mécanicien de machines agricoles - Technicien de laiterie - Horticulteur - Technicien en alimentation animale - Représentant en engrais et antiparasitaires - Délégué de coopérative - Représentant rural - Sous-ingénieur en agronomie tropicale - Entrepreneur de jardins paysagistes - Chef de cultures - Conseiller agricole - Pisciculteur - Journaliste agricole - etc.

60 CARRIÈRES ARTISTIQUES

Journaliste politique - Critique littéraire - Dessinateur illustrateur - Lecteur de manuscrits - Styliste de meubles et d'équipements intérieurs - Peintre aquarelliste - Dessinatrice de mode - Photographe publicitaire - Décorateur cinéma - T.V. - Maquettiste - Décorateur de magasins et stands - Opérateur de prises de vues - Imprimeur offset - Romancier - Antiquaire - Chroniqueur sportif, automobile - Critique de cinéma - Secrétaire d'édition - etc.

Vous pourrez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme, si vous choisissez votre carrière parmi les 5400 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Écoles par Correspondance), organisme privé d'enseignement à distance.

PREPARATION ÉGALEMENT A TOUS LES EXAMENS OFFICIELS: CAP-BP-BT-BTS. Retournez-nous le bon à découper ci-dessous, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement, notre documentation complète et le guide officiel UNIECO (de plus de 200 pages) sur les carrières envisagées.

BON GRATUITEMENT

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une).

90 CARRIÈRES INDUSTRIELLES
 100 CARRIÈRES FEMINIQUES
 70 CARRIÈRES COMMERCIALES
 50 CARRIÈRES INDEPENDANTES
 60 CARRIÈRES DE LA CHIMIE
 50 CARRIÈRES DU BATIMENT
 60 CARRIÈRES AGRICOLES
 60 CARRIÈRES ARTISTIQUES

NOM.....
 ADRESSE.....

UNIECO 6664, rue de Neufchâtel - 76-ROUEN
 (pay de visite à domicile)

phragme devrait de même, atteindre près de 90 cm.

L'augmentation du diamètre du diffuseur ne constitue donc pas une solution satisfaisante du problème, et nous avons déjà étudié la question. Si l'on considère une solution classique, la construction serait difficile et coûteuse, et il est difficile également de rendre complètement rigide une membrane de grand diamètre sans l'alourdir et augmenter la puissance nécessaire pour sa mise en fonctionnement ; on limite également la gamme des fréquences qu'elle peut reproduire.

Normalement, nous le savons, dans de nombreux cas, on s'efforce d'obtenir des résultats équivalents à ceux d'un haut-parleur de grand diamètre en employant plusieurs haut-parleurs de diamètre moyen.

Cette solution pratique offre aussi des difficultés. Si l'on n'utilise pas des haut-parleurs convenablement étudiés, d'une fréquence de résonance propre assez faible, il risque de se produire des distorsions à des fréquences inférieures aux valeurs de résonance, parce qu'au-dessous de la fréquence de résonance les déplacements du diffuseur dépendent surtout du système de suspension, produisant des effets plus ou moins réguliers ;

Le haut-parleur à diffusion directe habituel a, d'ailleurs, un faible rendement, qui ne dépasse pas 5 %, et une partie réduite de l'énergie électrique de l'amplificateur est transformée en ondes acoustiques. Par exemple, un amplificateur de 80 à 100 W ne peut guère rayonner, bien souvent, que 4 et 5 W acoustiques.

Comme nous l'avons déjà montré plusieurs fois, dans ce domaine, l'emploi d'un pavillon acoustique offre un grand intérêt.

En adaptant un pavillon convenable à un haut-parleur pour sons graves de 38 cm de diamètre, on obtient pour les sons graves des résultats analogues à ceux fournis par un haut-parleur à diffusion directe comportant un diffuseur de 1,80 m de diamètre, avec un fon-

ctionnement satisfaisant sur l'étendue de plusieurs octaves.

Le pavillon augmente, de façon notable, la résistance de rayonnement du diffuseur et permet, en principe, une grande augmentation du rendement, qui peut atteindre 50 %. Il en résulte, non seulement une économie de frais et d'exploitation, mais surtout une réduction des distorsions, en multipliant le rendement par 10, on réduit l'amplitude des distorsions dans une proportion de l'ordre de 100.

Mais le pavillon sous sa forme classique n'a pas que des avantages, il a aussi des limitations. Il faut choisir une forme d'expansion correcte et atténuer le défaut d'adaptation entre l'impédance de rayonnement de la bouche et l'impédance caractéristique de l'air ambiant. Cela peut amener à envisager des dimensions inacceptables en pratique.

Pour un pavillon droit classique, et une fréquence de 30 Hz, le diamètre de la bouche devrait être de l'ordre de 3,60 m, et la longueur du pavillon de plus de 6 m ! Nous avons vu la nécessité de replier un pavillon dans les modèles professionnels destinés aux salles de spectacle, par exemple. L'encombrement est encore sérieux et la forme recourbée du pavillon peut produire des différences de parcours sonore plus ou moins gênants, limitant la fréquence des sons que l'on peut transmettre.

Pour appliquer ces notions aux appareils d'amateurs, des acousticiens ont eu l'idée, dès avant la guerre de 1939-1945, d'établir des pavillons repliés sous des formes particulières, et spécialement en utilisant des formes d'encoignures, mais c'est Paul Klipsch qui devait reprendre l'étude du problème et présenter, pour la première fois sous une forme nouvelle, un ensemble dénommé Klipschhorn qui constitue l'élément de base des solutions les plus récentes dans ce domaine, comme nous le verrons dans un article prochain.

R.S.

POUR VOTRE TOURNE-DISQUES...

★

DIAMANT

30 Modèles

ROYALUX

QUALITÉ - PRÉCISION

18 F à 39 F

EN VENTE CHEZ LES DISQUAIRES et RADIO-ÉLECTRICIENS

GROS : ROYANEX - 38, rue d'Hauteville, Paris-X^e - Tél. 770-71-73

LES HAUT-PARLEURS

"ORTHOPHASE"

DERNIER maillon de la chaîne de reproduction acoustique le haut-parleur a pour but de restituer sous forme d'énergie acoustique l'énergie électrique produite par l'amplificateur.

Depuis la naissance des premiers appareils de radio et même des premiers télégraphes et du téléphone, il a fallu doter le poste d'écoute d'un appareil capable de restituer sous forme sonore les impulsions électriques transmises par fil ou par radio.

Sous leur première forme, ces appareils furent les écouteurs électro-magnétiques, bientôt dotés d'un cornet pour l'écoute à distance, ce cornet se développant en exponentielle et se terminant par une large embouchure évasée. Vinrent ensuite des « moteurs » à palette élastique munie d'une tige attelée à une membrane conique de grand diamètre, parfois gaufrée ou plissée (système Gaumont) ce qui constitua une grande amélioration (1930).



Les diverses recherches ultérieures ont produit les haut-parleurs électrodynamique, électrostatique, à ruban, enfin l'ionophone de Klein (1955) destiné à créer des ondes de fréquences très élevées.

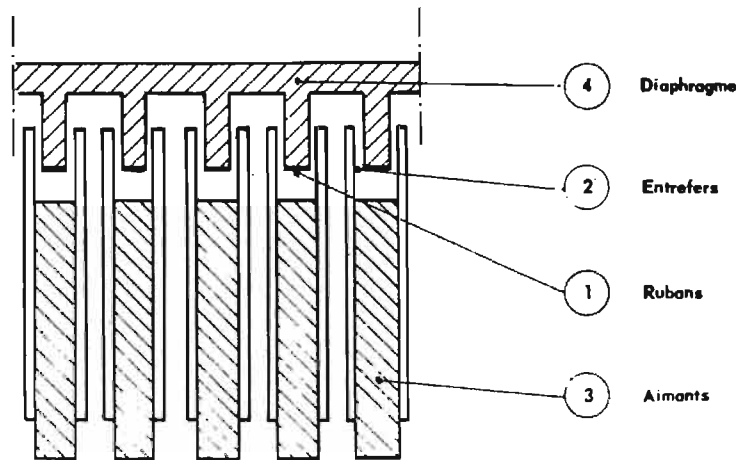
De tous ces haut-parleurs, le type électrodynamique est le plus employé, grâce à sa facilité de construction en grande série, et ses applications nombreuses en radio, télévision, sonorisation, etc.

Dans ses versions modernes, ce type de haut-parleur transmet aisément une bande de 50 à 12 000 Hz environ. Les modèles destinés à la transmission hi-fi s'étendent de 25 à 18 000 Hz, mais leur mise en œuvre nécessite un fractionnement du spectre, et c'est ainsi que les systèmes de haut-parleurs pour la haute-fidélité comprennent des éléments spécialisés dans la reproduction des basses, médiums et aigus.

Des filtres, relativement compliqués aiguillent les diverses parties du spectre audible vers leurs transducteurs respectifs. Les haut-parleurs électrodynamiques, s'ils sont satisfaisants dans le grave et le médium, présentent par contre des défauts certains dans l'aigu, dus à leur constitution qui favorise des résonances indésirables, et limite leur réponse dans le domaine des fréquences les plus élevées.

Un type de haut-parleur est né, qui résout ces difficultés : c'est l'Orthophase, d'un type radicalement différent des divers types connus jusqu'ici.

Sa membrane rectangulaire est d'une extrême légèreté, et les déplacements de celle-ci ne connaissent pas les défauts d'une membrane conique attaquée par son centre. En effet, l'Orthophase est mû sur toute sa surface à la fois, car les conducteurs parcourus par la modulation se présentent sous forme d'une grecque sinuant entre les fentes fraisées dans la membrane. Les conducteurs disposés en grecque se déplacent dans les entrefers de nombreux petits aimants plans, le commencement et la fin de ces conducteurs étant reliés aux cosses de branchement au moyen de minces tresses extrêmement souples.



La membrane de l'Orthophase étant plane, les fréquences transmises à l'espace ambiant demeurent toujours en phase. Sa légèreté est extrême : 0,48 à 0,52 g. de masse pour la membrane et les conducteurs d'aluminium, lui confèrent une inertie négligeable, ce qui est très favorable au rendu des phénomènes transitoires et des fréquences les plus élevées. L'effet de présence ainsi obtenu, de même que la pureté des aigus sont véritablement extraordinaires.

Le seul revers à cette brillante médaille est le prix élevé de cet élément, explicable par la minutie exigée au montage et par le prix des aimants comme par celui de la délicate membrane.

Réalisée avec un soin justifié par la valeur de l'invention qu'elle représente, la cellule Orthophase présente un ensemble de caractéristiques exceptionnelles, pour une fois comparable à celles des meilleurs amplificateurs existants et ce parallèle ne peut malheureusement pas être soutenu par les

types de haut-parleurs conventionnels.

La cellule Orthophase peut toutefois être associée à un jeu de haut-parleurs à membrane, qui présentent dans le grave un rendement certain pour un prix abordable.

Elle peut aussi être assemblée en batteries nombreuses afin de répondre à toute exigence de puissance, ou de réponse dans le grave.

Le modèle OR 18 comprend 18 cellules et constitue l'ensemble professionnel par excellence. Cet ensemble peut délivrer une puissance de crête de plus de 150 watts (1 cellule admet une puissance de 10 watts crête).

G. GOGNY.

Caractéristiques techniques

1. Caractéristique de fréquence en régime permanent de 1 000 à 18 000 Hz \pm 2 dB. Au-dessous de 1 000 Hz et particulièrement de 40 à 200 Hz la caractéristique de fréquence dépendra essentiellement du type de charge acoustique utilisée.

2. Fréquence de résonance 35 Hz.

3. Caractéristique directionnelle 30° pour 6 dB à 15 000 Hz.

4. Comportement aux régimes transitoires (voir oscillogramme Fig. 7). Reproduction d'un signal rectangulaire à 1 000 Hz (microphone de mesure Neumann MM3).

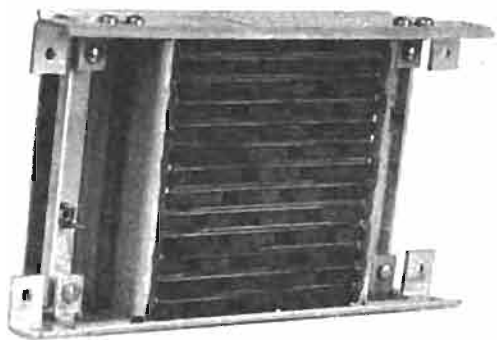
5. Intermodulation 2 % 40-12 000 Hz rapport 4/1 pour 50 % de la puissance nominale.

6. Impédance 0,27 ohms.

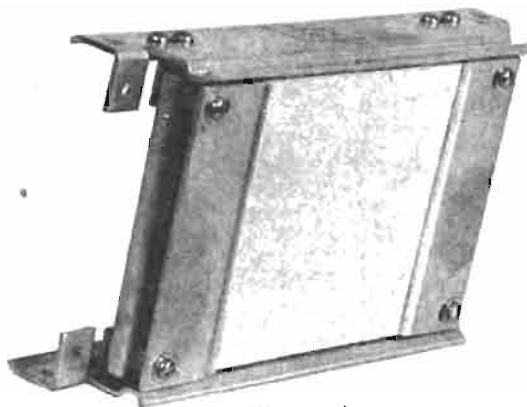
7. Puissance admissible 3 à 10 W.

8. Dimensions hors tout 204 mm \times 109 mm.

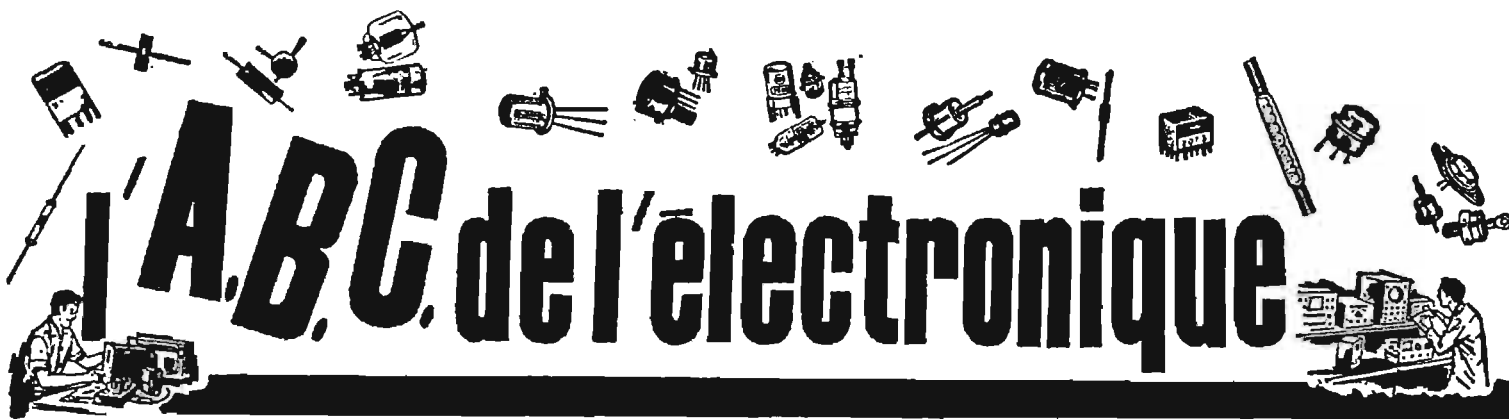
9. Poids environ 1,250 kg.



Cellule orthophase (Vue arrière)



(Vue avant)



LES TUBES A VIDE

B IEN que notre ABC soit uniquement consacré aux techniques les plus modernes qui sont basées presque intégralement sur les semi-conducteurs, il n'est pas permis, du moins actuellement, d'ignorer totalement les **tubes à vide**, dont la plupart sont aussi désignés sous le nom de **lampes**.

On les utilise encore dans certains circuits de TV, d'appareils de mesure et en émission.

Les lampes sont toujours présentes dans des millions d'appareils en fonctionnement. De plus, des stocks considérables de lampes sont en vente un peu partout à des prix très réduits.

Avec les lampes, les montages sont en général plus aisés pour un amateur. Grâce à leurs dimensions plus grandes, les lampes se manipulent sans précautions particulières. Etant montées sur des supports, la mise au point et le dépannage des appareils sont plus faciles.

Malgré leurs avantages, les lampes sont pratiquement abandonnées dans la presque totalité des circuits électroniques neufs : industriels, militaires et, évidemment, spatiaux dans les appareils BF et dans les radiorécepteurs, au profit des transistors, des circuits intégrés et tous autres dispositifs semi-conducteurs.

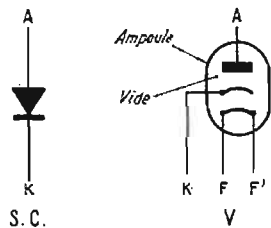


Fig. 1

Nous ne donnerons ici que des renseignements essentiels sur ces lampes, destinés surtout à nos jeunes lecteurs dont certains ne sont pas du tout au courant de la technique des tubes électroniques, n'ayant eu affaire qu'aux transistors.

LES TUBES A VIDE ET LES TRANSISTORS

Contrairement à la méthode générale adoptée au cours des années passées, nous partirons de la constitution des transistors pour indiquer celle des lampes, méthode qui nous semble adaptée aux temps et à nos lecteurs actuels.

Comme pour les transistors, les lampes possèdent un certain nombre d'électrodes ce qui permet de réaliser des diodes, des triodes, des tétrodes et des lampes à grand nombre d'électrodes telles que les pentodes, hexodes, heptodes, octodes et nonodes.

La comparaison avec les semi-conducteurs peut s'effectuer pour les diodes et les triodes.

LES DIODES

A la figure 1 on indique, à gauche le symbole d'une diode semi-conductrice et à droite celui d'une diode à vide montée dans une ampoule dans laquelle on a fait le vide.

Dans les deux on trouve l'anode A et la cathode K mais dans la diode à vide il y a aussi un filament dont les extrémités sont F-F'.

La diode à vide, comme d'ailleurs, toutes les lampes à vide, ne peut fonctionner que si la cathode est chauffée par un moyen quelconque. Un moyen simple et commode de chauffer la cathode est de se servir de l'électricité en faisant passer un courant suffisant dans le

filament disposé à l'intérieur de la cathode, selon une technique analogue à celle du fer à souder dont la panne est chauffée par une résistance.

Lorsque la cathode, réalisée avec des métaux spéciaux tels que le tungstène, le barium, etc., est chauffée, elle peut émettre des électrons.

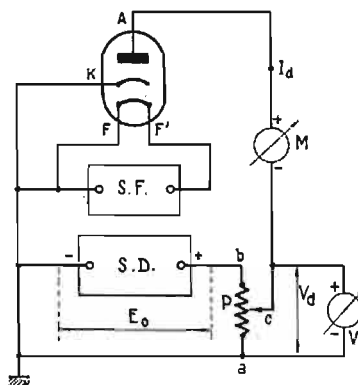


Fig. 2

Ceux-ci se dirigeront vers l'anode, en passant par l'espace vide, si l'anode est positive par rapport à la cathode. Il y aura alors un courant électronique. Le montage expérimental permettant de se rendre compte du fonctionnement d'une diode à vide est donné par la figure 2. On y trouve :

- a) La diode avec l'anode, la cathode et le filament.
- b) La source de tension SF de chauffage du filament.

La tension filament peut être basse (par exemple inférieure à 1 V), ou élevée (par exemple de 80 V ou plus).

Elle peut être continue ou alternative. L'isolement entre le filament et la cathode est excellent de

sorte que le signal du filament ne soit pas induit dans le circuit cathode-anode.

c) La source SA de tension d'alimentation de la diode, celle-ci est en général continue dans la plupart des applications de la diode, mais dans une des applications les plus importantes, le redressement, la tension fournie par la source SD est alternative. Pour le moment nous considérerons le cas où SD est une source de tension continue.

Elle est branchée de façon que la cathode soit du côté du pôle négatif de la source et l'anode du côté du pôle positif.

Pour la démonstration du fonctionnement on a monté également un potentiomètre P, aux bornes de la source SD.

L'anode est connectée au curseur de P; lorsque le curseur C se déplace de a vers b, la tension appliquée à l'anode augmente depuis zéro jusqu'à une valeur E_0 qui est celle de la tension de la source SD.

L'expérience est réalisée à l'aide de deux galvanomètres de mesure :

d) Le milliampèremètre (ou ampèremètre) M, monté en série dans le fil reliant l'anode A avec le curseur c du potentiomètre P.

e) Le voltmètre V mesurant la tension V_d existant entre l'anode et le point a ou, ce qui revient au même, la tension entre les points c et a.

On considérera comme négligeable la résistance du milliampèremètre M.

Les deux instruments de mesure sont branchés comme l'indique le schéma afin que leur aiguille dévie dans le sens correct. Grâce à ce montage de mesures, on pourra relever la courbe V_d/I_d de la diode, c'est-à-dire la courbe représentant la variation du courant I_d en fonction de la tension V_d .

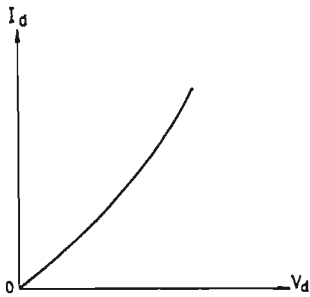


Fig. 3

On constatera que V_d et I_d varient dans le même sens et que pour $V_d = 0$, I_d est presque nul. La figure 3 donne l'aspect d'une courbe de diode à vide.

Les applications de la diode à vide sont, à peu de chose près, les mêmes que celles des diodes semi-conductrices.

La figure 4 montre la cathode contenant à l'intérieur un filament réalisé en conducteurs isolés et torsadés.

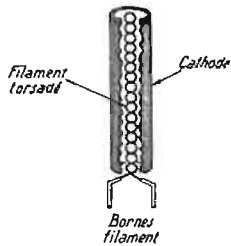


Fig. 4

LA TRIODE

En partant d'une diode on peut construire (par la pensée) une triode en disposant une grille G entre la cathode et l'anode, comme le montre la figure 5 :

En A la disposition des trois électrodes : à l'intérieur la cathode (contenant le filament non indiqué) autour de la cathode, la grille et autour de la grille, l'anode ou la plaque.

En B : coupe montrant les trois électrodes.

En C : coupe transversale.

En D : symbole d'une triode.

En E : Aspect d'une coupe avec ses cinq broches correspondant aux points suivants : F- F' (filament) K = cathode, G = grille, A ou P : anode ou plaque.

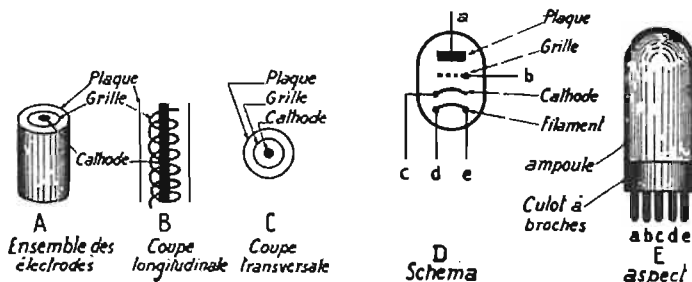


Fig. 5

En très bref, on peut indiquer le fonctionnement de la manière suivante, en se référant au montage de la figure 6.

Voici d'abord quelques détails sur ce montage. Il est analogue à celui de la figure 2 établi par la diode. Le filament est chauffé par une source de 6,3 V dont un point peut être connecté à un point de la source d'anode, dite « haute tension » car elle est en général de l'ordre de 80 à 300 V, par exemple 150 V.

Le dispositif nouveau est la source de 25 V, par exemple, qui polarise négativement la grille. On trouve aussi deux instruments de mesure, V = voltmètre indiquant la tension négative de polarisation appliquée à la grille et M, un milliampèremètre indiquant le courant d'anode (ou plaque).

Tout comme dans une diode la cathode émet des électrons qui sont attirés par la plaque, portée à une tension positive par rapport à la cathode. La grille, placée entre la cathode et la plaque est portée à un potentiel généralement négatif par rapport à la cathode.

Si la grille est négative, elle contribue à diminuer le flux des électrons allant à la plaque, autrement dit le courant plaque-cathode dépend de la tension de grille. Plus la tension de cette dernière augmente vers zéro plus le courant plaque augmente.

Supposons que le curseur de P_1 est en A, et que celui de P_2 est en D. Dans ces conditions, la grille est à - 25 V par rapport à la cathode et la plaque à + 150 V également par rapport à la cathode. Le milliampèremètre indiquera un courant continu, par exemple 10 mA, tandis que le voltmètre V marquera 25 V.

Tournons le curseur de P_1 vers B de façon que le voltmètre V indique 20 V. La grille sera maintenant moins négative et le courant plaque augmentera. Le milliampèremètre M indiquera 40 mA par exemple.

Tournons encore le curseur vers B de manière que la grille soit de moins en moins négative. On verra que le courant plaque continuera à augmenter. On remarquera aussi que pour certaines valeurs de la tension de grille que nous désignerons par E_g , il y a un accroissement du courant plaque propor-

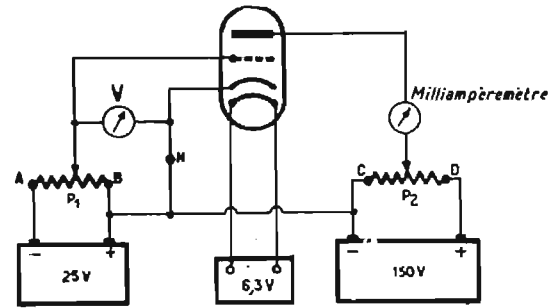


Fig. 6

tionnel à l'accroissement de la tension de grille. Nous désignerons le courant plaque par I_p . On verra, et cela est très important, que le courant mesuré par M est le même que celui que l'on aurait mesuré si l'on avait intercalé le milliampèremètre au point N, c'est-à-dire dans le fil de cathode. En effet, il s'agit du même circuit qui se compose de l'espace cathode-plaque, du fil de connexion à la plaque, de la pile HT et enfin du fil de connexion à la cathode.

Une autre expérience peut être effectuée en laissant la tension de grille constante et en faisant varier la tension de plaque en déplaçant le curseur de P_2 .

On verra ainsi que le courant plaque augmente lorsque la tension plaque augmente, tout comme dans une diode. Nous désignerons la tension à la plaque par E_p .

L'analogie avec un transistor triode NPN est évidente.

La cathode correspond à l'émetteur, la plaque correspond au collecteur et la grille correspond à la base comme le montre la figure 7.

La grande différence entre le montage de la lampe et celui du transistor est dans le fait que la grille est généralement négative par rapport à la cathode mais elle peut être dans certains montages et avec certaines lampes, positive.

Dans les deux triodes, le courant plaque (ou collecteur) augmente lorsque la tension de grille (ou base) augmente (moins négative ou plus positive). Revenons à la lampe triode et définissons les trois principaux paramètres : la pente, le coefficient d'amplification et la résistance interne.

PENTE

C'est le rapport entre la variation du courant plaque et la variation de la tension grille, la tension plaque restant constante. Ainsi supposons que la tension plaque est maintenue constante à 150 V par exemple.

Au début de l'expérience la tension grille est de - 25 V et à la fin elle est de - 20 V. E_g a varié de 5 V par conséquent. D'autre part, le courant plaque est passé de 10 mA à 40 mA. Il a donc varié de 30 mA. La pente est le rapport entre 30 mA et 5 V, ce qui donne 6.

On désigne la pente par la lettre S. Dans notre cas, $S = 6 \text{ mA/V}$.

Suivant les lampes, la pente est faible, moyenne ou forte. En général lorsque S est inférieure à 1 mA/V, la pente est dite « faible ». Si S est comprise entre 1 et 4, la pente est « moyenne ». Si S est supérieure à 4 il s'agit d'une forte pente.

La pente S d'une lampe correspond à celle d'un transistor, définie comme la variation du courant de collecteur sur la variation de la tension de base, les autres paramètres ayant été maintenus constants.

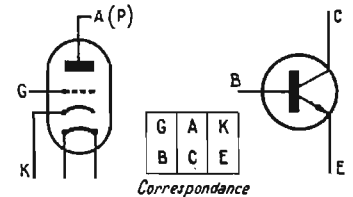


Fig. 7

RESISTANCE INTERNE

La deuxième expérience réalisée à l'aide du montage de la figure 6 consiste à laisser la tension de grille constante et à modifier la tension plaque à l'aide de P_2 . On constate que le courant plaque augmente en même temps que la tension plaque.

On définit ainsi la **résistance interne**. C'est le rapport entre la variation de la tension plaque et la variation du courant plaque correspondante.

Supposons, par exemple, que la tension plaque a varié de 150 V à 140 V et que le courant plaque a varié de 40 mA à 35 mA. La variation de la tension plaque est de 10 V et celle du courant de 5 mA ou 5/1 000 d'ampère.

La résistance interne est le rapport entre 10 V et 5/1 000 ampère. Il est égal à 2 000 et se mesure en ohms évidemment. On désigne généralement par ρ la résistance interne d'une lampe à plusieurs électrodes.

Celle-ci est analogue au paramètre du transistor représentant le rapport de la variation de la tension de collecteur à la variation du courant de collecteur, les autres paramètres restant constants.

COEFFICIENT D'AMPLIFICATION

C'est simplement le produit de la pente par la résistance interne. Dans notre exemple la pente était de 6 mA/V, ce qui correspond à 0,006 A/V, car le milliampère est 1 000 fois plus petit que l'ampère. D'autre part, on a trouvé que la résistance interne était égale à 5 000 Ω. Leur produit est 0,006 × 5 000 = 30.

Le coefficient d'amplification est donc égal à 30. On désigne ce coefficient par la lettre *k* ou par la lettre grecque μ .

Le coefficient d'amplification se définit aussi comme la variation de la tension de plaque sur la variation de la tension de grille lorsque le courant plaque reste constant.

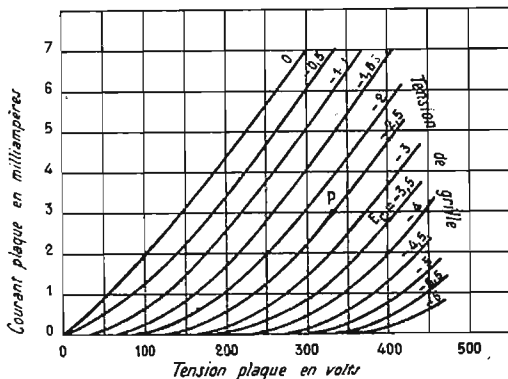


Fig. 8

COURBE I_p/V_p ET POINT DE FONCTIONNEMENT

La figure 8 donne un exemple de courbes représentant la variation du courant plaque I_p (en ordonnées) en fonction de la tension plaque V_p (en abscisses) pour diverses valeurs de la polarisation négative de grille.

On voit que I_p croît en même temps que V_p lorsque la tension négative V_g est constante.

Par exemple, le point P qui est un des points de la région des courbes, peut être un point de fonctionnement de la triode considérée.

Il correspond à : $I_p = 3$ mA, $V_p = 365$ V environ et $V_g = -25$ V. Il s'agit d'une lampe fonctionnant avec une tension élevée.

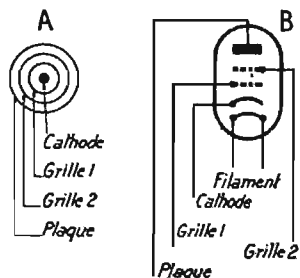


Fig. 9

TETRODE

La tétrode est une lampe à quatre électrodes : la cathode, la grille 1, dite grille de commande, la grille 2, dite grille-écran, la plaque.

Elle dérive de la triode en ajoutant à cette dernière l'électrode supplémentaire : la grille 2.

La figure 9 montre en A la coupe transversale d'une tétrode et en B le dessin symbolique qui la représente sur les schémas.

Cette lampe est souvent remplacée dans de nombreuses applications par une pentode qui, comme son nom l'indique, possède une troisième grille. L'étude de ces deux lampes peut se faire ensemble car elles fonctionnent de manière analogue.

PENTODE

Dans une pentode, il y a trois grilles, une cathode et une plaque. Bien entendu, on y trouve aussi un filament qui chauffe la cathode. La figure 10 indique le schéma sym-

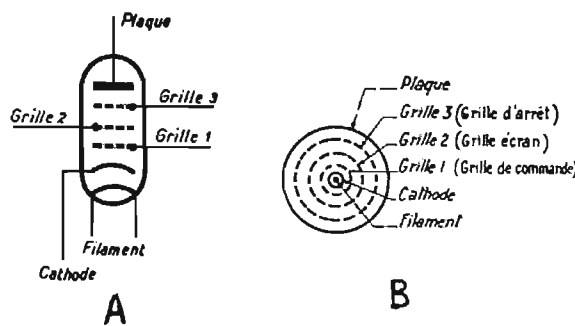


Fig. 10

bolique d'une pentode et la disposition concentrique des cinq électrodes.

Dans une pentode, c'est la grille 1 qui joue le même rôle que l'unique grille d'une triode. La cathode et la plaque se comportent comme les électrodes de même nom de la triode.

La grille 1, en raison de son importance, est nommée également **grille de commande**, alors que les

grilles 2 et 3 sont les **grilles auxiliaires**. Il convient de savoir que la grille 2 est désignée souvent sous le nom de grille-écran, ou même écran tout court. La grille 3 est dite « suppressor » ou grille d'arrêt.

Le fonctionnement d'une pentode est proche de celui d'une triode et on peut définir de la même façon le coefficient d'amplification *k*, la résistance interne ρ , et la pente *S*.

La grille 3 intervient peu dans la variation des caractéristiques d'une pentode. On la relie généralement à la cathode ou à un point de potentiel légèrement inférieur à celui de la cathode.

Dans de nombreuses lampes pentodes, la grille d'arrêt est connectée à l'intérieur même de l'ampoule, directement à la cathode, de sorte qu'il n'y a pas lieu de s'en préoccuper. Rappelons encore que cette troisième grille constitue l'amélioration que présente la pentode par rapport à la tétrode. Les caractéristiques de la pentode sont plus avantageuses que celles de la tétrode.

La grille 2 ou écran a un rôle plus important. On la porte à une tension positive par rapport à la cathode. Cette tension est généralement égale ou inférieure à celle de la plaque. Parmi les nombreuses fonctions de la grille 2, la plus importante est de réduire la capacité qui existe entre la grille 1 et la plaque. En examinant la figure 10 on voit que la plaque et la grille 1 sont séparées par deux grilles et, de ce fait, la capacité entre grille 1 et plaque est beaucoup plus faible que dans une triode dans laquelle la plaque et la grille sont directement en présence.

SCHEMA AVEC PENTODE

La figure 11 A montre le schéma de montage d'une pentode en amplification de tension. La tension à amplifier est appliquée aux bornes d'entrée et la tension amplifiée, généralement plus grande que la tension d'entrée, est obtenue aux bornes de sortie. Ce montage est dit aperiodique, parce qu'il peut amplifier des tensions alternatives dont la fréquence peut varier entre des limites très étendues, par exemple depuis 25 Hz jusqu'à plusieurs millions de hertz.

Le même montage est valable dans le cas de l'emploi d'une tétrode. Il suffit de reproduire le même schéma en supprimant la grille 3 et sa connexion à la cathode.

Enfin, il est également possible d'appliquer ce schéma à une triode en supprimant les grilles 3, 2 et les éléments R_c et R_g .

La figure 11 B montre ce schéma simplifié.

Examinons d'abord ce dernier.

La grille est connectée à la masse à travers une résistance R_g de valeur élevée, de l'ordre de 500 000 Ω par exemple. La plaque est connectée à la borne positive de la source de haute tension, marquée + HT, à travers R_p de valeur relativement faible, de l'ordre de quelques milliers d'ohms, par exemple 2 000 Ω. Enfin la cathode est connectée à la masse à travers R_c de quelques centaines d'ohms, par exemple 200 Ω.

Le pôle négatif de la source de haute tension est connecté à la masse dont le symbole apparaît sur les figures 11 A et B.

Un courant s'établit à l'intérieur de la lampe et à l'extérieur de celle-ci.

Supposons que ce courant soit de 10 mA et que $R_c = 200$ Ω, $R_p = 2 000$ Ω. Il produit dans ces résistances des chutes de tension égales aux produits respectifs du courant par la résistance suivant la loi d'Ohm bien connue.

La chute de tension due à R_c est le produit de 200 Ω par 0,01 A, ce qui donne 2 V. De ce fait la cathode est de 2 V plus positive que la masse.

La grille, dans les montages amplificateurs normaux (on les dit « classe A »), ne donne lieu à aucun courant grille, autrement dit, R_g n'est traversée par aucun courant continu.

Dans ces conditions, la grille est au même potentiel que la masse. Comme la cathode est de 2 V plus positive que la masse (c'est-à-dire que la grille), il revient au même de dire que la grille est de 2 V plus négative que la cathode.

Voici donc la grille **polarisée négativement** par rapport à la cathode comme il se doit dans un montage amplificateur à lampe.

Passons au circuit de plaque. La résistance R_p de 2 000 Ω est tra-

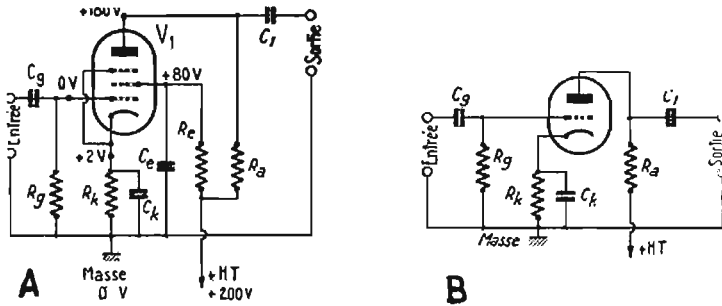


Fig. 11

versée par le même courant de 0,01 A, ce qui produit une chute de tension de 2 000 fois 0,01, soit 20 V.

Si la haute tension est de 200 V, par exemple, par rapport à la masse on aura 0 V à la grille 1, + 2 V à la cathode, + 180 V à la plaque.

Examinons maintenant le schéma de la pentode de la figure 11 A. Nous y trouvons, outre les éléments de la figure 11 B, la grille 3 reliée à la cathode et la grille 2 avec C_e et R_c .

Supposons que les valeurs des divers éléments de la figure 11 B (triode) sont maintenues dans le montage à pentode de la figure 11 A. Nous marquons donc, sur cette dernière, ces valeurs. Les caractéristiques de la pentode imposent 80 V à l'écran, par exemple, le courant écran étant de 0,5 mA = 0,0005 A.

Il faut donc que la résistance d'écran, R_e , produise une chute de tension de $180 - 80 = 100$ V. La valeur de la résistance est obtenue en divisant 100 V par le courant qui la traverse, soit 0,0005 A, ce qui donne $R_e = 200\ 000 \Omega$.

L'écran se comporte, dans une certaine mesure comme la grille 1. Si la tension écran augmente, le courant plaque augmente et comme ce courant passe par R_a , la tension de la plaque diminue.

On peut rapprocher cette propriété de l'écran à celle de la base d'un transistor NPN dont la tension croissante a pour effet l'augmentation du courant collecteur.

APPAREILS DIVERS DE LABO : oscillos, voltmètres, alim., générateurs, pont de mesures, enregistreurs, boîtes capa., etc. etc.

Grande vente publicitaire à des prix déclinants... de circuits imprimés complets avec tous leurs composants. AU KILO ! MATÉRIEL NEUF de 5 à 15 F le kilo.

Alimentation - 110/220 V - 2 x 6 V, 8-14-22 V - 8 A. **100,00**
Alimentation - 110/220 - 25 V 8 A. **60,00**
 Prix.....

Plaques vierges pour C.J. - Epoxy ou bakélite 1 et 2 faces.
 Le kg de **10,00 à 20,00**

Cartes pour alim. - 2 x 25 V, 30 V = 200 mA (stabilisée, régulée).

Platine lecteur-enregistreur - 1/2 pouce 12,7, complètes, 2 vitesses, 78 et 2 x 78 cm, 3 moteurs. Matériel garanti.
 Prix..... **300,00**

Bandes magnétiques NEUVES et réemploi :
 12,7, 735 mètres **20,00**
 12,7, 360 mètres **17,00**
 1 pouce **50,00 à 120,00**

Prolongateurs divers - Pour secteur, pour HP, etc.
 Prix..... de **3,00 à 5,00**

Bobines vides 8 et Super 8 :
 Ø 180 **2,20**
 Ø 125 **1,90**

Potentiomètres - Toutes puissances NEUFS ou réemploi mini et maxi.
 Prix..... de **0,50 à 5,00**
 Potent. Rotaproof-Asservissement. NEUF **10,00**

Condensateurs - Papier, chimique, tantalé, NEUF et réemploi, nombreuses capacités.
 PRIX de **0,10 à 20,00**

Radiateurs à transistors.
 Prix..... de **5,50 à 7,00**
 Ou au mètre **40,00**

Circuits intégrés - TTL - DTL.
 Prix..... de **3 à 5,00**

Résistances fixes ou réglables et à couche - Très grand choix, de la miniature à la grosse puissance, nombreuses tolérances (de 1 à 20 %) NEUFS ou réemploi.
 Prix de **0,05 à 5,00**
 Ou les 100 g **13,00**

Circuits imprimés - NEUFS avec tous leurs composants (self, minitransfo, diodes, résistances, condos, potentiomètre, avec connecteur).

Relais divers - NEUFS ou de réemploi, très nombreux modèles.
 Relais BCA S/capot 4/12/24/48 V.
 Pièce..... **3,00**

Circuits imprimés - Uniquement diodes au SI NEUFS.

Relais genre Siemens sous capot plastic et débrochables, NEUFS, de 1 à 4 RT et de 9 à 18 V.
 Prix de **8,00 à 12,00**

Circuits imprimés - Et toujours nos lots de 30 transistors avec de nombreux composants de précision à **8,00**.

Relais I.L.S., de 1 à 11 ampoules; de 6 à 48 V. NEUFS. Très nombreux modèles.
 Prix de **8,00 à 30,00**

Connecteurs - NEUFS ou réemploi, nombreux modèles de 1 à **10,00**. (Extra-plat, contacts or. à brâches, etc.).

Relais mercure 12 V. NEUFS ou réemploi.
 Prix de **3,00 à 12,00**
 Relais à fils IBM de 4 à 12 RT. NEUFS ou de réemploi.
 Prix de **6,00 à 15,00**

Cordons divers - Jaune, rouge, bleu, vert, noir, 1 et 2 mètres, avec ou sans dérivation, à pointe. Matériel de haute qualité professionnelle.
 NEUF de **2 à 6,00**

Soudure décapante - Non corrosive.
 Prix **5,00**
 Le rouleau ou au kg **30,00**

Coffrets tôle neufs avec clefs.
 Emaillé gris. Prix de **10,00 à 150,00**

Transistors - Très nombreux modèles, miniatures ou puissances, NEUFS ou de réemploi.
 Prix..... de **0,50 à 8,00**

Diodes neuves :
 200 V, 1 A **4,00**
 Planar au SI **0,20**
 En réemploi, 200 V, 15 A.

Transformateurs divers :
 150 VA, P. 220 V, S. 10/25/35/115 V.
 Prix **13,00**
 500 VA, P. 110/220/380 V, S. 34/37/40 V
 Prix **50,00**
 Blindé, 110/220 V, S. 2 x 14 V, 13 A.
 Prix **30,00**
 Au kilo et au choix pour rebobinage.
 Le kg **4,00**

Ensembles divers - Complètes, de régulation, convertisseur, stabilisés, d'amplis, etc., etc.
 Prix suivant composition.

Tubes NIXI - A fils ou à broches.
 Prix **15,00 à 40,00**

Fils et câbles divers - NEUFS - Rigides, souples, blindés, simples, multiconduct. de télé, de micro., etc.
 Prix au mètre ou au kilo.

Télévision - Accessoires - Prises M. et F. Pièce **1,00**
 Mélangeurs UHF/VHF. Prix **9,00**
 Séparateurs: Prix **9,00**
 Egalement, ampis, antennes, boîtes de raccordement, etc.

Interrupteurs à mercure - Instantanés ou retardés. De 1 seconde à 2 heures. NEUFS de **5,00 à 20,00**

Variacs - Télécommandés par moteurs, 120 à 220 V, 4 A.
 Prix **250,00**

Moteurs - De puissances diverses, NEUFS ou réemploi en tri et mono. 1 et 2 vitesses, 2 sens de rotation.

Ventilateurs divers - Très nombreux modèles.
 Prix de **20,00 à 80,00**

Minimoteurs pour télécommande ou modèle réduit - NEUFS, en 12 V. Qualité professionnelle.
 Prix de **5,00 à 10,00**

Moteurs réducteurs **Crouzet** - 24/48 V - 110/220 V, 50 Hz, 60 et 15 TM.
 NEUFS **20,00**

Maquettes électrophone - Valises et coffrets divers - NEUFS, nombreux modèles de très belle qualité et coloris différents. Lot très important.
 Prix de **10,00 à 30,00**



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

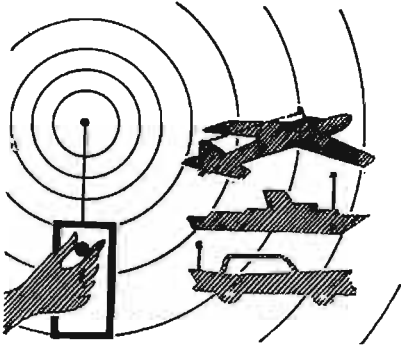
NOM : _____

ADRESSE : _____

HPA 111

SUIVANT LE MATÉRIEL, D'IMPORTANTES REMISES SONT CONSENTIES PAR QUANTITÉ - TOUS NOS PRIX SONT HORS TAXE (T.V.A. 11,5 en +). Les matériels proposés sont de fabrication récente, soit neufs ou de réemploi, mais non déclassé - Nous n'éditions pas de catalogue en raison d'une trop grande variété. Aucun envoi, même contre-remboursement - Vente exclusivement sur place.

Ets DELZONGLE
166, rue de Fontenay - 94-VINCENNES
Tél. : DAU. 77-25 - Ouvert en août - VASTE PARKING
 Magasins ouverts de 7 h 30 à 12 h et de 13 h 30 à 18 h.
 Du lundi matin au samedi 11 h - Fermé le samedi après-midi



La Page des F.1000

RADIOCOMMANDE

★ des modèles réduits

GÉNÉRATEURS D'IMPULSIONS

(mobile et universel)

CE générateur d'impulsions destiné à être utilisé en radiocommande proportionnelle d'avion, réalisé par Ron Fuller, présente les caractéristiques suivantes :

1° Son fonctionnement peut facilement être ajusté à l'aide de potentiomètres pré-réglables (résistances ajustables) incorporés dans les circuits, en vue de son utilisation dans tous les systèmes de radiocommande fonctionnant en impulsions à fréquence lente (systèmes de décodage par la vitesse des impulsions, systèmes analogiques, etc.).

2° Les impulsions peuvent être réglées larges ou étroites, avec toutes valeurs intermédiaires, et ce, dans une large gamme de fréquences.

3° Le rapport « impulsion/espace » est ajustable de 0 à 100 % ou de 40 à 60 %, avec toutes valeurs intermédiaires.

4° Il peut s'adapter à tout émetteur modulé dit « monocanal » en vue de sa transformation en émetteur plus perfectionné (commandes proportionnelles et simultanées) ; il est alimenté par la batterie de l'émetteur (tension entre 9 et 18 V).

5° Les commandes et commutations sont pures et nettes, sans interaction.

Ce dispositif, bien qu'il ne soit cependant pas destiné aux débutants, convient parfaitement pour accéder aisément aux systèmes plus évolués des diverses techniques de radiocommande. Comme nous l'avons dit, il peut s'ajouter à un émetteur modulé simple dit « monocanal », et le transformer ainsi en un émetteur plus élaboré qui permettra d'expérimenter les systèmes fonctionnant en régime impulsif. Cette adjonction est relativement facile et laisse ainsi davantage de temps à l'expérimentateur, temps qu'il peut mieux consacrer au récepteur à décoder et aux servos.

La conception de ce générateur est d'origine anglaise et prévoit l'utilisation de l'unité de commande à manche « HB Precision Stick Unit ». Néanmoins, tout autre dispositif de commande à manche comportant des potentiomètres de 5 000 Ω, d'une autre marque ou de réalisation « home made » peut très bien convenir.

A ce propos, lorsqu'on construit soi-même le bloc de commande, il est recommandé de prévoir une action **correcte** des trims, c'est-à-dire provoquant un débattement suffisant, mais **non excessif**, des gouvernes afin d'obtenir une action convenable de ces commandes pré-

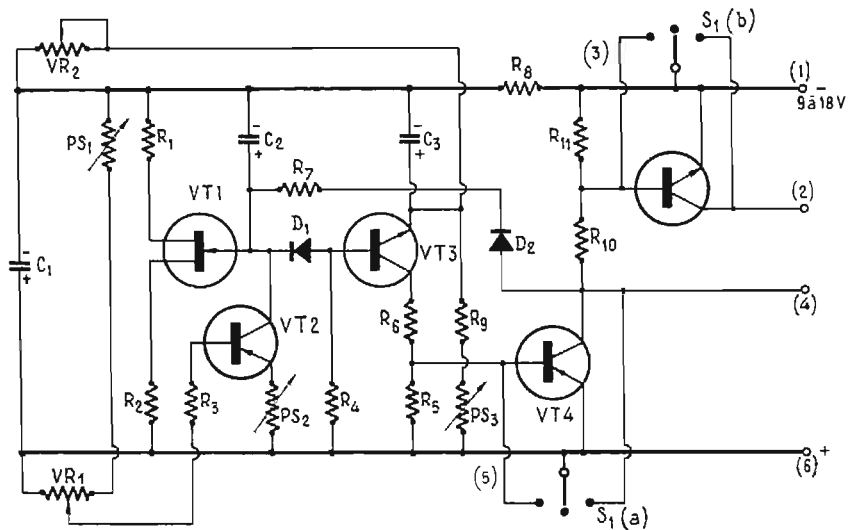
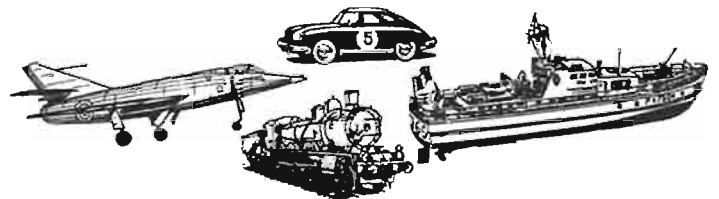


Fig. 1

LE MODELE REDUIT... **BABY-TRAIN!**...
... C'EST

TRAIN AVION BATEAU AUTO



LES MEILLEURS PRIX

Poste Radiocommande complet av. servo, prêt à fonctionner : 199,80

Expéditions rapides en Province (franco à partir de 50 F)

CATALOGUE GÉANT

grand format 21 x 27 - 170 pages. Franco contre..... **6 F**
LE TARIF COULEUR SEUL : 2,50 - (en timbres, chèque ou mandat)

BABY-TRAIN, 11 bis, r. du Petit-Pont, PARIS (5^e) Métro : St-Michel
Magasins ouverts tous les jours sans interruption, MÊME L'ÉTÉ, de 9 à 19 heures.

Plus de problème de stationnement !..

LE PARKING "NOTRE DAME" EST A 100 M.

Bon de parking GRATUIT pour achat de 50 F minimum

ATTENTION ! LES DIMANCHES 5, 12 ET 19 DÉCEMBRE
nos magasins seront exceptionnellement ouverts aux heures habituelles.

réglables (trims mécaniques ou trims électriques). Cette remarque est particulièrement valable pour le trim de direction par la dérive. En fait, il faut se souvenir qu'il est d'une mauvaise pratique de voler avec un trim de dérive devant être constamment appliqué, au maximum, soit dans un sens, soit dans l'autre. S'il en est ainsi, cela signifie que le modèle présente un défaut aérodynamique qu'il convient de rectifier par une action sur la construction, et non par un effet de trim. Par contre, le trim de profondeur est très utile et apprécié pour maintenir le vol du modèle en palier, à hauteur constante, selon la charge en carburant, selon le vent aussi, et évidemment lors du décollage.

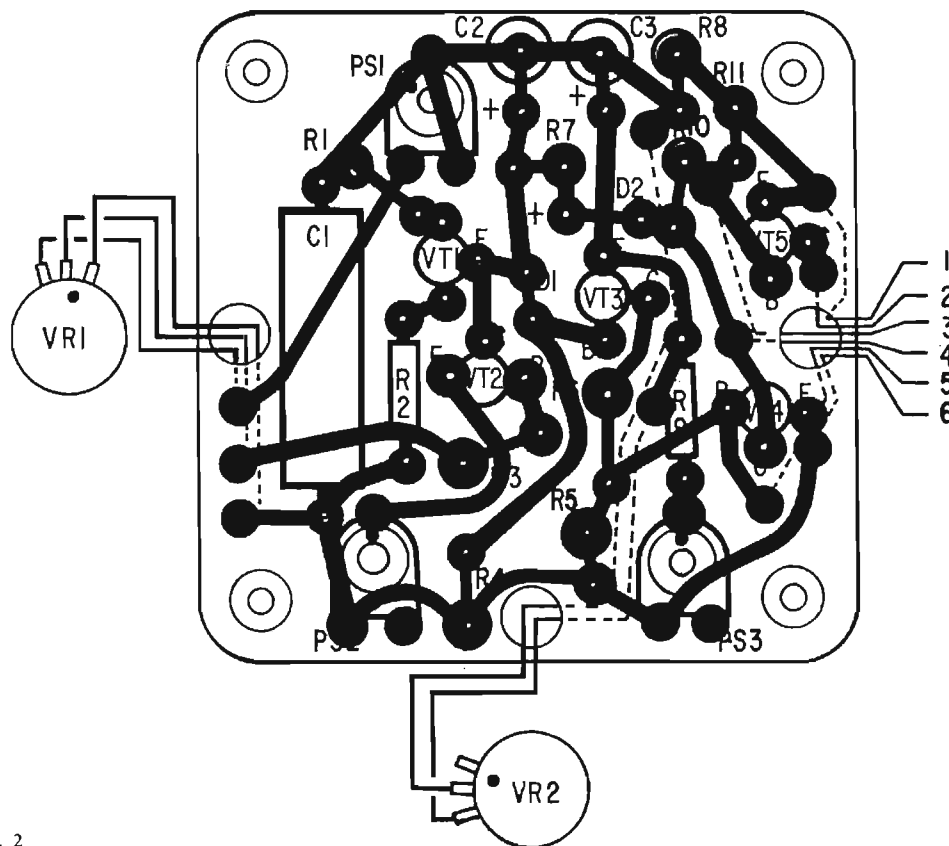


Fig. 2

DESCRIPTION DU CIRCUIT GENERATEUR

Le circuit a été tiré d'un montage publié dans «*Le Circuiter Manual*» édité par la «*General Electric*», montage de base auquel ont été adjoints différents éléments complémentaires nécessités par les possibilités diverses que nous souhaitons donner au dispositif.

Reportons-nous au schéma de la figure 1. Nous avons tout d'abord un étage oscillateur équipé d'un transistor unijonction VT_1 dont les caractéristiques des impulsions générées peuvent être modifiées par le transistor VT_2 . Dans ce circuit, la résistance ajustable PS_1 permet de régler la vitesse des impulsions (selon le système utilisé) et la résistance ajustable PS_2 permet de déterminer la bande de fréquences des impulsions, ou si l'on préfère, de situer les extrémités possibles de la gamme «*impulsions rapides à impulsions lentes*». Quant à la résistance ajustable PS_3 , en relation avec le fonctionnement du transistor VT_1 , elle permet le réglage du rapport «*impulsion/espace*» de 0 à 100 % ou de 40 à 60 % (avec toutes valeurs intermédiaires); autrement dit, elle agit sur la largeur des impulsions.

Ce générateur fournit donc une suite d'impulsions (positives ou négatives) destinées à alimenter l'oscillateur BF de l'émetteur, selon que cette alimentation doive se faire en tension positive ou en tension négative (ce qui dépend évidemment du montage de l'émetteur utilisé conjointement). Pour l'obtention de signaux d'alimentation positifs, on fait intervenir l'étage équipé du transistor VT_4 (sortie par le conducteur 4). Au contraire, si les signaux doivent être négatifs, c'est l'étage équipé du transistor VT_5 (avec R_{10} et R_{11}) qui intervient (sortie par le conducteur 2).

Un commutateur S_1 complète les diverses possibilités de commande de cette unité. Ce

commutateur est du type à bascule, inverseur bipolaire (section a et section b), avec position intermédiaire de «*repos*» (donc à 3 positions). Il permet de bloquer le transistor de sortie (soit VT_4 , soit VT_5) par action sur la base pour l'obtention du fonctionnement de l'émetteur sans modulation. Ou bien, il court-circuite émetteur et collecteur du transistor de sortie (toujours soit VT_4 , soit VT_5) pour le fonctionnement de l'émetteur en modulation totale permanente. En régime impulsionnel, le commutateur S_1 doit être sur la position intermédiaire (repos).

Les deux potentiomètres VR_1 et VR_2 sont extérieurs au circuit proprement dit et sont installés sur le boîtier de commande; ce sont des potentiomètres à variation linéaire de 5 000 Ω manœuvrés par le ou les manches de commande. Le premier (VR_1) agit sur la vitesse des impulsions (ou fréquence), le second (VR_2) sur la largeur de ces impulsions.

CONSTRUCTION ET MISE AU POINT

Pour la garantie d'un bon fonctionnement, l'auteur (Ron Fuller) recommande l'utilisation de composants de choix (avec exclusion d'éléments de remplacement, soudés ou à bas prix). L'ensemble peut être monté sur une plaquette isolante et réalisé en circuits imprimés selon le dessin de la figure 2. Il est intéressant d'employer une plaquette ayant les dimensions de l'unité de commande, c'est-à-dire du boîtier enfermant les deux potentiomètres VR_1 et VR_2 , commandés, soit par deux manches, soit par un manche unique (avec jumelage mécanique).

La plaquette est ensuite vissée sur le fond de l'unité de commande, comme nous l'avons dit, tout boîtier groupant deux potentiomètres

RAPID-RADIO

Spécialiste du «*KIT*»
et de la pièce détachée
64, rue d'Hauteville - PARIS (10^e)
ATTENTION
Nouveau magasin : REZ-DE-CHAUSSEE
TÉLÉPHONE : 770-41-37

C.C.P. Paris 9486-55

Métro : Bonne-Nouvelle ou Poissonnière
Ouvert de 9 h à 13 h et de 14 h à 18 h 45
(sauf dimanche et lundi matin)

2 NOUVEAUTÉS :

● LE DIGI-CAR

Émetteur digital proportionnel 2 voies à circuit intégré, spécial voiture.
Ne nécessite aucun réglage après son câblage, grâce à l'utilisation de selfs moulés.

Équipé d'un accélérateur vertical et d'un volant.

Platine en kit 110,00

Montée 150,00

L'émetteur Digi-car + le récepteur Digi-fix + 2 servos, le tout complet, avec fil et soudure : en kit 617,00
montée 770,00

Et toujours nos ensembles :

- 6 voies, 2 servos, en kit 967,00

monté 1 224,00

- 4 voies, 2 servos, en kit 913,00

monté 1 148,00

● MINI-ACCORDÉON

électronique, 2 octaves

SERVOS PROPORTIONNELS

Logitrol : 78,00 - Horizon 75,00

Controlaire : 80,00 - SLM 75,00

SERVOS MULTI

EKV - 2,4 V 60,00

Bellamatic II 115,00

MANCHES 2 VOIES

Horizon : 75,00 - Kraft 78,00

Boîtier pupitre pour émetteur 40,00

TRANSISTORS

2N4427 16,00 2N3924 35,00

2N1711 4,00 AF179 3,50

2N2926 vert. 2,50 Orange 2,00

2N3702 4,00 MPS6562 4,50

MPS3560 4,00 SN74121 13,00

2N3794 et 4288 4,00

2N2905 5,50 2N3053 6,00

2N2646 9,00 μ L914 10,00

etc.

Filtres BF de 825 à 7 150 Hz 12,00

Quartz : 15,00 - Vu-mètres : 16 et 18,00

Relais :

300 ohms 1RT : 13,00 - 2RT : 16,00

Siemens 12 V 2RT 20,00

Micros piezo à partir de 6,50

Boutons-poussoirs 6RT pour talky,

prix 8,00

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.

linéaires VR_1 et VR_2 de $5\,000\ \Omega$ peut convenir.

Lorsque l'oscillateur BF de l'émetteur nécessite, pour son alimentation, des impulsions de courant positives (sens conventionnel du courant), on utilise seulement les conducteurs 1, 4, 5 et 6 : connecter les conducteurs 4, 5 et 6 sur la section *a* du commutateur S_1 ; connecter les conducteurs 1 et 6 sur l'alimentation (- et +) de l'émetteur; sortie par le conducteur 4 pour l'alimentation de l'oscillateur BF de l'émetteur (cet oscillateur étant préalablement déconnecté de son alimentation habituelle, cela va de soi).

Lorsque l'oscillateur BF de l'émetteur nécessite des impulsions négatives, on utilise seulement les conducteurs 1, 2, 3 et 6 : connecter les conducteurs 1, 2 et 3 sur la section *b* du commutateur S_1 ; connecter les conducteurs 1 et 6 sur l'alimentation de l'oscillateur BF de l'émetteur.

Le cas échéant, si le générateur d'impulsions

doit être déplacé rapidement d'un émetteur à un autre, on peut câbler les deux sections *a* et *b* du commutateur S_1 (conducteurs 2, 3, 4 et 5); on effectue ensuite seulement la connexion 1 (ou la connexion 6) sur le plot « commun » correspondant convenable, selon le cas.

La mise au point de l'ensemble « générateur d'impulsions et boîte de commande » est excessivement simple et réduite. Nous avons déjà précisé les fonctions des résistances ajustables PS_1 , PS_2 et PS_3 ; nous n'y reviendrons donc pas. Ajoutons simplement que si par le réglage de ces résistances et la manœuvre des manches (agissant sur une partie de la course des curseurs des potentiomètres VR_1 et VR_2), il n'était pas possible d'obtenir les impulsions nécessaires (en nombre et en largeur), il suffirait d'agir sur la position du **corps** des potentiomètres (légère rotation dans un sens ou dans l'autre, puis fixation dans cette nouvelle position).

CARACTERISTIQUES DES COMPOSANTS

Toutes résistances $1/4\ W \pm 10\ %$:

$R_1 = 10\ \Omega$; $R_2 = 150\ \Omega$; $R_3 = 100\ k\Omega$;
 $R_4 = 1\ M\Omega$; $R_5 = 10\ k\Omega$; $R_6 = 4,7\ k\Omega$;
 $R_7 = 1\ M\Omega$; $R_8 = 47\ \Omega$; $R_9 = 470\ \Omega$;
 $R_{10} = 4,7\ k\Omega$; $R_{11} = 10\ k\Omega$.

$PS_1 = 100\ k\Omega$ lin.; $PS_2 = 10\ k\Omega$ lin.;
 $PS_3 = 5\ k\Omega$ lin.

Condensateurs (électrochimiques) :

$C_1 = 50\ \mu F/25\ V$ service; $C_2 = 1,6\ \mu F/25\ V$ service; $C_3 = 1\ \mu F/40\ V$ service.

Semi-conducteurs (General Electric) :

$VT_1 = 2N2646$;
 $VT_2 = VT_4 = 2N3703$;
 $VT_3 = VT_5 = 2N3705$;
 $D_1 = D_2 = 1N4148$.

Adapté de
 « Radio Control
 Models & Electronics »

R.A.R.

L'ENCEINTE ACOUSTIQUE CABASSE "SAMPAN LEGER"

L'enceinte acoustique Cabasse « Sampan Léger » est du type enceinte close, ses dimensions sont : hauteur 63 cm, largeur 40 cm, profondeur 31 cm. Elle est réalisée en noyer, teck, chêne ou acajou. Son poids est de 20 kg. Elle est équipée de 3 haut-parleurs. Sa puissance admissible 35 W. Impédance 8 à 16 Ω . Rendement en bruit blanc : 92 dB.

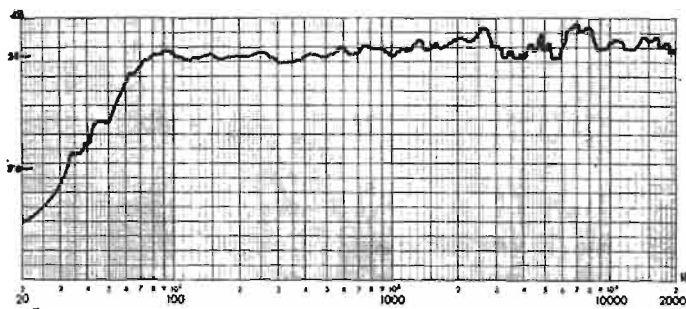
possible. Le haut-parleur employé est un 12K16.

La reproduction des aiguës est assurée par un tweeter TWM3 qui équipe également les meilleures enceintes de la gamme Cabasse.

LE FILTRE

Lors de l'étude d'une enceinte acoustique, une fois déterminées les différentes caractéristiques des

une très bonne reproduction des transitoires, pour parvenir à ce résultat on utilise de façon générale des éléments passifs; self et condensateurs, assemblés en divers types de réseau permettant d'obtenir des déphasages très bien contrôlés, et ceci avec la courbe d'impédance la plus régulière possible, pour éviter de surcharger l'amplificateur.



Courbe de réponse du baffle Cabasse : Sampan Léger micro à 1 mètre incidence 0°

LES HAUT-PARLEURS

Les éléments : membrane, moteur, suspension du haut-parleur grave, ont été calculés en vue d'obtenir le meilleur équilibre entre la reproduction du bas médium et des fréquences très basses et ceci avec un bon rendement.

En ce qui concerne le haut-parleur médium, la membrane a été déterminée tant pour son poids que pour sa forme, en vue de permettre d'obtenir une qualité de reproduction la meilleure

haut-parleurs, il reste à calculer le filtre servant à répartir sur chacun des haut-parleurs la gamme de fréquence qu'il est destiné à reproduire.

Contrairement à une opinion généralement admise, il n'est pas suffisant de calculer théoriquement un filtre pour obtenir un résultat valable : il faut au contraire réaliser un réglage précis en chambre sourde, pour que ces fréquences de coupure des divers haut-parleurs soient bien en place, ce qui permet d'obtenir une courbe de réponse sans accidents et surtout

Pour l'enceinte « Sampan léger » les études ont abouti à la réalisation d'un filtre à trois voies et quatre cellules dont les fréquences de coupure sont 850 et 6 500 Hz. Ce filtre est monté sur circuit imprimé très rigide avec des selfs bobinés sur carcasses plastique indéformable, et condensateur plastique métallisé très stable ce qui lui donne une fiabilité absolue.

Pour l'enceinte acoustique, un matériau très rigide et de grande densité a été choisi pour éviter toute coloration dans les fréquences basses et le bas médium.

Êtes-vous prêt?

la télévision en couleurs à portée d'



le diapo-télé test



UN immense succès AU SALON **infra** INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE 24 rue Jean Mermoz - PARIS 8^e - Tél. 72-15 65

Mieux qu'aucun livre, qu'aucun cours. Chaque volume de ce cours visuel comporte : textes techniques, nombreuses figures et 6 diapositives mettant en évidence les phénomènes de l'écran en couleurs; visionneuse 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

ÇI-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

RUBRIQUE DES SURPLUS

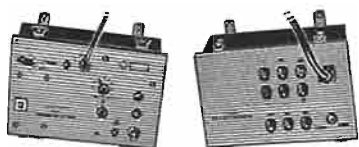
PARMI les matériels proposés (1) et décrits dans cette rubrique, signalons tout d'abord que la plupart d'entre eux sont entièrement neufs et livrés en boîtes d'origine.

UN EMETTEUR D'ALERTE TYPE TAL6HS « ELECTRONIQUE APPLIQUEE »

Cet émetteur est présenté dans un coffret giré. Il comporte 2 lampes (3A5 et EL84) et 1 quartz type FT243 de 3 500 kHz, 1 moteur SAPMI 110/220 V avec 2 réducteurs, comportant plusieurs cames qui actionnent 3 micro-switches (1 came tourne à 5 tours/minute, une autre came fait 1 tour en 10 minutes), 1 CV sur stéatite, selfs, condensateurs, contacteurs, bornes, un manipulateur, etc.

Une boîte d'alimentation piles avec un cordon de raccordement, les dimensions des deux coffrets sont identiques : longueur : 250 mm ; largeur : 200 mm ; hauteur : 155 mm. Poids total : 6 kg.

Le type d'émission est à onde entretenue pure, il fonctionne en automatique ou en manuel. La puissance délivrée est de 5 W avec des piles neuves.



UN RECEPTEUR ENREGISTREUR AUTOMATIQUE D'ALERTE A.A.L.6.H.S. « L'ELECTRONIQUE APPLIQUEE »

Cet appareil est présenté dans un coffret en tôle démontable. Il est prévu pour fonctionner avec l'émetteur TAL6HS décrit ci-dessus mais peut facilement être transformé en récepteur de trafic professionnel.

Les signaux sont reçus soit sur casque ou sur H.-P. Il est équipé d'un enregistreur sur bande papier placé sur la face avant (voir figure ci-dessus).

(1) Cirque-Radio.

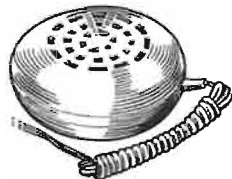
Les dimensions de l'appareil sont : longueur : 500 mm ; largeur : 370 mm ; hauteur : 380 mm. Son poids est de 45 kg.



Il est équipé de 15 lampes : 6 x 6BA6, 2 x 6BE6, 1 x 6AT6, 1 x 6AU6, 1 x 6X4, 1 x 12AX7, 1 x 12AU7, 2 x EF80, 2 transformateurs d'alimentation de 75 mA, 1 autotransformateur 110/220 V, 50 W, 1 transformateur de sortie, 9 redresseurs, 2 cristaux écrêteurs, 7 relais divers, 1S-mètre de 0,5 à 50 mA.

BAS PARLEUR

Ce bas parleur de type oreiller reproduit fidèlement les signaux qui lui sont appliqués. Il se branche sur tous les types de récepteurs, amplificateurs, magnétophones, etc. Son impédance est de 1 000 Ω. Il permet d'entendre sans déranger l'entourage. Son emploi est recommandé dans tous les endroits où une écoute discrète est exigée : clinique, hôpital, étudiants, chambre de malade.



Il est présenté dans un boîtier en bakélite de forme ronde et livré avec un cordon de raccordement. Son diamètre est de 110 mm, l'épaisseur de 45 mm.

AMPLIFICATEUR TELEPHONIQUE OMEGA



Cet amplificateur téléphonique permet à plusieurs personnes de participer à une conversation téléphonique. Son installation se fait sans qu'il soit nécessaire de démonter le récepteur, il suffit de poser le capteur spécial à ventouse sur le téléphone. Cet appareil très sensible est équipé d'un haut-parleur dynamique, l'amplificateur comporte 4 transistors. Ses dimensions sont : 120x85x50 mm, son poids 180 g.

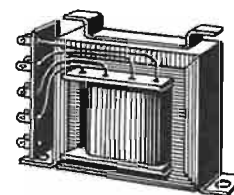
MICRO CAPTEUR MAGNETIQUE A VENTOUSE



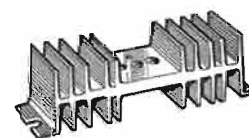
Fixé grâce à la ventouse sur un récepteur téléphonique ce micro-captur magnétique permet d'enregistrer directement sur magnétophone une conversation téléphonique. D'une bonne fidélité, la voix du correspondant est très facilement reconnaissable à l'écoute. Il est livré avec un câble de raccordement de 1,80 m muni d'une fiche DIN standard.

TRANSFORMATEUR 110/220 V, 1 A

Ce transformateur pour secteur 110 ou 220 V délivre au secondaire une tension de 24 V pour un débit maxi de 1 A. Il peut être utilisé comme transformateur d'alimentation pour petits montages : amplificateur alimentation stabilisée, moteur, relais, etc. Ses dimensions sont : 80 x 50 x 40 mm.



RADIATEURS POUR TRANSISTORS ET DIODES

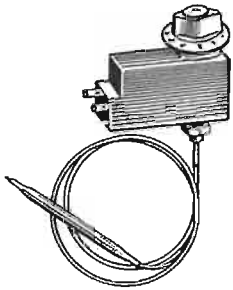


— Une série de radiateurs pour transistors et diodes, en aluminium traité, avec ailettes de refroidissement et points de fixation. Modèle n° 1 : Longueur : 120 mm, largeur : 35 mm, épaisseur : 35 mm ; modèle n° 2 : longueur : 95 mm, largeur : 60 mm, épaisseur : 15 mm ; modèle n° 3 : longueur : 130 mm, largeur : 65 mm, épaisseur : 32 mm ; modèle n° 4 : longueur : 290 mm, largeur : 125 mm, épaisseur : 33 mm. Ce dernier modèle peut convenir pour l'étage de sortie d'un amplificateur de grande puissance de l'ordre de 100 W.

RELAIS 220 V ALTERNATIFS TEC

Ce relais est particulièrement recommandé pour la commande à distance des moteurs. Il s'alimente sur secteur 220 V. L'intensité de coupure est de 6 A. Sa résistance ohmique est de 9 000 Ω. Il est présenté dans un boîtier plastique transparent et comporte trois broches ; d'un faible encombrement, ses dimensions sont : hauteur : 50 mm ; largeur : 30 mm ; longueur : 30 mm.

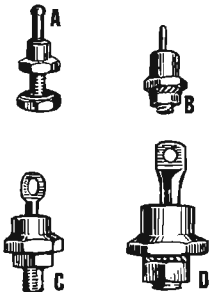
THERMOSTAT



Ce thermostat fonctionne sur 110, 220 ou 380 V alternatifs. Sa puissance de coupure va de 10 à 15 A. Il est réglable entre 30 et 110°C. La sonde avec bormes de jonction et capillaire est longue de 1,40 m. Il convient aux utilisations suivantes : chauffe-eau, chauffages divers, etc.

DIODES AU SILICIUM

— Des diodes au silicium basse tension, particulièrement conseillées pour la réalisation de chargeurs. Prévu pour des intensités respectives de 5 A (modèle A), de 10 A (modèle B), de 15 A (modèle C) et de 25 A (modèle D).

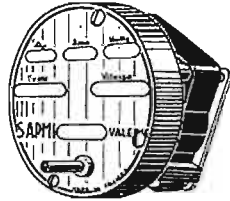


— Des diodes au silicium haute tension Westinghouse, pour récepteurs, téléviseurs et amplificateurs, courant redressé : 700 mA, tensions max. inverse de crête à crête : 100, 200, 300, 400 et 500 V ; diodes type DT à deux fils de connexion, courant redressé : 400 mA, tension max. inverse de crête à crête : 400 V ; diodes Westinghouse 500 mA-400 V et 500 mA-500 V.

MOTEUR SAPMI

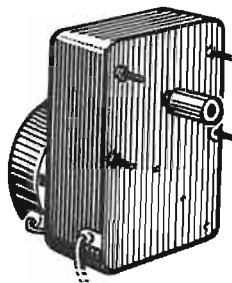
Ce moteur s'alimente sur secteur 220 V alternatifs et consomme 15 W. Il tourne dans le sens des aiguilles d'une montre à une vitesse

de 5 tours/minute. L'axe de sortie mesure 6 mm. Il est équipé d'un réducteur de très grande puissance. Il comporte 2 microswitches qui permettent la mise en route et l'arrêt par cames réglables. Ses dimensions sont : diamètre : 100 mm ; épaisseur : 110 mm.



MOTEUR CARPANO

C'est un moteur synchrone avec réducteur. Son alimentation se fait sur secteur 110 ou 220 V alternatifs. La puissance consommée est de 8 W. Il tourne à la



vitesse de 2 tours/minute. Il tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, l'axe d'entraînement mesure 8 mm. Il possède une très grande puissance d'entraînement. Ses dimensions sont : longueur : 100 mm ; largeur : 75 mm ; épaisseur : 60 mm.

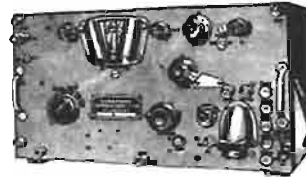
L'EMETTEUR RECEPTEUR SCR288-474-US-HS-RCA



Cet émetteur/récepteur couvre la bande de 2 300 à 6 500 kHz. Il est équipé de 7 lampes standards de la série Octal. Sur la face avant

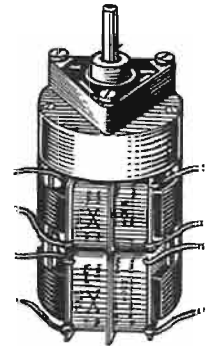
sont disposés un ampèremètre et un milliampèremètre de contrôle, les prises micro, casque et manipulateur ; 2 démultiplicateurs au 1/1000 permettent une syntonisation précise. Il est présenté dans un coffret portable. Ses dimensions sont : 470 x 200 x 240 mm. Son poids : 12 kg.

LE RECEPTEUR DE TRAFIC BC314 RCA US HS



Ce récepteur couvre quatre gammes qui s'étendent de 150 à 1 500 kHz dont la gamme radiophare. Il est équipé de neuf lampes : 4 x 6K7, 1 x 6L7, 2 x 6C5, 1 x 6R7 et 1 x 6F6. L'alimentation est incorporée à l'appareil.

Les prises haut-parleur et casque sont disposées sur la face avant. Ses dimensions sont : longueur 470 mm ; largeur 210 mm ; hauteur 250 mm. Son poids : 24 kg.



Ce réducteur de grande puissance est entraîné par deux moteurs incorporés pouvant fonctionner séparément et alimentés sur secteur 110/220 V alternatifs. La puissance consommée est de 24 W. La vitesse du réducteur est de 60 tours/minute. Il tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. L'axe de sortie mesure 8 mm. Ses dimensions sont : diamètre : 70 mm ; longueur : 135 mm.

LA SEMAINE RADIO-TELE



chaque mercredi chez tous les marchands de journaux

1,20 F

TÉLÉVISEURS 2^e MAIN

Totalement révisés et en parfait état de marche

GRANDES MARQUES

59 cm - 2 chaînes - 300 F

TELE ENTRETIEN

175, RUE DE TOLBIAC - PARIS-13^e

TÉL. : 589-47-52

RADIO - TÉLÉVISION - CHAÎNES HI-FI

RÉALISATION D'UN « OSCILLOSCOPE BF » AVEC UN TUBE CATHODIQUE DE TÉLÉVISION

Réalisé à partir de matériel des surplus, cet appareil (1) est destiné aux amateurs débutants désireux de s'initier au câblage sur circuit conventionnel.

Facilement réalisable, cet appareil leur permettra de mieux comprendre le rôle des différents circuits et des différents éléments qui les composent.

L'application à l'entrée d'un signal 50 Hz leur permettra d'observer une ou plusieurs sinusoïdes sur l'écran.

AMPLIFICATEUR VERTICAL

Le signal à observer est appliqué à l'extrémité d'un potentiomètre de 500 k Ω qui dose l'amplitude. Le curseur est en liaison continue avec la deuxième grille E91H, tandis que la première grille G1 est à

la masse. La cathode est polarisée par une résistance de 200 Ω / 1 W non découplée. L'anode (ou plaque) est chargée par une résistance de 33 K Ω et la grille écran par une 56 K Ω découplée par un condensateur de 0,1 μ F. Un condensateur de 0,47 μ F sert de liaison entre l'anode de cette penthode et les grilles d'une double triode 6463 montée en parallèle afin de diminuer l'impédance interne de la lampe. Ces grilles sont polarisées par une résistance de 470 k Ω . On applique une haute tension de 210 V directement sur les anodes, tandis que les cathodes sont reliées au primaire d'un transformateur.

BALAYAGE HORIZONTAL

Un condensateur de 50 nF sert de liaison entre la plaque de

la première E91H (ampli vertical) et le curseur d'un potentiomètre de 50 k Ω dont la fonction est de synchroniser le signal observé.

Le premier étage du balayage horizontal est équipé d'une seconde penthode E91H montée en multivibrateur avec intégrateur de Miller. La cathode est directement reliée à la masse, l'anode est polarisée par une résistance de 27 k Ω , de même l'écran qui est relié à une résistance de 47 k Ω . Une résistance de 47 k Ω est connectée entre la plaque et l'extrémité du potentiomètre de synchronisation. De même pour un condensateur de 10 μ F entre la grille G2 et ce même potentiomètre.

Entre la grille G1 et l'écran, nous trouvons un conducteur dont la valeur est sélectionnée par un

commutateur 4 positions, déterminant la fréquence de balayage.

La grille G1 est également reliée par une résistance de 220 k Ω au curseur d'un potentiomètre de 1 m Ω déterminant la vitesse de balayage.

Un condensateur de 0,47 μ F sert de liaison entre l'écran de la E91H et les grilles d'une deuxième double triode 6463 également montée en parallèle, dans le même but que précédemment.

Les anodes sont portées à un potentiel de 210 V, les cathodes sont reliées à un transformateur identique à celui de l'étage ampli vertical.

ALIMENTATION

Celle-ci est assurée par un transformateur de télévision, le

ALIMENTATION

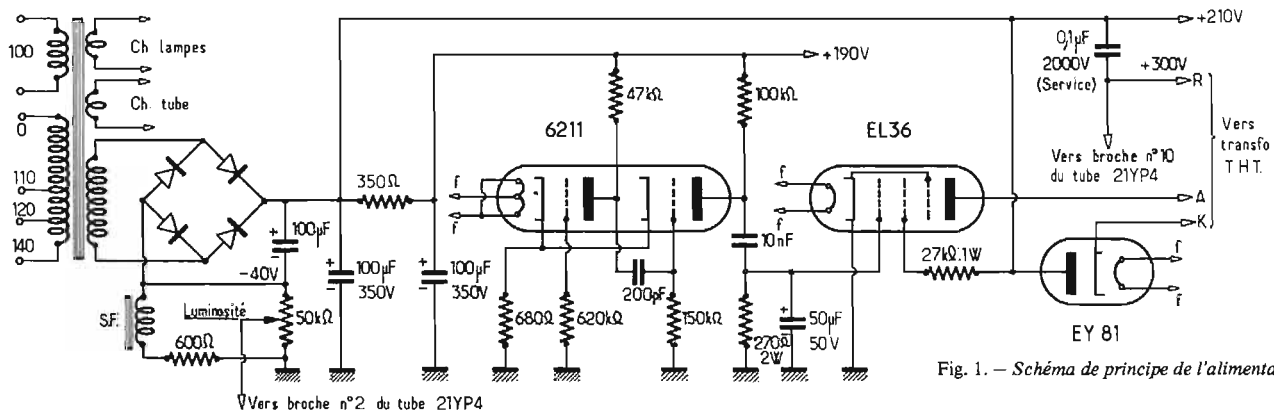
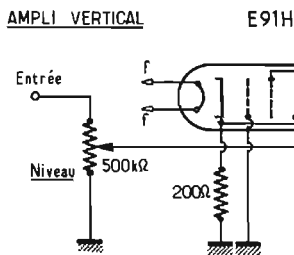


Fig. 1. — Schéma de principe de l'alimentation

AMPLI VERTICAL



AMPLI HORIZONTAL

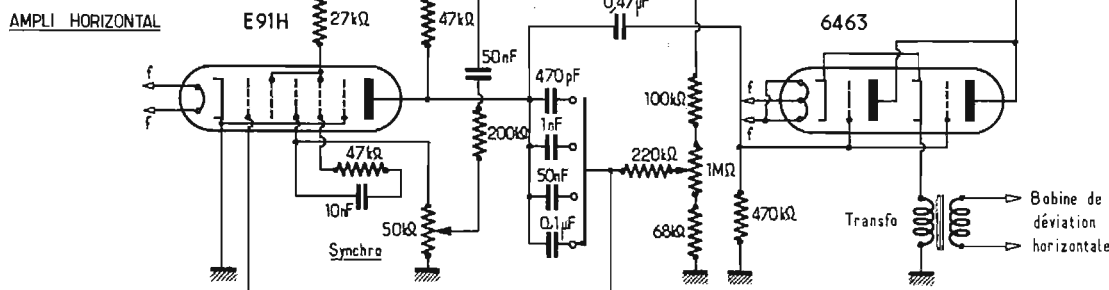


Schéma de principe des amplificateurs vertical et horizontal

secondaire est redressé par un pont de 4 redresseurs secs. On obtient alors une tension de 210 V qui est filtrée par un condensateur de 100 μ F.

Une résistance de 350 Ω abaisse ce potentiel à 190 V, formant un filtre en TT avec un deuxième chimique de 100 μ F.

Entre le (+) et le (-) du pont redresseur, nous remarquons un condensateur de 100 μ F. Celui-ci en se chargeant va donner naissance à une tension de - 40 V. Cette tension négative est filtrée par un self et une résistance de 600 Ω en série.

Un potentiomètre de 50 k Ω dont les extrémités sont reliées d'une part à la masse, d'autre part au - 40 V va servir au réglage de luminosité du tube cathodique, le curseur de ce potentiomètre étant relié à la broche n° 2 du tube 21YP4.

(1) Kit proposé par les Etis LAG.

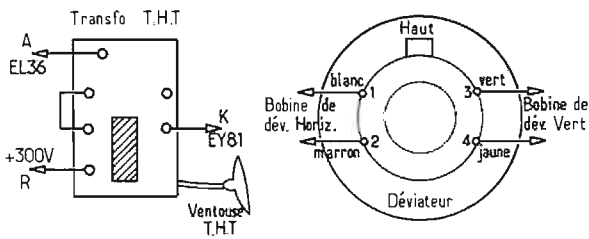


Fig. 3. - Schéma de branchement du déflecteur

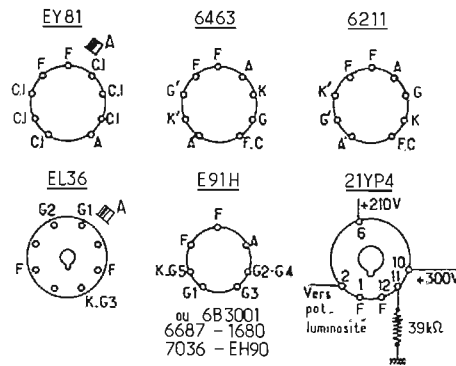


Fig. 5. - Brochage des tubes

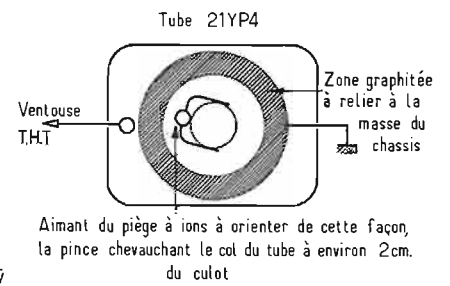


Fig. 6. - Brochage du tube 21YP4

GENERATEUR DE DENTS DE SCIE

Le générateur de dents de scie est équipé d'une double triode 6211. L'une d'elles a sa grille polarisée par une résistance de 620 kΩ et elle est chargée par une résistance de 47 kΩ.

La seconde triode a sa grille polarisée par une résistance de

150 kΩ, tandis que la plaque est chargée par une résistance de 100 kΩ.

Les cathodes sont réunies et polarisées par une résistance de 680 Ω.

Entre la plaque de la première triode et la grille de la seconde, nous trouvons un condensateur de 200 pF.

Un condensateur de 10 nF sert de liaison entre ce tube 6211

et la grille de la lampe de puissance EL36. Cette grille est polarisée par une résistance de 470 kΩ, quant à l'écran il est polarisé par une résistance de 27 kΩ/2 W. La cathode est connectée à une résistance de 270 Ω/2 W et découplée par un chimique de 50 μF/50 V.

L'anode de cette EL36 (téton en haut du tube) est reliée au transformateur T.H.T.

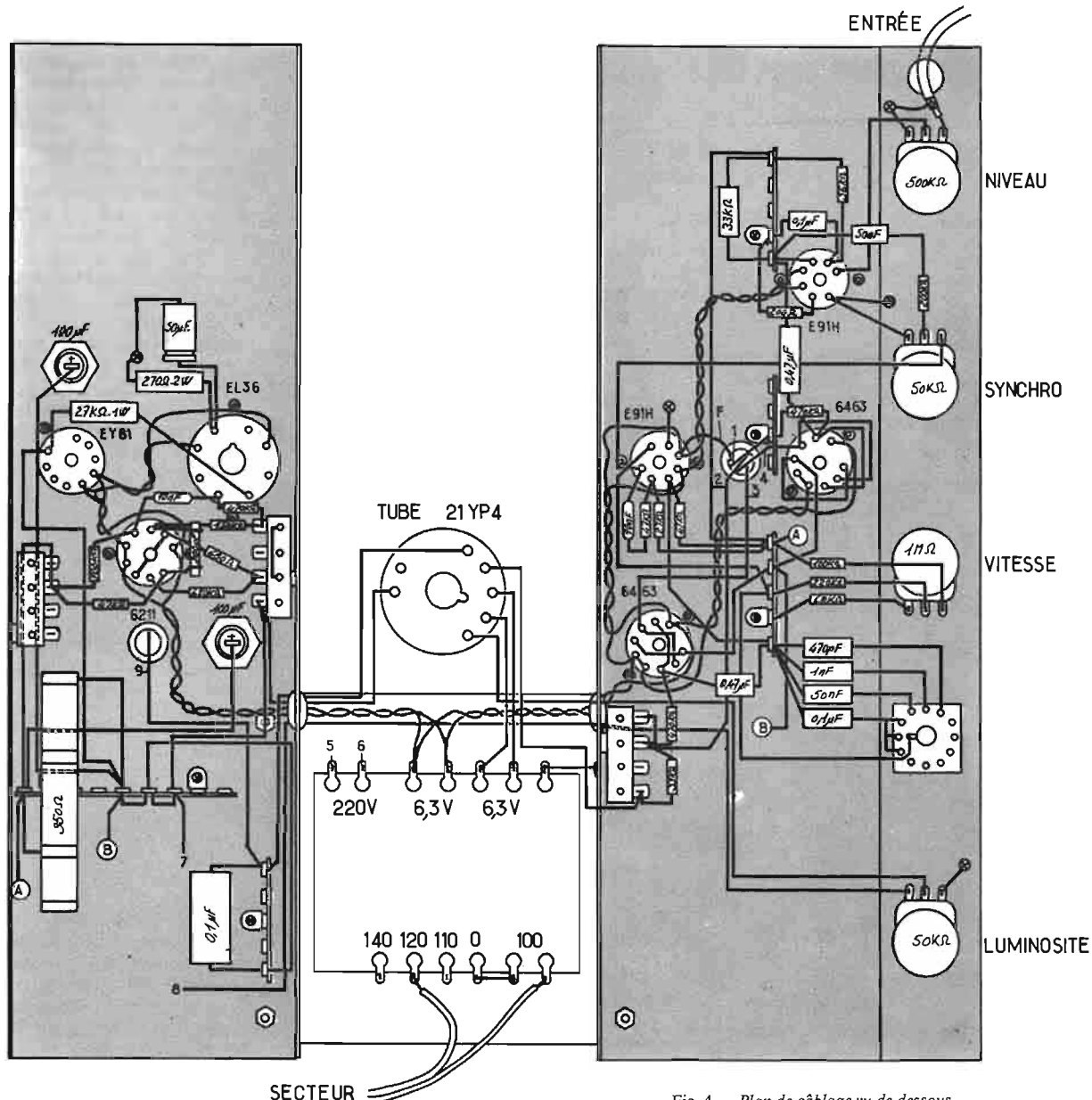


Fig. 4. - Plan de câblage vu de dessous

COMMENT PROTÉGER UN SECRET DE FABRIQUE

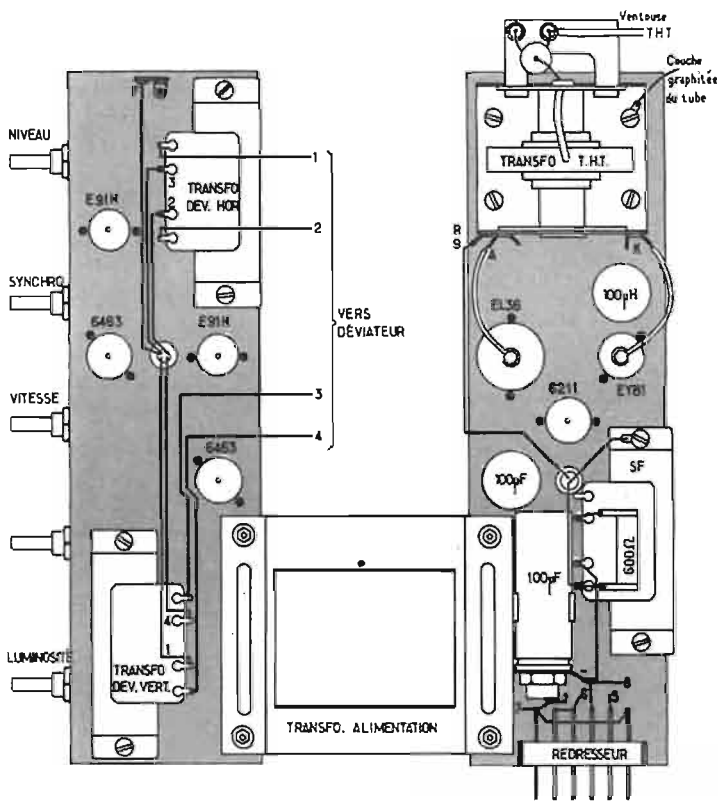


Fig. 7. — Plan de câblage vu de dessus

Le tube EY81 (valve de récupération) a sa plaque portée à un potentiel de 210 V, la cathode est reliée à la THT.

La bobine de déflexion est reliée aux transformateurs chargeant les lampes 6463.

Quant au support du col du tube cathodique, il suffit de relier les broches dans l'ordre suivant :

- 1 et 12 : Chauffage.
- 2 : Potentiomètre de luminosité.
- 6 : + 210 V.
- 10 : + 300 V de la THT.
- 11 : Reliée à la masse au travers d'une résistance de 39 kΩ.

LE PIEGE A IONS

La figure 6 indique l'orientation de l'aimant du piège à ions. La pince chevauchant le col du tube sera à environ 2 cm du culot, mais évidemment, seule l'expérience déterminera exactement l'emplacement.

Ne pas oublier de relier la zone graphitée du tube 21 YP4 à la masse du châssis.

Manipuler le tube avec précautions, **ne jamais le prendre par le col.**

Ne pas laisser le spot immobile.

Régler la luminosité au minimum nécessaire.

Il est possible en droit français de protéger un secret de fabrication. L'ingénieur, l'artisan, l'industriel savent quelle importance peut présenter le secret de fabrication dans la vie d'une entreprise.

Dans telle industrie c'est un procédé expérimenté au prix de lourds sacrifices et dont il convient de se réserver l'exclusivité; tel artisan a trouvé une « astuce » de montage pour obtenir une économie de main-d'œuvre; tel ingénieur a mis au point un schéma présentant un intérêt en raison de sa simplicité... nombreux sont les exemples susceptibles d'être protégés en droit français par ce que nous appelons communément « le secret de fabrication ».

Toutes les industries peuvent un jour avoir intérêt à faire appel à cette protection que nous allons maintenant tenter de définir dans ses grandes lignes.

A partir de quel moment sommes-nous en face d'un secret de fabrication ?

La Cour de cassation définit le secret de fabrication en indiquant qu'il s'agit d'un **procédé de fabrication** offrant un **intérêt pratique ou commercial** mis en œuvre par un industriel ou un artisan et **tenu caché de ses concurrents**.

Comme première condition il convient donc que le secret de fabrication n'ait pas été révélé par l'industriel qui l'exploite à ses concurrents. Il ne doit donc pas avoir été décrit, ni exposé publiquement car cela lui enlèverait son caractère de secret.

Seconde condition : il doit avoir été exploité industriellement; cela signifie que des essais de laboratoire ne permettraient pas à son utilisateur d'en solliciter la protection au titre de secret de fabrication devant les tribunaux.

L'intérêt doit être commercial ou industriel, mais cela ne signifie nullement que le secret de fabrication doit avoir une valeur commerciale plus grande que les procédés utilisés couramment dans la même industrie.

Enfin, il s'agit d'un procédé de fabrication. Ce procédé n'a nullement besoin d'être brevetable, il peut très bien ne pas être nouveau, ayant été précédemment connu mais oublié par la suite, voire même perdu. Cela peut être une simple « astuce » voire même un tour de main.

Quelle est la protection du secret de fabrication ?

Celui qui exploite un secret de fabrication peut poursuivre devant la juridiction pénale, c'est-à-dire devant le Tribunal correctionnel et obtenir la condamnation à une peine de prison et à une amende du concurrent qui utilise son secret. Très souvent il s'agit de communication par un salarié de l'entreprise à une société concurrente; l'ancien salarié, auteur d'une telle divulgation peut être condamné.

De même, le concurrent qui a provoqué la divulgation, et par des promesses d'argent a déterminé un ouvrier à la lui révéler, voire même peut-être a débauché cet ouvrier pour connaître certain tour de main en usage chez son patron, ce concurrent peut être poursuivi pour complicité.

Au lieu de poursuivre devant le Tribunal correctionnel, il est possible pour l'utilisateur du secret de fabrication de porter son action devant la juridiction civile ou commerciale et de solliciter des dommages et intérêts pour concurrence déloyale, en application de l'article 1382 du Code civil. Pour qu'une telle action aboutisse il convient d'apporter la preuve par tous moyens, y compris par des témoignages, de l'existence du secret de fabrication et démontrer quelle a été l'importance du préjudice subi.

Contrairement au brevet d'invention, le secret de fabrication ne confère pas à son titulaire un monopole d'exploitation. Si un concurrent découvre ce même secret à la suite de recherches personnelles, il pourra lui aussi l'utiliser librement. Si dans ce cas le secret de fabrication couvre un procédé brevetable, rien n'empêche la personne qui l'a redécouvert de déposer une demande de brevet.

Dans une telle hypothèse, le premier utilisateur du secret de fabrication ne pourrait pas s'opposer à son exploitation par le breveté; il ne pourrait pas non plus être poursuivi comme contrefacteur car il opposerait ce que l'on appelle une possession personnelle antérieure et par voie de conséquence aurait le droit de continuer sa fabrication malgré l'existence du brevet.

Le secret de fabrication ne doit pas être comparé au brevet. Comme nous l'avons vu les conditions de brevetabilité et le règlement d'annuités ne sont nullement nécessaires pour bénéficier de la protection légale du secret de fabrication.

R. BROCHUT
Avocat - Paris.

L'OSCILLOSCOPE à tube télévision

149,00 F + port et embal. 20,00

est en vente
EXCLUSIVE

aux Etablissements

LAG
électronique



(Voir conditions de vente page 9)
26, rue d'Hauteville, PARIS-10^e
Téléphone : 824-57-30

Quelle sera la PHOTOGRAPHIE de demain?

(Suite voir N° 1325)

DE L'OBTURATEUR MECANIQUE A L'OBTURATEUR ELECTRONIQUE

L'obturateur mécanique classique ne permet d'obtenir qu'une vitesse maximale de l'ordre du 1/1 000 seconde ; il est réglable par bonds et plus ou moins exact. L'avènement de l'obturateur dit **électronique** ou plutôt électromécanique, composé presque exclusivement de circuits électriques, de transistors et de condensateurs, a déjà constitué un progrès remarquable.

L'obturateur mécanique comporte plusieurs dizaines de pièces mobiles ; dans l'obturateur électromécanique, ce nombre est réduit à quelques unités. Son fonctionnement est basé sur la décharge d'un condensateur qui modifie l'état d'un transistor, alimentant un électro-aimant, qui referme les lamelles de l'obturateur.

Les risques de pannes et d'usage sont réduits ; le système peut fonctionner facilement à toutes les vitesses intermédiaires ; il utilise des durées de pose très longues, de plusieurs dizaines de secondes, et réagit presque instantanément pour les expositions ultra-courtes.

Mais, on peut aller plus loin dans cette voie, réaliser des ensembles intégrés d'obturateurs et de posemètres, et surtout envisager la réalisation d'obturateurs **réellement électroniques**, qui ne comporteraient plus aucun élément mécanique et, par suite, sans inertie. La cellule de Kerr et le tube convertisseur employés ainsi pour la photographie ultra-rapide permettent d'envisager des vitesses d'obturation, non plus de la milliseconde, mais de la microseconde, et même de la **nanoseconde**.

LA TELEVISION AU SERVICE DE LA PHOTO

Dans les méthodes précédentes, quelles que soient leurs transformations, les principes essentiels de la photographie sont conservés, caméras étanches à la lumière, avec un objectif et un support sensibles, permettant l'impression **en un seul bloc** de l'image projetée sur sa surface.

Mais, voici qu'on envisage d'emprunter à la télévision quelques-unes de ses méthodes. On n'enregistre plus en bloc les différences d'éléments de l'image projetée sur la surface sensible ; on **analyse** cette image en un grand nombre d'éléments distincts, en les balayant, en quelque sorte, par des lignes successives continues ou plutôt entrelacées et parallèles, formant ce qu'on appelle la trame de l'image.

Inversement, pour obtenir la reproduction de ces enregistrements particuliers, il faut employer, la plupart du temps, un dispositif, en quelque sorte, **décodeur**, comportant un système identique de balayage reproduisant successivement tous les éléments précédemment inscrits (Fig. 12 et 13).

Cette analyse et cette reproduction peuvent être effectuées au moyen de surfaces photosensibles, mais on utilise de plus en plus des méthodes **d'inscription magnétiques, électriques ou électroniques**.

Ces enregistrements d'un nouveau genre ne sont généralement pas destinés à fournir des images imprimées sur des supports de papier ou projetées sur des écrans à l'aide d'un projecteur de diapositives. Elles sont reproduites, la plupart du temps, par un **téléviseur**, sur l'écran duquel elles apparaissent en blanc et noir ou en couleur. Elles peuvent ensuite, s'il y a lieu, être enregistrées à partir de cet écran par un procédé quelconque.



Fig. 12. — Photographie d'image télévisée.

LE CINEMA MAGNETIQUE

L'enregistrement et la reproduction des images peuvent ainsi être effectués sans aucun émulsion photosensible, en employant uniquement une bande plastique recouverte d'un enduit magnétique, analogue à celle des magnétophones ; la caméra ordinaire de prises de vues est remplacée par **une caméra électronique** fournissant des signaux électriques qui sont enregistrés sur la bande magnétique ; une fois cette bande enregistrée, on la place sur une machine magnétique de lecture ressemblant à un magnétophone, et appelé **magnétoscope** ou **vidéoscope** qu'on relie à un téléviseur (Fig. 13 et 14).

LA PHOTOGRAPHIE INTEGRALE SANS CAMERA ET SANS OBJECTIF

Malgré l'avènement de procédés et de matériels nouveaux, les principes optiques de la photographie habituelle n'ont pas été changés ; la méthode consiste toujours à enregistrer les images d'objets à trois dimensions sur un support à deux dimensions avec un dispositif optique et une surface photosensible quelconque.

L'image en noir et blanc ou en couleur, imprimée sur papier ou projetée sur un écran, ne peut nous donner l'impression exacte

du relief ; le procédé stéréoscopique peut donner une impression plus ou moins artificielle, car il ne permet normalement l'observation que d'une seule face des objets vus dans une direction bien déterminée. **La photographie intégrale** doit restituer tout le relief et la profondeur du champ, tels qu'ils sont dans la réalité.

Depuis longtemps, des chercheurs ont songé à modifier les dispositifs des prises de vues afin d'obtenir des images, en quelque sorte, **aériennes**, assurant la restitution de l'objet sous sa forme réelle. Mais le problème de la photographie intégrale était resté du domaine du laboratoire jusqu'au moment de l'apparition de procédés révolutionnaires, grâce aux progrès de l'électronique et à la mise au point du **laser** émetteur d'une lumière absolument monochromatique, et dite **cohérente**.

L'holographie, ou prises de vues à l'aide de la lumière cohérente du laser, offre des possibilités révolutionnaires ; elle est réalisée essentiellement à l'aide de cette source de lumière particulière convenablement utilisée, sans **emploi d'une chambre noire ordinaire, ni d'un objectif**. Elle permet pour la première fois d'obtenir une image intégrale c'est-à-dire en couleur et en relief absolu (Fig. 15).

L'hologramme ne ressemble à aucune photographie classique, mais donne plutôt l'impression de regarder à travers une fenêtre ; tout déplacement de l'observateur change l'aspect de l'objet observé.

L'image vue à travers l'hologramme donne l'illusion parfaite d'apercevoir l'objet dans l'espace dans ses trois dimensions ; la profondeur du champ est intégralement restituée, de sorte que l'on peut, en changeant l'angle d'observation, découvrir au second plan, par exemple, ce que cachait le premier.

L'une des propriétés les plus surprenantes est que l'on peut découper un hologramme sans qu'il cesse de redonner une image complète ; une autre propriété curieuse consiste dans le fait qu'il n'y a pas de négatif ; l'hologramme peut être considéré comme un négatif, mais l'image qu'il produit est positive.

Pour réaliser un hologramme,

il faut donc un laser, source cohérente ; il faut également une surface photographique dotée d'une exceptionnelle finesse de résolution. Le faisceau du laser est divisé en deux parties, la première est orientée vers le sujet, la deuxième vers un miroir qu'il réfléchit sur la surface sensible.

Pour restituer l'hologramme, on utilise un faisceau de lumière cohérente sensiblement de la même manière qu'à l'exposition, mais on peut aussi, depuis peu, faire uniquement appel à une source lumineuse classique.

Dans ce but, on modifie quelque peu la technique de prise de vues ; le faisceau laser est scindé en deux, une partie tombe directement sur la plaque photographique, l'autre est réfléchi par un miroir avant d'être projetée sur l'objet à photographier, puis renvoyé par ce dernier sur l'arrière de la plaque sensible. La source lumineuse permet de reconstituer l'image à trois dimensions grâce aux stratifications de la plaque sensible.

L'IMAGE EN CONSERVE

La mise au point d'appareils capables de permettre à chacun de faire apparaître sur l'écran de son récepteur de télévision toutes les images qu'il désire, enregistrées par lui ou avec une caméra spéciale, ou inscrites sur des supports vendus dans le commerce, constitue une transformation caractéristique de l'ère audio-visuelle dans laquelle nous sommes entrés.

Les **vidéo-cassettes** sont de petites boîtes mystérieuses contenant, sur une bande photographique, magnétique, ou électrique, les images et les sons enregistrés au moyen d'une caméra électronique, plus ou moins analogue à une caméra de télévision.

Il suffit de placer cette cassette dans un boîtier ayant plus ou moins la forme d'un magnétophone, et de la relier à un téléviseur en noir et en couleur pour transformer ces

téléviseurs en une sorte de projecteur de cinéma réduit. Lorsqu'une image nous semblera, d'ailleurs particulièrement intéressante, il nous sera possible de la fixer sur notre écran pour permettre son observation plus prolongée.

Trois catégories générales de méthodes sont déjà en compétition. Le matériel le plus classique, si l'on peut employer ce terme dans ce domaine d'avant-garde, demeure le **magnétophone** ou **vidéoscope**, mais la bande magnétique d'image, ou bande vidéo, au lieu d'être placée sur des bobines, peut être contenue dans des **vidéo-cassettes**, ce qui facilite encore son emploi et rend ainsi tout au moins l'appareil aussi facile à employer qu'un simple tourne-disques.

Mais à côté du vidéoscope, d'autres procédés sont maintenant prévus ; ils sont toujours destinés à assurer la reproduction des images sur l'écran de télévision, mais avec des moyens différents.

Dans la méthode E.V.R. (Electro Video Recording), de la firme américaine C.B.S. le support des images et des sons est un film photographique ; les signaux d'images sont fournis par une caméra électronique.

Le pinceau électronique mobile impressionne un film spécial sensible aux électrons et inscrit des traces proportionnelles à l'intensité des signaux et inscrit côte à côte la partie des signaux correspondant à la luminance produisant une image en noir et blanc, et des signaux de chrominance codés correspondant à l'information de la couleur.

A partir de ce premier film, on peut produire un grand nombre de copies de prix réduit contenues dans des vidéo-cassettes ; l'appareil de reproduction lit les inscriptions inscrites sur le film et les transforme en signaux de télévision qui peuvent être envoyés à un téléviseur quelconque.

Avec la **Sélecta-Vision** de la Compagnie Américaine R.C.A. (Radio Corporation of America)

les techniciens sont allés encore plus loin en prévoyant l'utilisation d'un laser à domicile fournissant une lumière cohérente et permettant la reconstitution de l'image initiale également sur l'écran d'un téléviseur.

L'avènement de l'ère audiovisuelle détermine ainsi la création d'une nouvelle catégorie d'appareils d'enregistrement et de reproduction des images sous des formes diverses, et qui ne font plus appel aux procédés classiques. Ils sont destinés, d'ailleurs, de plus en plus, à la fourniture d'image en couleurs.

Ces multiples travaux et ces recherches démontrent une grande diversité des principes, des méthodes, et des moyens utilisés, dont l'aspect est bien souvent révolutionnaire, mais il faut sans doute distinguer les recherches des laboratoires et les résultats industriels.

Malgré les progrès des techniques, les mises au point peuvent être encore très longues et des procédés surprenants, tels que l'holographie, ne semblent pas encore applicables aisément à des prises de vues normales, et plus encore à des usages d'amateurs. Devant le rôle de l'électronique, on peut songer sans doute à l'appareil photographique de demain **entièrement automatisé**, avec un minuscule **ordinateur intégré**, conservant en mémoire les programmes de toutes les opérations de prises de vues, et même les règles de la composition.

L'appareil photographique ne serait même plus uniquement un **exécutant**, mais pourrait choisir le sujet et la nature de l'image sans intervention humaine. Le robot pourrait voir et imaginer, choisir, et enregistrer.

Mais nous n'en sommes pas là, fort heureusement, d'ailleurs, pour l'ingéniosité et l'initiative humaines. Nous pouvons, par contre, en nous basant sur les résultats et les recherches actuels, envisager, tout au moins, quatre solutions possibles.

La caméra deviendra certainement de **plus en plus automatique**, tout en comportant des systèmes de débrayage pour les amateurs avertis ; ce sera évidemment un appareil à **cassette**, contenant des films d'une sensibilité de plus en plus poussée, muni d'un obturateur électronique et de système de contrôle de temps de pose à cellule photo-électrique puissante et fidèle, à constante de temps rapide, avec système de correction perfectionné, assurant un contrôle valable dans toutes les conditions les plus difficiles d'éclairage et de contraste.

La réalisation pratique de la **mise au point automatique de l'objectif** complètera son caractère d'automatisme et l'utilisation généralisée d'un flash électronique intégré à computer permettra la prise de vues à tout instant et en tout temps.

La réalisation des objectifs **Zooms**, à focale variable, pour la photographie, sous une forme moins coûteuse, moins lourde, et moins encombrante, grâce à la réduction de la distance focale minimale, facilitera son emploi.

La prise de vue à **développement rapide**, c'est-à-dire la **photographie à la minute**, deviendra de plus en plus facile et dans des formats plus réduits, pour des applications de plus en plus étendues.

Les appareils de haute qualité, de manœuvre de plus en plus automatique, seront aussi de plus en plus complexes et, par suite, bien souvent, coûteux, même si leur format est miniature.

Mais, inversement, ne pourra-t-on réaliser des caméras **ultra-simplifiées** ? Il faudrait, dans ce but, mettre au point des surfaces sensibles, dont la sensibilité varierait d'elle-même suivant l'intensité de la lumière qui vient frapper sa surface ; plus besoin, alors de contrôle de l'ouverture du diaphragme, ni d'objectifs à grande ouverture. La réalisation d'objectifs de qualité, comportant un nombre plus réduit de lentilles, constituerait aussi une simplification importante.

Mais, dans tous ces procédés, la surface photosensible est conservée ; l'utilisation des méthodes électriques et électroniques nous offre, à l'ère audio-visuelle, des possibilités très différentes fondées sur la **suppression de la caméra photographique classique** et son remplacement par la **caméra électronique** associée à un téléviseur.

La quatrième solution est, évidemment, encore plus radicale, mais sans doute encore beaucoup plus lointaine et plus limitée. Elle consisterait dans la suppression complète de la caméra et de l'objectif, l'utilisation du laser, l'**exécution et l'emploi des hologrammes**, qui remplaceraient les photographies, et les projections classiques en fournissant des images aériennes

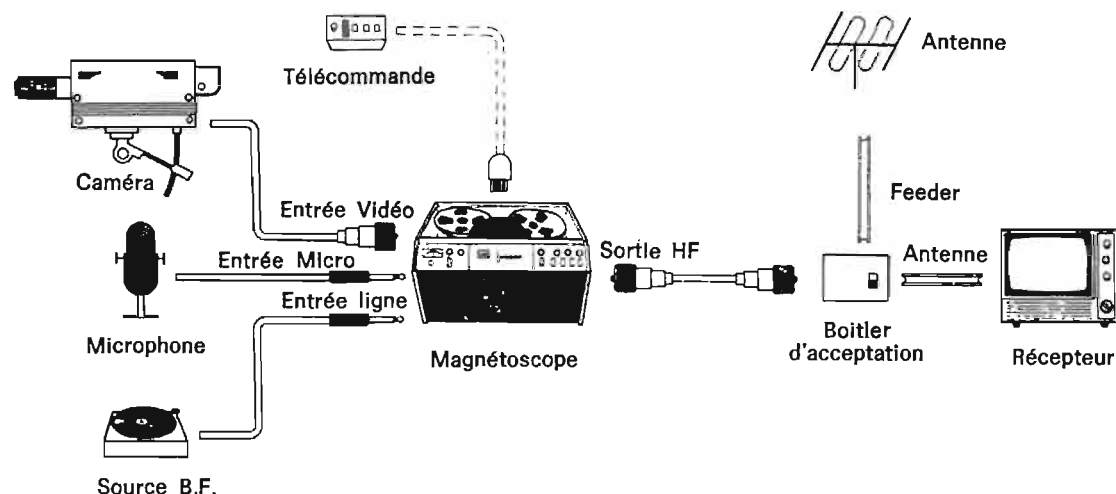


Fig. 13. — Principe de la prise de vues avec une caméra électronique et un magnétophone.

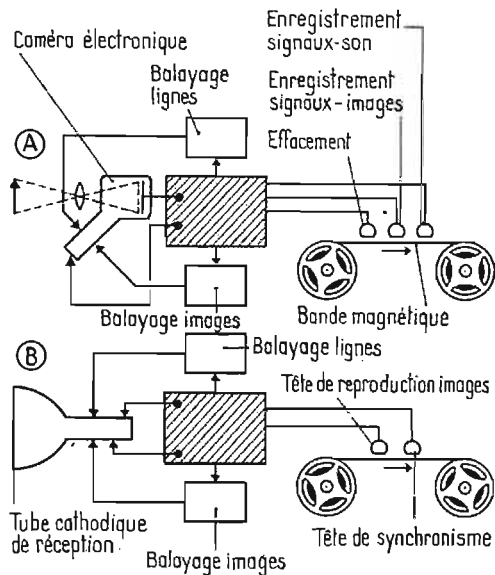


Fig. 14. — Enregistrement et reproduction magnétique des images.

restitutions intégrales des objets eux-mêmes.

Mais, il s'agit là de prévisions lointaines, qui ne peuvent être absolues, car elles dépendent de trop de facteurs complexes et inattendus.

Pendant fort longtemps, sans doute, nous utiliserons encore les principes et les procédés de la photographie classique, en noir et blanc, et surtout en couleurs, mais en bénéficiant constamment des perfectionnements des différents éléments des caméras, qui assureront une augmentation continue de la qualité des images, une plus grande facilité d'emploi, une sécurité de plus en plus absolue du fonctionnement, une durée de service de plus en plus longue.

AU SUJET DU FILM 9,5 mm

Contrairement à certains rumeurs, la fabrication des films 9,5 mm n'est pas abandonnée par les grands producteurs de films. C'est ainsi que **Kodak-Pathé** fournit toujours l'émulsion Kodachrome II — lumière du jour — avec cinq conditionnements, des bobines de 15 m et de 30 m, des galettes de 8 m, 12 m et 15 m ; ces dernières récemment mises sur le marché sont destinées au chargement des magazines **Webo**.

LES MIROIRS ET LA PHOTOGRAPHIE

Les photographes et les artistes connaissent depuis longtemps les possibilités que l'on peut tirer de la réflexion des paysages et des objets sur une étendue d'eau tranquille, mais ce n'est là qu'une des nombreuses possibilités offertes à la photographie par les surfaces réfléchissantes naturelles ou artificielles, c'est-à-dire les **miroirs**.

Les touches colorées des peintres impressionnistes peuvent ainsi être figurées en photographies en couleurs en photographiant les réflexions sur une surface d'eau lé-

gèrement ridée et en retournant l'image, de façon à observer le sujet réfléchi à l'endroit, comme s'il s'agissait d'une prise de vue directe.

Il est aussi possible de réaliser

des images plus ou moins **abstraites** en utilisant les réflexions du ciel et des arbres dans le miroir sombre des mares ou des lacs, ou même en captant les motifs qui se dessinent dans de simples flaques ou des mares de faible surface. Toute surface d'eau peut offrir des possibilités intéressantes, qui doivent être découvertes et utilisées.

Pour enregistrer des couleurs très vives, photographions ainsi les tâches rouges, bleues et jaunes réfléchies par l'eau clapotante d'un port abritant de nombreux navires multicolores, ou encore l'eau d'un lac, sur lequel sont organisées des régates de voiliers. Mais, il y a de nombreuses autres surfaces réfléchissantes autour de nous, et à notre portée, sans doute plus réduites et plus inattendues ; des miroirs, des enjoliveurs de voitures, des récipients de verre, des surfaces métalliques brillantes, etc. (Fig. 16).

Il ne s'agit pas seulement de réaliser des images fidèles et d'obtenir des traductions artistiques ou saisissantes et des œuvres personnelles ; des miroirs simples nous fourniront une représenta-

tion non déformée et ajouteront de la profondeur à nos images.

En disposant convenablement notre modèle par rapport au miroir, nous pourrions avoir une photographie, qui aura l'apparence d'un portrait déjà encadré et accroché au mur d'une pièce. Un jeune enfant émerveillé de découvrir son image dans une glace ou même un jeune chat observant avec curiosité l'animal curieux qu'il aperçoit en face de lui, constitueraient également d'excellents sujets de prises de vues.

Mais, il y a toutes les possibilités **des trucages**, grâce à l'emploi de surfaces, réfléchissantes longues et planes, et partiellement incurvées, qui déformeront les images de façon très diverse, conférant à la photographie un aspect surréaliste et irréel. Pour réaliser ces miroirs déformants, il n'est pas besoin de matériel spécial. Un chapeau de roue de voiture produira déjà des effets curieux, une grosse boule d'arbre de Noël sera capable de reproduire une scène éloignée en la miniaturisant !

Ce ne sont là que quelques suggestions. Dans la réalité, nous

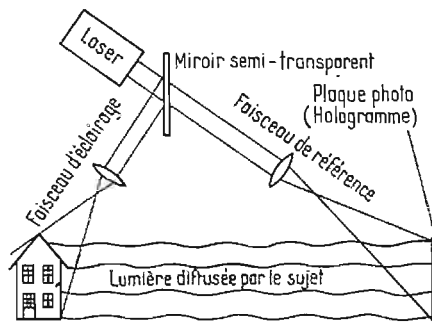


Fig. 15. — Principe de l'holographie.

n'apercevons pas seulement autour de nous les images directes des objets, mais une multitude **d'images réfléchies**. Presque tout, d'ailleurs, est réfléchi dans la nature, l'image d'un objet est fournie, en réalité, par la lumière émise ou réfléchie par cet objet, mais il est même possible d'aller plus loin, et d'employer, non pas seulement

un seul miroir, mais une **combinaison de miroirs**, qui assureront des effets de trucage souvent surprenants ; mais, c'est là une autre technique particulière, qui exige des connaissances un peu spéciales, et sur laquelle nous reviendrons.

LA PRISE DE VUES AU FLASH ELECTRONIQUE A LONGUE DISTANCE

La prise de vues par flash électronique est généralement effectuée à des distances assez réduites, de l'ordre de quelques mètres, et les nouveaux dispositifs à commuter à réglage automatique variable de la durée de l'éclair sont destinés essentiellement à obtenir dans de meilleures conditions les images à de très courtes distances, inférieures au mètre.

Mais, de même qu'on veut souvent capter les sons à de grandes distances, par exemple, pour des prises de son de cris ou de chants d'animaux sauvages, il serait souvent utile de pouvoir photographier de nuit les animaux à longue distance, et il y a aussi de nombreux sujets intéressants, qui nécessiteraient un éclairage assez concentré pour permettre la prise de vues avec un téléobjectif.

Deux chercheurs du muséum d'histoire naturelle MM. Sepan et Hladik ont mis au point un système composé d'un flash électronique combiné avec un réflecteur parabolique ; ils sont ainsi parvenus à concentrer assez de lumière pour photographier, au moyen d'un téléobjectif, des animaux se trouvant jusqu'à cent mètres de distance : des léopards, des chacals, des cerfs et d'autres animaux pendant la nuit, ou même de jour dans les sous-bois. Le réflecteur utilisé peut avoir quelque 26 cm de côté, et cette méthode semble être à la portée des amateurs moyens.

LES PROGRES DU CINEMA SONORE A PISTE MAGNETIQUE

L'emploi des films muets à piste magnétique dans les projecteurs sonores correspondants constitue



Fig. 16. — Photo déformée obtenue avec le chapeau de roue d'une automobile.



Photogramme : Joncs dans l'eau

une solution très efficace de la sonorisation des films de format réduit, car il permet évidemment d'assurer un synchronisme absolu entre les images et les sons. La plupart du temps, l'enregistrement des sons est facile, et s'effectue après coup sur les films positifs envoyés à l'amateur par le laboratoire de développement.

Mais, ces films muets positifs doivent évidemment être envoyés ensuite à un fabricant spécialisé, qui couche sur la marge du film un enduit magnétique constituant la piste sonore.

Mais, désormais, les fabricants de films s'intéressent également à la question et peuvent faciliter le travail des amateurs. C'est ainsi, que les laboratoires **Kodak Pathé** de Sevran effectuent désormais le **pistage magnétique** des films Kodak 16 mm, 8 mm, et Super 8, pour un prix modique.

Cependant, en pratique, les collures effectuées sur les films peuvent détériorer les têtes de lecture des projecteurs sonores, si elles sont réalisées dans un sens inexact. C'est pourquoi, elles sont refaites par Kodak dans le bon sens, à concurrence d'un maximum de 10, et pour le prix de 10 F. Si le film comporte plus de 10 collures, il est retourné à l'amateur accompagné d'une notice explicative. La surface de la tête de lecture d'un projecteur doit, en effet, en quelque sorte, « descendre » les marches formées par les collures du film, et non les monter !

Le prix du pistage magnétique est fixé à environ 5,60 F pour les 15 mètres de film d'un chargeur Instamatic, pour un pistage effectué lors du traitement, et à 7 F pour un pistage magnétique demandé après retour du film développé.

LE PHOTOGRAPHISME

Les sujets photographiés comportent, en général, des nuances délicates, dégradés et demi-teintes, qui doivent être restituées dans les meilleures conditions pour assurer la fidélité de la prise de vues, il y a cependant dans la nature, au contraire, des scènes **très contrastées**, avec des oppositions plus ou moins brutales, des zones sombres sans valeur intermédiaire.

Les **sujets graphiques** sont constamment à notre portée dans la vie courante, et nous en apercevons à chaque instant. Il y a des jeux d'ombres sur le trottoir, les lignes curieuses et surréalistes des immeubles modernes, les voies de chemins de fer, les gouttes de pluie qui tombent sur la surface d'une piscine, des vagues qui jaillissent à contre-jour, etc. Il suffit d'éclairer latéralement une peinture ou une porte pour faire ressortir violemment ces détails de la surface ; quelques joncs dans l'eau constituent déjà un sujet graphique curieux.

Ce graphisme en photo peut être figuratif, non figuratif ou même surréaliste. Le talent et le goût du photographe doivent permettre la sélection du sujet et le choix du cadrage et la composition de l'image a évidemment une importance particulière. La prise de vues ne nécessite pas de précautions spéciales, étant donné qu'il faut ainsi réaliser des images graphiques ressemblant plus ou moins à des gravures, on peut tout aussi bien utiliser des films en couleur que noir et blanc.

COMMENT UTILISER LES OMBRES ?

L'amateur photographe débutant ou peu averti, véritable

« presse-bouton » essaie généralement d'effectuer ses prises de vues le plus possible en plein soleil. Lorsqu'il prépare un portrait, il place son sujet en pleine lumière avec les rayons lumineux qui éclairent brutalement le visage, et le fait apparaître blafard, avec des yeux effarés ou éblouis.

La photographie de qualité n'exige pas seulement les lumières, **mais les ombres**. Nombreux, sont cependant les amateurs qui désirent avoir le soleil derrière eux, éclairant le sujet à photographier de face ; au contraire, les opérateurs avertis et les photographes professionnels recherchent surtout les **jeux d'ombres** pour obtenir les effets naturels et saisissants recherchés pour leurs photographies. Les émulsions sensibles modernes conservent, d'ailleurs, des détails, là où les films d'autrefois n'auraient enregistré que des ombres opaques.

Pour la photographie de paysages, le soleil brillant donne les plus fort contrastes, mais il s'agit de découvrir les meilleurs angles d'éclairage et de prises de vues, les jeux d'ombre et de lumière.

D'une façon générale, **l'éclairage latéral** du début et de la fin du jour est préférable à l'éclairage vertical des heures du milieu de la journée, ce qui démontre l'intérêt des prises de vues en automne ou en hiver. Lorsque les rayons du soleil sont obliques, les ombres s'allongent, donnent du relief aux visages, aux paysages et aux monuments ; sous le soleil de midi, les façades des monuments deviennent plates, et les paysages sont « écrasés ».

L'éclairage du sujet de face fait grimacer les personnages, et supprime le relief ; évitons-le, au contraire, la plupart du temps, et adoptons un **éclairage de côté**.

Le **contre-jour** consiste à photographier avec le soleil face à l'objectif au-dessus de la zone photographiée, ou derrière le sujet. Ne nous imaginons pas que ce procédé est très difficile, et nous pourrions obtenir de beaux effets spéciaux ; le sujet en contre-jour se détache comme une silhouette sombre nimbée de lumière.

Si le contraste nous semble exagéré, nous pourrions utiliser notre flash, comme appoint à courte distance, ou simplement un écran réflecteur formé par une feuille de carton ou de papier blanc envoyant une lumière adoucie sur le sujet, et faisant briller ses yeux.

La prise de vues au début ou à la fin du jour risque seulement de déterminer une coloration chaude provenant de la coloration jaune-orangé de la lumière solaire à ces heures de la journée. Cette coloration est agréable à l'œil, mais ne convient pas à toutes les prises de vues.

Lorsque le soleil est bas sur

l'horizon, certains paysages spéciaux offrent un attrait nouveau ; les dunes de sable présentent un relief beaucoup plus accentué ; les moindres ondulations sont dessinées avec une grande netteté.

Un autre sujet, qui nous offre des possibilités saisissantes, et fait appel aux jeux d'ombre et de lumière, consiste dans un **sous-bois** traverse par des rais de lumière. La lumière ambiante est alors généralement assez faible ; mais au contraire de ce que l'on pourrait croire, il est préférable d'opérer au début ou à la fin du jour, parce que les rayons obliques du soleil passent entre les troncs des arbres.

Dans toutes ces prises de vues, où l'on utilise les ombres, la seule précaution à prendre consiste, évidemment dans un **réglage efficace de la durée d'exposition**. La plupart des appareils modernes à réglage automatique ne comportent pas de systèmes de cellules photo-électriques de commande multiples et compensées, et qui permettent une détermination satisfaisante du temps de pose, même si le sujet considéré comporte des plages éclairées de façons très variées.

Tous les films couleur, pour les diapositives, d'une sensibilité suffisante, de l'ordre de 50 à 80 ASA, tels que le Kodachrome ou le 3 M Color Slide, sont utilisables, mais il est utile d'effectuer le contrôle du temps de pose en visant essentiellement la partie la plus claire du sujet, dont on veut conserver les détails.

Si l'on ne veut pas réaliser des diapositives, et seulement des images sur papier, on utilise, au contraire, un film négatif, par exemple, Kodacolor-X ou 3 M Color-Print et le réglage de l'exposition est effectué, au contraire, en visant la partie la plus sombre du sujet, dont on veut conserver les détails.

Dans le même ordre d'idées, et à l'extrême limite des ombres, la **photographie de nuit**, les panoramas des villes, l'éclairage des monuments, les fêtes nocturnes, n'est pas très difficile à réussir. En particulier, si l'éclairage est réalisé par des sources de lumière incandescentes, il suffit de régler convenablement le temps de pose.

Bien entendu, il est préférable d'employer une émulsion du type « lumière artificielle » avec un film de l'ordre de 50 ASA et une ouverture de F 5,6, il faut envisager un temps de pose de 7 à 8 secondes pour la plupart des monuments. S'il s'agit d'un monument très blanc réfléchissant plus de lumière, la durée de la pose peut être réduite à 4 ou 5 secondes. Bien entendu, cette pose exige normalement l'emploi d'un support pour éviter un déplacement de l'appareil pendant la durée de la pose.

P. HEMARDINQUER.

TEMPORISATEUR POUR LABO PHOTO

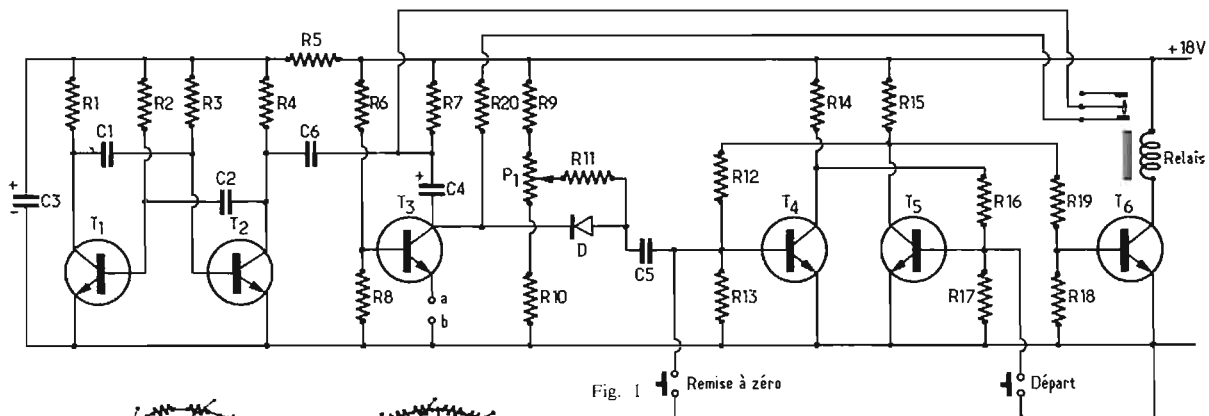
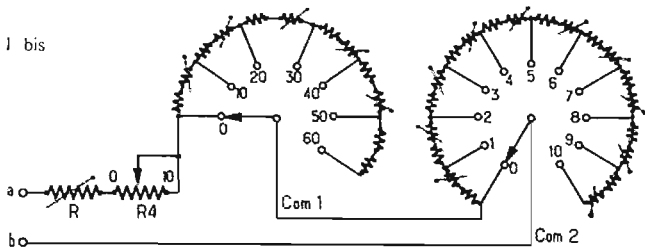


Fig. 1

Fig. 1 bis



CARACTERISTIQUES GÉNÉRALES

- Alimentation 110-220 V, alimentation incorporée.
- Arrêt automatique ou manuel de la lampe de l'agrandisseur.
- Temps d'exposition, de 0 à 10 mn.
- Utilisation très simple et pratique.

C E temporisateur étant destiné à équiper un labo photo, les temps de temporisation disponibles vont de 0 à 11 mn par addition des différentes lectures sur les organes de commande. Pour une utilisation simple, la commutation des temps est la suivante :

- Réglage progressif de 0 à 10 secondes avec graduations linéaires.
- Réglage par bonds, de 0 à 60 secondes de 10 en 10 secondes.
- Réglage par bonds, de 0 à 10 minutes par bonds de 1 mn.

La temporisation totale disponible est donc de 10 mn + 60 s + 10 s soit de 11 mn 10 s.

Précision ?... plus que suffisante, et l'étalonnage se fait à l'aide de la

trotteuse de votre montre-bracelet ! et si vous avez l'œil, vous obtenez le 1/10 de seconde. Mais la précision électronique de l'appareil est bien supérieure, et tout dépend donc de l'étalonnage.

SCHEMAS DE PRINCIPE

Les figures 1, 1 bis et 2 montrent le schéma complet du temporisateur. Les valeurs d'éléments sont les suivantes :

Fig. 1 :
 R_1 : 1,2 k Ω ; R_2 : 47 k Ω ;
 R_3 : 47 k Ω ; R_4 : 1,2 k Ω ; R_5 : 680 Ω ; R_6 : 4,7 k Ω ; R_7 : 3,3 k Ω ;
 R_8 : 1 k Ω ; R_9 : 100 k Ω ; R_{10} : 1 k Ω ; R_{11} : 100 k Ω ; R_{12} : 22 k Ω ;
 R_{13} : 4,7 k Ω ; R_{14} : 2,2 k Ω ; R_{15} : 2,2 k Ω ; R_{16} : 22 k Ω ; R_{17} : 4,7 k Ω ; R_{18} : 1 k Ω ; R_{19} : 10 k Ω ;
 R_{20} : 33 Ω .

P_1 : 50 k Ω ajs.
 C_1 : 220 nF ; C_2 : 220 nF ;
 C_3 : 25 μ F 25 V ; C_4 : 33 μ F 25 V Tantal ; C_5 : 47 nF ; C_6 : 47 nF.

D : diode 1N914.
 Relais 12 V 2RT.
 T_1 , T_2 , T_4 , T_5 , 2N2926 ; T_3 , BC109 ; T_6 ; 2N1711.

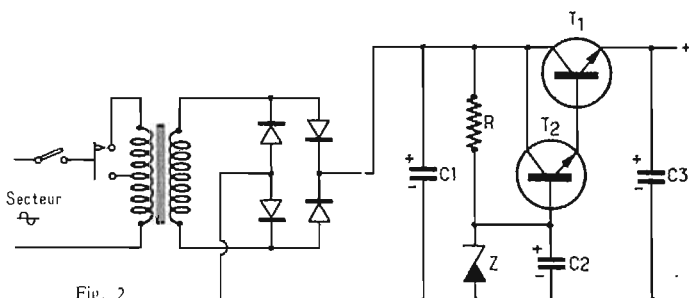


Fig. 2

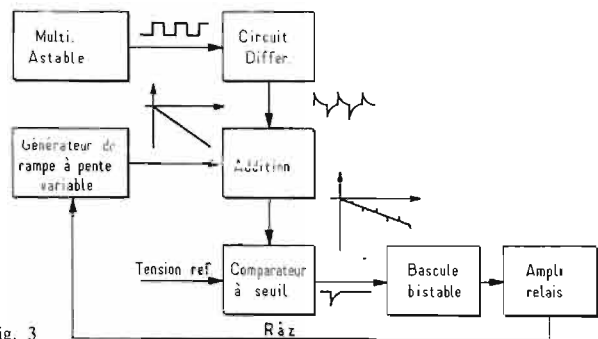


Fig. 3

Fig. 1 bis : R 50 k Ω aj, permet d'ajuster le zéro.
 R_4 100 k Ω ajuste progressivement les temps de 0 à 10 s.

Com. 1 commutateur des dizaines de secondes, les résistances sont de 100 k Ω . Afin de faire un étalonnage correct, on adjoint à chacune d'elle une résistance ajustable de 50 k Ω . La valeur de la résistance fixe est alors de 82 k Ω .
 Com. 2 réglage des minutes par bonds de minute en minute. Les résistances fixes sont de 820 k Ω et les ajustables de 470 k Ω .

Fig. 2 : Transfo 110-220 V, 24 V, 200 mA. Pont de diodes 50 V 200 mA. C_1 , 100 μ F 60 V. C_2 , 25 μ F 25 V. C_3 , 25 μ F 25 V. R : 1 k Ω . Z : zener 18 V 250 mW. T_1 2N1711. T_2 2N2926.

FONCTIONNEMENT

Principe : On charge un condensateur à courant constant pour obtenir une rampe. Lorsque la tension de rampe est égale à la tension

de référence, des impulsions, superposées à la rampe, déclenchent une bascule monostable.

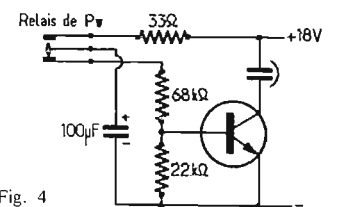


Fig. 4

EXPLICATION DES SCHEMAS (VOIR FIG. 3)

La rampe est donnée par la tension aux bornes du condensateur C_4 de 33 μ F Tantal. La charge de ce condensateur est à courant constant, de la forme :

$$I_C = \frac{U_B - V_{BE}}{R} - i_b$$

Avec U_B tension aux bornes de RB, V_{BE} tension base émetteur du transistor T_3 , R résistance d'émetteur de T_3 , i_b courant de base du transistor T_3 .

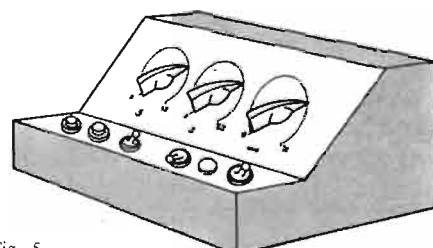
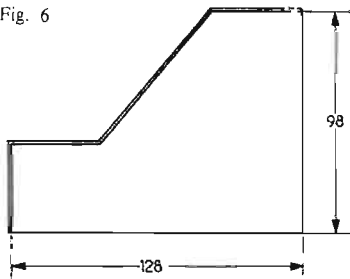


Fig. 5

Fig. 6



Le Multi-astable :

C'est l'horloge, fournissant les impulsions de déclenchement de la bascule monostable. Sa fréquence n'est pas critique ; elle est choisie ici à 100 Hz.

Addition : Il s'agit d'obtenir une tension rampe sur laquelle sont superposées des impulsions ; la résistance de différenciation R_7 , joue ici ce rôle.

Le comparateur : Une simple diode fait office de comparateur. C'est la diode D, qui, au repos, est polarisée en inverse. Côté anode on applique une tension continue ajustée à l'aide du pont R_9, P_1, R_{10} .

Côté cathode, on applique notre rampe superposée de ses impulsions. Tant que la tension cathode, c'est-à-dire la tension rampe est inférieure à la tension de polarisation anode, la diode est bloquée. Lorsque ces deux tensions seront égales, les impulsions d'amplitude légèrement supérieures à la tension de déchet de la diode, vont alors polariser celle-ci en sens direct. La diode devenant alors conductrice,

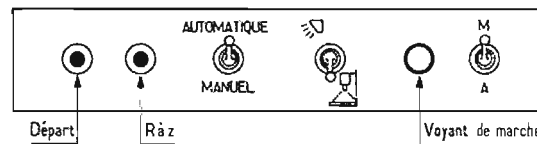
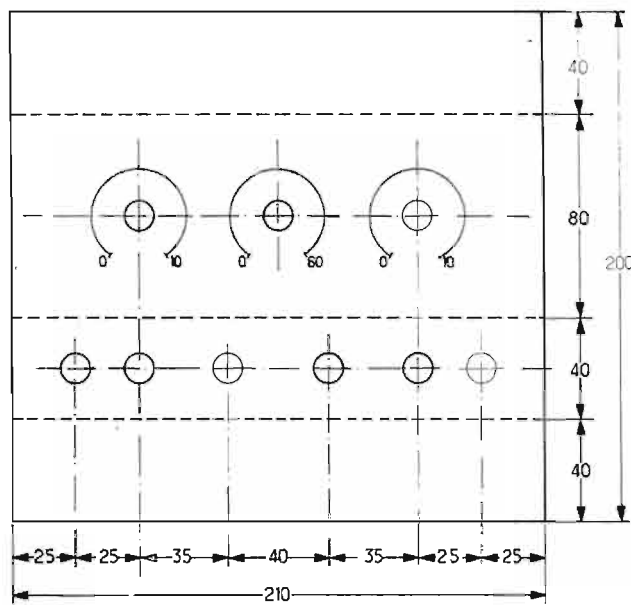
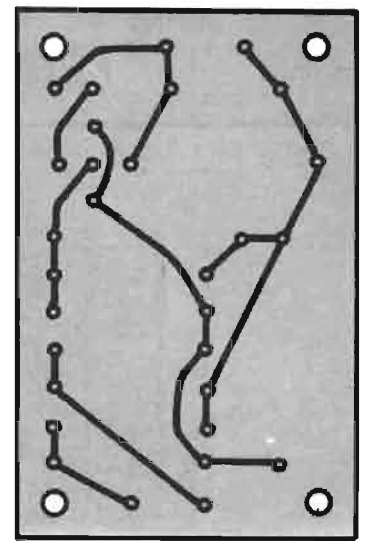


Fig. 7



Côté cuivre

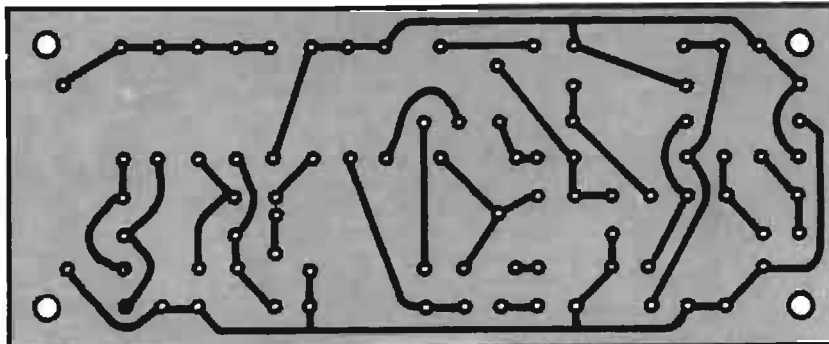
Fig. 9 a

les impulsions seront alors transmises par C_5 à l'entrée du multivibrateur bistable.

La bascule bistable :

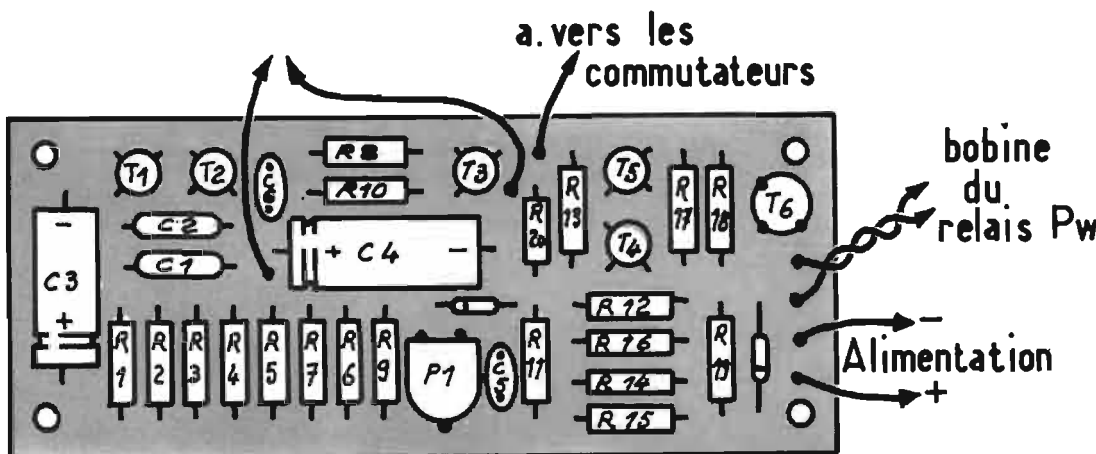
Au repos, T_4 est bloqué, T_5 saturé. Quand on appuie sur le poussoir D, T_4 se sature, T_5 se bloque, T_6 devient alors conducteur et le relais colle. Lorsque, après un temps déterminé la diode D deviendra conductrice, une impulsion provoquera un nouveau basculement et le relais décolle. On revient à l'état de repos T_4 bloqué, T_5 saturé, T_6 bloqué, et le relais à l'état repos, décollé.

Le relais outre sa fonction principale de fermer le circuit électrique de la lampe de l'agrandisseur, sert également par d'autres contacts à décharger le condensateur C, générateur de rampe.



Côté cuivre

Fig. 8 a



Côté éléments

Fig. 8 b

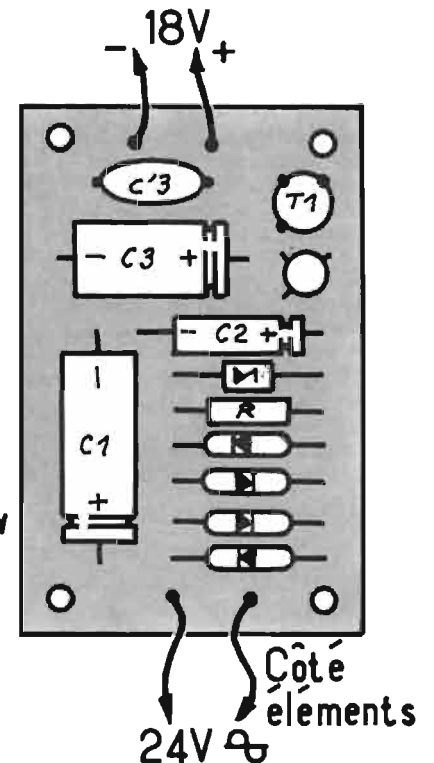


Fig. 9 b

LES REGLAGES

Avant toute chose, vérifier son montage.

— Mettre le potentiomètre ajustable P_1 à mi valeur, le seuil de déclenchement est alors de 1/6 de la tension d'alimentation.

— Mettre sous tension, réglage des temps au maximum. On vérifie alors le bon fonctionnement des poussoirs RAZ et D. On appuie en D, le relais colle, en RAZ le relais décolle.

— On passe maintenant à l'étalonnage des temps. Mettre R_4 à zéro, com. 2 à zéro et com. 1 à 10 s. On ajuste P_1 pour obtenir un temps de 10 s.

— Mettre R_4 au maximum com. 1 à zéro, com. 2 à zéro. On doit avoir encore 10 s. On ajuste alors Raj. qui se trouve en série avec R_4 .

— Maintenant que vous vous apercevez que les réglages réagissent les uns sur les autres, vous recommencerez plusieurs fois les réglages pour trouver un zéro en début de course du potentiomètre et un 10 en fin de course.

Remarque : Il est parfois intéressant d'avoir R_4 gradué de - 2 à + 11 s.

— Pour étalonner com. 1 et com. 2, rien n'est plus simple, il faut de la patience et on arrive très bien à régler chaque position des commutateurs.

POSSIBILITES SUPPLEMENTAIRES

1° Commutation automatique, manuelle :

Il suffit d'avoir un petit interrupteur qui court-circuite C_4 , le condensateur ne se chargeant pas, l'appareil ne se déclenchera pas seul. On joue alors avec les poussoirs D (départ) et RAZ (remise à zéro).

2° Commutation agrandisseur, ou sonnette :

Si vous disposez de contacts supplémentaires dans le relais vous pouvez actionner une petite sonnerie pendant quelques secondes, lorsque le temps est terminé. La figure 4 donne un exemple de schéma.

REALISATION PRATIQUE

La figure 5 montre l'aspect du coffret pupitre du temporisateur.

Le coffret est en contre-plaqué de 8 mm pour les côtés et 5 mm pour le dessus et le fond.

La face avant est alors vissée dans le contre-plaqué.

Réaliser le pliage conformément aux figures 6 et 7.

Les figures 8 et 9 montrent les deux côtés des plaquettes à circuit imprimé du temporisateur et de son alimentation.

Alain Cadet.

16 m/m

SONORE OPTIQUE



Une scène à grand spectacle de « TRIPLE CROSS »

Une des nombreuses exclusivités présentées par la Cinémathèque FRANFILMDIS

Franfilmdis

loue et vend aux usagers du Cinéma non commercial

Demandez le catalogue général ; 72 pages de textes et de photos décrivant tous les films de la cinémathèque. (Prix 5 F)

Un ouvrage luxueux qui passionnera tous les cinéphilés.

NOUVEAU : L'ADDITIF 72 VIENT DE PARAITRE - 50 nouveaux titres extraordinaires (Expédition gratuite).

70, rue de Ponthieu - Paris 8^e - 359.84.13 +

BARTHE
PARIS

Votre budget le permet !...
Alors choisissez
les magnétophones **TANDBERG**
Prestige Mondial de la Qualité.

14 : mono - 2 vitesses - 10 watts

15 : mono - 3 vitesses - 10 watts

4021 x (2 pistes) / 4041 x (4 pistes) stéréo Hi-Fi - système cross-field 2 x 3 watts sur H.P. incorporés - 2 x 10 watts sur H.P. extérieurs

3021 x (2 pistes) / 3041 x (4 pistes) : platine stéréo Hi-Fi - système cross-field pour les connaisseurs ne pouvant s'offrir la 6000 x

6021 x (2 pistes) / 6041 x (4 pistes) : platine stéréo Hi-Fi - système cross-field (la plus vendue aux U.S.A.)

1344/1325 : cassettes de sonorisation ou de répétition

11 : modèle professionnel de reportage portatif sur piles
MODELES SPECIAUX "SL" POUR ETUDES DES LANGUES

Documentation sur demande

Ets Jacques H. **BARTHE** - 53, rue de Fécamp, PARIS 12^e

Tél. : 343.79.85



ÉTUDE DES MODULES MERLAUD

(Suite voir N° 1325)

DANS le numéro 1325 d'octobre, nous avons fait une description complète des modules Merlaud entrant dans la composition de l'amplificateur STT240. Rappelons brièvement les références avec les performances de chacun de ces modules :

— Module PT2S, préamplificateur stéréophonique pouvant être attaqué par un P.U. magnétique, un P.U. piezo, un micro, et tout autre source haute impédance et haut niveau tel que tuner, magnétophonie, auxiliaire.

— Module CT1S, correcteur de tonalité, et filtres passe-haut, passe-bas.

— Module AT40, amplificateur de puissance délivrant 40 W efficaces par canal avec un taux de distorsion de l'ordre de 0,2%.

— Module AL460 alimentation stabilisée délivrant 60 V régulés nécessaires pour une puissance de 40 W par canal.

Nous allons étudier dans cet article les modules entrant dans la composition de l'amplificateur STT2025.

ANALYSE TECHNIQUE

L'amplificateur STT2025 est composé des modules suivants :

— Module préamplificateur d'entrée PT2S.

— Module correcteur de tonalité CT1S.

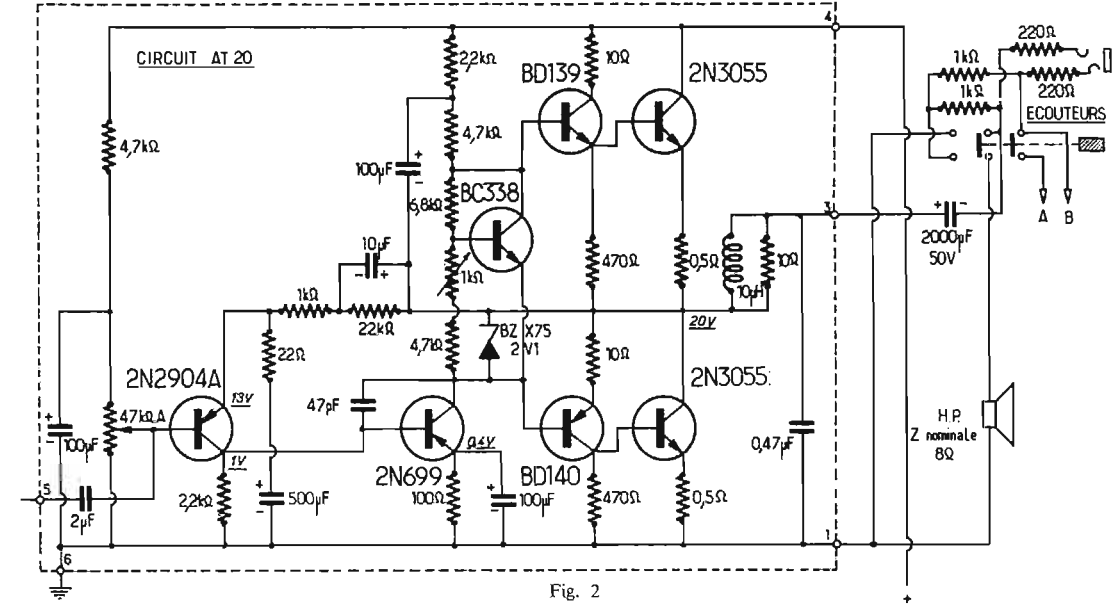


Fig. 2

— Module ampli de puissance AT20.

— Module alimentation stabilisée AL460, 25 W.

Nous constatons que la majorité des modules des amplificateurs STT2025 et STT240, mis à part l'alimentation stabilisée et le module amplificateur de puissance a déjà été étudiée. Nous ne ferons donc pas une nouvelle analyse technique de ces modules communs. Certains lecteurs seront

intéressés par contre par les performances des éléments séparés.

A. — Module PT2S (Fig. 1).

A l'aide d'un inverseur cinq entrées, le PT2S permet la sélection des sources suivantes :

- P.U. basse impédance ou micro : 4 mV.
- Magnétophone : 300 mV.
- Radio : 100 mV.
- Auxiliaire : 270 mV.

Les impédances d'entrées de ces sources sont les suivantes :

- P.U. magnétique : 47 kΩ.
- Micro : 100 kΩ.
- Radio : 100 kΩ.
- Magnétophone : 100 kΩ.
- Auxiliaire : 470 kΩ.

Le niveau de sortie majeur du module PT2S peut atteindre 150 à 220 mV.

Il faut signaler que le module PT2S est double, c'est-à-dire qu'il réunit sur une même carte de circuit imprimé tous les circuits nécessaires à la réalisation d'un ensemble stéréophonique. La tension d'alimentation est de + 36 V.

B. — Module CT1S.

— Efficacité du correcteur de graves.

— Efficacité du correcteur d'aiguës.

- Filtre anti-scratch.
- Filtre anti-rumble.
- Correction Fletcher adaptée

à l'oreille lors de l'écoute à basse puissance.

— Tension d'alimentation : + 36 V.

C. — Module AT20 (Fig. 2).

— Puissance efficace : 25 W par canal.

— Distorsion : 0,25%.

— Rapport signal sur bruit : Ampli de puissance seul : - 85 dB. P.U. magnétique : - 65 dB. Micro : - 65 dB. Radio : - 72 dB. Diaphonie : 50 dB à 1 000 Hz.

— Taux de contre-réaction : 38 dB.

— Bande passante : 20 Hz à 80 kHz à 1 W.

30 Hz à 40 kHz à la puissance nominale.

Les modifications apportées au module AT20 par rapport à l'AT40 sont les suivantes :

— Résistance de 22 kΩ au lieu de 27 kΩ dans le circuit de contre-réaction.

— Résistance de 47 kΩ au lieu de 68 kΩ dans la branche positive du pont de base du transistor d'entrée 2N2904.

— Transistors de puissance 2N3055 au lieu des 2N3442.

— Tension d'alimentation de + 48 V au lieu de + 60 V.

D. — Module AL460, 25 W.

L'alimentation du module amplificateur AT20 nécessite une tension continue de + 48 V. Cette tension

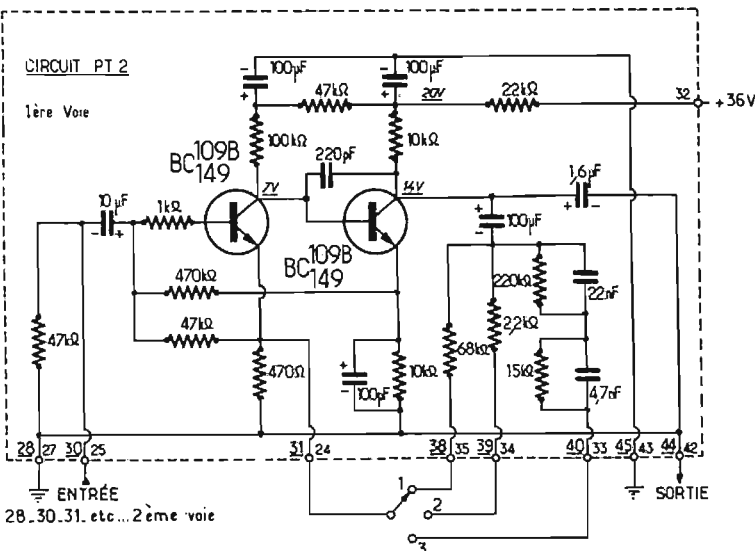


Fig. 1

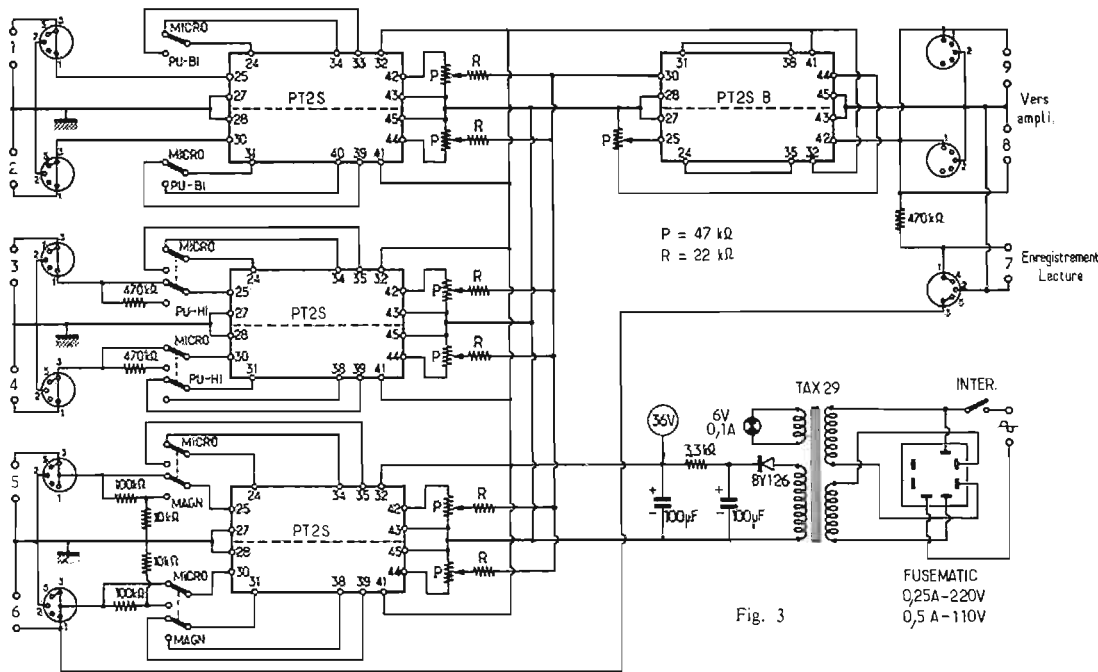


Fig. 3

est nécessaire à la sortie des 25 W efficaces annoncés par Merlaud.

Au point de vue du schéma de principe, nous retrouvons les mêmes éléments avec toutefois les variantes suivantes :

— Transistor ballast 2N3055 au lieu de 2N3442.

— Résistance du pont de base de 27 kΩ dans la branche positive.

— Condensateurs électrochimiques constitués de deux 1 000 µF/100 V en parallèle au lieu de condensateur de 2 000 µF/63 V, en tant qu'éléments de filtrage.

— Tension de sortie après régulation de + 48 V au lieu de 60 V.

— Utilisation d'un transformateur référencé TA1443 au lieu de TA1460.

— Le fusible placé sur la ligne + HT, est de 2 A, au lieu de 3,15 A.

Les modules que nous venons de décrire sont livrés accompagnés d'un schéma de principe et d'un schéma d'implantation. Les cosses de branchement aux différents modules sont repérées par des numéros ; ainsi le module PT2S est repéré par les branchements suivants (voir Fig. 1) :

— 27. Masse du circuit d'entrée.

— 25. Entrée du module.

— 24. Retour du circuit de contre-réaction sur l'émetteur du BC149.

— 35. Contre-réaction « micro ».

— 34. Contre-réaction « radio ».

— 34. Contre-réaction « RIAA P.U. magnétique ».

— 43. Masse du circuit de sortie.

— 42. Sortie BF du module.

Ainsi pour chacun des modules (PT2S, CT1S, AT20, AL460), nous avons des indications semblables. Le technicien chargé de l'assemblage n'aura donc aucune

difficulté avec la construction d'un STT2025 acheté en kit.

Nous terminons la étude de cette série des modules Merlaud constituant les amplificateurs STT240 (voir n° 1325, du Haut-Parleur) et STT2025.

UTILISATION DU MODULE PT2S DANS UN PREAMPLI MELANGEUR

Nombreux sont les utilisateurs de magnétophones très élaborés du genre Révox A77, Sony TC366, Akai 4000D, Uher Royal de luxe qui désirent augmenter les possibilités de ces magnétophones en leur adjoignant une table de mixage. Malheureusement, les tables de mixage du commerce — à moins d'y consacrer une fortune ! — ne répondent pas toujours aux exigences des utilisateurs : ainsi ce client qui désirait faire un commentaire parlé avec un son musical stéréophonique adapté à quelques centaines de mètres Super 8 tourné pendant les dernières vacances. La modulation BF pouvait évidemment être fournie par des disques de bruitage et également par un magnétophone Uher 4400 restituant des reportages enregistrés en mono et en stéréo.

Par une judicieuse disposition des modules Merlaud PT2S, l'amateur de trucages sonores et de mixages peut se constituer une table de mixage à usages multiples.

La figure 3 donne un exemple d'assemblage des modules PT2S afin de former un préamplificateur mélangeur de qualité.

Sur la table de mixage ainsi constituée, nous avons les entrées suivantes :

— Entrées 1 et 2 : P.U. magné-

tique avec une impédance de charge de 47 kΩ et un niveau de sortie de la cellule de l'ordre de 1,5 mV par cm/sec., entrée microphone avec une impédance de charge à partir de 600 Ω.

— Entrées 3 et 4 : P.U. piezo-électrique ou céramique nécessitant une charge de l'ordre de 500 kΩ afin d'assurer une repro-

duction correcte des basses en entrée microphone.

— Entrées 5 et 6 : Entrée magnétophone avec une impédance de charge de l'ordre de 100 kΩ ; entrée microphone, comme en 1, 2, 3 et 4.

A l'examen du schéma figure 3 nous constatons que la sortie de chacun des préamplificateurs débite sur un potentiomètre doseur de niveau. Après interposition d'une résistance série R nécessaire pour éviter les inter-réactions des réglages, les curseurs sont reliés à l'entrée d'un module final PT2 dont les deux éléments (à taux de contre-réaction élevés) sont placés en série, afin de profiter d'un niveau de sortie élevé (de l'ordre du volt).

Terminons en disant que les modules sont alimentés sous 36 V grâce à une alimentation mono-alternance (diode BY126) et une cellule RC de filtrage constituée d'une résistance de 3,3 kΩ et de deux condensateurs de 100 µF suffisants à cause du débit très faible.

Il est évident que le lecteur désireux de se constituer une table de mixage encore plus élaborée que celle décrite pourra, après acquisition de modules PT2S, fabriquer, en se référant à la figure 3, un ensemble adapté exactement à ses besoins.

H. LOUBAYERE.

UNE BONNE NOUVELLE !...

Maintenant disponibles les fameux **MODULES « AUBERNON »** pour la réalisation facile d'amplis stéréophoniques très haute fidélité :

Module Ampli/Préampli
2 x 15 watts efficaces

Bande passante : 30 à 30.000 Hz

Livré complet, avec potentiomètres, contacteur, pont redresseur d'alimentation et Schémas et plans pour réaliser un ampli HI-FI **370 F**

Les pièces complémentaires : Châssis, ébénisterie et la totalité des pièces détachées **179,00 F**

Autres fabrications « MERLAUD » disponibles :

AT7S : Module BF - 15 watts avec correcteur	125,00	CT1S : Correcteur tonalité	39,00
PT2S : Préampli 2 voies	53,00	AT20 : Ampli puissance 20 W	140,00
PT1S : Préampli PU	17,00	AT40 : Ampli puissance 40 W	165,00
PT1SA : Préampli MICRO	17,00	AL460 : Alim. régulée 20 W	78,00
PT1SD : Déphaseur	12,00	AL460 : Alim. régulée 40 W	91,00
		TA443 : Transf. alim. 20 W	49,00
		TA1461 : Transf. alim. 40 W	78,00

DISPONIBLE : Tout le matériel complémentaire : Châssis, ébénisteries, pièces détachées avec SCHEMAS pour amplis 15 watts - 2 x 15 watts - 2 x 25 watts

CIBOT 1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-XII^e

Tél. : DID. 66-90 - DOR. 23-07
Métro : Faiderbe-Chaligny
C.C. Postal 6129-57 - PARIS

● VOIR NOS PUBLICITÉS pages 18 à 27 ●

RÉALISATION D'AMPLIFICATEURS BF ÉCONOMIQUES

avec le circuit intégré PA237

LES circuits intégrés, pièces à vocation très professionnelle à l'origine, se révèlent aujourd'hui de plus en plus attrayants pour les utilisations multiples que peuvent en faire les amateurs d'électronique. La grande simplification des montages est un élément capital, faisant qu'on en rencontre de plus en plus aux vitrines des revendeurs de pièces détachées. Ce courant ne pourra par la suite, que s'amplifier, et les fabricants l'ont bien compris. Aujourd'hui, ils s'intéressent presque tous à ce marché des amateurs. Mais les circuits

la « General Electric ». Il permet la réalisation d'amplificateurs pour basses fréquences de bonne qualité et très économiques. Il s'agit du PA237, étudié au départ pour être utilisé par des industriels fabriquant des électrophones, des postes à transistors, de petits magnétophones, ou autres appareils de ce genre. Il se caractérise par cette très grande souplesse d'emploi dont nous avons parlé, et qui rend concevables de nombreuses utilisations. Il peut fonctionner dans une gamme étendue de polarisations et de tensions d'alimentation.

Nous allons donc étudier ce circuit intégré proprement dit, puis nous proposerons à nos lecteurs un certain nombre d'utilisations pratiques, simples, dont le fonctionnement sera assuré. Le principal point commun de ces applications, en dehors de la facilité de construction, sera le très faible prix de revient, qui les rendra, par conséquent accessibles à tous. Ce dernier point est important, car les amateurs, parfois hésitants en ce qui concerne leurs aptitudes, peuvent être effrayés par un éventuel échec, lorsque l'acquisition s'avère onéreuse. D'autre part, de très nombreux jeunes et étudiants, dont le budget est réduit, pourront procéder à ces constructions peu ruineuses.

DESCRIPTION TECHNIQUE DU PA237

Pour cette description, nous nous sommes servi, pour plus d'exactitude, d'informations communiquées par le constructeur.

Le PA237 est un amplificateur monolithique. Il est, bien entendu,

fabriqué avec des structures semi-conductrices au silicium. La figure 1 nous en donne le schéma de principe.

Huit transistors sont utilisés dans ce circuit. Les deux premiers sont montés en amplificateur différentiel. (Q_1 et Q_2). Notons au passage que les différentiels posent souvent de forts délicats problèmes, en ce qui concerne l'équilibre en température. Dans les circuits intégrés où le « milieu » est unique, ce genre d'inconvénient est évité. Donc, les différentiels trouvent leur parfait terrain d'action au sein de ces structures intégrées.

Les éléments de polarisation sont extérieurs au circuit. Cela semble une solution très logique car elle n'oblige pas l'utilisateur à se fixer dans un procédé déterminé par avance. D'autre part, les pièces à ajouter pour ces polarisations seront toujours peu nombreuses et d'un prix de revient extrêmement bas. Donc, cette solution n'est pas un élément de hausse du prix de revient, comme certains pourraient le penser. Au contraire, on peut même affirmer que sur le plan de la fabrication du circuit intégré par

lui-même, une importante économie est réalisée.

Une chaîne de diodes régulatrices détermine, par le courant qui la parcourt, le fonctionnement des étages de sortie. Le fait d'augmenter ce courant, par exemple, tend à rapprocher le fonctionnement de la classe A.

Notons d'ailleurs que ce circuit PA237 peut être utilisé soit en classe A, soit en classe A.B., ou encore en classe B, pour une puissance supérieure et un peu moins de qualité sonore. Le tout est donc de faire un choix.

Les étages de sortie sont équipés des transistors Q_4 , Q_5 , Q_6 , Q_7 et Q_8 . Le montage en Darlington est justifié par le besoin de faire fonctionner le circuit de commande à de faibles niveaux de courant. De cette disposition et de ses conséquences sur le fonctionnement général, résultent d'excellentes caractéristiques en sensibilité et en niveau de bruit.

La tension d'alimentation de ce circuit n'est vraiment pas un problème. Elle doit être fixée entre 9 et 27 V.

En figure 2, nous donnons un schéma d'essai du circuit PA237, ainsi qu'un tableau, qui nous sont communiqués par le fabricant. Ce dernier nous précise que l'on trouve sur ce schéma une polarisation par la tension d'alimentation, une coupure haute et basse fréquences, et des contre-réactions continues et alternatives. La polarisation est prévue pour un fonctionnement en classe A.B. La sensibilité est de 120 mV, pour une puissance de

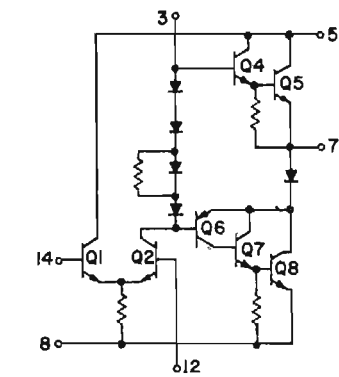


Fig. 1. - Schéma de principe du circuit GE « PA237 »

intégrés sont également — et surtout — conçus et fabriqués pour être utilisés par des industriels. Dans ce cas, il semble logique que chaque type soit étudié, pour pouvoir satisfaire un nombre le plus grand possible d'utilisations. C'est la raison pour laquelle il est courant de trouver des circuits intégrés assez souples d'emploi.

Le circuit intégré que nous présentons ci-dessous est produit par

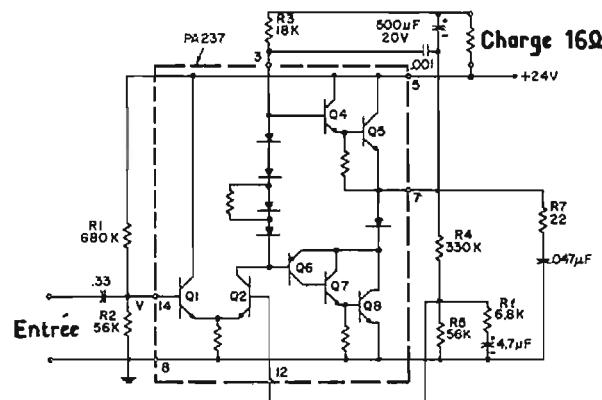


Fig. 2. - Schéma d'essai du circuit General Electric PA237

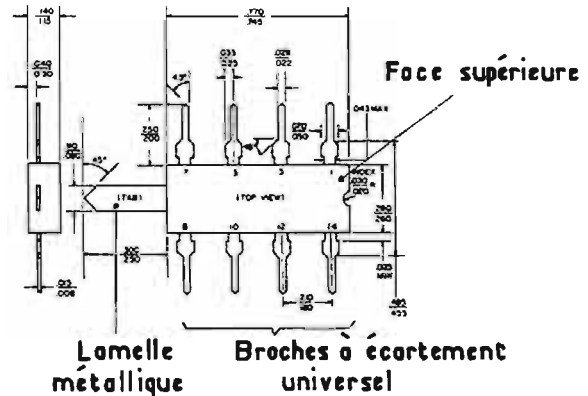


Fig. 3. - Croquis permettant l'identification des broches et l'orientation correcte du circuit General Electric PA237. Les dimensions mentionnées sur cette figure sont en mesure anglo-saxonnes. Voir dans le texte pour dimensions en système métrique

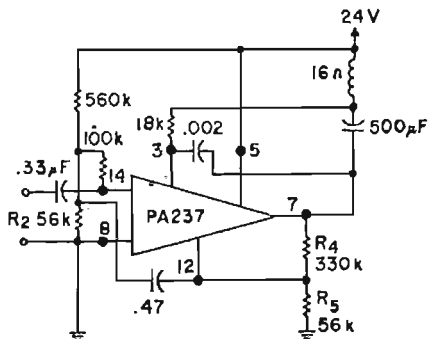


Fig. 4. — Schéma 4.

2 W en sortie, ce qui donne un gain en tension supérieur à 45. Précisons d'autre part que l'impédance d'entrée est de 40 kΩ, et celle de sortie de 0,85 Ω.

Le bruit de sortie est de -75 dB, par rapport à 2 W. Le rapport entre les résistances R_4 et R_f (R_4/R_f) permet de déterminer le taux de contre-réaction négative. Le tableau nous donne, pour les différentes valeurs que l'on pourrait donner à R_f , la valeur de l'impédance d'entrée ainsi obtenue, la sensibilité qui varie également et enfin la distorsion qui décroît avec la puissance de sortie.

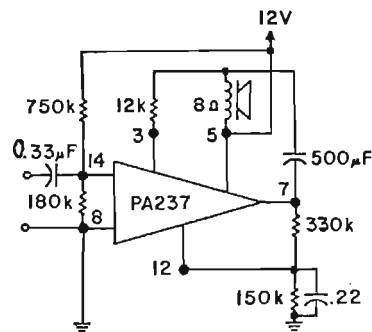


Fig. 5. — Schéma 5

PRESENTATION PRATIQUE DU PA237

Ce circuit intégré est inclus dans un boîtier standard, ce qui signifie en particulier qu'il pourra être monté sur des supports universels pour circuits intégrés. Ceci pourra grandement faciliter les essais, en évitant les soudures sur les broches du circuit. Les dimensions du PA237 sont les suivantes : 7 × 20 × 1,5 mm. La figure 3 nous permet d'identifier de

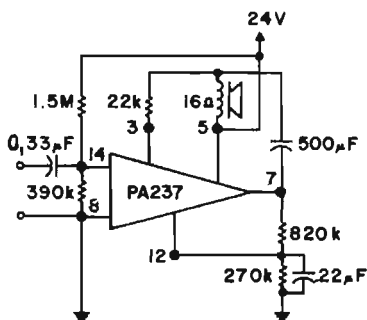


Fig. 6. — Schéma 6

façon très précise le numéro des broches. Nous verrons plus loin quelques principes de base pour réaliser correctement les montages avec ce circuit intégré.

LES APPLICATIONS

Nous allons maintenant donner un certain nombre de schémas d'utilisation, et préciser quelles sont les caractéristiques essentielles de chacune des formules proposées.

Schéma 4 : Le PA237 est inclus dans un circuit en boucle ouverte. Il est alimenté sous 24 V. Dans ce montage, sa sensibilité est d'environ 5 mV, pour une puissance de sortie de 2 W. (Gain en tension important, puisque supérieur à 1100). L'impédance d'entrée est de 15 kΩ. Ce schéma convient pour une tête de lecture magnétique par exemple ou un petit microphone. On pourrait aussi lui raccorder un capteur téléphonique, afin de réaliser un amplificateur pour poste de téléphone ordinaire.

Schéma 5 : Pour ceux qui désiraient effectuer un montage en boucle ouverte, mais sous une tension d'alimentation plus commune, nous proposons ce schéma, alimenté sous 12 V. Les performances et caractéristiques sont évidemment quelque peu transformées. La sensibilité est de 7 mV, pour une sortie de 0,75 W. L'impédance d'entrée est encore de 15 kΩ. Ce montage, dont les applications pourront être les mêmes que pour le précédent cité, fournira donc une puis-

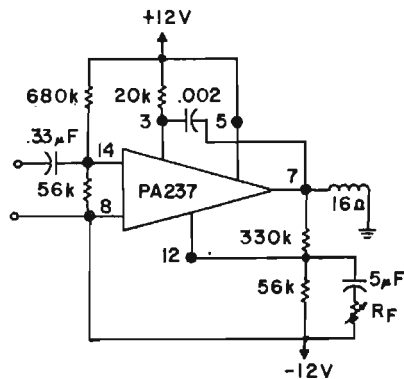


Fig. 7 a. — Schéma 7 a et tableau

R_f	0	1kΩ	5kΩ	10kΩ
Sens à 2W	40mV	80mV	150mV	220mV
Distorsion à 2W	4,5%	3,2%	2,5%	2,2%
(Z) Entrée	15kΩ	20kΩ	30kΩ	35kΩ
Rép. en fréq. -3dB	10-75 kHz	12-90 kHz	9-100 kHz	8-130 kHz

sance très largement suffisante pour ces petites réalisations. Nous avons d'ailleurs choisi de donner un exemple de câblage à l'aide de ce circuit alimenté en 12 V (voir ci-après).

Schéma 6 : Ce circuit utilise une polarisation en courant, une boucle de contre-réaction réglable, et une coupure des basses fréquences dans un ensemble assez simple. La valeur de la résistance R_f fera varier sensibilité, impédance d'entrée et réponse en fréquence. Par exemple, si on la choisit nulle, la sensibilité sera de 5 mV pour une sortie à 2 W. Dans ce cas l'impédance d'entrée est de 24 kΩ et la réponse en fréquence (-3 dB) s'étend de 60 à 19 000 Hz. Mais si on choisit $R_f = 5$ kΩ, la sensibilité passe, pour une même puissance de sortie, à 26 mV, et l'impédance d'entrée à 80 kΩ. La bande passante est élargie : elle s'étend de 20 à 40 000 Hz. L'impédance de charge, dans ces montages, est de 16 Ω. Le fonctionnement est en classe A.B. L'alimentation se fait sous 24 V.

Schéma 7a : Le but de ce dispositif est de supprimer la grosse capacité de sortie. Pour cela, on utilise deux alimentations, soit une positive et une négative. Le plus pratique, pour obtenir ce genre de disposition, est d'utiliser un transformateur avec point milieu, de deux fois 12 V. Le tableau nous donne des exemples de choix pour la résistance R_f , avec les résultats obtenus. (D est le taux de distorsion).

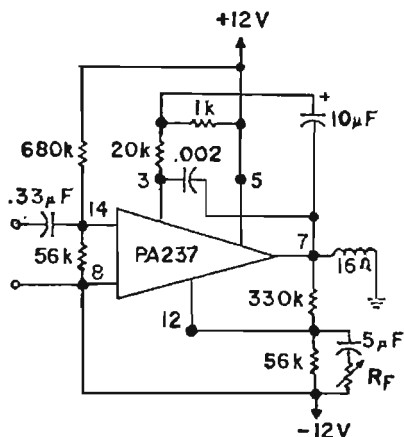


Fig. 7 b. — Schéma 7 b et tableau

R_f	0	1kΩ	5kΩ	10kΩ
Sens à 2W	10mV	23mV	85mV	140mV
Distorsion à 2W	7,5%	4,5%	2%	1,5%
(Z) Entrée	24kΩ	20kΩ	35kΩ	40kΩ
Rép. en fréq. -3dB	50-20 kHz	25-40 kHz	12-80 kHz	10-95 kHz

Schéma 7b : Ce schéma est presque identique au précédent, mais possède une boucle de contre-réaction prise sur la charge. Le tableau joint nous montre d'importantes différences de caractéristiques.

Schéma 8 : Cette disposition est celle qui sera adoptée par tous ceux qui choisissent avant tout la simplicité et l'économie. Au détriment d'une petite partie de la qualité, voici un montage qui fonctionne avec trois résistances et un condensateur. Les valeurs ne sont pas données. Elles varient en fonction de la tension d'alimentation. On les déduira d'après les autres schémas.

Schéma 9 : Ce montage s'alimente sous 24 V. Il possède une contre-réaction dont le but est d'élever l'impédance d'entrée. Ce dispositif sera souhaitable pour ceux qui se proposent d'attaquer l'entrée avec des sources à haute impédance, comme par exemple, les cellules piézo ou céramique.

Schéma 10 : Egalement conçu pour les sources à impédance élevée, ce circuit se distingue du précédent par l'adoption d'une contre-réaction par rapport de tension. Un tableau nous permet de comparer les valeurs de R_f et les résultats obtenus. Notons que le signe « infini » revient à dire que cette résistance est supprimée, ce qui est équivalent à une valeur infiniment grande. Il ne faudrait pas commettre l'erreur de lui donner une valeur nulle.

Schéma 11 : Ce circuit peut remplacer celui de la figure 10, et permet de réaliser l'économie d'un

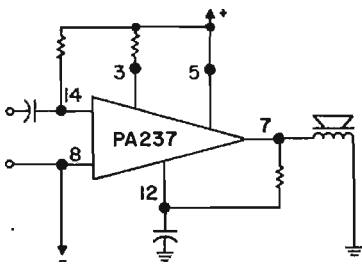


Fig. 8. - Schéma 8

condensateur et d'une résistance. On notera alors une diminution de la contre-réaction continue.

Schémas 12 et 13 : Ces deux configurations particulières utilisent chacune deux circuits intégrés PA237. Nous n'hésitons pas à publier ces deux schémas, proposés par le fabricant, étant donné le prix assez peu élevé de ces éléments. Il s'agit bien entendu de

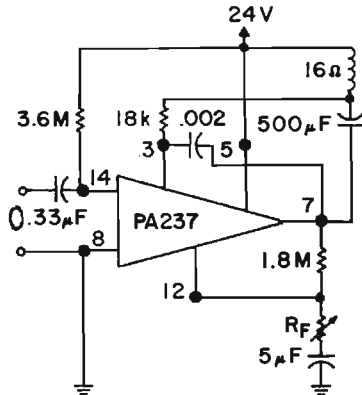


Fig. 9. - Schéma 9

deux dispositions en pont, sorte de « push-pull de push-pull ». Le dessin d'un tel choix serait l'obtention d'une puissance de sortie nettement supérieure. On notera que cette disposition élimine également le condensateur de sortie. Cela est intéressant sur le plan de l'encombrement, et la possibilité de réaliser sous un très faible volume un amplificateur assez puissant sera certainement souvent retenue.

QUELQUES POINTS THÉORIQUES À PRÉCISER

● Le constructeur nous signale que son circuit PA237 est apte à fonctionner sous des températures comprises entre - 55 et + 125°C.

● La puissance de crête disponible est limitée par le courant maximum de sortie, soit 1 A. Par conséquent, cela donne une puissance maximale crête à crête de 16 W, sur une charge de 16 Ω.

● Les principales caractéristiques du PA237 sont :

- Puissance nominale maximale : 2 W.
- Distorsion harmonique à cette puissance : < 5 %.
- Courbe de réponse = à 1 W et ± 3 dB : de 30 à 100 000 Hz.
- Bruit = - 75 dB.

Pour ces caractéristiques, nous ajoutons le tableau de la figure 14, qui nous donne la courbe exacte des distorsions harmoniques, en fonction des puissances de sortie. Les mesures sont effectuées avec

dépasse pas 0,9 %, ce qui se situe extrêmement loin de la limite de la perceptibilité auditive, et surtout

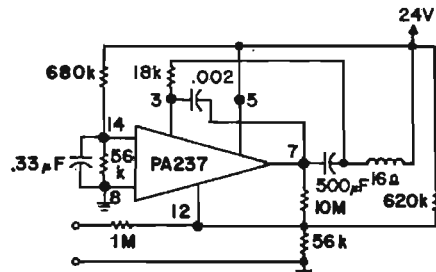


Fig. 11. - Schéma 11

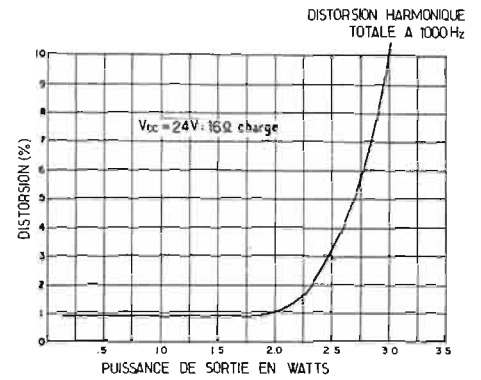


Fig. 14. - Courbe des distorsions théoriques sur le circuit intégré General Electric PA237

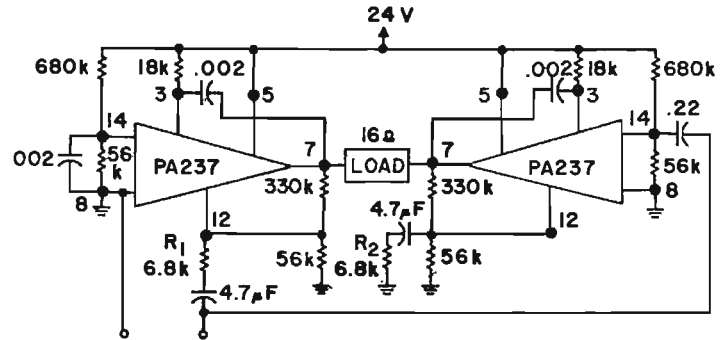


Fig. 13. - Schéma 13

obtenue grâce à ces montages ultra-économiques, sans oublier leur simplicité.

UNE RÉALISATION PRATIQUE

Nous avons choisi de présenter, pour exemple, la réalisation pratique du schéma d'application n° 5, car il s'agit là, à la fois d'un schéma extrêmement simple, de bonne qualité sonore et dont les applications seront nombreuses.

L'ensemble peut être monté sur une plaquette de bakélite perforée de 6,5 x 3 cm. Le montage n'est alors pas très serré, et quatre trous de 3 mm peuvent aisément être percés, pour une éventuelle fixation. L'avantage de l'utilisation d'une plaquette perforée telle que celle utilisée, est que les perforations sont prévues pour l'écartement standard des broches de circuits intégrés.

Pour souder ces broches il sera important de procéder rapidement, avec une très faible quantité de soudure. Les circuits intégrés sont des éléments relativement fragiles, qui ne peuvent pas toujours supporter des échauffements brusques et importants comme ceux provoqués par le contact du fer à souder. Pour plus de facilité dans les opérations, on pourra fixer la plaquette de bakélite en la serrant dans un petit étai, par exemple.

Le montage du schéma n° 5, et dont le plan de câblage est donné en figure 15, ressemble au montage de tous les autres schémas publiés dans cette description. Il servira donc de modèle.

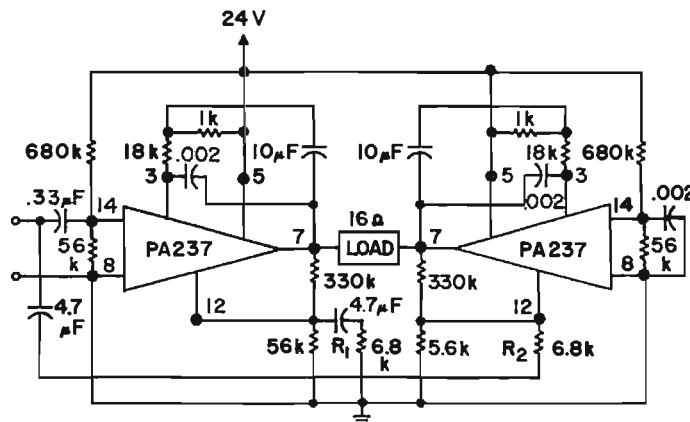


Fig. 12. - Schéma 12

une charge de 16 Ω, dans un montage alimenté sous 24 V. On constate donc que les 5 % donnés dans les caractéristiques sont assez théoriques. Dans un montage courant, il est intéressant de constater que jusqu'à 1,8 W, ce taux ne

que cette valeur est inférieure à ce que l'on pouvait rencontrer, il y a quelques années, sur des amplificateurs à tubes dits de haute fidélité (et dont la qualité ne pouvait d'ailleurs pas être contestée). On peut donc mesurer la qualité

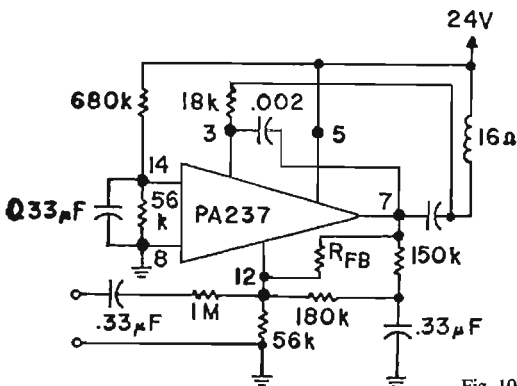


Fig. 10. - Schéma 10 et tableau

R _{FB}	∞	10MΩ	5MΩ
Sens. à 2W	650mV	1,1V	1,9V
Distorsion à 2W	3%	1,8%	1,25%
Entrée (Z)	1MΩ	1MΩ	1MΩ
Rép. en fréq. -3dB	150-10 kHz	80-21 kHz	50-34 kHz

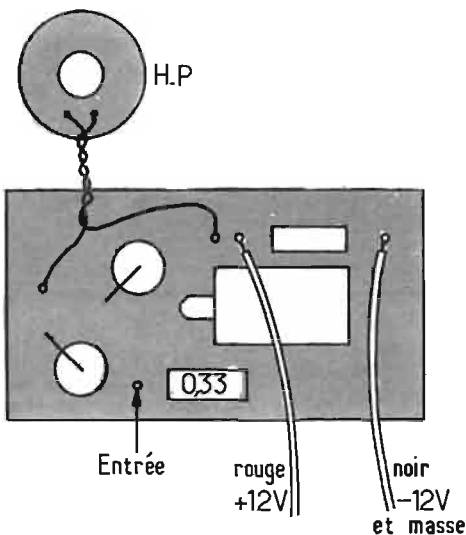


Fig. 15. — Plan de câblage d'un montage utilisant le PA237, alimentable sous 12 V, et donnant de bons résultats en puissance et en qualité

LES ALIMENTATIONS

Les alimentations dont nous avons parlé tout au long de cette présentation distribuèrent des courants continus, soit sous 12, soit sous 24 V. Les transformateurs

moteurs 12 V. En figure 16, nous donnons donc un petit schéma de doubleur de tension, adapté en alimentation 24 V et se servant précisément d'un secondaire 12 V.

De même, si une diode zener

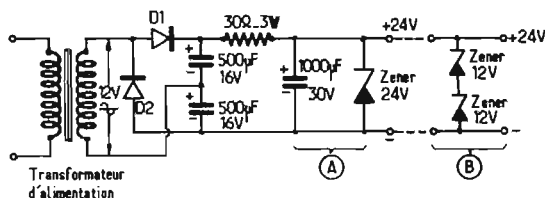


Fig. 16. — Schéma d'une alimentation pouvant, à partir d'un secondaire de 12 V, produire une tension continue de 24 V. En sortie, la solution la plus simple est

représentée en A. Mais, si on préfère utiliser des diodes zener de 12 V, on adopte la solution représentée en B. Le condensateur de 1 000 µF/30 V restera inchangé

ayant un secondaire de 24 V peuvent cependant être parfois plus délicats à trouver que des transfor-

de 24 V est difficile à trouver, deux de 12 V, placées en série, la remplaceront de façon parfaite. (voir Fig. 16, « B »).

CONTROLES DE VOLUME

Nous n'avons pas dans cet exposé, parlé des dispositifs de contrôle de volume. Celui-ci sera réalisé par un montage potentiométrique à l'entrée. La valeur sera choisie assez élevée, et à progression logarithmique.

Cette série d'applications pratiques illustrant les possibilités du circuit intégré PA237 General Electric, n'est pas limitative. D'autres configurations pourront parfaitement être imaginées, par les utilisateurs.

Un peu de soin et d'attention conduiront dans tous les cas à un succès ponctué par un fonctionnement parfait dès les premiers essais.

Yves DUPRE,
d'après docum. Général Electric.

un choix des prix...

chez le grossiste INTERCONSOM

présente l'éventail le plus large du marché des grandes marques

hi-fi

era - akai - arena - enceintes b & w - lansing - blaupunkt - nivico - braun - fergusson - cabasse - connaisseur - dual - fisher - koss - goodmans - grundig - kef - teac - ferrograph - hencot - korting - leak - lenco - yamaha - loewe-opta - philips - toshiba - quad - revox - saba - sansui - schaub-lorenz - aiwa - wega - shure - sony - telefunken - thorens - uher - servo-sound - whaferdale - filson - mcintosh - sherwood elipson - kenwood - harman kardon - scott - b. & o. - radford - téléwatt, etc.

photo

asahi pentax - cosina - simda - noxa - ahel - chinonflex - zenith - ricoh - soligor - minolta - rollei - topcon - pentacon - petri - yashica - miranda - braun - eumig - prestinox - gossen - metz - durst - promos - krokus - bauer - nikon - canon.

pieds ciné - écrans - colleuses - jumelles - projecteurs - agrandisseurs et tous les appareils japonais, etc.

musique

orgues - pianos électroniques - instruments de musique lourds et légers.

écrivez à INTERCONSOM, qui ne vous enverra pas de documentation superflue, ni de tarif général, il vous expédiera sous 24 h le devis du matériel de votre choix (préciser marques et modèles), crédit possible (joindre enveloppe timbrée).

Service après-vente rapide - Réparations toutes marques

Grâce à son pouvoir d'achat INTERCONSOM est le seul à pouvoir vous livrer le matériel (sous emballage d'origine).

A UN PRIX

INTERCONSOM 8, rue du Caire 75-PARIS-2°

Import - Export - Gros Ouvert du lundi au samedi de 8 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

PA 237
circuit intégré
GENERAL ELECTRIC
Complet en kit NC
(Port 8,00)

RADIO STOCK
(Département Composants)
6, rue Taylor - PARIS-10°
Tél. NOR. 83-90 et 05-09
C.C.P. PARIS 5379-89

Heures d'ouverture du lundi au samedi
de 9 h à 13 h et de 14 h à 19 h.
Parking : 34, rue des Vinaigriers

L'AMPLIFICATEUR A600

"KORTING TRANSMARE"

Il s'agit d'un amplificateur stéréophonique de moyenne puissance présenté dans un coffret couleur noyer naturel, muni dont les dimensions sont 38 x 10 x 20 cm.

La face avant en aluminium satiné est décorée de bandes noires. Elle supporte tous les organes de commande.

Le premier bandeau noir fait ressortir trois potentiomètres à glissières dont les fonctions, de la gauche vers la droite, sont les suivantes :

- Le contrôle de balance : la position médiane correspond à un équilibre des deux voies, d'où l'indication 0.

- Le contrôle des basses : la course de ce potentiomètre est graduée de 0 à 10.

- Le contrôle des aiguës : comme dans le cas précédent, la course de ce potentiomètre est graduée de 0 à 10.

Le déplacement du curseur de ces deux potentiomètres (basses et aiguës) de la gauche vers la droite amplifie les signaux de fréquences correspondantes.

Sous le potentiomètre de balance, nous trouvons le contrôle de volume.

A sa droite, l'indicateur de mise en marche, puis un commutateur à sept touches dont les fonctions, dans l'ordre, sont les suivantes :

- Mise en fonction (touche enfoncée) d'un filtre « scratch » supprimant le souffle de certaines émissions FM par exemple.

- Inverseur stéréo-mono. La position dégaugée de la touche correspond à la monophonie et, bien entendu la touche enfoncée à la stéréophonie.

- Les quatre touches suivantes permettent les commutations des sources à l'entrée, à savoir : magnétophone, PU I, PU II, tuner.

- La dernière touche du commutateur permet la mise sous tension de l'appareil (marche/arrêt).

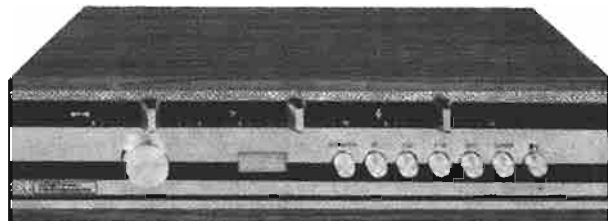
La face arrière reçoit les différentes prises, à savoir :

- A l'extrême gauche le fusible secteur et le répartiteur de tension.

- La prise DIN pour le raccordement du haut-parleur « gauche ».

- La douille de raccordement d'un casque stéréophonique.

- La seconde prise pour le haut-parleur « droit ».



- Un ensemble de quatre prises DIN, cinq broches, pour le raccordement des sources que nous rappelons : magnétophone, PU I, PU II et tuner.

MISE EN MARCHÉ DE L'APPAREIL

En appuyant sur la touche marche/arrêt, l'appareil est mis sous tension, le voyant de contrôle s'allume. Enfoncer l'une des quatre touches de sélection de la source d'entrée.

Faire très attention, un court-circuit des connexions de haut-parleurs détruit irrémédiablement les transistors finals.

ÉTUDE TECHNIQUE DE L'AMPLIFICATEUR A600

Un premier étage amplifie la modulation provenant d'une cellule magnétique. Les signaux sont transmis à la base d'un transistor PNP/2N4288 par un chimique de 2 μF en série avec une résistance de 3 300 Ω . Le transistor est monté en émetteur commun, donc en amplificateur de tension. Un condensateur de contre-réaction de faible capacité shunte l'émetteur et la base de ce transistor. Dans le collecteur, un réseau parallèle RC sert à la contre-réaction RIAA.

La sensibilité de cet étage est de 2,2 mV. Le gain à 1 kHz est d'environ 18 dB.

Les signaux-amplifiés, prélevés sur le collecteur du 2N4288 sont transmis par un condensateur chimique de 1 μF à l'extrémité du potentiomètre de volume. Celui-ci dispose d'une prise fixe sur laquelle sont connectés des éléments RC servant à la correction physiologique.

Cette correction physiologique, rappelons-le, est destinée à remonter le niveau des « basses » lors d'une écoute à faible niveau.

Un condensateur de 0,1 μF sert de liaison entre le curseur du potentiomètre de volume et la base du deuxième étage préamplificateur. C'est également à ce niveau que sont injectées les sources telles que « tuner », « magnétophone » et « PU II ».

Le premier transistor de cet étage est du type PNP/BC154, branché en liaison continue avec un second BC154. Ces deux transistors sont montés en amplificateur de tension et permettent grâce à cette liaison continue collecteur-base une très bonne réponse aux fréquences basses. Nous remar-

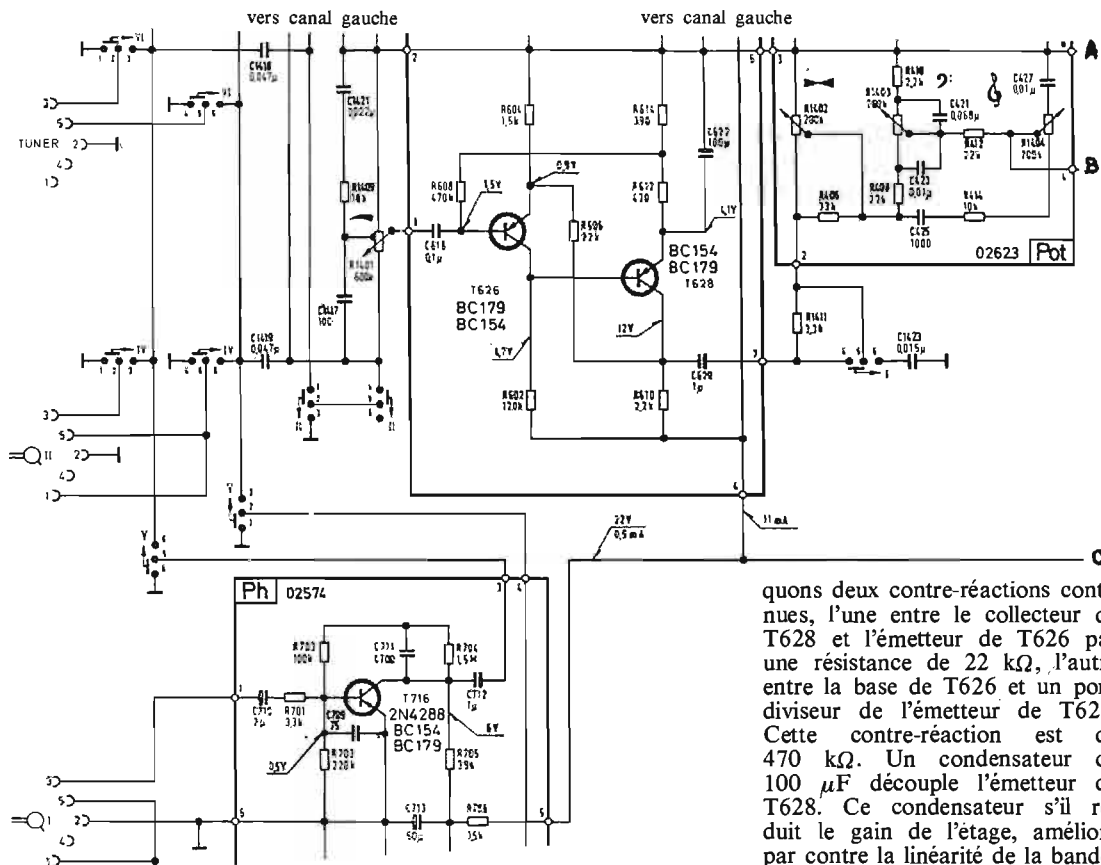


Fig. 1 a

quons deux contre-réactions continues, l'une entre le collecteur de T628 et l'émetteur de T626 par une résistance de 22 k Ω , l'autre entre la base de T626 et un pont diviseur de l'émetteur de T628. Cette contre-réaction est de 470 k Ω . Un condensateur de 100 μF découple l'émetteur de T628. Ce condensateur s'il réduit le gain de l'étage, améliore par contre la linéarité de la bande-passante.

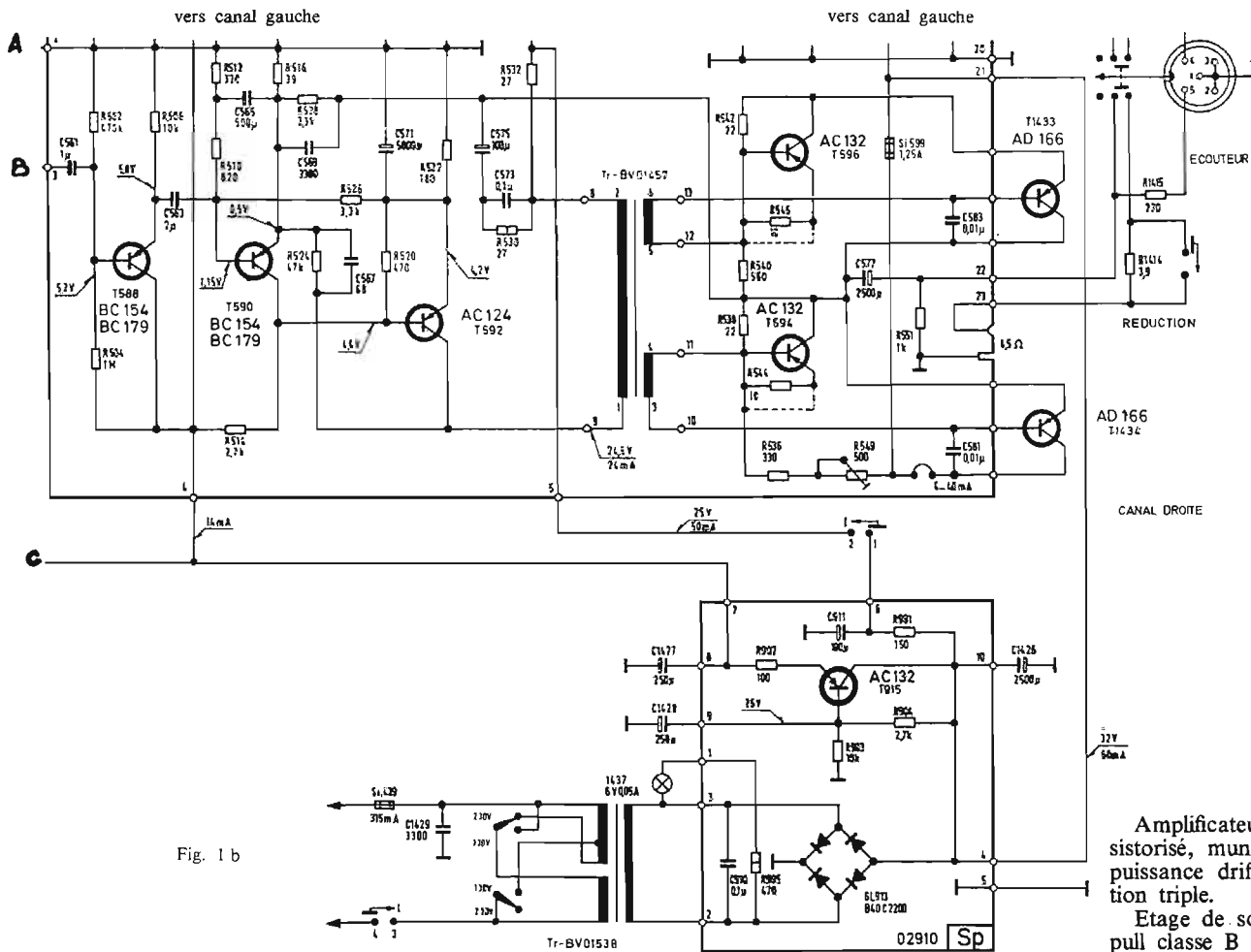


Fig. 1 b

Amplificateur entièrement transistorisé, muni des transistors de puissance drift, avec contre-réaction triple.
Etage de sortie à double push-pull classe B sans transformateur.

Un chimique de 1 μ F sert de liaison entre la sortie de ce deuxième étage et le potentiomètre de balance.

Nous trouvons ensuite les réseaux de corrections des « basses » et des « aiguës ». La modulation est prélevée en sortie sur le curseur du potentiomètre des « aiguës » par un condensateur chimique de 1 μ F qui transmet les signaux à la base du premier transistor de l'étage amplificateur. Celui-ci du type PNP/BC154 est monté en émetteur follower. Un chimique de 2 μ F sert de liaison entre l'émetteur de T588 et la base de T590 également du type BC154. Son collecteur est en liaison directe avec la base d'un transistor AC124. Le collecteur de T592 est relié à un transformateur de modulation, ayant deux enroulements secondaires.

Chaque secondaire pilote une paire de transistors AC132 et AD166.

Un potentiomètre f qui permet de régler l'étage de puissance, R549 de 500 Ω ajuste la tension d'alimentation au collecteur des transistors AC132 à une valeur de 16,5 V, soit la moitié de la tension d'alimentation.

Un chimique de forte capacité (2 500 μ F) sert de liaison entre la sortie de l'amplificateur et le haut-parleur.

Un fusible de 1,25 A protège l'étage de puissance contre les surcharges.

L'ALIMENTATION

Un transformateur délivre au secondaire une tension qui, redressée par un pont, alimente l'étage de puissance, après filtrage par un condensateur de 2 500 μ F. Cette tension de 32 V est abaissée à 25 V par une résistance de 150 Ω et filtrée par un 100 μ F.

Un transistor PNP/AC132 sert de filtrage électronique. La tension redressée de 32 V est appliquée au collecteur. Une résistance de 2,7 k Ω alimente la base dont le potentiel est à 26 V. La tension filtrée est prélevée sur l'émetteur de T915 et sert à l'alimentation des étages préamplificateurs.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Équipement : 21 transistors : 10 BC154, 5 AC132, 2 AC124, 4 AD166 ; 1 redresseur B40C2200.

Puissance de sortie : 2 x 15 W en régime sinusoïdal permanent à 4 Ω .

Efficacité des correcteurs : Contrôle des basses : \pm 15 dB ; contrôle des aiguës : \pm 15 dB ; contrôle de volume physiologique.

7 touches : Stéréo, scratch, magnétophone, PU I, PU II, tuner, marche/arrêt.

KÖRTING-TRANSMARE

LA PLUS HAUTE QUALITE INDUSTRIELLE SUR LE MARCHÉ INTERNATIONAL

AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDELITE 2 x 15 WATTS

« A 600 » PRIX 816,00

NOUVEAUTE...
★ MULTISOUND 600 - Adaptable à tout amplificateur et particulièrement au modèle A 600 pour une reproduction en « quadraphonie » 900,00

Spécialement prévu pour l'amp. ci-dessus :
● TUNER STEREO T 600
OC étalée - PO - GO - FM .. 657,00

ET TOUTE LA GAMME DES PRODUCTIONS « KÖRTING »

TUNER AMPLI AM/FM HI-FI	STEREO 1 000 L	Puissance 2 x 25 watts HI-FI
-------------------------	----------------	------------------------------

LE MEILLEUR RAPPORT « QUALITE/PRIX »

1. AFC.	8. Aiguës	15. Magnétophone
2. Anti-Rumble	9. Medium	16. GO - 17. PO
3. Position linéaire	10. Graves	18. OC - 19. Arrêt
4. Position linéaire	11. Balance	20. Recherches stations FM
5. Indicateur visuel	12. Stéréo	21. Indicateur stéréo
6. Prise de casque	13. FM	22. Recherches stations AM
7. Puissance	14. Table lecture magnét.	

39 transistors + 16 diodes + 2 redresseurs - MULTIPLEX Stéréophonique
Ampl. BF de 15 à 40 000 Hz - Filtrage Passe haut et bas
ENTREE BF FAIBLE BRUIT (Transistors épitaxiaux au Silicium)

Coffret ébénisterie. Dim. 63 x 24 x 16 cm.

PRIX EXCEPTIONNEL « FIN D'ANNEE »

1390 F

LE COURONNEMENT de la gamme « KÖRTING »
TUNER/AMPLI 1500 L « SYNTECTOR »

59 transistors - 25 diodes - 3 redresseurs 2495 F

DEMONSTRATION ET VENTE :

RADIO

102, boulevard Beaumarchais
PARIS XI^e Tél. : 700.71.31
C.C. Postal 7062-05 PARIS

VOIR NOS PUBLICITES
PAGES 318, 319, 231

CODES DES COULEURS POUR RÉSISTANCES ET CONDENSATEURS

Parmi nos nouveaux lecteurs, beaucoup nous ont demandé de publier la signification des codes des couleurs utilisés pour le marquage des valeurs des résistances et des condensateurs. Nous leur donnons volontiers satisfaction dans les colonnes qui suivent.

Avant tout, il convient de rappeler la liste des **valeurs normalisées**. Les valeurs nominales indiquées dans le tableau I s'entendent en **ohms** pour les résistances et en **picofarads** pour les condensateurs. Naturellement, outre les nombres indiqués, il y a aussi tous leurs multiples décimaux (10, 15, 22, 33... 100, 150, 220, 330..., etc.).

Ce tableau est divisé en trois colonnes :

1^{re} colonne = Valeurs des résistances et condensateurs en tolérance $\pm 20\%$ et condensateurs plus petits ou égaux à 10 pF avec tolérance de ± 1 pF ;

2^e colonne = Valeurs des résistances et condensateurs en tolérance $\pm 10\%$ et condensateurs plus petits ou égaux à 10 pF avec tolérance de $\pm 0,5$ pF ;

3^e colonne = Valeurs des résistances et condensateurs en tolérance $\pm 5\%$ et condensateurs plus petits ou égaux à 10 pF avec tolérance de $\pm 0,25$ pF.

Examinons donc maintenant les Codes normalisés pour résistances et condensateurs, et plus spécialement, le Code international des couleurs de marquage. Ce Code se rapporte donc aux résistances ainsi qu'aux condensateurs des types mica, céramique et papier : il est publié intégralement dans le tableau II ci-après.

En voici immédiatement l'application.

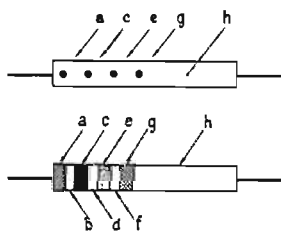


Fig. 1

TABLEAU I

Résistances et condensateurs $\pm 20\%$	Résistances et condensateurs $\pm 10\%$	Résistances et condensateurs $\pm 5\%$
Condensateurs ≤ 10 pF ± 1 pF	Condensateurs ≤ 10 pF $\pm 0,5$ pF	Condensateurs ≤ 10 pF $\pm 0,25$ pF
1	1	1
	1,2	1,1
		1,2
		1,3
1,5	1,5	1,5
		1,6
	1,8	1,8
		2
2,2	2,2	2,2
		2,4
	2,7	2,7
		3
3,3	3,3	3,3
		3,6
	3,9	3,9
		4,3
4,7	4,7	4,7
		5,1
	5,6	5,6
		6,2
6,8	6,8	6,8
		7,5
	8,2	8,2
		9,1

RÉSISTANCES

Les valeurs sont toujours indiquées en **ohms**.

Premier cas : figure 1.

Le marquage des couleurs peut se faire soit par des anneaux, soit par de simples points.

Nous avons :

a = premier chiffre significatif (à lire dans la colonne 2 du tableau) ;

c = second chiffre significatif (colonne 2 également) ;

e = multiplicateur (colonne 3) ;

g = tolérance (colonne 4).

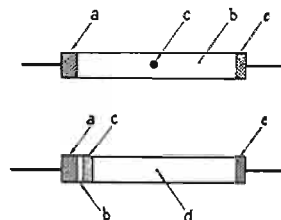


Fig. 2

En **b**, **d**, **f** et **h**, nous avons la couleur du corps. Mais dans ce procédé de marquage, cette couleur n'intervient pas pour la lecture de la valeur ; cela indique seulement :

Noir = corps non isolé ;

Autre couleur = corps isolé.

Enfin, s'il s'agit d'une résistance bobinée, le point **a** est beaucoup plus gros que les autres, ou l'anneau **a** est de largeur double.

Second cas : figure 2.

Le marquage des couleurs peut se faire selon l'une des deux représentations de la figure. Nous avons :

b et **d** = premier chiffre significatif ; couleur du corps (colonne 2) ;

a = second chiffre significatif (colonne 2) ;

c = multiplicateur (colonne 3) ;

e = tolérance (colonne 4).

Si l'une des couleurs **a** ou **c** n'existe pas, cela indique que **a** ou **c** a la même couleur que le corps et prend donc la valeur de cette couleur.

Si l'anneau **e** n'existe pas en teintes or ou argent, il s'agit d'une résistances avec tolérance de $\pm 20\%$.

Troisième cas : figure 3.

b = premier chiffre significatif (colonne 2) ;

d = second chiffre significatif (colonne 2) ;

c = multiplicateur (colonne 3) ;

a = tolérance (colonne 4).

Comme précédemment, si la marque **a** n'existe pas en couleurs or ou argent, il s'agit d'une résistance avec tolérance de $\pm 20\%$.

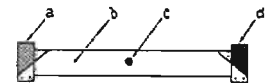


Fig. 3

CONDENSATEURS CERAMIQUES

Premier cas : figure 4.

La valeur est donnée en picofarads d'après la lecture suivante :

b = premier chiffre significatif (colonne 2) ;

c = second chiffre significatif (colonne 2) ;

d = multiplicateur (colonne 3).

En outre, nous avons :

a = coefficient de température (colonne 12) ;

e = tolérance (colonne 10 pour les capacités plus grandes que 10 pF ; colonne 11 pour les capacités plus petites ou égales à 10 pF).

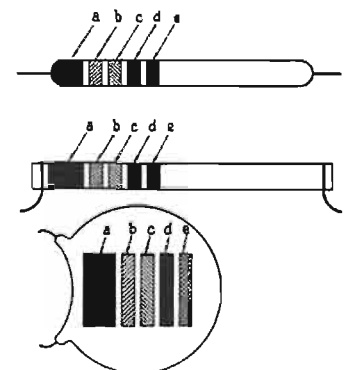


Fig. 4

La couleur du corps n'a aucune signification. Il ne faut pas confondre, par la présentation, ce type de condensateur avec certaines résistances ; ces dernières ne comportent que quatre anneaux, alors que les condensateurs en ont cinq dont le premier est large.

TABLEAU II

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Couleurs	Chiffre significatif	Résistances		Condensateurs au mica		Condensateurs au papier		Condensateurs « céramique »				Tension de service (volts)
		Multi-plicateur	Tolérance %	Multi-plicateur	Tolérance %	Multi-plicateur	Tolérance %	Multi-plicateur	Tolérance		Coef. de températ.	
									≤ 10 pF	> 10 pF		
Noir	0	1		1	20	1	20	1	2 pF	20 %	0	
Marron.....	1	10	± 1 %	10		10		10		1 %	- 30	100
Rouge	2	100	± 2 %	100	2	100	2	100	0,25 pF	2 %	- 80	200
Orange	3	10 ³		10 ³	RMA 3	10 ³		10 ³	RMA 2,5 %		- 150	300
Jaune.....	4	10 ⁴		10 ⁴		10 ⁴		RMA 10 ⁴			- 220	400
Vert	5	10 ⁵			RMA 5	10 ⁵	5		0,5 pF	10 %	- 330	500
Bleu	6	10 ⁶				10 ⁶					- 470	600
Violet.....	7	10 ⁷				10 ⁷					- 750	700
Gris	8					10 ⁸		0,01			- 2 200	800
Blanc.....	9					10 ⁹	10	0,1	1 pF	10 %	- 500 (JAN) - 750 (RMA)	900
Or.....		0,1	± 5 %		JAN 5	0,1	5				+ 100	1 000
Argent.....		0,01	± 10 %		10		10					2 000
Sans couleur ...			± 20 %				20					500

Notons enfin que la majorité des condensateurs céramique ont une tension de service de 350 à 500 V maximum.

Deuxième cas ; figure 5.

- b = premier chiffre significatif (colonne 2) ;
- c = second chiffre significatif (colonne 2) ;
- d = multiplicateur (colonne 9) ;
- e = tolérance (colonne 10 ou 11, selon capacité, comme indiqué précédemment) ;

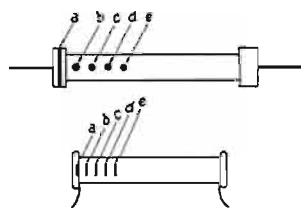


Fig. 5

a = coefficient de température (colonne 12).
La couleur du corps n'a aucune signification.

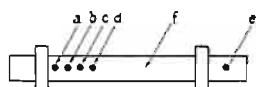


Fig. 6

Troisième cas : figure 6.

- f = corps couleur bleu ; pas de signification particulière ;
- a = premier chiffre significatif (colonne 2) ;
- b = second chiffre significatif (colonne 2) ;
- c = multiplicateur (colonne 9) ;
- d = tolérance (colonne 10 ou 11, selon capacité, comme indiqué précédemment) ;
- e = tension de service selon le code suivant : marron = 150 V ; orange = 350 V ; vert = 500 V (soit *approximativement* comme indiqué colonne 13).

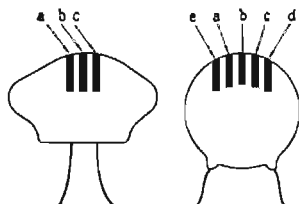


Fig. 7

Quatrième cas : figure 7.

En principe, il s'agit là de condensateurs de forte capacité et sans coefficient de température défini. Nous avons :

- a = premier chiffre significatif (colonne 2) ;
- b = second chiffre significatif (colonne 2) ;
- c = multiplicateur (colonne 9). Certains condensateurs de cette présentation comportent cinq points de couleurs. Nous avons donc en plus :
- d = tolérance (colonne 10 ou 11, selon capacité, comme précédemment indiqué) ;
- e = coefficient de température (colonne 12).

Cinquième cas : figure 8.

Condensateurs miniatures céramiques présentés sous la forme indiquée.

- a = premier chiffre significatif (colonne 2) ;
- b = second chiffre significatif (colonne 2) ;

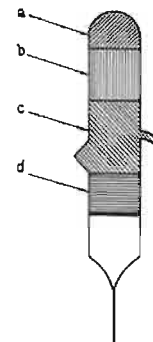


Fig. 8

- c = multiplicateur (colonne 9) ;
- d = tolérance (colonne 10 ou 11, selon capacité, comme indiqué précédemment).

Sixième cas : figure 9.

Condensateurs céramiques de traversée.

- a = coefficient de température (colonne 12) ;
- b = premier chiffre significatif (colonne 2) ;
- c = second chiffre significatif (colonne 2) ;

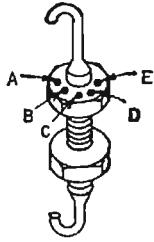


Fig. 9

d = multiplicateur (colonne 9);
 e = tolérance (colonne 10 ou 11, selon capacité, comme indiqué précédemment).

Septième cas : figure 10.

Condensateurs céramiques relais de câblage. Trois présentations sont normalement adoptées; dans tous les cas, nous avons :

a = coefficient de température (colonne 12);
 b = premier chiffre significatif (colonne 2);
 c = second chiffre significatif (colonne 2);
 d = multiplicateur (colonne 9);
 e = tolérance (colonne 10 ou 11, selon capacité, comme indiqué précédemment).

f = premier chiffre significatif (colonne 2);
 e = deuxième chiffre significatif (colonne 2);
 d = troisième chiffre significatif (colonne 2).

La lecture de la capacité se fait dans le sens de la flèche représentée sur la figure.

Les marques a , b et c sont facultatives. Si elles existent, elles ont les indications suivantes :

a = tension de service (colonne 13);
 b = tolérance (colonne 6);
 c = multiplicateur (colonne 5); ce multiplicateur s'applique alors aux trois chiffres significatifs f , e et d de la capacité indiqués précédemment.

Dans la présentation de la figure 11-A, la lecture se fait en tenant le condensateur avec le repère « rouge » peint sur la connexion, en haut. Dans la présentation de la figure 11-B, la lecture se fait, l'embase à vis du condensateur dirigée vers le bas.

Condensateurs au papier ou au mica.

Présentation de la figure 12 (matière moulée); valeur exprimée en picofarads.

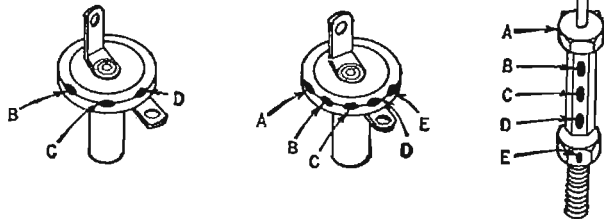


Fig. 10

AUTRES TYPES DE CONDENSATEURS

Condensateurs au mica : figure 11.
 Capacité en picofarads.

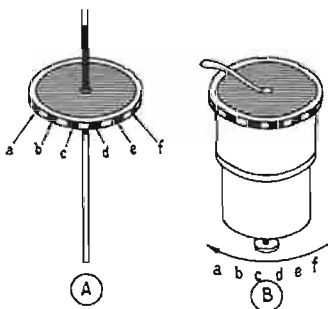


Fig. 11

Attention ! Ce type de condensateur existe en trois codes :

- 1° Code RMA (Radio Manufacturers Association);
- 2° Code RMA, classe J;
- 3° Code JAN (Joint Army Navy) ou AWS (American War Standards).

On reconnaît le code d'après le point a ; celui-ci est noir ou argent dans le code JAN ou AWS, blanc dans le code RMA, classe J, et d'une autre couleur dans le code RMA normal.

Code RMA normal :

Diélectrique papier ou mica.
 a = premier chiffre significatif (colonne 2);

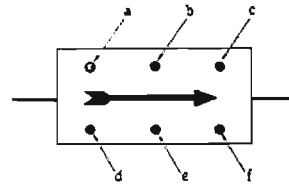


Fig. 12

b = second chiffre significatif (colonne 2);
 c = troisième chiffre significatif (colonne 2);
 d = tension de service (colonne 13);
 e = tolérance (colonne 6 ou 8);
 f = multiplicateur (colonne 5 ou 7).

Code RMA (classe J) :

Diélectrique mica.
 a = blanc;
 b = premier chiffre significatif (colonne 2);
 c = deuxième chiffre significatif (colonne 2);
 f = multiplicateur (colonne 5);
 d = tension de service (colonne 13);
 e = tolérance (colonne 6).

Code JAN ou AWS :

Diélectrique papier.
 a = argent (pour diélectrique au papier);
 b = premier chiffre significatif (colonne 2);
 c = second chiffre significatif (colonne 2);
 j = multiplicateur (colonne 7);
 d = tension de service (colonne 13);
 e = tolérance (colonne 8).

Code JAN ou AWS :

Diélectrique mica.
 a = noir (pour diélectrique au mica);
 b = premier chiffre significatif (colonne 2);
 c = second chiffre significatif (colonne 2);
 f = multiplicateur (colonne 5);
 d = tension de service (colonne 13);
 e = tolérance (colonne 6).

Condensateurs au papier :

Présentation de la figure 13. Capacité exprimée en picofarads.
 a = premier chiffre significatif (colonne 2);

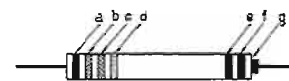


Fig. 13

b = second chiffre significatif (colonne 2);
 c = multiplicateur (colonne 7);
 d = tolérance (colonne 8);
 e = tension de pointe (colonne 13);
 f = tension de service (colonne 13);

g = repère indiquant la connexion correspondant à l'armature extérieure (pouvant se trouver aussi à l'autre extrémité).

Présentation de la figure 14. Capacité exprimée en picofarads.
 a = premier chiffre significatif (colonne 2);
 b = second chiffre significatif (colonne 2);
 c = multiplicateur (colonne 7);
 d = tolérance (colonne 8);
 e = tension de service (colonne 13).

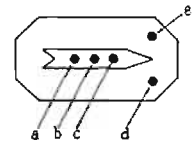


Fig. 14

Il est possible de rencontrer des condensateurs marqués des trois seuls points a , b et c ; ils sont généralement à diélectrique au mica (et non au papier) et la lecture de la capacité s'effectue comme ci-dessus.

**

NOTES CONCERNANT LES CONDENSATEURS AU MICA

1° Dans le même ordre d'idées que ce que nous venons de dire à l'instant, précisons qu'il est possible d'avoir des condensateurs au mica marqués simplement comme il est montré sur la figure 15 (ancienne fabrication).

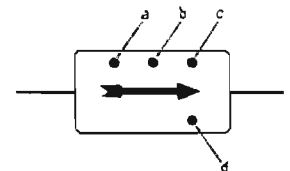


Fig. 15

Nous avons alors :
 a = premier chiffre significatif (colonne 2);
 b = second chiffre significatif (colonne 2);
 c = multiplicateur (colonne 5);
 d = tension de service (colonne 13).

2° Dans certains marquages de condensateurs au mica, selon le code JAN au AWS (voir figure 12

et le texte s'y rapportant), le point *d* n'indique pas toujours la tension de service, mais la variation thermique de capacité selon le tableau suivant : rouge = 0,5 % ; orange = 0,2 % ; jaune = 0,05 % ; vert = 0,025 % ; bleu = 0,005 %.

3° Sur les figures 12, 14 et 15, nous remarquerons une flèche gravée dans la matière moulée enrobant le condensateur. Cette flèche est nécessaire pour connaître le sens de lecture des points ; elle doit toujours être dirigée de gauche à droite.

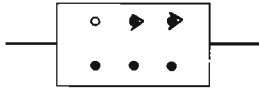


Fig. 16

Toutefois, cette flèche peut être supprimée et le condensateur se présente alors comme le montre la figure 16 les pointes devant toujours être dirigées vers la droite.

CONDENSATEURS A DIELECTRIQUE MYLAR OU FILM DE POLYESTER (condensateurs plats)

Deux modes de marquage peuvent être rencontrés :

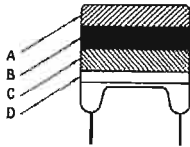


Fig. 17

Figure 17 (les bandes de couleurs se touchent) :

a = premier chiffre significatif (colonne 2) ;
b = second chiffre significatif (colonne 2) ;

c = multiplicateur (colonne 9) ;
d = tolérance (colonne 10 ou 11, selon capacité, comme indiqué précédemment) ; cette quatrième bande est facultative et parfois n'existe pas.

Figure 18 (les bandes de couleurs sont espacées) :

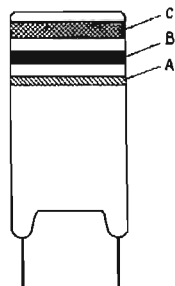


Fig. 18

a = premier chiffre significatif (colonne 2) ;
b = second chiffre significatif (colonne 2) ;
c = multiplicateur (colonne 9) ; souvent cette bande est plus large que les deux autres.

Les chiffres de la colonne 12 représentent donc la variation de capacité possible, exprimée en millièmes de la capacité totale, par degré centigrade.

Donnons un exemple : soit un condensateur céramique dont la

rapporant à des anciennes fabrications, ne sont plus employés actuellement. Il est cependant nécessaire de les connaître — ou tout au moins de pouvoir les consulter — lorsque l'on doit identifier certains composants utilisés sur des

CONDENSATEURS CERAMIQUE

COULEUR	Noir	Brun	Rouge	Orange	Jaune	Vert	Bleu	Violet	Gris	Blanc	Or
Coefficient de température	0	-33	-75	-150	-220	-330	-470	-750			+100
Découplage	Classe (5)	(3)	2	3	4	5	6				
CAPACITÉ	1 ^{er} chiffre significatif	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2 ^e chiffre significatif										
TOLÉRANCE	Multiplicateur	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵		10 ⁻²	10 ⁻¹	
	C > 10 pF	20%	1%	2%		0 + 100%	5%		-20% + 50%	10%	
	C ≤ 10 pF	2 pF		0,25 pF		0,5 pF				1 pF	

Point noir éventuel indiquant la conformité du condensateur avec le modèle de la spécification CCTU 02-04 A (découplage professionnel).
NOTA Les classes (3) et (5) étant représentées en brun et noir dans l'ancienne spécification CCTU 02-04

CONDENSATEURS MICA

Capacité	Catégorie climatique		-55 +100		-55 +85		-55 +125							
	1 ^{er} chiffre significatif	2 ^e chiffre significatif	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Multiplicateur	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴							10 ⁻¹		
Tolérance			±20%	±1%	±2%							±0,5%	±5%	±10%
Classe	CCTU MIL			B	C	D	E	F						
	COULEUR		Noir	Brun	Rouge	Orange	Jaune	Vert	Bleu	Violet	Gris	Blanc	Or	Argent
Valeur	1 ^{er} chiffre significatif	2 ^e chiffre significatif	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	Multiplicateur		1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶				10 ⁻¹	10 ⁻²
Tolérance			±1%		±2%		Sans marquage ±20%						±5%	±10%

RESISTANCES

NOTES CONCERNANT LES CONDENSATEURS CERAMIQUES

Nous avons vu que sur certains types de condensateurs le constructeur indique le coefficient de température (donné dans la colonne 12). Cela mérite quelques explications complémentaires.

Il s'agit d'une variation de capacité provoquée par une variation de température, variation de capacité pouvant être négative (diminution) ou positive (augmentation).

couleur représentant le coefficient de température est bleue ; dans la colonne 12, nous lisons : - 470.

Cela signifie que nous avons une variation **négative** de capacité (diminution) de 470 millièmes (soit 470 × 10⁻⁶) de la capacité totale de départ, par degré centigrade d'**élévation** de température.

Comme nous l'avons dit, notamment pour les condensateurs en matière moulée, certains codes se

appareils non récents (appareils des surplus militaires, par exemples).

En résumé, le tableau de la figure 19 indique le code des couleurs pour les condensateurs « céramique » et « mica », ainsi que pour les résistances, code utilisé **actuellement** — et notamment en France — et conforme aux spécifications C.C.T.U. (document L.C.C.).

Roger A. RAFFIN.

DÉTECTEUR FM ET LIMITEUR

A CIRCUIT INTÉGRÉ "N 5111 A"

CIRCUITS MONOLITHIQUES LINÉAIRES

UNE méthode unique de détection FM, faisant appel à une technique nouvelle de déclenchement périodique linéaire, caractérise le circuit intégré monolithique de référence 5111.

Ce dispositif linéaire se compose de trois étages limiteurs, et d'un détecteur de produit équilibré. Le 5111 trouve ses applications pratiques dans les domaines suivants : étage BF d'un téléviseur, récepteur FM, circuits « contrôle automatique de fréquence » (CAF), les émetteurs.

Le 5111 est utilisable dans d'autres applications, dans des domaines

- Gain en tension aux fréquences élevées : - 60 dB.
- Haute stabilité.
- Faible distorsion : < 1 %.
- Réglage simplifié - Une rotation de phase réalisée par un réseau RLC.

- Large bande passante : 5 kHz à 50 MHz.

La figure 1 montre le synoptique de ce circuit qui se compose de trois parties.

LIMITES MAXIMALES DE FONCTIONNEMENT

- Tension d'entrée : + 3,5 V.
- Tension de sortie : + 15 V.

éléments suivant l'utilisation qui en est faite.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Conditions de fonctionnement :
 $V_{cc} = + 12 V \pm 10\%$ - $T_A = 25^\circ C$

- Applications en détection FM pour téléviseur.

Gain de tension : 56 à 58 dB (Ventrée = 0,3 mV et $V_{cc} = 12 V \pm 5\%$).

Tension de sortie amplifiée : 1,45 V (Ventrée = 10 mV).

Seuil de limitation à l'entrée : 400 à 800 μV .

Signal BF récupéré à la sortie : 0,5 à 0,6 V.

Distorsion à la sortie : 1,5 % (modulation FM : 100 %).

Suppression de la AM : 40 à 46 dB (Ventrée = 10 mV).

Conditions d'essais

Tension injectée au détecteur = 60 mV : $f_0 = 4,5$ MHz.

Ecart de fréquence = 25 kHz. Séparation au sommet = 150 kHz.

Fréquence de modulation FM = 400 Hz.

Résistance de la source d'amplification = 50 Ω .

- Applications en détection FM pour tuner.

Gain en tension : 53 dB (Ventrée \leq 0,3 mV et $V_{cc} = 12 V \pm 5\%$).

Tension de sortie amplifiée : 1,45 V (Ventrée = 10 mV).

Seuil de limitation à l'entrée : 500 μV .

Signal BF récupéré en sortie : 0,45 V.

Distorsion à la sortie : 1 % (Modulation FM = 100 %).

Suppression de la AM (Modulation d'amplitude) : 40 dB (Ventrée = 10 mV).

Conditions d'essais

Tension injectée au détecteur = 60 mV. $f_0 = 10,7$ MHz.

Ecart de fréquence = 75 kHz. Séparation au sommet = 550 kHz.

Fréquence de modulation FM = 400 Hz.

Résistance de la source d'amplification = 50 Ω .

Notes

1° Le seuil de limitation de tension est la tension d'entrée FM nécessaire (exprimée en volts), pour récupérer une tension de sortie, atténuée de 3 dB, comparée à celle que l'on obtiendrait en injectant à l'entrée 200 mV.

2° La réjection de la modulation d'amplitude en dB, souvent désignée en abrégé par « AMR »

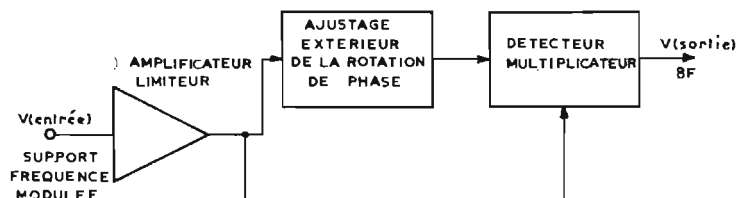


Fig. 1

plus scientifiques tels que : récepteurs de télémétrie, circuits de contrôle automatique et amplificateurs de servos.

Une caractéristique extraordinaire du 5111, simplicité, prix relativement bas, un unique bobinage à accorder. Conséquence, un simple tournevis est nécessaire pour accorder un détecteur utilisant le 5111.

La bande passante de ce circuit s'étend de 5 kHz à 50 MHz.

Niveau de sortie de 0,6 V pour une distorsion totale de moins de 1 % et un seuil de limitation de tension de 400 μV .

CARACTERISTIQUES

- Haute sensibilité. Entrée limitée la tension à 4,5 MHz = 400 μV .

- Température de la jonction : + 150 $^\circ C$.

- Température de stockage : 0 $^\circ C$ + 85 $^\circ C$.

- Résistance thermique : 0,15 $^\circ C/mW$.

- Puissance dissipable : 300 mW.

- Tension d'alimentation (V+) : + 15 V.

La figure 2 présente l'intérieur du circuit intégré. Il s'agit d'un boîtier 14 pattes dual in line (TO-116).

APPLICATIONS DU N5111

La figure 3 (A) donne un schéma d'applications du circuit intégré utilisable en TV (4,5 MHz) ou en FM (10,7 MHz). Le tableau figure 3 (B) indique la valeur des

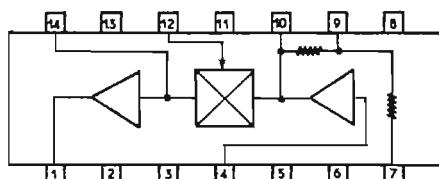


Fig. 2

- 1 SORTIE BF
- 2 ENTREE DE REF. DU DETECTEUR
- 3 NON CONNECTE
- 4 ENTREE
- 5 DECOUPLAGE
- 6 ENTREE DE REF. DE L'AMPLIFICATEUR
- 7 MASSE
- 8 NON CONNECTE
- 9 SORTIE BASSE IMPEDANCE
- 10 SORTIE HAUTE IMPEDANCE
- 11 POINT DE TEST
- 12 ENTREE DU DETECTEUR
- 13 +V ALIME...
- 14 DESACCENTUEUR



COURS PROGRESSIFS
 PAR CORRESPONDANCE
**L'INSTITUT FRANCE
 ÉLECTRONIQUE**
 24, rue Jean-Mermoz - Paris (8^e)

FORME **l'élite** DES
RADIO-ÉLECTRONICIENS

MONTEUR - CHEF MONTEUR
 SOUS-INGÉNIEUR - INGÉNIEUR
TRAVAUX PRATIQUES

**PRÉPARATION AUX
 EXAMENS DE L'ÉTAT**

(FORMATION THÉORIQUE)
PLACEMENT
 Documentation **HRB**
 sur demande

BON à découper et à retourner, veuillez le adresser **HRB22**
 sans joindre la documentation précitée (carré à remplir pour tous d'usage).

NOM : _____
 ADRESSE : _____

LE RÉCEPTEUR AUTO-RADIO

LECTEUR DE CARTOUCHE STÉRÉOPHONIQUE

VOXON SONAR GN 108

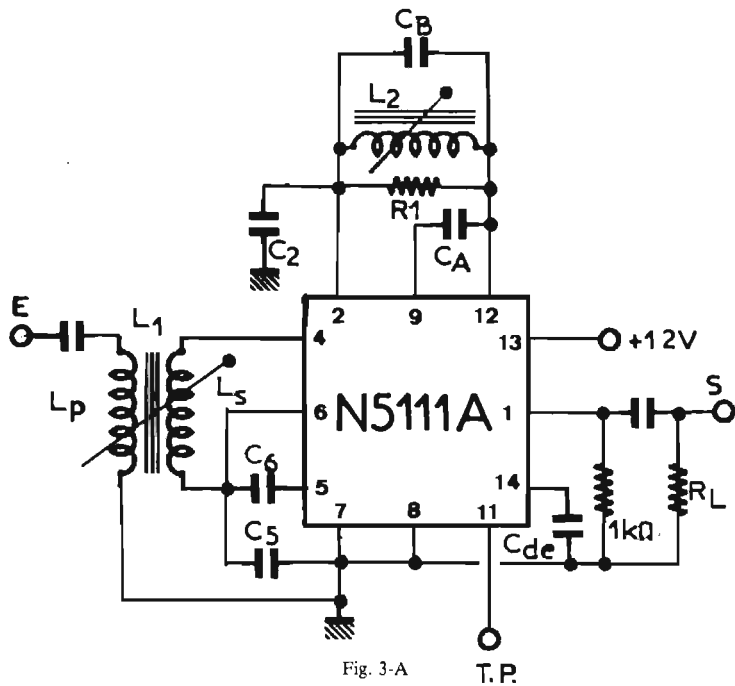


Fig. 3-A

est donnée suivant la formule :

$$AMR = 20 \log \frac{V \text{ sortie (pour un signal FM modulé à 100 \% à l'entrée)}}{V \text{ sortie (pour un signal de 30 \% en AM à l'entrée)}}$$

CONSEILS D'UTILISATION

Détection FM

Appliquer le signal modulé FM au travers d'un condensateur découplant la patte 4 du C.I.

Ventrée = 5 mV. Régler pour obtenir un signal BF maximum à la patte 1 du circuit intégré ou une tension HF maximale à la patte 11.

GENERALITES

Une résistance de valeur supérieure à 100 Ω sera intercalée entre les pattes 2 et 12. On obtiendra le courant maximum en ajoutant une résistance entre les pattes 1 et 7. La valeur de celle-ci sera ≥ 800 Ω, donnant un courant maximum de 4 mA.

Tous les condensateurs de découplages seront en céramique avec une inductance résiduelle minimale à la fréquence de travail.

Les connexions des capacités de découplages des pattes 5, 6 et 12 seront aussi courtes que possible.

La connexion de la patte 4 sera la plus éloignée possible de celles des pattes 9, 10 et 12.

La patte 13 sera découplée par un condensateur céramique de 0,1 μF.

Garder des distances convenables entre le bobinage d'entrée et celui du circuit intégré car le gain en tension entre ces points est élevé (40 à 60 dB).

D.B.

Fig. 3-B

	Valeur des composants	
	TV (4,5 MHz)	FM (10,7 MHz)
L2 Inductance	7 . 14 μH	1,5 . 3 μH
L2 Nom. sans charge Ω	50	50
L2 Nom. Résistance continue	50 Ω	50 Ω
CA	3 pF	4,7 pF
CB	120 pF	120 pF
R1	20 kΩ	3,1 kΩ
Réseau chargé Ω	30	20
C5 et C6	100 nF	100 nF
C2	100 nF	100 nF
Cde	10 nF	10 nF



UTILISATION

Pour la lecture des bandes magnétiques en cartouche le démarrage est assuré par la mise en place de la cartouche, un voyant indicateur de programme s'allume. Le changement de piste s'effectue en appuyant le bouton de droite. L'écoute de la radio se fait en appuyant sur le bouton de gauche mais ne peut avoir lieu que lorsque la cartouche est retirée ou du moins lorsqu'elle n'est pas enfoncée entièrement.

LE récepteur auto-radio lecteur de cartouche 8 pistes Voxson Sonar GN108 est d'un encombrement équivalent aux récepteurs auto-radio classiques. Il permet de recevoir les émetteurs des gammes PO et GO et la lecture des bandes pour cartouches du système Stéréo 8. La vitesse de défilement de la bande est de 9,5 cm/s.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- 2 gammes d'onde : PO-GO.
- Circuit du type « Solid State » avec 40 semi-conducteurs.
- Vitesse de défilement : 9,5 cm/s.
- Fluctuations de vitesse : < 0,3 %.
- Contrôle de tonalité à 3 positions.
- Puissance de sortie : 2 x 7 W sur 2 Ω - 2 x 5 W sur 4 Ω.
- Alimentation 13,5 V + ou - à la masse.
- Consommation 1,5 A environ.

ETUDE DU SCHEMA

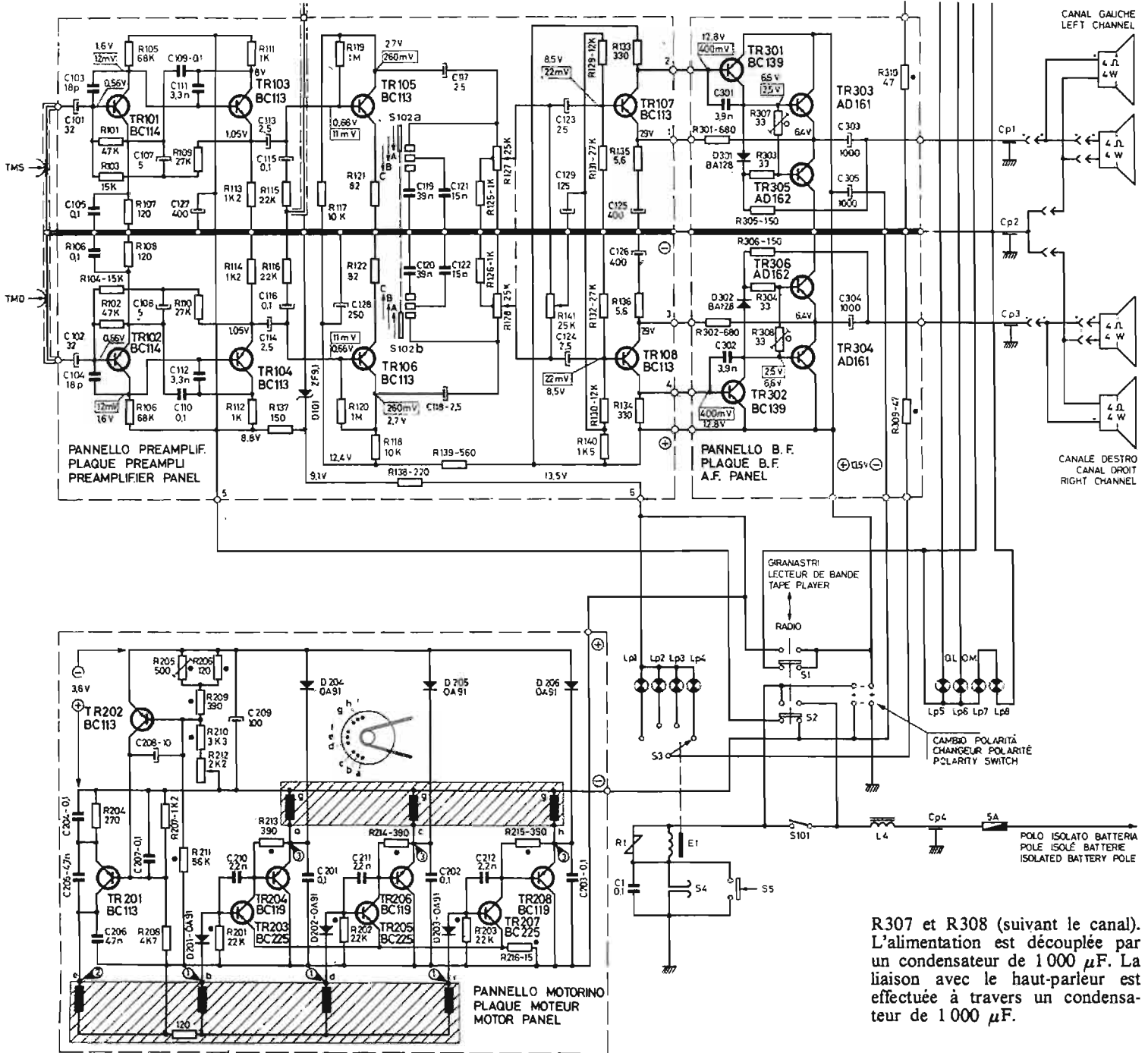
La partie radio de ce récepteur est très classique (c'est pourquoi nous ne l'avons pas représentée sur le schéma); elle comporte 5 transistors NPN et 3 diodes.

La partie basse fréquence comprend un amplificateur stéréophonique 2 x 7 W qui utilise 14 transistors et 3 diodes dont une diode zéner.

Le signal délivré par les têtes magnétiques est envoyé à travers un condensateur sur le premier transistor de type BC114 puis

Vers détection
Radio

Vers platine
Radio



R307 et R308 (suivant le canal).
L'alimentation est découplée par
un condensateur de 1 000 μ F. La
liaison avec le haut-parleur est
effectuée à travers un condensate-
teur de 1 000 μ F.

appliqué en liaison directe du collecteur de ce dernier sur la base d'un transistor BC113. Entre ces deux transistors on trouve un système correcteur à contre-réactions sélectives. Le signal repris sur l'émetteur de ce dernier transistor est ensuite envoyé à travers un condensateur de liaison de 2,5 μ F sur la base d'un second BC113. C'est à ce point que sont également appliquées les tensions BF recueillies après détection sur la partie radio de cet appareil.

A la sortie de cet étage amplificateur se trouve le commutateur de tonalité à trois positions.

Le signal amplifié est ensuite envoyé à travers le potentiomètre de puissance et un condensateur de liaison de 2,5 μ F sur la base d'un troisième BC113. Le potentiomètre de balance est placé en parallèle sur les deux potentiomètres de puissance R₁₂₇ et R₁₂₈.

Du collecteur de ce dernier transistor le signal est appliqué en liaison directe au transistor déphaseur BC139, le signal va ensuite du collecteur de ce dernier attaquer l'étage push pull de puissance composé des transistors NPN/PNP complémentaires AD161/AD162. Le réglage du courant de repos de cet étage est fait par la résistance ajustable

TERAL : 26 ter, rue Traversière, PARIS-12^e - DOR. 47-11

PHILIPS/RADIOLA lecteur de mini-cassettes.

- RA 2600 - Mono - 6 watts 319 F
- RA 2602 - Stéréo - 2 x 6 watts 500 F

AUTORADIO avec lecteur de mini K7.

- RA 320 - Radio PO-GO et lecteur de K7 - 6 W - Mono avec HP 392 F
- RA 321 - Radio - PO-GO et lecteur de K7 - 2 x 6 W - Stéréo 554 F

EDI décrit Haut-Parleur 1291, p. 173.

- 50 PM - Lecteur mono 6 W ... 320 F
- 5 OS - Lecteur stéréo 2x6 W ... 380 F
- 051 - Lecteur mono à raccorder au poste auto 220 F

VOXSON SONAR Nouveau modèle

- GN 108 RS : Poste auto-radio PO-GO et lecteur 8 pistes - Stéréo 2 x 7 W - Livré avec 2 HP et leur grille 1 040 F (moins remise prof.)
- GN 104 RS Sonar auto-radio PO-GO - Lecteur de cartouche stéréo 8 pistes - Livré avec 2 HP et leur grille - Moins remise prof. 1 100 F

- ADAPTEUR DE CARTOUCHE - Radio FM se met dans le poste à la place de la cartouche 8 pistes 185 F
- ADAPTEUR spécial permettant la lecture des mini K7 à la place des cartouches 8 pistes 240 F

LES MODULES HAUTE FRÉQUENCE SCIENTELEC

PLUS d'un an après les avoir mis au point et utilisés dans l'Intégrale et le tuner Vendôme, la société Scientelec propose au public ses modules HF à modulation de fréquence (1). Ces derniers viennent bien entendu s'ajouter aux modules BF déjà commercialisés par la firme. Comme nous allons le voir dans ce qui suit, ces modules sont d'excellente qualité et la technologie moderne en a été très poussée.

LA TÊTE VHF CARACTERISTIQUES GENERALES

Elle reçoit les émissions FM dont la fréquence est comprise entre 86,5 MHz et 108 MHz par l'intermédiaire d'une antenne 75 ohms. La sortie est destinée à attaquer des étages à fréquence intermédiaire accordés sur 10,7 MHz.

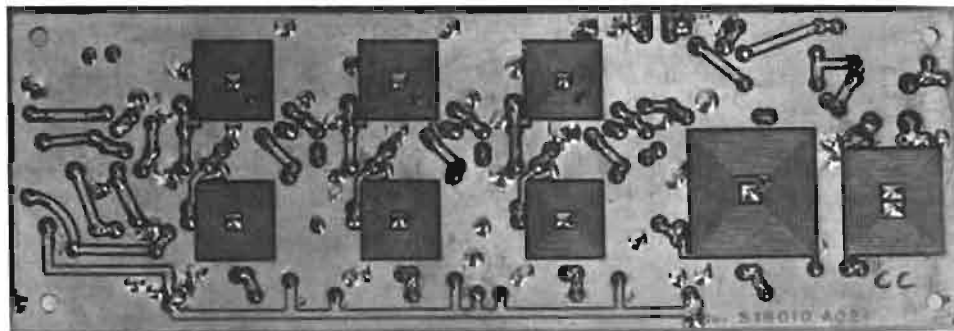
La commande d'accord se fait à l'aide de diodes à capacité variable, solution moderne et élégante présentant de nombreux avantages que nous verrons plus loin.

TECHNOLOGIE

La tête VHF est câblée sur un circuit imprimé en verre époxy dont le cuivre est doré. Les bobines sont imprimées sur le circuit, cela leur assure une dispersion extrêmement faible ce qui a pour avantages non seulement un réglage aisé mais aussi l'obtention de surtensions constantes d'un appareil à l'autre (en effet la surtension, à fréquence donnée dépend surtout des caractéristiques L et R de l'inductance).

L'ensemble est monté sur un blindage dont le rôle est d'éviter l'influence sur les réglages de la proximité des pièces métalliques, on peut donc l'insérer facilement dans n'importe quel appareil.

(1) La description complète des circuits du tuner Vendôme a été publiée dans notre n° 1308 du 13 mai 1971.



L'amplificateur FI sans son blindage vue de dessous



Ampli FI vue de dessus

UTILISATION

Enonçons d'abord les prescriptions du constructeur :

— Alimentation — deux tensions à fournir — a) + 15 V ± 1,5 V fluctuations ≤ 0,2 V débit 2 à 3 mA, variable selon l'action de la CAG.

b) + 35 V à + 40 V débit 2 mA pour 35 V 5 mA à 40 V.

— Antenne 75 ohms reliée par coaxial de longueur indifférente sans liaison au châssis.

— Sortie FI : fil blindé ordinaire longueur ≤ 15 cm.

— Montage à plat sur une surface métallique plane, le blindage étant isolé de cette surface.

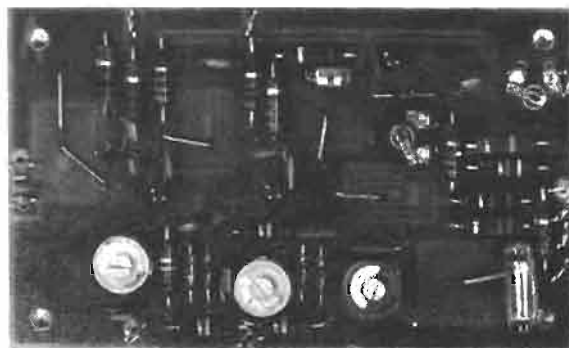
— Potentiomètre d'accord : 50 kΩ.

On voit donc dans ce qui précède qu'il est souhaitable d'avoir une alimentation de bonne qualité (faible résistance interne, ou mieux : stabilisée). En ce qui concerne le montage mécanique, le plus simple sera de monter le circuit avec son blindage sur une tôle recouverte d'une feuille isolante.

Ajoutons que si on veut intercaler un interrupteur sur la liaison CAF, il est nécessaire, lors de l'ouverture de ce dernier, de polariser la sortie CAF à la masse par l'intermédiaire d'une résistance de 15 kΩ sans cela, le potentiel des anodes de D1 et D3 serait

indéterminé et aucun accord ne serait possible.

Quant à la commande d'accord, de nombreuses solutions sont possibles. Nous en montrons une en figure 1, mais cela n'est pas limitatif et nous laissons le lecteur en imaginer d'autres.



Tête MF sans son blindage on remarquera les bobines imprimées vues par transparence

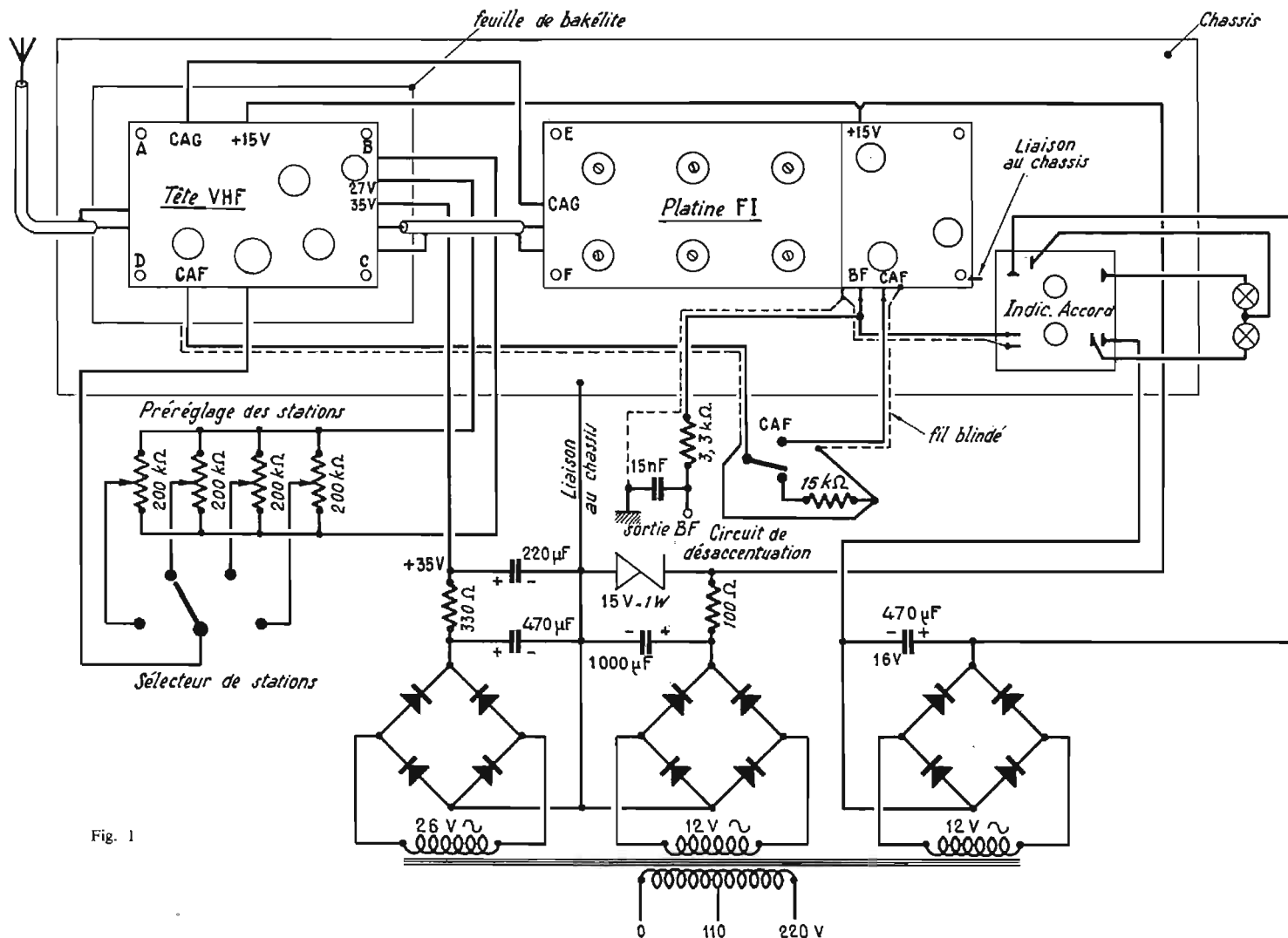


Fig. 1

LA PLATINE F1 CARACTERISTIQUES GENERALES

C'est un amplificateur comprenant quatre étages identiques accordés à 10,7 MHz. Chaque étage a un gain de 22 dB, ce qui donne un gain global de 90 dB. Ceci est considérable et assure un fonctionnement confortable. Le dernier étage est suivi du détecteur de rapport qui transforme les variations de fréquence en variations de tension délivrant ainsi le signal BF et une tension continue destinée à commander la CAF. Le troisième étage fournit après redressement une tension continue négative fonction du niveau HF qui commande le gain de la tête VHF (CAG).

TECHNOLOGIE

Comme pour la tête VHF, les bobinages sont imprimés sur un circuit en verre époxy dont le cuivre est doré. Les avantages sont donc les mêmes (stabilité

des caractéristiques d'un appareil à l'autre).

Le détecteur de rapport est blindé afin d'éviter son rayonnement sur les premiers étages; cela est indispensable vu le gain important de l'ensemble.

UTILISATION

- Données du constructeur :
- Alimentation : + 15 V ± 1,5 V débit 5 mA.
 - Impédance de charge \geq 10 k Ω .
 - Circuit de désaccentuation extérieur (3,3 K - 15 nF).
 - Montage à plat sur une surface plane métallique en contact avec le blindage. Les fixations côté entrée devront être isolées.

Il est impératif de respecter ces indications : si les critères de tension d'alimentation et d'impédance de charge sont évidents, il n'en est pas de même des critères de montage. En effet, la surface métallique (châssis) ne doit pas relier électriquement les deux extrémités de la plaquette sous peine d'accrochages, mais doit

être reliée à la masse. C'est pour cette raison que, comme nous l'avons vu plus haut, le blindage et la masse de la tête VHF ne doivent pas être reliés au châssis, mais à l'entrée de la platine F1 par l'intermédiaire du câble de liaison.

CIRCUIT INDICATEUR D'ACCORD

Principe :

C'est un amplificateur différentiel à courant continu, branché à la sortie du détecteur de rapport. Cet amplificateur attaque deux lampes. Lorsque la tension détectée est nulle les deux lampes sont éclairées de manière égale, lorsque la tension détectée est positive, la première lampe est plus lumineuse que l'autre, lorsque la tension détectée est négative, c'est le contraire qui se produit. Or, cette tension est nulle dans deux cas :

- 1° Lorsqu'on ne capte aucune émission.
- 2° Lorsqu'on est exactement accordé sur un émetteur.

L'accord optimum est donc réalisé lorsque les deux lampes sont éclairées à intensité égale.

Utilisation :

L'alimentation doit délivrer 12 V continu 100 mA et être indépendante du reste du montage. Aucune précaution particulière n'est à prendre.

Réalisation d'un tuner à l'aide de ces éléments :

Plutôt qu'un long texte, nous proposons au lecteur la figure 1 où une réalisation possible est décrite avec toutes les précautions nécessaires.

CONCLUSION

Il est désormais possible pour l'amateur de monter un tuner FM sans avoir à effectuer le moindre réglage, ceci grâce à des critères de montage et câblage précis, sûrs et simples.

Gérard DEMOULIN.

LA CHAÎNE HAUTE FIDÉLITÉ STÉRÉOPHONIQUE "ITT 3000"

LA chaîne stéréophonique ITT 3000 est du type « compacte » et présente tous les avantages des chaînes de ce genre: Encombrement très réduit, simplification des commandes, réduction du prix de revient, meilleure conception des éléments les uns par rapport aux autres, voici autant de raisons pour justifier l'intérêt énorme que suscitent ces ensembles.

Le modèle que nous allons étudier fait partie d'une gamme de très bon niveau. Il sera adopté pour une écoute très confortable en appartement. Il se compose d'un tuner-amplificateur stéréophonique et de deux baffles miniaturisés.

I. - LE TUNER AMPLIFICATEUR

C'est un ensemble électronique très complet qui compose ce tuner-amplificateur. Ses caractéristiques essentielles sont les suivantes :

- Alimentation : sur 110-130-220-250 V.

- Gammes de réception : FM, GO, PO1, PO2, OC1, et OC2.

- Contrôle automatique de fréquence.

- Indicateur d'accord et de réception stéréo.

- Décodeur multiplex automatique.

- Amplificateur stéréophonique de 2×15 W (nominaux).

- Dimensions : $395 \times 95 \times 250$ mm.

La figure 1 nous donne un schéma synoptique de cet appareil.

CONCEPTION TECHNIQUE

La partie réceptrice de la modulation de fréquence est tout d'abord composée par un tuner HF, qui est équipé de trois transistors. Le premier est un amplificateur, qui reçoit les signaux en provenance de l'antenne. Il est monté en base commune. Un transistor oscillateur et un mélangeur sont aussi utilisés. L'accord est réalisé par la manœuvre de condensateurs variables couplés. Une diode à capacité variable sert au contrôle automatique de fréquence. Puis, on trouve les étages amplificateurs des moyennes fréquences, pour en arriver à la détection, qui est réalisée par un circuit en détecteur de rapport.

LE DECODEUR STÉRÉOPHONIQUE

Le décodeur stéréophonique choisi pour cet appareil, comporte cinq transistors. Son schéma de principe nous est donné en figure 2. Il est, comme on peut le constater, assez simple, et de conception classique. Le transistor BC170B devient passant à l'apparition d'un signal codé selon le procédé standard « Multiplex ». Par conséquent, au moment où le décodeur se met en fonction, un courant apparaît à son collecteur, et la lampe introduite en série dans ce circuit s'allume, informant l'utilisateur qu'il est en présence d'une émission en deux voies.



- PO1 = 506 à 1 062 kHz.
- PO2 = 995 à 1 689 kHz.
- GO = 145 à 285 kHz.

Signalons encore, pour information supplémentaire, que, de la manière la plus conventionnelle, les moyennes fréquences sont réglées, pour la FM, sur 10,7 MHz, et pour l'AM, sur 460 kHz.

LES AMPLIFICATEURS BASSES FRÉQUENCES

Deux amplificateurs identiques sont employés, constituant chacun un canal de l'ensemble stéréophonique. Le schéma de principe d'un de ces canaux est donné sur la figure 3.

Le signal issu de la détection, ou de l'une des entrées disponibles sur l'appareil, est transmis au premier transistor, monté en émetteur commun. Ce premier étage préamplificateur est immédiatement suivi du dispositif de correction de tonalité, à double commande. Cette disposition est un peu inhabituelle, mais est cependant parfaitement concevable. Il est peut-être même préférable de corriger un signal qui n'a pas encore été soumis à son « dosage ». Ce qui sort du dispositif de correction est appliqué au potentiomètre de volume. Un filtre physiologique y est adjoind, ce dernier restant en service en permanence. Après encore un dispositif de préamplification, puis le transistor driver, nous trouvons le circuit de puissance, équipé d'une paire complémentaire. La sortie est effectuée à travers une capacité de 1 000 μ F.

Bien entendu une position « Mono » est disponible, correspondant à la mise hors service de ce décodeur.

L'amplification des signaux n'est pas nécessaire, pour pouvoir attaquer les entrées « BF ».

LES GAMMES DE RECEPTION

Nous avons donné ci-dessus la liste des gammes disponibles. La présence de deux gammes d'ondes courtes, et du fractionnement en deux parties des petites ondes nous conduisent à résumer de la manière la plus simple les différentes excursions des dispositifs d'accord.

- FM = de 87,3 à 104,6 MHz.
- OC1 = 6,8 à 18,21 MHz.
- OC2 = 5,8 à 6,38 MHz.

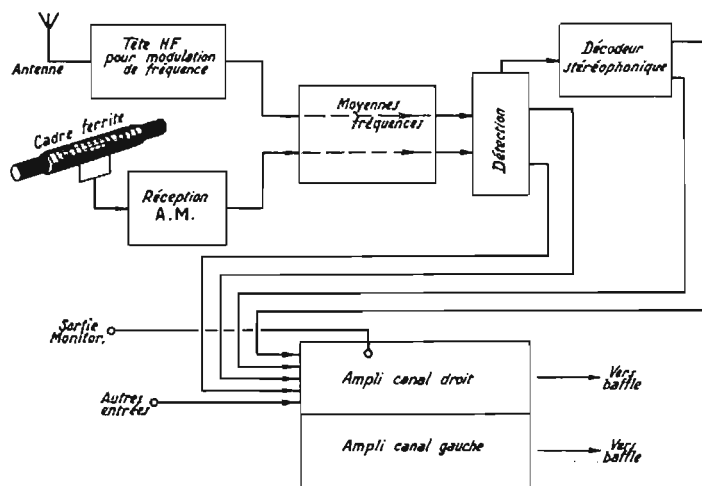


Fig. 1. - Schéma synoptique du tuner amplificateur.

Un préamplificateur nous est signalé comme étant adaptable, pour pouvoir attaquer les entrées à l'aide d'une cellule magnétique. Cependant, il faut quand même signaler que même avec une cellule céramique, d'excellentes reproductions seront réalisées.

L'ALIMENTATION

Un transformateur abaisseur sert de liaison entre le secteur et les circuits de cet appareil. Deux secondaires distribuent, l'un, une tension de 6 V, l'autre, une tension de 18,5 V. Deux redresseurs en ponts sont utilisés. Sur le circuit 18,5 V, un dispositif de régulation par diode zener est employé.

LES SECURITES

Des protections ont été placées sur cet appareil, afin d'éviter les accidents les plus courants qui peuvent se produire. Tout d'abord, sur le primaire du transformateur d'alimentation, deux fusibles sont prévus, de calibrages différents, pour les deux positions 110 ou 220 V.

D'autre part, sur les circuits de sortie, à transistors, un fusible à fusion ultra-rapide, de 0,8 A est placé sur chaque canal. Son rôle est d'éviter les fâcheuses conséquences des courts-circuits accidentels en sortie. (En effet, si la sortie est court-circuitée, la résistance de charge devient nulle, et l'intensité dans les transistors de puissance devient infiniment grande).

LES PERFORMANCES DU BLOC « TUNER-AMPLIFICATEUR »

Nous avons annoncé dans les caractéristiques générales une puissance nominale de 15 W sur

chaque canal. Cette puissance est effectivement atteinte, et même dépassée. Cependant, au-delà de cette limite, il est normal de constater une baisse dans la qualité de reproduction. A 10 W de puissance en sortie, la distorsion est inférieure à 0,1%. A 15 W, la bande passante s'étend de 20 à 30 000 Hz. On constate donc que dans l'ensemble, les performances de cet ensemble sont excellentes.

II. - LES ENCEINTES ACOUSTIQUES

Avec un amplificateur-tuner, sont également livrées deux enceintes acoustiques. Il ne s'agit pas de simples caisses avec un haut-parleur incorporé, mais de véritables baffles miniaturisés, clos, extra-plats. Chacune d'elles est équipée d'un haut-parleur large

bande de 128 mm de diamètre. Un amortissement interne soigné empêche tout rayonnement arrière de parvenir jusqu'à la cloison, pourtant très rapprochée, compte tenu de la faible épaisseur du baffle.

Le rendement de ces enceintes est très valable, compte tenu de leur volume réduit. Certes, il n'est pas comparable au rendement d'un baffle de très grande dimension, mais il faut savoir faire la part des choses.

Les dimensions de ces enceintes sont : 400 (longueur) x 95 (profondeur) x 250 (largeur) mm. Elles seront fort appréciées des ménagères.

PRESENTATION

Cette chaîne Hi-Fi est réalisée dans des coffrets en teck, de forme très moderne, comme on peut le

voir sur notre photographie. La disposition à plat du cadran de recherche des stations en facilite grandement l'emploi. Les boutons et la série de contacteurs placés à l'avant sont également d'un emploi très commode.

CONCLUSION

Pour conclure, il semble suffisant de dire qu'à notre avis, le rapport qualité/prix de cette chaîne est réellement intéressant. Sa seule présentation, d'un encombrement réduit, serait presque un argument pour son choix. Mais il ne faut pas négliger sa bonne qualité d'ensemble, et aussi l'intérêt que peut présenter une chaîne munie d'un tuner réunissant à la fois les gammes FM, GO, PO et ondes courtes.

Yves DUPRE.

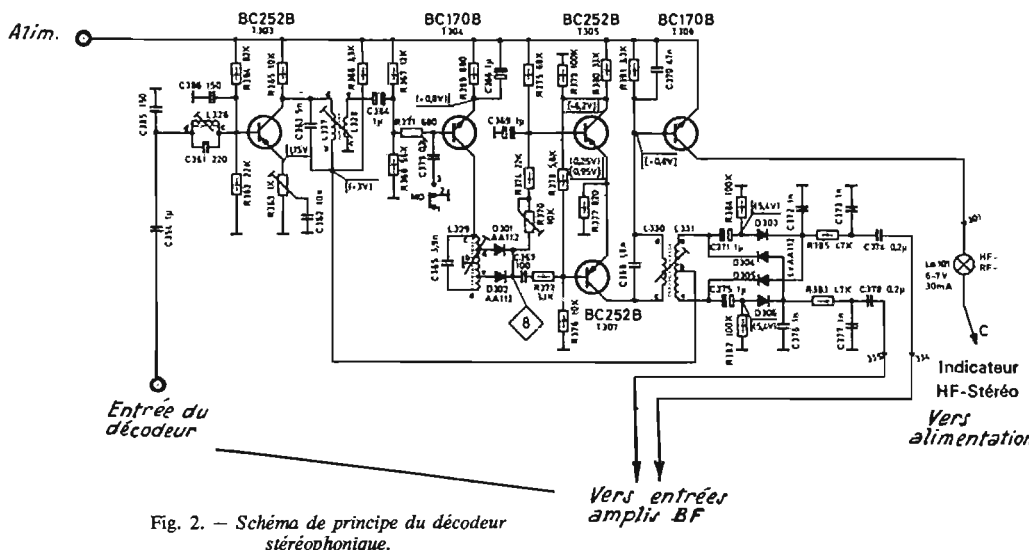


Fig. 2. - Schéma de principe du décodeur stéréophonique.

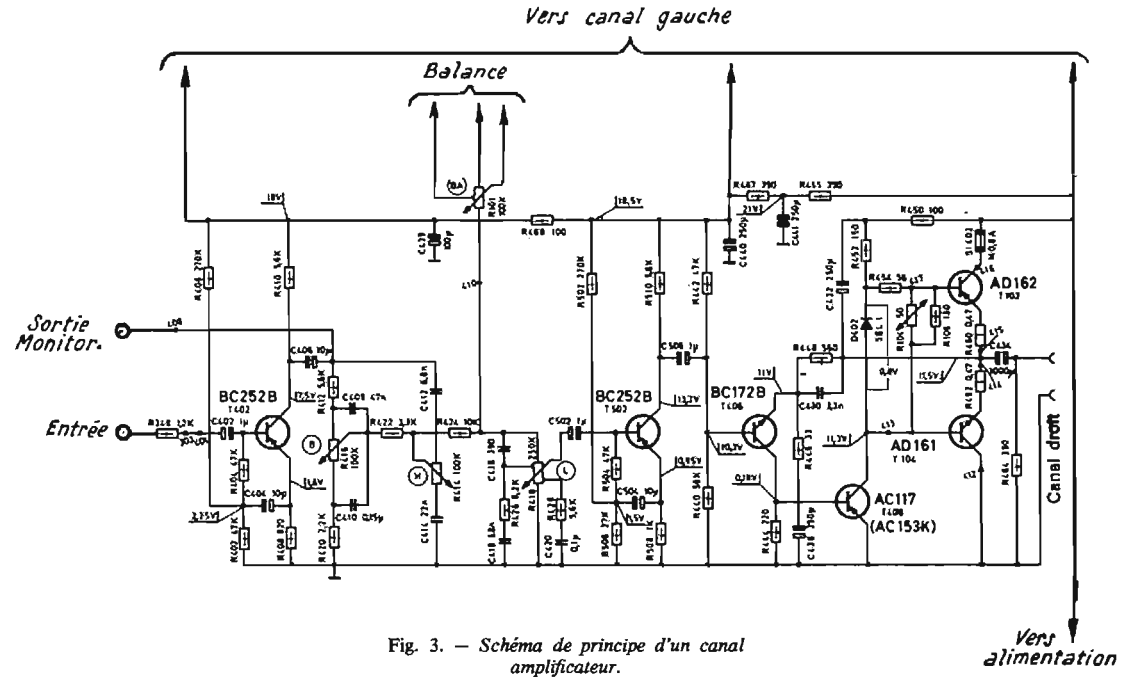


Fig. 3. - Schéma de principe d'un canal amplificateur.

Ampli Tuner Stéréo
ITT SCHAUB-LORENZ

6 gammes : 2 PO, 2 OC, GO, FM. CAF-ferriite orientable. PO-GO 20 à 30 000 Hz à ± 3 dB. 2 enceintes closes en teck.

PRIX : NC

AUDIOCLUB
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. Nocturnes tous les jeudis jusqu'à 22 h.

Parking : 34, rue des Vinaigriers

C.C.P. PARIS 5 379-89

ENCEINTES ACOUSTIQUES

HAUTE FIDÉLITÉ

L'enceinte AR3-a Acoustic Research International.

L'enceinte acoustique AR3-a, a été conçue pour reproduire la musique aussi fidèlement que les connaissances actuelles de l'acoustique et de l'électronique le permettent. En plus du haut-parleur de

Impédance : 4 Ω.
Caractéristiques des haut-parleurs : 305 mm HP grave à suspension acoustique ; 38 mm Médium à dôme hémisphérique ; 19 mm Tweeter à dôme hémisphérique.
Réglages : Ajustages séparés des niveaux des registres médium et aigu.

autorise sa fixation directement aux murs, avec les accessoires fournis par le constructeur.

Dimensions : 305 x 495 x 178 mm de profondeur.
Poids : 9,09 kg.
Amplificateur recommandé : 20 W efficaces par canal (minimum).

Impédance : 8 Ω.
Caractéristiques des haut-parleurs : 203 mm HP grave à suspension acoustique ; 38 mm Tweeter.

Réglage : de niveau du tweeter.

Dimensions : 254 x 280 x 230 mm de profondeur.

Poids : 8,4 kg.

Amplificateur recommandé : 15 W efficaces par canal (minimum).

Impédance : 8 Ω.

Caractéristiques des haut-parleurs : 203 mm HP grave à suspension acoustique ; 63 mm Tweeter à cône, à large dispersion.

Réglages : de niveau du tweeter.

L'enceinte acoustique AR-6 Acoustic Research International.

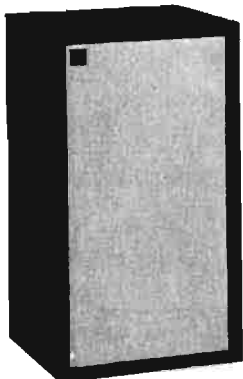
L'AR-6 est un ensemble conçu pour donner le maximum de résultats dans les limites imposées par sa taille et son prix.

La plus intéressante caractéristique de l'AR-6 est le haut-parleur de grave, qui conjugue les paramètres de la bobine mobile, (diamètre et longueur), du circuit magnétique, du poids, du diaphragme, et de la suspension, de façon à obtenir un rendement théorique maximal. Cette technique permet la fabrication d'un haut-parleur grave avec une réponse étendue, acceptant de fortes puissances, sans occuper plus de place qu'un haut-parleur usuel de 200 mm. Le tweeter de 38 mm de diamètre, a été construit spécialement pour l'AR-6. Sa petite taille donne une large dispersion même aux fréquences très élevées. La profondeur de 178 mm de l'AR-6 est tout indiquée pour l'incorporer à une bibliothèque, ou

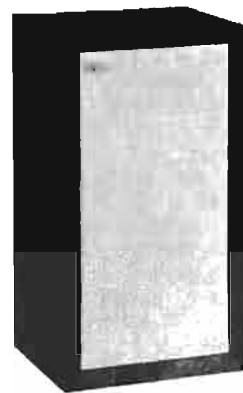
L'enceinte acoustique AR-4X Acoustic Research International.

L'AR-4X est l'enceinte la moins chère proposée par Acoustic Research. Elle est composée d'un haut-parleur grave à suspension acoustique (une version réduite des haut-parleurs graves utilisés dans les autres ensembles) et d'un tweeter à cône à large dispersion pour les fréquences élevées. Les haut-parleurs, l'ébénisterie, et les filtres sont construits et contrôlés avec la même sévérité et la même précision que les autres ensembles AR.

L'AR-4X n'a pas une bande passante aussi large que les autres ensembles de la marque mais possède une douceur et une absence de coloration musicale.



L'enceinte acoustique AR3A



L'enceinte acoustique AR6

graves de 305 mm, l'AR3-a est la première enceinte à faire appel à deux haut-parleurs miniatures hémisphériques donnant la meilleure réponse dans le médium et l'aigu.

La réalisation de tels haut-parleurs (l'un d'eux a un diamètre de 19 mm seulement) bien que techniquement difficile, permet de se conformer aux lois de la physique pour le plus grand plaisir des mélomanes. Alors que les haut-parleurs plus grands rayonneraient en faisceaux étroits aux fréquences élevées, les dômes hémisphériques AR, au contraire, diffusent ces fréquences de façon homogène dans un grand angle d'écoute, améliorant ainsi considérablement la vérité de la reproduction musicale.

Dimensions : 355 x 635 x 290 mm de profondeur.

Poids : 24 kg.

Amplificateur recommandé : 25 W efficaces par canal (minimum).

Page 218 * N° 1330

C'est évidemment à LA FLUTE D'EUTERPE que l'on écoute le mieux les célèbres enceintes BOSE et AR Acoustical Research

BOSE

901 - 2 enceintes omnidirectionnelles + correcteur électronique 2 x 170 W, 8 ohms.
Prix : 4 800 F.T.T.C.
501 - 2 enceintes omnidirectionnelles 3 HP, 100 W, 8 ohms 2 520 F.T.T.C.

ACOUSTICAL RESEARCH

AR 4X - Enceinte 2 HP, 20 W, 8 ohms, finition noyer 650 F.T.T.C.
- Enceinte 2 HP, 20 W, 8 ohms, finition pin 650 F.T.T.C.
AR 6 - Enceinte 2 HP, 25 W, 8 ohms, finition noyer 850 F.T.T.C.
- Enceinte 2 HP, 25 W, 8 ohms, finition pin 750 F.T.T.C.
AR 2X - Enceinte 2 HP, 25 W, 8 ohms, finition noyer 1 097 F.T.T.C.
- Enceinte 2 HP, 25 W, 8 ohms, finition pin 900 F.T.T.C.
AR 5 - Enceinte 3 HP, 30 W, 8 ohms, finition noyer 1 850 F.T.T.C.
- Enceinte 3 HP, 30 W, 8 ohms, finition pin 1 650 F.T.T.C.

FLUTE D'EUTERPE - 22, rue de Verneuil - Paris-7° - Tél 222-39-48
12, rue Demarquay - Paris-10° - Tél 205-21-98

L'enceinte acoustique Bose 501.

L'enceinte acoustique Bose 501 est une enceinte acoustique qui peut être posée soit sur le sol ou montée sur pied mais doit toujours être placée le long d'un mur.

Cette enceinte est équipée de trois haut-parleurs : un de 254 mm de diamètre pour la reproduction des fréquences basses et médium. Ce haut-parleur est placé sur la face avant, tandis que deux haut-parleurs de 89 mm sont situés de chaque côté du précédent le cône dirigé vers l'arrière de façon à ce que les ondes sonores soient réfléchies par le mur.

Ses dimensions sont : côté 36 cm, hauteur 61 cm. Poids : 17,2 kg.

Cette enceinte peut être utilisée à la sortie d'un amplificateur de 15 W minimum et 100 W maximum.

LA TÉLÉVISION MODERNE

noir et blanc et couleur

LES AMPLIFICATEURS FI

A la suite du sélecteur combiné VHF-UHF ou des deux sélecteurs séparés, on trouve des amplificateurs moyenne fréquence (en abrégé MF ou FI = fréquence intermédiaire).

En réalité, dans la plupart des téléviseurs actuels, noir et blanc ou couleur, il y a trois amplificateurs FI :

1° Préamplificateur FI inclus dans le sélecteur VHF et servant lorsque le sélecteur UHF est en service. Ce préamplificateur FI est réalisé généralement avec le mélangeur VHF dont le montage est très peu modifié pour fonctionner comme amplificateur.

Le préamplificateur FI sert en même temps pour amplifier les signaux vision et ceux de son. C'est, par conséquent, un amplificateur à large bande couvrant la bande d'un canal, donc de l'ordre de 14 à 16 MHz pour le 819 lignes français, 6,5 à 7,5 MHz pour le 625 français (et les 625 lignes soviétiques) et 5,5 à 6,5 MHz pour les autres 625 lignes (allemand, suisse, belge, etc.).

2° Amplificateur FI vision. Celui-ci est, dans son intégralité, suffisamment sélectif pour ne recevoir que les signaux FI provenant du sélecteur et correspondant au canal reçu.

3° Amplificateur FI son qui ne doit transmettre que les signaux de son.

Il y a lieu de distinguer deux cas : celui des standards où le son est à modulation d'amplitude et celui où le son est à modulation de fréquence.

Dans le premier cas, qui correspond aux standards français, belge et anglais, l'amplificateur FI doit éliminer avant la détection vision tout signal FI son.

Dans le deuxième cas, au contraire, l'amplificateur FI vision reçoit et amplifie, les deux signaux FI, vision et son. A la sortie de l'amplificateur FI vision, on recueille le signal FI son FM à la fréquence de 5,5 MHz obtenu par le procédé *interporteuses* et ce signal est transmis à l'amplificateur son FM accordé sur 5,5 MHz.

Ce rappel sommaire permettra à nos lecteurs de se référer à nos articles précédents parus dans notre revue et aux ouvrages de T.V. et T.V. couleur pour plus de détails sur les montages classiques FI vision et son.

MONTAGES MODERNES FI

La FI vision et celle de son, sont à modulation d'amplitude dans les standards français, anglais et belge et, de ce fait, leur technologie, est analogue pour les deux voies.

La différence entre les montages FI vision et son réside principalement dans la largeur de bande qui est de plusieurs mégahertz

un nombre **considérable** de circuits intégrés, dans toutes les marques françaises et étrangères.

Par contre, pour les amplificateurs FI vision et son à modulation d'amplitude, on ne dispose pas de beaucoup de CI **spéciaux** pour cette application, mais il en existe un grand nombre pouvant convenir parfaitement, bien que, pour le moment, on trouve encore dans la plupart des appareils commerciaux, des transistors individuels en FI vision et FI son.

Les montages que nous allons décrire seront, par conséquent, des montages d'avant-garde, mais parfaitement pratiques, donc réalisables par des techniciens spécialistes.

largeur de bande aux bobinages et leurs amortissements.

Avec des transistors, il y aura au moins deux transistors amplificateurs FI et trois bobinages comme on le voit sur la figure 1, mais souvent il y aura un étage de plus avec un bobinage et un transistor.

Ce dernier sera de plus grande puissance que les précédents. Le montage à deux étages FI de la figure 1 est également réalisable avec des circuits intégrés dont, chacun pourra donner plus de gain que des transistors.

Remarquons que le nombre des bobinages peut être réduit à deux seulement si nécessaire, car chaque élément de liaison peut comporter

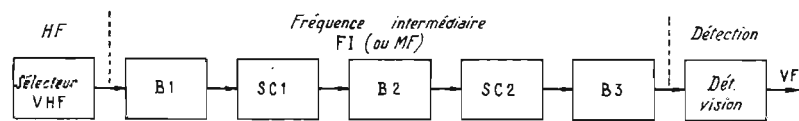


Fig. 1

pour la FI vision et de plusieurs centaines de kilohertz pour la FI son.

Il va de soi que les fréquences limites des bandes et les courbes de réponse, ont des caractéristiques fixées par les normes des standards.

Comme éléments amplificateurs on peut utiliser des transistors ou des circuits intégrés.

Pour la FI son, et plus particulièrement pour celle de son FM à 5,5 MHz, il existe actuellement

EXEMPLES DE FI VISION A CIRCUITS INTEGRÉS

La composition d'un amplificateur FI vision peut être analogue à celle d'un montage à transistors, en faisant alterner les bobinages avec les semi-conducteurs, comme le montre la figure 1.

Le nombre des étages et celui des bobinages B dépend du gain de tension fourni par les semi-conducteurs SC. En effet, le gain est dû aux semi-conducteurs et la

plusieurs circuits accordés. En FI vision, la bande passante doit être large ce qui dispense de prévoir un grand nombre de circuits accordés.

Le choix des CI pour FI vision se fait selon les caractéristiques de l'amplificateur à réaliser. Le C.I. doit amplifier dans les meilleures conditions à la fréquence FI adoptée qui, selon les pays, est comprise entre 25 et 45 MHz.

Il faut aussi que le gain du C.I., de part et d'autre de la fréquence médiane imposée ou choisie, ne varie pas.

Le problème des impédances d'entrée et de sortie se résout facilement par les adaptations effectuées à l'aide des éléments de liaison RLC.

La C.A.G., enfin, doit être applicable aux C.I. utilisés car elle est obligatoire dans les amplificateurs FI vision. Parmi les C.I. qui conviennent en FI vision, citons d'abord le MC1550 qui se substitue assez facilement aux transistors dans un montage comme celui de la figure 1.

Fabriqué par Motorola, le MC1550 est réalisé selon le schéma de la figure 2.

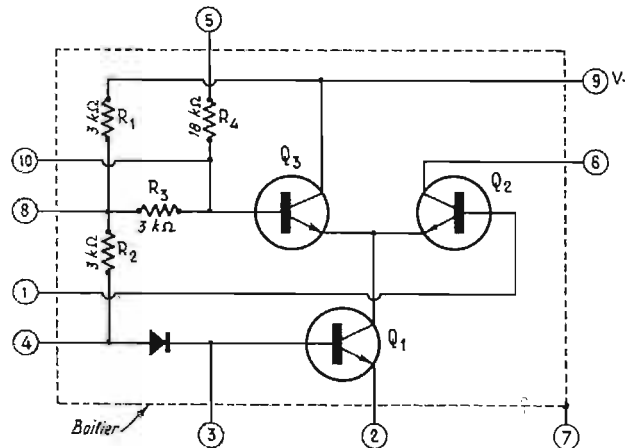


Fig. 2

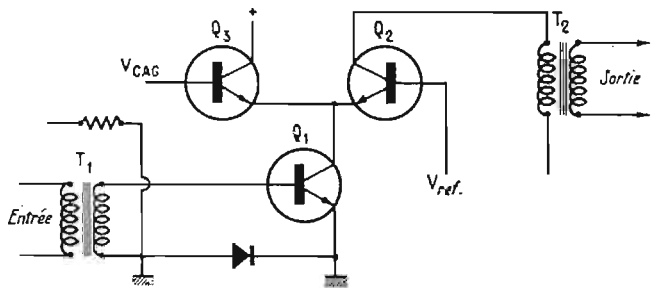


Fig. 3

On voit que ce C.I. comprend principalement un étage amplificateur composé d'une paire différentielle Q_2, Q_3 et de Q_1 qui sert de générateur de courant constant.

On dispose des accès suivants :
 Point 1 à la base de Q_1 ,
 Point 8 à la base de Q_3 par R_3 et, directement à la base de Q_2 ,
 Point 10 à la base de Q_3 ,
 Points 4 et 3 à la diode.
 Point 2 à l'émetteur de Q_1 .
 Point 7 au boîtier métallique.
 Point 6 au collecteur de Q_2 .
 Point 9 au collecteur de Q_3 , à brancher au $V+$, c'est-à-dire à la ligne positive d'alimentation.

Ne sont pas accessibles le collecteur de Q_1 et les émetteurs de Q_2 et Q_3 , ces trois électrodes étant réunies.

En raison de ces particularités, deux montages amplificateurs sont possibles : amplificateur différentiel et amplificateur cascode. Dans ce dernier cas, l'entrée sera sur la base de Q_1 et la sortie sur le collecteur de Q_2 tandis que Q_3 servira d'intermédiaire pour appliquer à l'étage, une tension de CAG. La figure 3 donne le schéma de montage en cascode.

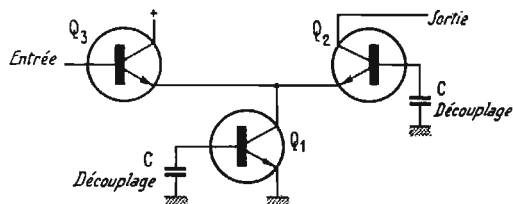


Fig. 4

On applique le signal à amplifier au primaire du bobinage T_1 dont le secondaire attaque la base de Q_1 , monté en émetteur commun, mis d'ailleurs à la masse. Le collecteur de Q_1 est lié directement aux émetteurs des deux autres transistors et, de ce fait, le signal FI est transmis à Q_2 monté en base commune.

Le signal de sortie de Q_2 est transmis par T_2 à l'étage FI suivant.

Les transformateurs T_1 et T_2

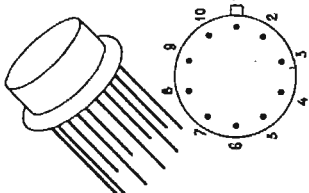


Fig. 5

peuvent être, chacun, à 1 ou 2 circuits accordés. La figure 4 montre ce montage différentiel.

MONTAGE A DEUX MC1550

La figure 5 donne le brochage du MC1550 et l'aspect de son boîtier cylindrique à 10 fils de terminaison, vus du côté fils, orientés vers l'observateur.

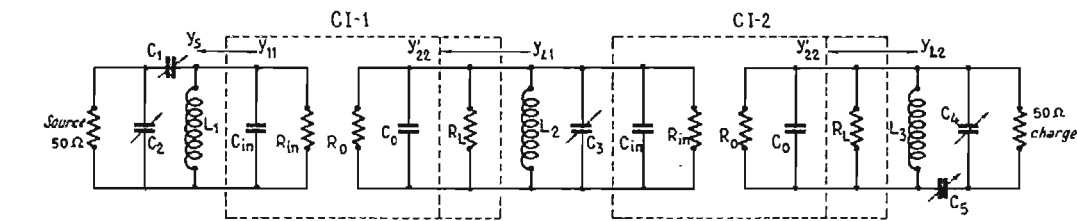


Fig. 6

A la figure 6 on donne le circuit équivalent d'un amplificateur à deux C.I. type MC1550 alternant avec trois éléments de liaison LCR parallèle. Ce circuit équivalent correspond au montage pratique de la figure 7.

En examinant ces deux schémas on voit qu'il s'agit de liaisons

connaitre les paramètres y du circuit intégré utilisé. Leurs valeurs sont données par des courbes par des tableaux ou par les mesures.

Remarquons que les définitions des paramètres y des circuits intégrés sont les mêmes que celles des transistors.

Leurs valeurs dépendent de la manière dont fonctionnent les C.I. : point de fonctionnement, tension d'alimentation.

Dans le cas présent, le point de fonctionnement choisi pour le calcul des éléments est celui où $V_{CAG} = 0$ et $V_{CC} =$ tension d'alimentation = 6 V.

Dans ces conditions les valeurs des paramètres y sont :

$$Y_{11} = 2 + j 1,8 \text{ mA/V} \quad (j = \sqrt{-1}).$$

$$Y_{12} = \text{Négligeable.}$$

$$Y_{21} = 16 - j 21 \text{ mA/V.}$$

deuxième liaison avec L_2 et C_3 , puis, le deuxième C.I. et enfin la troisième liaison $L_3 - C_5 - C_4$ suivie de la charge finale de 50 Ω .

Désignons par R la valeur de la résultante de R_0 et R_L :

$$R = \frac{R_0 R_L}{R_0 + R_L}$$

La valeur de R_0 est de 100 k Ω . Elle se déduit de celle du paramètre de sortie Y_{22}

En effet on a :

$Y_{22} = 0,01 + j 0,55 \text{ mA/V}$ or, le terme réel de y est la conductance G , donc :

$$\frac{1}{R_0} = G = 0,01 \text{ mA/V}$$

et

$$R_0 = \frac{1}{G} = \frac{1}{0,01} \text{ V/mA} = 100 \text{ k}\Omega$$

$Y_{22} = 0,01 + j 0,55 \text{ mA/V}$. tous les y ont la même dimension et se mesurent en mhos ou A/V, ou leurs sous-multiples, par exemple le millimho (mA/V) ou le micromho ($\mu\text{A/V}$), etc.

Nous donnerons par la suite les courbes fournies par le fabricant du C.I. qui ont permis de trouver les valeurs des paramètres y .

On suppose que la source des signaux et la charge de sortie sont de 50 Ω .

car $V/\text{mA} = \text{kV}/1 = \text{k}\Omega$.

A l'aide d'un calcul simple, on a trouvé les valeurs pratiques des éléments.

De la formule de Thomson :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_0 C_0}} \quad (1)$$

et de la suivante :

$$B = \frac{1}{2\pi R_0 C_0} \quad (2)$$

on pourra déduire L_0 et C_0 pour chaque circuit accordé car f_0 et B sont connus : $f_0 = 45 \text{ MHz}$ et $B = 30 \text{ MHz}$ (par étage). On a trouvé : $C_1 = 25 \text{ pF}$ (ajustable de 9 à 35 pF), $C_2 = 20 \text{ pF}$ (ajustable de 9 à 35 pF), $C_3 = 5 \text{ pF}$ (2 à 8 pF), $C_4 = 20 \text{ pF}$ (9 à 35 pF), $C_5 = 25 \text{ pF}$ (9 à 35 pF); $L_1 = 0,42 \mu\text{H}$, $L_2 = 0,68 \mu\text{H}$, $L_3 = 0,55 \mu\text{H}$ et $R_L = 510 \Omega$.

Le montage réel est celui de la figure 7 sur lequel on a effectué des mesures qui ont donné les résultats indiqués sur le tableau ci-après :

Comme on le remarque, on a fait des mesures sur quatre amplificateurs différents. Le gain varie peu d'un exemplaire à l'autre et la largeur de bande passe de 14,2 à 15,5 MHz.

CALCUL SUR LE SCHEMA SIMPLIFIE

Avec le schéma simplifié de la figure 6, il est plus aisé de déterminer les valeurs des éléments du montage. Considérons la première liaison qui se compose de $C_2 - C_1 - L_1$. Elle est précédée de la charge de sortie de 50 Ω de la source (en pratique un C.I. précédent ou le mélangeur du téléviseur).

Le circuit intégré qui suit comprend à l'entrée une capacité d'entrée C_{in} et une résistance d'entrée R_{in} . A la sortie de ce C.I., il y a une résistance de sortie R_0 et une capacité de sortie C_0 . Extérieurement au C.I. il y a également une charge R_L , vient ensuite la

à un seul accord. On a choisi, à titre d'exemple une largeur de bande globale de 15 MHz ce qui correspond à une bande, par étage, de 30 MHz. La fréquence médiane est 45 MHz et on désire obtenir un gain de puissance de 30 dB. La relation entre la bande globale d'un montage à circuits accordés concordants et la bande de chaque circuit est donnée par la formule :

$$B_G = B\sqrt{2^x - 1}$$

avec $x = 1/n$, n étant le nombre des étages.

Dans le cas présent, $n = 3$ donc $x = 1/3$ et $2^x = 3^2 = 1,25$ donc l'expression sous le radical vaut 0,25 et sa racine carrée est 0,5 donc :

$$B_G = 0,5 B$$

ce qui confirme les valeurs données plus haut : $B_G = 15 \text{ MHz}$ et $B = 30 \text{ MHz}$.

Il convient maintenant de

Montage	Fréquence f_0	Gain (dB)	Bande
1	45 MHz	30,2	15,4
2	45 MHz	30,5	15,0
3	45 MHz	31,0	14,5
4	45 MHz	30,3	14,2

INFLUENCE DE LA CAG

A la figure 8 on donne des courbes indiquant le gain de puissance en décibels (en ordonnées) en fonction de la fréquence

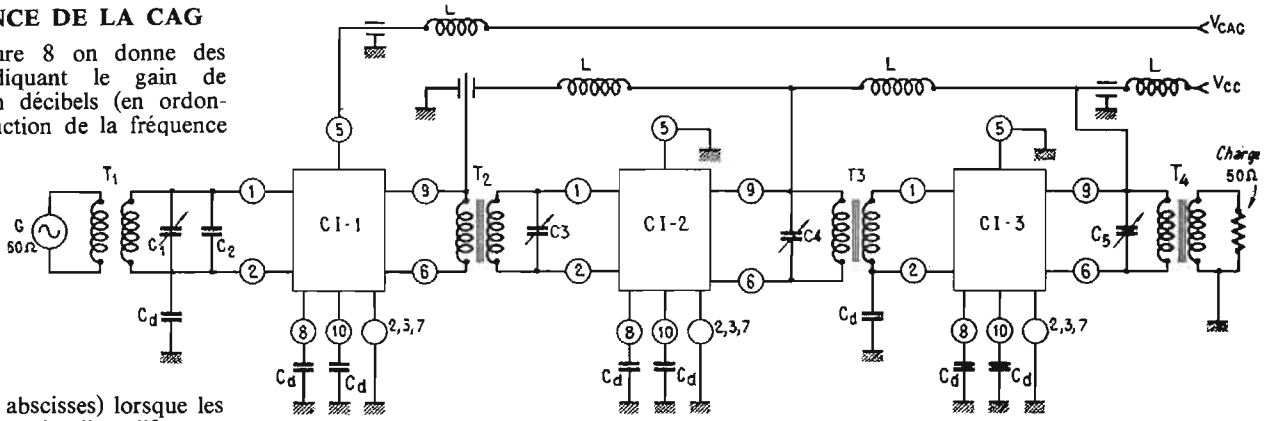


Fig. 7

en MHz (en abscisses) lorsque les circuits LCR de l'amplificateur sont accordés sur 45 MHz et la tension de CAG, V_{CAG} , appliquée aux points 5 des C.I., prend les valeurs suivantes : $V_{CAG} = 0 \text{ V}, 3 \text{ V}, 3,5 \text{ V}$ et 4 V .

L'action de la CAG s'exerce de la manière suivante : lorsque V_{CAG} qui est une tension positive, augmente, le gain diminue. Il faut, par conséquent, prévoir un dispositif donnant une tension positive de CAG augmentant lorsque le signal d'antenne augmente.

On voit sur la figure 8 que lorsque V_{CAG} varie de 0 V à 4 V , le gain de puissance, à la fréquence d'accord $f_0 = 45 \text{ MHz}$ varie de 30 dB environ à 5 dB environ.

Les rapports de gains correspondants sont, pour les puissances et pour les tensions, donnés par le tableau II ci-après :

Décibels	Rapp. puis.	Rapp. tensions
30	1 000	31,6
26	200	14,1
20	100	10
5	3.162	1,778

diminution du gain de Q_2 .

Le montage Q_3 - Q_2 est, d'ailleurs, non inverseur car Q_3 est monté en collecteur commun et Q_2 en base commune, donc, si la tension de base de Q_3 augmente, celle du collecteur de Q_2 augmente aussi.

condensateur de découplage C. Tous les condensateurs C_d du montage sont de $2\ 000 \text{ pF}$.

On a découplé également les points suivants : 8 (base de Q_2 monté en base commune) 10 (base de Q_3 monté en collecteur commun, la base étant découplée pour rece-

très soigné avec des bobines d'arrêt L de $1 \mu\text{H}$. Il en est de même de la ligne positive avec des bobines L de $1 \mu\text{H}$ également.

CIRCUITS CONCORDANTS EN FI

Lorsque tous les éléments de liaison sont du type LCR à un seul accord par liaison, on appliquera les règles suivantes pour la détermination des résistances d'amortissement :

1° Connaître la fréquence d'accord f_0 , la largeur de bande globale B_g et le nombre n des circuits de liaison LCR (et non des circuits intégrés ou des transistors).

2° Connaissant B_g déterminer la bande individuelle B de chaque étage.

$$B = \frac{B_g}{\sqrt{2^n - 1}}$$

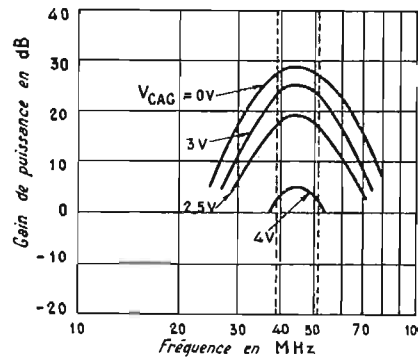


Fig. 8

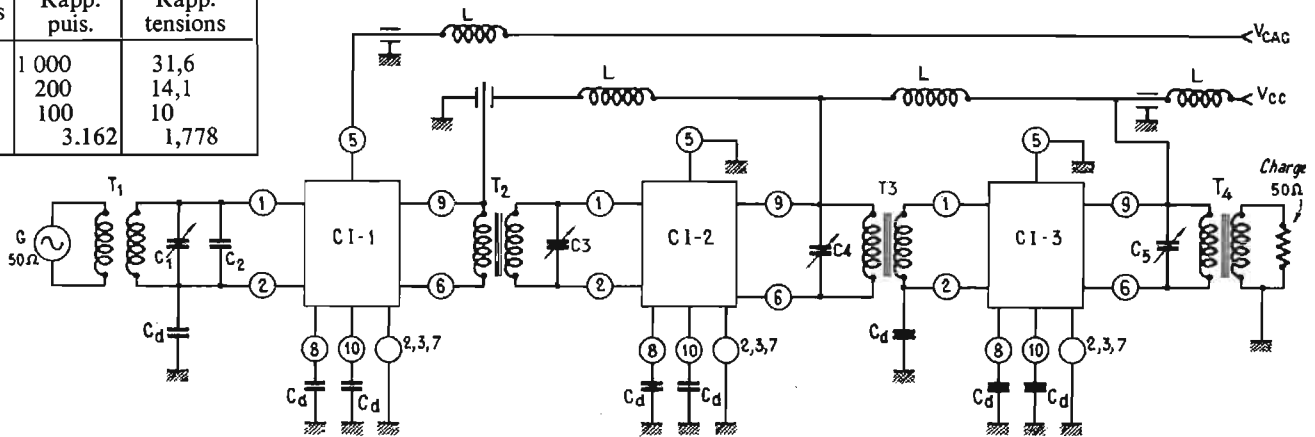


Fig. 9

A noter que les rapports de tension indiqués dans la troisième colonne ne sont exacts que si l'entrée et la sortie de l'amplificateur ont la même impédance, par exemple 50Ω .

L'effet de la CAG peut être expliqué à l'aide du schéma de la figure 2 donnant le montage intérieur du C.I. Lorsque la tension de la base de Q_3 augmente, le courant d'émetteur de Q_3 augmente et la tension des deux émetteurs réunis augmente par rapport à la masse. Il en résulte une diminution du courant de Q_2 donc une

ANALYSE DU SCHEMA PRATIQUE

Le signal FI, vision et son, provenant du sélecteur, dont la sortie est représentée par une source de 50Ω est appliqué au circuit accordé L_1 - C_1 - C_2 , à régler sur 45 MHz .

Ce circuit est amorti par la source et par la résistance d'entrée du C.I. Le signal est appliqué au point 1 du C.I. qui est (voir Fig. 3) la base de Q_1 , donc le C.I. est monté en cascade. Le point 4 est découplé vers la masse par un

voir la tension de CAG), 5 (découplage pour la ligne de CAG), 9 (collecteur de Q_3). Les points 2, 3 et 7 sont mis directement à la masse. Le point de sortie du signal amplifié, 6, est relié à la liaison entre C.I.-1 et C.I.-2. Celui-ci comprend L_2 et C_2 , ce circuit accordé étant amorti par la résistance de sortie du C.I.-1 composée de (voir Fig. 6) R_0 et R_L et la résistance d'entrée du C.I.-2. L'ensemble R vaut 510Ω . L'étage suivant avec C.I.-2 est monté comme le précédent. La ligne de CAG comprend un découplage

avec $x = 1/n$, autrement dit il s'agit de calculer les racines carrée, cubique, etc. de 2.

Le radical est toujours inférieur à 1 de sorte que $B > B_g$. Voici

n	B/B_g	B_g/B
1	1,56	0,64
2	1,97	0,51
3	2,27	0,44
4	2,55	0,39
5	2,85	0,35
7	3,13	0,32
8	3,32	0,30
9	3,56	0,28

quelques valeurs du rapport B/B₀ pour différentes valeurs de n :

Connaissant B on calcule la résistance d'amortissement de chaque circuit à l'aide de la formule B = 1/2 π R₀ C₀ écrite sous la forme :

$$R = \frac{1}{2 \pi B_0 C_0}$$

qui ne peut être utilisée que si l'on connaît C₀; celle-ci est la somme de toutes les capacités qui shuntent la bobine accordée L₀. Soit par exemple la liaison dis-

posée entre C.I-1 et C.I-2. Comme L₂ = 0,68 μH, la valeur globale de C peut se déterminer à l'aide de la formule de Thomson écrite sous la forme :

$$C_0 = \frac{1}{4 \pi^2 f_0^2 L_0} F$$

ce qui donne C = 19,4 pF et comme la capacité matérielle d'accord est de 5 pF environ, la capacité restante est 19,4 - 5 = 15,4 pF.

La résistance d'amortissement est alors :

$$R = \frac{1}{2 \pi B_0 C_0}$$

et on trouve R₀ = 274 Ω mais en tenant compte des résistances existantes, la résistance matérielle sera 510 Ω.

Pratiquement R₀ matérielle se détermine expérimentalement en mesurant la largeur de bande et en modifiant R₀ matérielle jusqu'à ce que B ait la valeur correcte.

Soit par exemple le circuit considéré. Si la bande B mesurée est de 20 MHz au lieu de 30 MHz,

la valeur de B matérielle sera diminuée.

MONTAGE A CIRCUITS DECALES

Un plus grand gain et un meilleur rendement sont obtenus avec des accords décalés. Le MC1550 se prête bien à la réalisation d'un amplificateur à accords décalés.

Voici à la figure 9 un schéma d'amplificateur accordé sur la fréquence de 45 MHz comportant trois circuits intégrés et quatre circuits accordés.

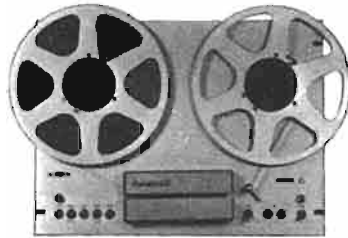
brenell

PREVU POUR FONCTIONNER 24 H SUR 24 CARACTERISTIQUES PROFESSIONNELLES

- 3 moteurs Papst
- 4 vitesses

2, 3 ou 4 TETES ● PUISSANCE DE SORTIE 30 WATTS EN MONO OU PREAMPLI EN STEREO ● GRANDES BOBINES 22 OU 27 cm

PRIX : MONO : 3 000 F
STEREO : 3 650 F



PLATINES PROFESSIONNELLES TYPE 19

ELLES SONT UTILISEES PAR LES STUDIOS D'ENREGISTREMENT DU MONDE ENTIER

- 2 vitesses : 38, 19 ou 19-9,5 cm/s - Bobines de 29 cm maxi
- Toutes les fonctions sont commandées à distance par relais.
- Agréées et conformes aux NORMES BBC

(Radios canadienne, australienne, suisse, etc.)

- Sans presseur ni bras mobile ni boucle. Pas de tirage

LIVRABLES POUR BANDES 1/4, 1/2, 1 pouce

PRIX : Platine sans tête 1/4 de pouce 4 500 F
● Electronique professionnelle STEREO en coffret 1 600 F

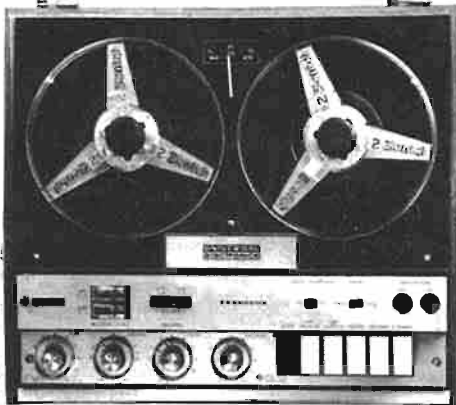
TOUTES APPLICATIONS SPECIALES nous consulter

NOUVEAU MODELE "FERAT" 1972

STEREO TOUT TRANSISTORS

3 VITESSES 4,75 - 9,5 19 cm

4 PISTES STEREO FONCTIONNE AUSSI EN MONO 4 PISTES



Equipé des derniers transistors au silicium. Plus de bruits de fond. NOUVELLES TETES HI-FI. Démagnétisation automatique. Ces caractéristiques sont exclusives au modèle 1972 « FERGUSON » livré dès maintenant.

Dimensions : 425x370x200 mm. Grandes bobines de Ø 180 mm - Plus de 4 heures par piste - Arrêt automatique -

Stop et départ instantanés par touches « Pause » avec commande à distance - Clavier 6 touches - Avance et rebobinage rapides (2 minutes). Arrêt avec freins. Nouveau compteur remise à zéro instantanée par bouton - 2 TETES Haute-Fidélité STEREO 4 PISTES - Moteur Ferguson à équilibrage mécanique et magnétique à grande marge de puissance - 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.

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 CHAINE HI-FI

PRIX EXCEPTIONNEL DE LANCEMENT
EN ORDRE DE MARCHÉ **995 F** EN SUS
Ebénisterie - Couvercle plexi Accessoires

Good Son

INTERNATIONAL

LE SOMMET DE LA QUALITE S 8000 2 x 30 watts

TUNER AM PO-GO-OC1-OC2 FM/CAF STEREO INCORPORE

- GOODSON ● Bien mieux et plus que la Haute Fidélité, Fidélité Intégrale à linéarité contrôlée conforme aux normes HI-FI Internationales.
- GOODSON ● Est réservé à ceux pour qui « Haute Fidélité » doit conserver une signification précise. Ce qui n'est pas toujours le cas à l'heure actuelle.



Un sélecteur placé sur la face avant permet : l'écoute sur quatre enceintes simultanément; sur 2 HP et un nombre illimité de casques; sur 4 HP en quadri ou double stéréo; dans 2 pièces différentes en même temps ou séparément par simple commutation.

AMPLI - Bde 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
● Sortie 2 x 4 Ω - 8 Ω pour 4 HP
Entrées : PU céramique - PU magnétique - Tuner - Magnétophone - Auxiliaire.
PRIX SPECIAL DE LANCEMENT. Complet 1 380 F
L'AMPLI COMPLET (sans Tuner, adaptable par la suite) 750 F

TUNER - FM - 87 à 108 MHz - AFC
Stéréo décodeur automatique avec signal lumineux.
GAMMES AM.
OC1 - 2,3 MHz à 7 MHz.
OC2 - 6,75 MHz à 20 MHz.
PO - 520 kHz à 1 620 kHz.
GO - 148 kHz à 274 kHz.

metrosound

LA GRANDE MARQUE ANGLAISE

AMPLI HI-FI 2 x 25 WATTS MOD S 30

AVEC LECTEUR DE CARTOUCHES

STEREO - 8 PISTES INTEGRE

Décrit 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 fidèle que les cassettes standards (défilement à 4,75) et qu'a les disques. Prix 1 380,00

LECTEUR STEREO 8 PISTES AVEC PREAMPLI PRIX : 580 F

AMPLI STEREO « METROSOUND » 2 x 25 WATTS SANS LECTEUR **880 F**

CHARGEURS - CARTOUCHES VIERGES POUR STEREO 8 PISTES 30 minutes : 19,50 F - 1 heure 24,50 F

BANDES MAGNETIQUES « CONCORDE »

Importées de Grande-Bretagne

QUALITE PROFESSIONNELLE GARANTIE

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

Voici les données numériques de ce montage : bande globale $B_g = 6$ MHz. Impédance de la source 50Ω et celle de sortie même valeur.

Fréquence d'accord 45 MHz, gain de puissance 70 dB, commande automatique de gain (CAG) > 50 dB.

Les étages sont accordés comme suit : T_2 et T_4 sur 45 MHz, T_1 sur 42,5 MHz, T_3 sur 47,6 MHz et les largeurs de bande des étages sont : $B_1 = 3$ MHz, $B_2 = 6$ MHz, $B_3 = 6$ MHz et $B_4 = 3$ MHz.

Les transformateurs sont bifilaires avec couplage K aussi proche de 1 que possible.

On a adopté les valeurs suivantes des éléments : C.I. = MC1550, $L = 1 \mu H$, $C_4 = 5000$ pF, $C_1 = 8$ à 35 pF, $C_2 = 160$ pF, $C_3 = 9$ à 35 pF, $C_4 = 2$ à 8 pF, $C_5 = 5$ à 18 pF.

D'autres détails sur cet amplificateur seront donnés dans la suite de cet article.

F. JUSTER.

BIBLIOGRAPHIE

INITIATION A L'INFORMATIQUE par R. Quinqueton.

Directeur des études dans une grande école qui forme de nombreux spécialistes de l'informatique pour toutes les branches de cette discipline, l'auteur était tout désigné pour rédiger un livre sur ce sujet. Son don de pédagogue lui a permis de faire mieux. Il a su mettre à la portée de tous la conception et l'utilisation des ordinateurs, traitant aussi bien des « machines » que des « méthodes » dans un langage clair et précis, sans tomber dans le verbiage à la mode. Des exemples em-

pruntés à la vie courante lui ont permis de démystifier l'informatique.

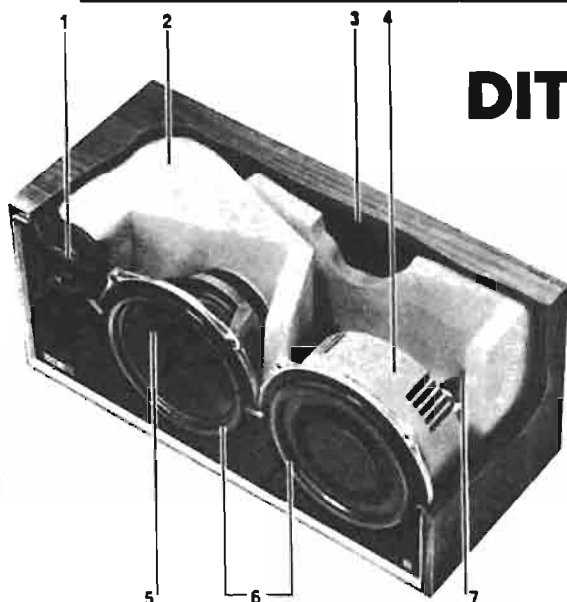
Point n'est besoin de connaissances particulières en mathématique ou en électronique pour assimiler le contenu de cet ouvrage. L'étudiant, l'amateur désireux de s'informer sur les techniques nouvelles et le technicien voulant se recycler, tireront, sans nul doute, grand profit de ce livre qui manquait dans la littérature française.

272 pages. Format 16×24 . 171 illustrations. Prix : 39 F. Edité par la Société des éditions radio, en vente à la Librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, Paris (10^e).

Celestion



DITTON 120 et 15



- 1) TWEETER PANORAMIQUE HF 1300 à CHAMBRE DE COMPRESSION TYPE BBC.
- 2) MATERIEL D'INSONORISATION MOULE, à ALVEOLES MULTICELLULAIRES pour l'élimination des ondes stationnaires.
- 3) ENCEINTE EN BOIS ALOURDI ANTI-RESONANT
- 4) A.B.R. : PISTON PASSIF à DOUBLE SUSPENSION PNEUMATIQUE
- 5) HAUT-PARLEUR PRINCIPAL à MEMBRANE LIBRE, TRAITEMENT SPECIAL ANTI-RESONANT. AIMANT FERROBA à HAUTE CONCENTRATION
- 6) MONTAGE EXTERIEUR DES ELEMENTS, supprimant les résonances parasites de « Tunnel ».
- 7) UN TISSU SOBRE ET DECORATIF SPECIALEMENT CONÇU POUR LE SON, complète la face avant
- 7) FILTRES SEPARATEURS à PLUSIEURS ELEMENTS.

PRIX
120 : 580 F
15 : 720 F
DITTON
25
1615 F

MARSHALL - VOX - CARLSBRO - SELMER - WEM

MUSIQUE INDUSTRIE

et tous les constructeurs sérieux

Utilisent les HP de sonorisation CELESTION. CELESTION qui est de loin le plus important producteur de HP de puissance en Europe.

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 : 220 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 35 W Din. BBC ... 180 F
Filtre CO3K pour Tweeter ... 85 F

Documentation détaillée sur chaque type de haut-parleur

LES MEILLEURES ENCEINTES DU MONDE ? BEAUCOUP LE PRÉTENDENT

Mais depuis de nombreuses années
LES CRITIQUES, LES EXPERTS DU MONDE ENTIER
dans des bancs d'essais honnêtes ont prouvé la
SUPERIORITE DES ENCEINTES « DITTON »
Vendues dans 54 pays

NOTAMMENT AU JAPON

de très nombreuses marques de grande réputation utilisent les haut-parleurs DITTON et les techniques Celestion,
AU DANEMARK COMME AILLEURS.

**A VOLUME OU A PRIX EGAL LES « DITTON »
ONT UNE SUPERIORITE ECRASANTE**

donc à rendement et qualités comparables les DITTON

**SONT INCONTESTABLEMENT LES
MOINS CHERES, LES MOINS VOLUMINEUSES**

Les enceintes DITTON 120, 15 et 25 SONT

EQUIPEES DU CELEBRE ABR (Auxiliary Bass Radiator)

créé par Celestion.
L'ABR ce n'est pas n'importe quoi. Ce n'est pas un haut-parleur « BIDON » mais un véritable piston dont la souplesse et l'excursion sont supérieures aux HP générateurs dont la fréquence de résonance est de 8 dB

GRACE A L'ABR ET AU CELEBRE TWEETER BBC, LES ENCEINTES-ETALON SONT UTILISEES DANS LES LABORATOIRES... ET CHEZ NOS CONCURRENTS, PARCE QU'ELLES SONT LES PLUS LINEAIRES ET COUVRENT LE MAXIMUM DE FREQUENCES SANS COLOURATION

**EXIGEZ UN ESSAI COMPARATIF ET...
VOUS COMPRENDREZ ! MAIS,**

certains revendeurs craignent trop de ne plus pouvoir vendre n'importe quel à n'importe quel prix.

DEMANDEZ-NOUS LA LISTE DE NOS DEPOSITAIRES

Nous en publierons un extrait chaque mois. HEUGEL, 2 bis rue Vivienne - RADIO-ROBUR, 102, boulevard Beaumarchais - CIBOT, 12, rue de Reuilly - RENAUDOT, 48, boulevard de la Bastille - DAVE MUSIC, 19, faubourg du Temple - MAISON HEUREUSE, 95, avenue Ed-Vaillant, 92 Boulogne - LIDO MUSIQUE, 68, avenue des Champs-Élysées.

UNIVERSAL
electronics

IMPORTATEUR EXCLUSIF
107, RUE SAINT-ANTOINE - PARIS (4^e)

TEL.
887-64-12
277-78-90

1^{er} ETAGE

FERME LE LUNDI • M^e Saint-Paul

DOCUMENTATION, TARIF ET LISTES REVENEURS CONTRE 2 F

TACHYMÈTRE

PORTATIF

L'APPAREIL décrit ci-après est un tachymètre portatif à alimentation autonome permettant de connaître la vitesse de rotation d'un moteur électrique ou d'un axe quelconque. Son prin-

cipe de fonctionnement consiste à appliquer à une cellule photo-électrique faisant partie du tachymètre la lumière réfléchie à chaque rotation par un secteur réfléchissant collé sur cet axe. La source de lumière peut être simplement la lumière ambiante ou une lampe dont on dirige le faisceau sur l'axe examiné.

cellule est modifiée et une impulsion de tension se trouve appliquée sur la borne 14 du circuit intégré IC₁ (MC789P Motorola). Cette impulsion est amplifiée et mise en forme par les 6 inverseurs du circuit intégré IC₁. Le réglage de sensibilité R₂ modifie la polarisation dans le sens direct du premier inverseur IC₁. Le condensateur C₂ isole les deux derniers inverseurs de toute polarisation continue des quatre premiers étages. La résistance R₃ a pour rôle d'éviter une charge excessive de C₂ qui inverserait la polarisation du dernier des deux étages inverseurs.

Le condensateur C₂ isole les deux derniers inverseurs de toute polarisation continue des quatre premiers étages inverseurs. La résistance R₃ a pour rôle d'éviter une charge excessive de C₂ qui inverserait la polarisation du dernier des deux étages inverseurs.

La sortie de la broche 7 du circuit intégré IC₁ déclenche un multivibrateur monostable comprenant R₄, C₃ et deux des quatre portes logiques du circuit intégré IC₂. Même si les impulsions lumineuses réfléchies sur la cellule PC₁ varient en durée et en intensité, la sortie de ce multivibrateur est une impulsion de hauteur et de largeur constantes et dont la fréquence est déterminée par le nombre de réflexions, c'est-à-dire par la vitesse de rotation de l'axe. Les impulsions sont mises en forme et isolées par les deux autres portes de IC₂ avant d'être appliquées sur la base de Q₁.

Les impulsions sont mises en forme et isolées par les deux autres portes de IC₂ avant d'être appliquées sur la base de Q₁.

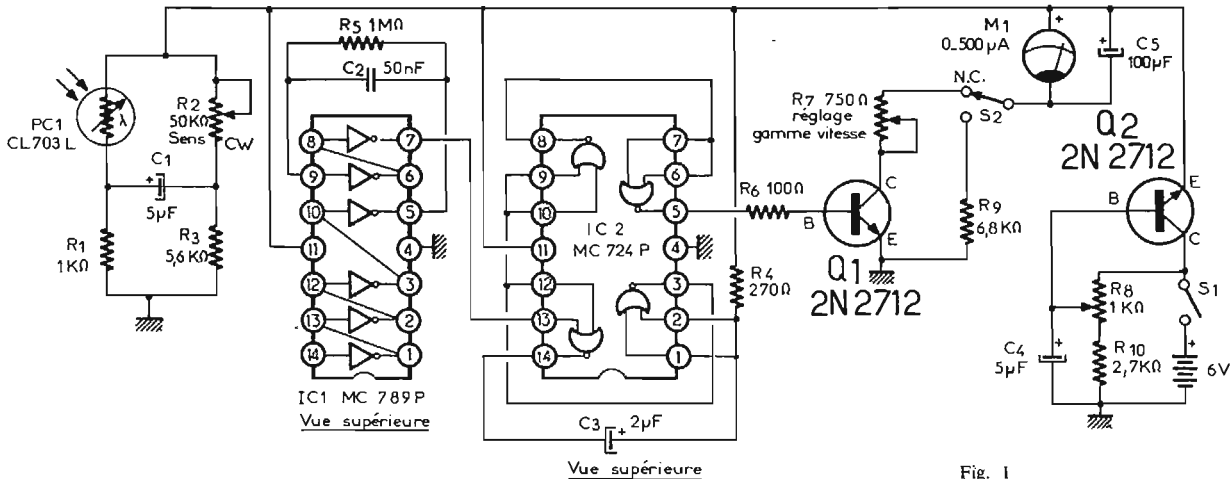


Fig. 1

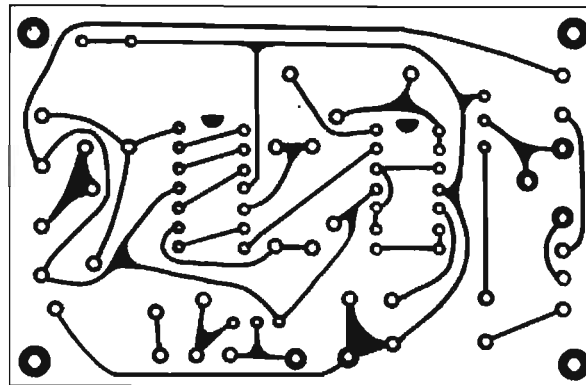


Fig. 3

La sortie de la broche 7 du circuit intégré IC₁ déclenche un multivibrateur monostable comprenant R₄, C₃ et deux des quatre portes logiques du circuit intégré IC₂. Même si les impulsions lumineuses réfléchies sur la cellule PC₁ varient en durée et en intensité, la sortie de ce multivibrateur est une impulsion de hauteur et de largeur constantes et dont la fréquence est déterminée par le nombre de réflexions, c'est-à-dire par la vitesse de rotation de l'axe. Les impulsions sont mises en forme et isolées par les deux autres portes de IC₂ avant d'être appliquées sur la base de Q₁.

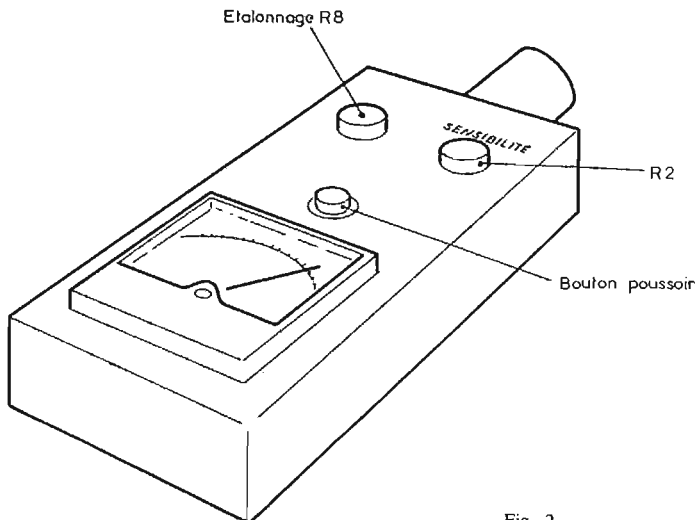


Fig. 2

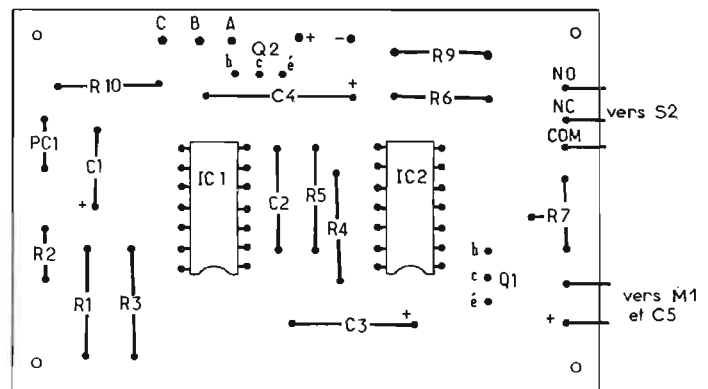


Fig. 4

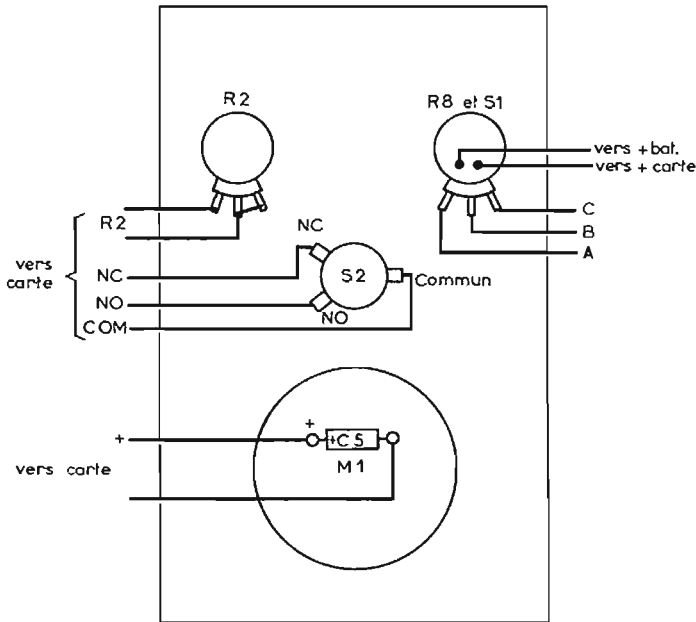


Fig. 5

Lorsqu'une impulsion est appliquée sur Q_1 , ce dernier est rendu conducteur et une brève impulsion de courant traverse le micro-ampèremètre de mesure. Lorsque la vitesse de rotation augmente les impulsions de courant deviennent de plus en plus rapprochées et le courant moyen traversant l'appareil de mesure augmente. Le condensateur C_5 assure un filtrage et évite des déplacements trop rapides de l'aiguille.

En appuyant sur le poussoir S_2 , qui assure la liaison normale entre le négatif de l'appareil de mesure et R_7 , cette liaison est supprimée et le négatif est relié à la masse par la résistance R_9 . La tension aux bornes de l'appareil est alors déterminée par Q_2 et peut être modifiée en réglant R_8 . L'usure de la pile peut ainsi être compensée par le réglage de R_8 à une intensité de $500 \mu A$ avant chaque lecture pour laquelle S_2 est, bien entendu, relâché.

REALISATION

L'auteur a utilisé pour la réalisation un boîtier métallique tel que celui de la figure 2. Le couvercle comprend le potentiomètre d'étalonnage R_8 à interrupteur, le potentiomètre de sensibilité R_2 , le bouton-poussoir S_2 et le micro-ampèremètre de mesure, avec condensateur C_5 relié directement entre ses bornes.

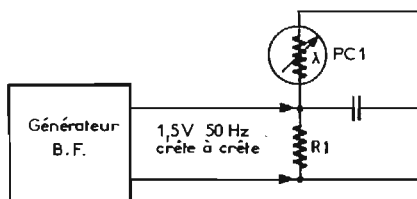


Fig. 6

La plupart des éléments sont montés à l'intérieur du boîtier sur un circuit imprimé représenté par les figures 3 et 4 à l'échelle 1, avec la disposition de tous les éléments.

La cellule est disposée à l'intérieur d'un tube de plastique la protégeant de la lumière ambiante.

fier le réglage de R_2 , jusqu'à ce que les indications soient stables. Ajuster le potentiomètre d'étalonnage R_7 , accessible par un trou du coffret, étant donné qu'il est fixé sur le circuit imprimé, pour obtenir 3 000 tours/minute correspondant à 50 Hz. L'indication en tours minute, pour l'essai sur d'autres fréquences du générateur, correspond à la fréquence d'accord du générateur X60.

La partie électronique du tachymètre est linéaire au-dessus de 500 tours/minute environ et si l'on constatait un manque de linéarité elle serait due au micro-ampèremètre. La précision du micro-ampèremètre économique étant de l'ordre de 5% on peut atteindre une erreur maximale de moins de 250 tours/minute pour une vitesse de rotation de 5 000 tours/minute.

La deuxième méthode d'étalonnage est l'utilisation du secteur alternatif à 50 Hz grâce à un transformateur abaisseur 115/6,3 V et à un diviseur de tension à deux résistances de 10 k Ω comme indiqué par la figure 7. Le mode opératoire est le même qu'avec un générateur BF accordé sur 50 Hz, la fréquence de rotation correspondant alors à 2 000 tours/minute.

(D'après *Electronic Experiments Handbook*).

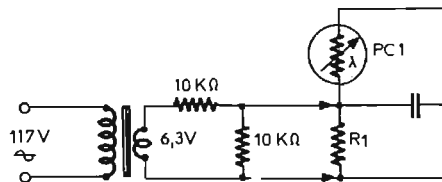


Fig. 7

ETALONNAGE

Plusieurs méthodes sont possibles pour l'étalonnage. La première consiste à utiliser un générateur BF réglé sur 50 Hz avec une tension de sortie de 1,5 V de crête à crête. Le branchement est indiqué par la figure 6.

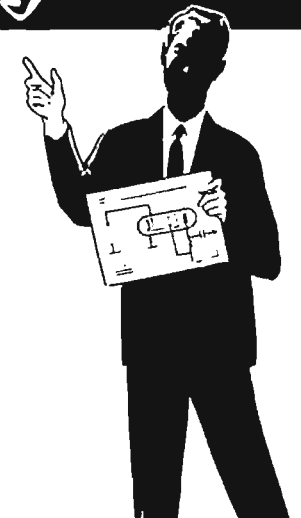
Mettre en service le tachymètre et régler d'abord R_8 de telle sorte que le micro-ampèremètre indique la déviation totale de $500 \mu A$ lorsque l'on appuie sur S_2 .

Relâcher S_2 et régler R_2 à la sensibilité minimale (sens inverse des aiguilles d'une montre). Modi-

VALEURS DES ELEMENTS

- C_1, C_4 : 5 μF , 6 V électrochimique.
- C_2 : 0,05 μF .
- C_3 : 2 μF , 6 V.
- C_5 : 100 μF , 6 V.
- IC₁ : circuit intégré Motorola MC789P.
- IC₂ : circuit intégré Motorola MC724P.
- M_3 : Micro-ampèremètre 0-500 μA , R = 100 Ω .
- PC₁ : cellule photo-électrique Clairex CL703L ou similaire
- Q_1, Q_2 , transistors 2N2712.
- R_1 : 1 000 Ω .
- R_3 : 5 600 Ω .
- R_4 : 270 Ω .
- R_5 : 1 M Ω .
- R_6 : 100 Ω .
- R_9 : 6 800 Ω .
- R_{10} : 2 700 Ω .
- R_2 : pot 50 k Ω linéaire.
- R_7 : pot 750 Ω .
- R_8 : pot 1 k Ω linéaire avec inter.

1^{ère} Leçon gratuite



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

LA RADIO ET LA TELEVISION

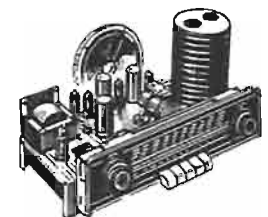
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- 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

promesse
1^{ère} leçon gratuite!

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes 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 EMERVEILLERA.

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Documentation seule gratuitement sur demande.

Documentation + 1^{ère} leçon gratuite

- contre 2 timbres à 0,50 (France)
- contre 2 coup-réponse (Etranger).

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

Etablissement privé

Enseignement à distance

27 bis, rue du Louvre - PARIS (2^e)

(Métro : Sentier)

Téléphone : 231.18.67

ACTIVITÉ DES CONSTRUCTEURS

LE MAGNETOPHONE 4000A AKAI



Magnétophone stéréophonique 4 pistes, 2 vitesses : 9,5 et 19 cm/s, 3 têtes, 2 circuits intégrés. Réponse en fréquences : 30 à 22 000 Hz \pm 3 dB à 19 cm/s. Rapport signal/bruit : $>$ 50 dB. Sensibilité micro : 0,5 mV. Ligne : 50 mV. Puissance de sortie : 2 x 12 W à puissance max. 2 vu-mètres, 2 haut-parleurs. Capacité : 4 heures en mono à 9,5 cm/s. Moteur à induction. Equipement : 17 transistors, 2 CI, 4 diodes. Alimentation : 110/220 V, 50 ou 60 Hz. Consommation : 65 W. Dimensions : 315 x 405 x 180 mm. Poids : 12 kg.

RECEPTEUR LECTEUR DE CARTOUCHES CRH401 BELAIR

Récepteur AM, FM, lecteur de cartouches. Gamme AM : 540 à 1 600 kHz. Gamme FM : 88 à 108 MHz. Réponse en fréquences : 50 à 10 000 Hz.

Lecteur de cartouche, durée par piste : 20 minutes. 2 HP : impédance 8 Ω . Alimentation par piles 12 V ou par alimentation secteur. Dimensions : 300 x 350 x 187 mm. Poids : 7,6 kg.

Le coffret se compose de deux parties dégonflables qui permettent une écoute stéréophonique. Un adaptateur permet l'écoute des bandes enregistrées suivant le procédé « cassettes compactes ». Cet adaptateur a les dimensions d'une cartouche standard et se glisse à la place de la cartouche pour l'écoute des cassettes.

CHAINE GRUNDIG RTV 700

Cette chaîne se compose du tuner-amplificateur Grundig RTV700, d'une platine Dual 1214 avec cellule CD650. Socle et couvercle et deux enceintes Siare X2



Chaîne Grundig RTV700

Le tuner-amplificateur Grundig RTV700: 2 x 10 W. Gammes FM, PO, GO, OC (18,5/55,6). Décodeur stéréo automatique intégré, avec indicateur lumineux d'émission, 25 transistors, 20 diodes, 3 redresseurs. Cadre ferrite PO/GO et antennes OC/FM incorporés. Prises pour antennes extérieures AM et FM 240 Ω . Rattrapage automatique commutable en FM (AFC). Bloc FM monté avec diodes « Varicap » permettant le pré-réglage de 5 stations FM. Echelles d'accord éclairées. Indicateur lumineux d'accord général. Prise PU cristal (ou magnétique avec adjonction du préampli MV3), 4 curseurs linéaires de réglage : balance stéréo, réglage des graves, réglage des aigus, volume sonore. Prises pour sortie haut-parleurs. Secteur 110-240 V, 50 Hz. Coffret imitation noyer naturel. Dim. : 130 x 590 x 210 mm.

La platine Dual 1214. 3 vitesses : 33-45-78 tr/mn ajustables à \pm 3 %. Pleurage et scintillement : \pm 0,15 %. Ronnement : \geq 55 dB (DIN 45500). Force d'appui min. : 1,5 g. Poids du plateau : 1,45 kg. Diamètre du plateau : 270 mm. Livrable en deux versions : modèle à moteur, 4 pôles pour cellule magnétique et moteur, 2 pôles pour cellule piézo-électrique.

Les enceintes Siare X2. Enceinte acoustique prévue pour une puissance admissible de 15 W. Impédance nominale : 4 et 8 Ω . Bande passante : 45 à 18 000 Hz. Dimensions : 52 x 15 x 24.



Chaîne Sansui EIGHT

LA CHAINE GRUNDIG STUDIO 2000

Cette chaîne comporte un bloc platine tuner-amplificateur Grundig Studio 2000 et deux enceintes Cabasse Dinghy 1.

Le Studio 2000 Grundig. Coffret revêtu de métal satiné mat. Ampli 2 x 35 W. Tuner : FM, PO, GO, OC. 7 stations pré-réglables. Réglages « fins » par 4 curseurs linéaires (volume, graves, aigus, balance stéréo), 4 sorties haut-parleurs commutables par boutons individuels, avec voyants colorés, indiquant les HP en service. Platine Dual 1215 à plateau lourd. Pèse-bras. Dispositif de réglage « fin » de la vitesse. Tête magnétique Shure M71. Changeur automatique 33 et 45 tours. Dimensions : 65 x 18 x 39 cm.

L'enceinte Cabasse Dinghy 1. Equipement : un haut-parleur 24B25C. Système : labyrinthe à événements freinés. Puissance admissible : 25 W. Poids brut : 10 kg. Poids net : 8 kg. Dimensions : L 28 x H 60 x P 23,6 cm. Finition standard : acajou, noyer, chêne, teck, verni mat, teinte naturelle. Impédances standard : 4 ou 8 ou 16 Ω . Courbe de réponse : 50-18 000 Hz.

CHAINE PRESTIGE EIGHT SANSUI

Cette chaîne comprend un tuner-amplificateur Sansui Eight, une platine Sansui SR1050K avec cellule magnétique Golding, 2 enceintes JB Lansing-lancer 44.

Le tuner amplificateur Sansui Eight. Partie amplificateur : puissance 2 x 80 W/4 Ω . Distorsion harmonique : $<$ 0,3 %. Distorsion d'intermodulation $<$ 0,4 %. Bande passante : 10 à 40 000 Hz. Réponse en fréquences : 5 à 50 000 Hz à \pm 1 dB. Séparation des canaux $>$ 60 dB. Sensibilité d'entrée : 0,8 V/50 k Ω . Impédance de sortie : 4 à 16 Ω . Préamplificateur. Sensibilité des entrées. Phono 1 et 2 : 2 mV/50 k Ω . Aux. 180 mV/50 k Ω . Magnéto : 180 mV/50 k Ω .

Partie tuner : bande FM 88 à 108 MHz. Sensibilité : 1,4 μ V. Distorsion harmonique : $<$ 0,5 %. Rapport signal/bruit $>$ 65 dB.

sion, 38 transistors, 23 diodes, 2 redresseurs. Bande passante 30/30 000 Hz. Cadre ferrite PO/GO et antennes OC/FM incorporés. 7 stations pré-réglables en FM. Contrôle automatique de fréquence commutable. Indicateur visuel d'accord, 4 curseurs (volume, graves, aigus, balance stéréo). Prise casque stéréo sur face avant. Prises d'entrées : PU tête cristal et magnétique commutables. Magnétophone. Antennes et FM 240 Ω . Sorties haut-parleur. Alimentation secteur 110/240 V, 50 c/s. Ebénisterie en noyer naturel. Dimensions : H 130 x L 590 x P 290 mm.

La platine Garrard SP25MK3 comporte un mécanisme intègre de commande à distance permettant de soulever ou d'abaisser le bras du pick-up à un moment quelconque durant l'audition. Ce mécanisme est



Chaîne Grundig RTV800

LA CHAINE GRUNDIG RTV800

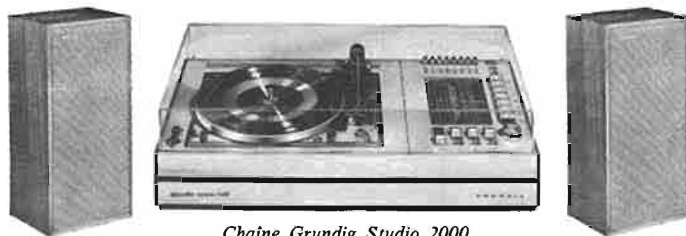
Cette chaîne comprend un tuner amplificateur Grundig RTV800, une platine Garrard SP25MK3, 2 enceintes Siare PX20.

Le tuner-amplificateur Grundig RTV800. Ampli-tuner stéréo. Gammes FM, PO, GO, OC. Décodeur stéréo automatique intégré, avec indicateur lumineux d'émission,

couplé avec l'interrupteur sur le bouton de commande à trois positions : arrêt, marche, bras soulevé. Lorsque le disque est terminé, le bras du pick-up se soulève automatiquement, retourne sur son repose-bras et le moteur s'arrête.

Enceintes Siare PX20. Enceinte acoustique prévue pour une puissance admissible de 18 W. Impédance nominale 4 à 8 Ω .

Bande passante : 35 à 18 000 Hz, équipée d'un haut-parleur passif. Dimensions : 50 x 25 x 23 cm.



Chaîne Grundig Studio 2000



Chaîne Sansui AU 202

Sélectivité > 60 dB. Impédance antenne : 300 Ω ou 75 Ω.

Bande AM : 535 à 1 605 kHz. Sensibilité : 100 μV à 1 000 Hz. Alimentation : 110/220 V. 50/60 Hz. Dimensions : 140 × 444 × 327 mm. Poids : 17 kg.

La platine Sansui SR1050K. Cette platine tourne-disque deux vitesses (33 1/3 et 45 tours) est équipée d'un moteur synchrone à 4 pôles et d'un plateau en fonte d'aluminium de 301 mm de diamètre et d'un poids de 1,2 kg. Tensions d'alimentation : 110/130-220/240 V, 50 ou 60 Hz. Rapport signal/bruit : meilleur que 40 dB. Glissement : inférieur à 0,7 %. Bras tubulaire de 220 mm. Erreur de tracking : 3,5° max. Tête de lecture électromagnétique. Réponse en fréquence : 20 Hz à 20 000 Hz. Tension de sortie : 5 mV. Diaphonie : meilleure que 25 dB à 1 kHz. Force d'appui optimale : 2,5 g. Pointe à diamant sphérique. Compliance : 7 = 10⁻⁶ cm/dyne. Impédance : 50 kΩ. Dimensions : 19 × 44 × 35 cm. Poids : 9,8 kg.

L'enceinte Lancer 44. Enceinte compacte, bien proportionnée, finition noyer naturel. Un transducteur à large bande de 21 cm et un radiateur passif de même diamètre, assurant la reproduction des sonorités les plus complexes. 33 × 61 × 31 cm.

LA CHAÎNE SANSUI AU202

Cette chaîne comprend : l'amplificateur Sansui AU202, un tuner Sansui TU555, une platine Pioneer PC12, 2 enceintes LESB17.

L'amplificateur Sansui AU202. Amplificateur 2 × 18 W/8 Ω, distorsion harmonique : < 0,8 %. Bande passante : 20 à 20 000 Hz. Séparation des canaux : > 50 dB. Impédance de sortie : 4 à 16 Ω. Sensibilité des entrées : PU : 2 mV ± 3 dB/47 kΩ, PU₂ : 2 mV ± 3 dB/100 kΩ. Magnéto : 1,5 mV ± 3 dB/200 kΩ. Aux₁, Aux₂ : 150 mV ± 3 dB/100 kΩ. Monitoring : 150 mV ± 3 dB/40 kΩ. Equipement : 18 transistors, 6 diodes. Alimentation : 110/220 V, 50/60 Hz. Dimensions : 292 × 111 × 267 mm. Poids : 5,8 kg.

Le tuner Sansui TU555. Caractéristiques du tuner AM/FM Sansui TU555 :

Récepteur FM : Gamme de fréquence de 88 à 108 MHz. Sensibilité : 2 μV + 3 dB (à 20 dB de rapport signal/bruit). Distorsion harmonique moins que 0,8 %. Sélectivité mieux que 45 dB à 1 kHz, séparation stéréo mieux que 35 dB.

Récepteur AM : Gamme de fréquence 535 à 1 605 kHz. Sensibilité 20 V + 3 dB à 1 kHz. Sélectivité mieux que 20 dB à 1 kHz. 20 transistors — 1 FET. 21 diodes Zener. Varistor. 100, 117, 200, 240 V. Consommation : 10 VA. Dimensions : largeur 240 × hauteur 120 × profondeur 240 mm. Poids : 4,250 kg.

La platine Pioneer PL12 est conçue pour deux vitesses : 33 1/3 ou 45 tr/mn. Son

maniement est particulièrement simple étant donné qu'elle comporte deux leviers de commande, le premier à droite pour relever le bras ou le poser avec douceur, le second pour la solution de l'une des deux vitesses. Parmi ses particularités, mentionnons :

L'emploi d'un moteur synchrone à hystérésis à 4 pôles permettant une grande régularité de rotation du plateau avec le minimum de ronflement, un dispositif antiskating, un entraînement par courroie en polyuréthane. Rapport signal/bruit : meilleur que 45 dB. Fluctuations inférieures à 0,12 % eff. Alimentation sur 110-130-220-240 V alt. 50 Hz. Dimensions : 413 × 153 × 341 mm. Poids : 6,1 kg.

L'enceinte LESB17. Dimensions : hauteur 45, largeur 25, profondeur 22 cm. Deux haut-parleurs 21 et 6 cm. Impédance 4 Ω. Puissance efficace 15 W. Bande passante : 50 à 20 000 Hz. Fréquence de recouvrement 4 000 Hz. Présentation coffret noyer d'Amérique.

CHAÎNE SANSUI AU101

Cette chaîne comprend : un amplificateur Sansui AU101, une platine ERA444, 2 enceintes acoustiques Sansui SP30.

L'amplificateur Sansui AU101. Amplificateur stéréophonique 2 × 18 W sur 4 Ω. Distorsion harmonique < 0,8 %. Bande passante : 25 à 40 000 Hz. Sensibilité des entrées : phono, 3 mV/50 kΩ. Micro : 4 mV/50 kΩ. Auxiliaire : 200 mV/50 kΩ. Magnétophone : 200 mV/50 kΩ. Impédance de sortie : 4 à 16 Ω. Alimentation : 110/220 V. Dimensions : 115 × 407 × 278 mm.

La platine ERA444. Double moteur synchrone 48 pôles. Plateau lourd 30 cm. Entraînement par courroie en néoprène rectifié à ± 75 microns. Fluctuations totales en 33 t. : < 0,04 %. Rumble en 33 t. : < 73 dB (DIN). Vitesse 33/45 t. Bras à pivot fictif K3. Suspension par sous-platine extérieure montée sur silentblocs. Compensateur de poussée latérale. Lève-bras. Dimensions (L × P × t) : 41 × 31 × 13 cm.

CHAÎNE SCIENTELEC MACH A30

Cette chaîne comprend : un amplificateur Scientelec Mach A30, une platine ERA555, 2 enceintes Mach.



Chaîne Sansui AU101



Chaîne Scientelec MACH A30

L'amplificateur Scientelec Mach A30. Puissance de sortie 2 × 30 W, impédance : 5 à 8 Ω. Bande passante : 25 à 32 000 Hz. Distorsion harmonique : > 0,1 %. Intermodulation : > 0,3 %. Rapport signal/bruit : -110 dB. 4 fiches de sortie HP commutables. 2 prises casque impédance : 8 à 600 Ω. Correction physiologique. Filtre passe-bas : -9 dB à 20 kHz. Passe-haut : -10 dB à 30 kHz. Correction : des graves, ± 18 dB à 20 Hz ; des aigus, ± 18 dB à 20 kHz. Voyant indicateur de surcharge. Dimensions : 130 × 420 × 300 mm. Poids : 10 kg.

La platine ERA555 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 ± 5 μ. Fluctuations totales en 33 t. < 0,04 %. Rumble en 33 t. - 73 dB (DIN). Vitesses 33/45 t.

L'amplificateur Scientelec Mach A50. Puissance de sortie 2 × 50 W efficaces. Impédance de sortie 5 à 8 Ω sans modification de la puissance. Bande passante : 25 Hz à 32 kHz. Distorsion harmonique totale à 2 × 50 W inférieure à 0,1 %. Intermodulation : -0,3 %. Rapport signal/bruit : -110 dB (étages de puissance). Puissance maximale disponible sur les deux canaux simultanément 200 W en valeur instantanée. 4 fiches de sortie haut-parleur commutables. 2 prises casque impédance 8 à 600 Ω avec coupure des haut-parleurs. Correction physiologique. Filtres passe-bas : -9 dB à 20 kHz ; passe-haut : -10 dB à 30 kHz. Correction des graves : ± 18 dB à 20 Hz ; des aigus : ± 18 dB à 20 kHz. Voyant indicateur de surcharge. Dimensions : 130 × 420 × 300. Poids : 10 kg.

Table de lecture Thorens 150-II. Cet appareil bivitresse - 33 1/3 et 45 tr/mn - est entraîné par un moteur synchrone 16 pôles, à vitesse lente, garantissant une régularité de marche absolue. Le moteur est fixé au châssis principal rigide de la



Chaîne Scientelec MACH A50

Bras à pivot fictif K3. Suspension par contre-platine intérieure suspendue. Compensateur de poussée latérale. Lève-bras. Dimensions : L 41 × P 31 × H 13 cm.

L'enceinte acoustique Mach Scientelec. Enceinte acoustique à 2 voies. Puissance 30 W. Volume 35 litres. Bande passante : 50 à 22 000 Hz.

CHAÎNE PRESTIGE SCIENTELEC MACH A50

Cette chaîne comprend : un amplificateur Mach A50, une platine Thorens TD150, 2 enceintes Mach.

platine et il entraîne directement le plateau par une longue courroie caoutchouc faisant office de filtre. Le panneau du bras lecteur et le plateau tourne-disque sont tous deux montés sur une contre-platine en forme de croix, suspendue de façon très souple et amortie au châssis principal du tourne-disque.

L'enceinte acoustique Mach Scientelec. Enceinte acoustique 3 voies. Puissance : 50 W. Volume : 65 litres. Bande passante : 30 à 27 000 Hz.

CELLULE GOLDRING G-850

Les platines de toutes ces chaînes à l'exception de la chaîne Grundig RTV700, sont équipées de la nouvelle cellule Goldring à pointe diamant

Caractéristiques : Cellule magnétique mono-stéréo, réponse en fréquence : 20 Hz à 18 kHz. Sensibilité : 8 mV. Séparation : 20 dB à 1 kHz. Poids : 7 g. Connexion par 4 broches.

Casque stéréophonique Tokumi TE1025. Casque stéréophonique à écouteurs très confortables, hauteur des écouteurs réglable. Contrôle de volume individuel. Commutateur mono/stéréo. Impédance :



4 à 6 Ω. Réponse en fréquences : 18 à 22 000 Hz. Puissance max. admissible : 0,5 W, câble de liaison de 3 mètres. Poids : 330 g.



Casque stéréophonique Tokumi TE1035.
Casque stéréophonique à écouteurs légers et confortables. Les écouteurs sont conçus de façon à isoler l'utilisateur de tout bruit extérieur. Impédance : 4 à 16 Ω. Bande passante : 25 à 18 000 Hz. Sensibilité : 110 dB (pour 1 mW à 800 Hz). Puissance max. admissible : 0,5 W. Câble de liaison de Poids :



Casque stéréophonique Tokumi TE1045.
Casque stéréophonique à écouteurs souples et très confortables. Hauteur des écouteurs réglable. Contrôle de volume. Commutateur mono/stéréo. Impédance : 4 à 16 Ω. Bande passante : 18 à 24 000 Hz. Sensibilité : 110 dB à 600 Hz. Puissance max. admissible : 0,5 W. Ecouteur de 77 mm. Câble de liaison de 7 m. Poids : 450 g.



Casque stéréophonique Tokumi TE1055.
Casque stéréophonique très confortable. Hauteur des écouteurs réglable. Contrôle de volume sur chaque écouteur. Impédance : 4 à 16 Ω. Bande passante : 17 à 25 000 Hz. Sensibilité : 110 dB à 600 Hz. Puissance max. admissible : 0,5 W. Dimension des écouteurs : 89 mm. Câble de liaison de 5 mètres. Poids : 480 g.

Page 228 * N° 1 330

LE CIRCUIT INTÉGRÉ SE565-NE565 (Rectificatif)

Sous ce titre, à la page 73 du numéro 1318, nous avons publié un article concernant l'utilisation de ces types de circuits intégrés (sur la foi de documents à notre disposition).

Nous avons reçu, ensuite, une lettre de l'Agence Signetics (« Bureau Barisien » à Grenoble) nous demandant de rectifier les points suivants, ce que nous faisons volontiers :

1° Le NE565 et le SE565 ne sont garantis en fréquence typique maximale que jusqu'à 500 kHz. Dans l'application envisagée (amplificateur-démodulateur FM à 10,7 MHz), c'est la série des NE560 - 561 - 562 qu'il convient d'employer.

2° Le seuil de fonctionnement est de 10 mV eff. minimal, et 1 V eff. pour une déviation de ± 10 %.

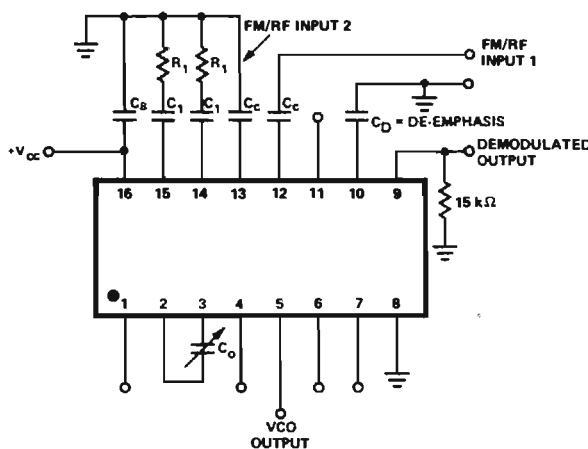
3° Le condensateur C_2 est l'élément capacitif du filtre passe-bas (R étant inclus dans le circuit). La bande passante est ainsi ajustable de ± 1 % à plus de ± 60 %.

**

Les circuits intégrés de la série 560 - 561 - 562 préconisés pour l'application projetée autorisent une sensibilité typique de 100 μV, minimale de 300 μV ; ils comportent en outre un contrôle de poursuite programmable au moyen de potentiomètres.

La figure ci-contre schématise l'utilisation du circuit intégré type NE560B « Signetics » en démodulateur FM.

R.A.R.R.
(Communiqué par
l'Agence Signetics de Grenoble)



HI-FI TERAL 53, RUE TRAVERSIÈRE CLUB PARIS-12^e - TEL. : 344-67-00

NOUVEAU BEL AIR CRH 401
Lecteur de cartouches 8 pistes, récepteur radio AM/FM avec ampli stéréo 954 F
Adaptateur pour lecteur de K7 240 F
AKAI
Magnétophone 4000 A - Ampli 2 x 6 W 1 950 F

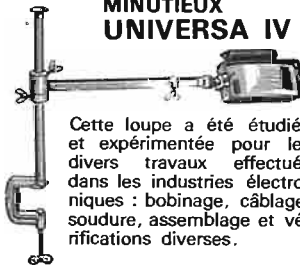
UNE SÉLECTION DE CHAINES HAUTE FIDÉLITÉ

● CHAÎNE GRUNDIG RTV 700 complète 1 795 F
● CHAÎNE GRUNDIG RTV 800 complète 2 390 F
● CHAÎNE HIFI 2000 GRUNDIG complète 3 500 F
● CHAÎNE EIGHT SANSUI complète 7 500 F
● CHAÎNE AU 222 SANSUI complète 4 050 F
● CHAÎNE AU 101 SANSUI complète 2 480 F
● CHAÎNE MACH A.30 SCIENTELEC complète 3 660 F
● CHAÎNE MACH A.50 SCIENTELEC complète 5 480 F

DERNIÈRES NOUVEAUTÉS DANS LES CASQUES HIFI.

● Le TE 1025 - 18 à 22 kHz 95 F
● Le TE 1035 - 20 à 20 kHz 49 F
● Le TE 1045 - 18 à 24 kHz 150 F
● Le TE 1055/65 - 15 à 25 kHz 175 F

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 applanétiques.
- Grand champ de vision (90 mm de large x 210 mm de long).
- Distance de travail variant de 16 à 30 cm sous la lentille.
- Aucune déformation d'image.
- Adaptation à toutes les vues (avec ou sans verres correcteurs) et rigoureusement sans fatigue.
- Eclairage en lumière blanche masquée par un déflecteur.
- Manipulation extrêmement libre (rotation, allongement).
- Mise au point rigoureuse.
- Indispensable pour l'exécution de tous travaux avec rendement 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 : 498-21-42

GALLUS

VENTE EXCEPTIONNELLE

JUSQU'À ÉPUISEMENT

TÉLÉVISEURS

EN PROVENANCE DIRECTE
D'USINES

A SAISIR DE SUITE

60 cm - 2 chaînes
équipés future 3^e chaîne
UHF 625 lignes
Grandes marques

Matériel déballé.

Prix sacrifiés en raison
de défauts de présentation.

A partir de **450 F**

TÉLÉVISEURS PORTABLES

VENUS EN EMBALLAGE D'ORIGINE

du 28 au 51 cm

Prix les plus bas

SERVICE APRÈS VENTE DE TOUT 1^{er} ORDRE

Ouvert tous les jours
de 9 heures à 19 h 30

COMPTOIR LAFAYETTE

159, r. La Fayette, Paris-10^e

Métro : Gare du Nord

LE TUNER FM ESART "S25C"

LE tuner Esart « S.25C » est un appareil complet qui se compose des 5 étages suivants :
1° La tête HF équipée de 4 transistors dont 2 à effet de champ. L'accord est obtenu par un condensateur variable à quadruple cage.

Nous soulignons la possibilité d'entrer avec une antenne symétrique de 300 Ω ou une antenne dissymétrique 75 Ω.

Un commutateur, à l'entrée, permet de mettre en fonction un atténuateur dans le cas d'une réception d'un émetteur trop proche, ce qui évite tout risque de saturation.

Lorsque l'on est correctement calé sur une fréquence, un commutateur (CAF) peut être mis en service, interdisant ainsi toute dérive.

2° La partie fréquence intermédiaire est constituée de cinq étages accordés, équipés de transistors planar au silicium du type D16K1.

Cet amplificateur FI permet d'obtenir une très large bande passante pour répondre aux impératifs de la réception stéréophonique, tout en ayant des flancs très abrupts pour satisfaire à une grande sélectivité et pouvoir ainsi sélectionner aisément deux émetteurs très proches en fréquence.

Grâce à ses cinq étages FI, le tuner « S.25C » permet de capter des stations relativement éloignées.

Le champ ou le gain d'antenne se vérifie grâce à un galvanomètre placé en sortie du troisième étage accordé.

Nous remarquons en sortie un discriminateur symétrique équipé de diodes OA79.

Placé à la suite de ce détecteur, nous trouvons un étage amplificateur de tension (équipé de deux transistors NPN) à large bande et à haute impédance d'entrée, le premier de ces transistors du type 2N2924 étant monté en collecteur commun et en liaison continue avec le second du type AC127 monté en émetteur commun.

La précision de l'accord est assurée par un deuxième galvanomètre indicateur de zéro, placé à la sortie du discriminateur.

C'est également à ce niveau (sur la cathode de la OA79) que l'on prélève les signaux qui, atténués par une résistance de 220 kΩ sont transmis à la base du premier transistor 2N2924, équipant le « circuit silencieux ».



À l'entrée, un commutateur permet de mettre hors service cet étage. Une résistance de 2,2 MΩ placée dans la base bloque le transistor d'entrée. L'action du commutateur est de connecter en parallèle sur cette 2,2 MΩ une résistance de 150 kΩ. La résultante étant de l'ordre de 140 kΩ, elle permet de débloquent le 2N2924 qui conduit et transmet la modulation à la base du second 2N2924 au travers d'une résistance de 220 kΩ.

Les émetteurs de ces transistors sont couplés et chargés par une résistance de 220 Ω.

Prélevés sur le collecteur du second 2N2924, les signaux sont envoyés au dernier étage du circuit FI.

3° Le premier étage du décodeur est équipé d'un transistor NPN du type 2N2924. Ce transistor reçoit sur sa base les signaux multiplex délivrés par l'étage FI. Dans le collecteur, un circuit très sélectif est accordé sur 19 kHz. Son secondaire à point milieu débouche sur un redressement à double alternance, ce qui a pour but essentiel de doubler la fréquence du signal appliqué et de faire apparaître le 38 kHz.

L'étage suivant, également équipé d'un transistor 2N2924 est chargé par un second filtre sélectif centré sur 38 kHz et destiné à rendre sinusoïdale la porteuse.

Le secondaire de ce transformateur fournit au démodulateur en anneau la porteuse à 38 kHz nécessaire pour donner au signal multiplex appliqué au point milieu une allure conforme à la modulation d'amplitude.

Après le démodulateur, nous trouvons deux étages identiques (voies gauche et droite) équipés de transistors 2N2924.

Un potentiomètre de 5 kΩ placé entre les émetteurs permet d'ajuster le bon fonctionnement de cet étage, dont le but est de réduire le signal « gauche » qui passerait dans le canal « droit » et vice versa.

4° Les étages amplificateur des sorties gauche et droite sont équipés chacun de deux transistors 2N2924. Dès l'entrée, un potentiomètre de 47 kΩ dose l'amplitude du signal. Celui-ci prélevé sur le curseur est transmis par un condensateur chimique de 5 μF à la base du premier étage monté en émetteur commun. La liaison à l'étage suivant est réalisée en continu. Le second étage monté en collecteur commun permet de sortir les informations « gauches » et « droites » en basse impédance.

5° L'alimentation du tuner Esart S.25C est stabilisée pour les tensions + 12 V et + 18 V. Cette stabilisation est obtenue grâce à un AC127 monté en résistance variable. Une zener placée dans la base de ce transistor détermine la valeur de la tension stabilisée à + 18 V.

Une résistance de 330 Ω chute celle-ci à + 12 V.

Les alimentations + 30 V et + 12 V sont prélevées directement après redressement et sont filtrées par un condensateur de 1 000 μF.

PRESENTATION DU TUNER S.25C

- La face avant comprend :
 - Un commutateur 5 touches dont les fonctions (de gauche à droite) sont les suivantes :
 - Contrôle automatique de fréquence, mis en service en position basse.
 - Mise en service du silencieux en position basse. Ce dispositif évite le bruit de fond entre les stations

(lors de la recherche d'une émission).

— Décodeur fonctionnant en automatique en position haute et en mono en position basse.

— Filtre basse fréquence en service en position basse du commutateur.

— Atténuateur pour réception d'émetteur trop proche, celui-ci est mis en action en position basse de la touche correspondante.

● A droite du commutateur : un réglage de niveau couplé pour les voies gauche et droite.

● Vient ensuite un commutateur arrêt-marche.

● A droite de la face avant : la commande recherche des stations.

● Au-dessus de cette commande, un galvanomètre indicateur de zéro.

● A gauche de ce galvanomètre, un voyant s'allume lors d'émissions stéréophoniques, si l'appareil fonctionne en automatique.

● A gauche de ce voyant, un galvanomètre indicateur de champ.

Un long cadran permet une recherche aisée des stations. Celui-ci est gradué en MHz, de 87 MHz à 108 MHz.

— La face arrière comprend :

● A droite, deux prises d'antenne (300 Ω et 75 Ω).

— A l'extrême droite la prise pour antenne 75 Ω.

— A côté, la prise pour antenne symétrique 300 Ω.

● Au centre, une série de quatre prises basse fréquence.

— A gauche, deux voies gauches.

— A droite, deux voies droites.

A noter que lors d'une émission stéréophonique, ces quatre prises sortent la même BF.

● A gauche, un porte-fusible et le répartiteur de tension 110 et 220 V.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Sensibilité : Réception confortable pour un signal de 2 μV modulé à ± 75 Hz d'excursion en fréquence à 1 000 Hz.

Bruit de fond : Apparaissant sur une tension bien inférieure à 1 μV.

Le seuil inférieur de limitation apparaît pour un niveau de 0,5 μV à l'entrée du tuner.

Saturation : Niveau constant en BF pour un indice de modulation

déterminé, entre 1 μ V et 200 mV qu'il est possible d'injecter au tuner sans saturer l'ensemble HF.

Taux de distorsion : Très inférieur à 0,5% pour 75 kHz de déviation d'excursion.

Bande de réception : Internationale, de 87 MHz à 108 MHz.

Stabilité en fréquence : Assurée par l'emploi de transistors au silicium et renforcée par une CAF (contrôle automatique de fréquence).

Rapport signal/bruit : - 26 dB sur toute la bande pour un signal d'entrée de 1 μ V.

Bande passante : La bande passante de l'étage fréquence intermédiaire est de \pm 150 kHz à 6 dB.

Filtre basse fréquence : Atténuation de 5 dB à 10 000 Hz.

Atténuateur : Action de 15 dB du signal HF d'entrée.

Diaphonie : Toujours supérieure à 30 dB aux extrémités du spectre BF.

Composants : 40 semi-conducteurs dont :

- 2 transistors à effet de champ
- 22 transistors au silicium.
- 16 diodes.

Nous avons pu constater au cours de cette étude que le tuner Esart S.25C est un appareil de classe; sa présentation sobre et élégante, liée à sa facilité d'utilisation en fait un maillon remarquable pour une chaîne haute fidélité.



l'auto-radio
 Connaissances techniques pour tous les propriétaires de véhicules.
 par M. CORMIER

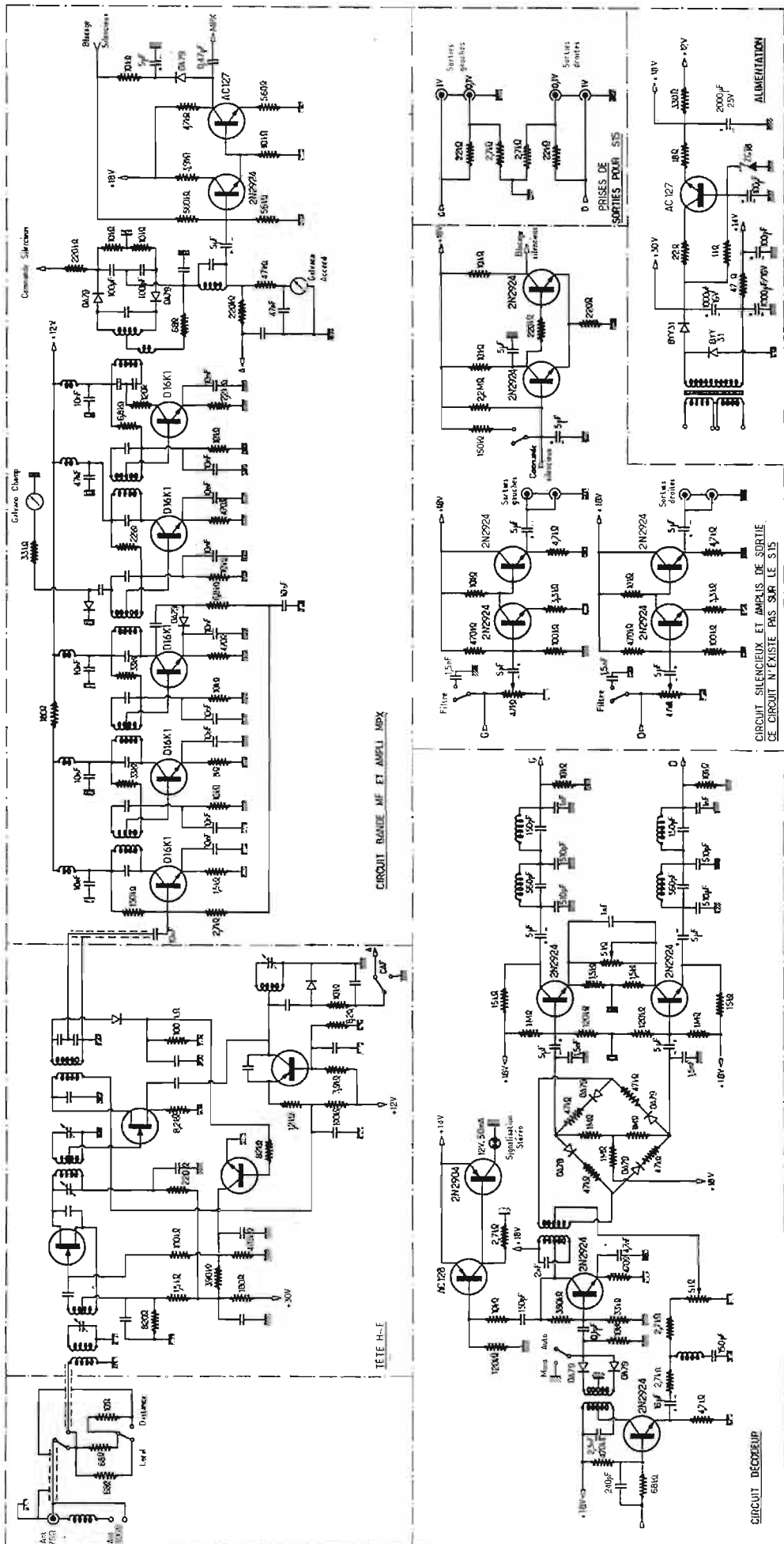
Connaissance de l'auto-radio
 par M. CORMIER

Prix franco : 25 F.

●

l'auto-radio - ses accessoires
 la sonorisation des véhicules

AUTO-VOLT
 49, rue de Maubeuge
PARIS-9^e C.C.P. 7824-84 Paris





esart-ten

LA QUALITÉ QUI FAIT L'UNANIMITÉ

amplis

Conçue et réalisée pour donner la plus grande satisfaction aux amateurs avertis, voici la gamme des amplificateurs stéréophoniques "ESART".

Chacun de ces appareils possède toutes les commutations nécessaires pour inverser, mixer, passer d'un canal sur l'autre, etc...

On trouvera, pour chaque canal : un étage préamplificateur correcteur, avec sortie réglable en niveau ; un étage intermédiaire avec corrections variables et fixes ; plusieurs étages de préamplification à l'ampli de puissance avec sortie réglable ; un étage déphaseur et drivers ; un étage de puissance, un système de sécurité ; une alimentation stabilisée et régulée.

L'esthétique très étudiée des amplis stéréo "ESART"

leur permet de s'intégrer harmonieusement à tous les styles de décorations.

- PA20 1 056,00
- E100 S2 1 296,00
- E150 S2 1 520,00
- E250 S2 2 256,00

TUNERS-AMPLIS

- PAT20 2 096,00
- IS150 S2 2 720,00



E 100 S2 - 12 diodes, 32 transistors
25 W eff. par canal à 1000 Hz



IS 150 S2 - Ampli-tuner
Documentation spéciale sur demande



E 150 S2 - 12 diodes, 32 transistors
30 W eff. par canal à 1000 Hz



E 250 S2 - 18 diodes, 36 transistors
50 W eff. par canal à 1000 Hz en 8 ohms

tuners

Précurseur et promoteur de la modulation de fréquence, ESART atteint la perfection dans la réception des émissions stéréophoniques

et dans leur restitution en "Haute fidélité".

Adopté par l'O.R.T.F., ESART équipe de ses tuners chaque station régionale, chaque relais isolé. Spécialistes, techniciens, vendeurs, s'accordent à reconnaître en ESART le leader de la construction française.

Voici, pour les auditeurs très exigeants, la gamme des tuners ESART.

EST DISTRIBUÉ PAR :

R A D I O

Robur

HAUTE FIDELITE

R. BAUDOIN, ex-prof. E.C.E.

102, boulevard Beaumarchais - PARIS-XI^e

Tél. : 700-71-31

● PARKING ●

C.C. Postal 7062-05 PARIS

- TUNER AM 816,00
- TUNER AM/FM 2 300,00
- S12C 1 072,00
- S25C 1 344,00
- CAISSON 1 408,00



S 12 C - tuner FM + Décodeur
14 diodes, 17 transistors



S 25 C - tuner FM + Décodeur
14 diodes, 23 transistors



Caisson tuner FM + Décodeur
17 diodes, 22 transistors, 3 stations pré-réglées



Tuner AM (modulation d'amplitude)
11 semi-conducteurs GO-PO-OC1-OC2

LES MULTIPLEXEURS : (Suite voir n° 1 322)

APPLICATION A LA RADIOCOMMANDE

NOUS avons vu dans le dernier chapitre le principe général du multiplexage, nous allons maintenant décrire un système complet de multiplexage.

Nous traiterons des sous-ensembles émission et réception, la partie transmission relevant de techniques non digitales.

Le multiplexage consiste à envoyer sur une seule voie (ou canal) des informations provenant de divers canaux (ou voies). Dans un système multi-canaux normal les informations relatives aux différentes voies sont simultanément transmises, dans un système multiplexé les informations sont transmises successivement sur la même voie. Il convient en conséquence de disposer d'une information temps pour reconnaître les informations lors du démultiplexage (séparation) à la réception.

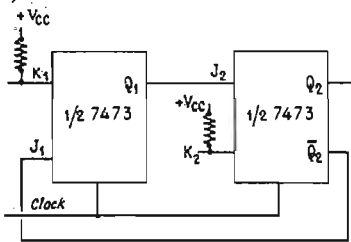


Fig. 1

HORLOGE DE MULTIPLEXAGE

L'information temps (rythme) peut être transmise de deux manières différentes :

- sur une voie séparée,
- avec les informations (système codé).

Le système que nous allons décrire utilise la deuxième méthode.

MULTIPLEXAGE AVEC TRANSMISSION DU RYTHME PAR IMPULSIONS CODÉES

Comme nous l'avons vu dans le précédent chapitre, il est possible de représenter les états binaires 0 et 1 non pas par des niveaux logiques, mais par des signaux de rapport cyclique variable. Dans un tel système, le rapport cyclique indique la valeur binaire, tandis que la période du signal indique le rythme de changement des informations.

Nous allons examiner chacun des sous-ensembles du système puis nous décrirons le fonctionnement global.

LE CODEUR

Le dispositif de codage doit générer les signaux de rapport cyclique 1/2 et 2/3.

Considérons le montage de la figure 1. Il est constitué de deux bascules JK maître-esclave (SN7473 par exemple).

Les entrées K sont mises au niveau logique 1 (+ Vcc à travers 2 kΩ).

L'entrée J₁ du bistable 1 est reliée à la sortie complétée Q₂ du bistable 2. La sortie Q₁ du bistable 1 étant reliée à l'entrée J₂ du bistable 2.

La table de vérité d'un bistable JK maître-esclave étant :

J = 1 K = 0 Q passe à l'état 1 au coup d'horloge suivant.

J = 0 K = 1 Q passe à l'état 0 au coup d'horloge suivant.

J = 0 K = 0 Q ne change pas d'état.

J = 1 K = 1 Q prend l'état opposé de celui précédant le coup d'horloge.

Ici nous nous limitons aux deux cas :

J = 1 K = 1 et J = 0 K = 1

En tenant compte de ces règles nous allons établir la table de vérité du montage de la figure 1.

Nous considérerons qu'à l'état initial les bascules ont été mises à zéro.

- état initial Q₁ = 0 ; Q₂ = 0 (Q₂ = 1 = J₁) ; J₂ = Q₁ = 0 ; K₁ = K₂ = 1 (J₁ = K₁ = 1, Q₁ change d'état ; J₂ = OK₂ = 1, Q₂ passe à 0).

- 1^o impulsion Q₁ = 1 ; Q₂ = 0 (Q₂ = 1 = J₁) ; J₂ = 1 ; K₁ = K₂ = 1.

- 2^o impulsion Q₁ = 0 ; Q₂ = 1

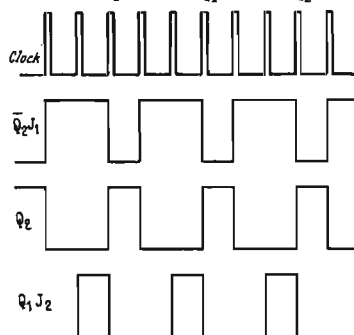


Fig. 2

(Q₂ = 0 = J₁) ; J₂ = 0 ; K₁ = K₂ = 1.

- 3^o impulsion Q₁ = 0 ; Q₂ = 0 (Q₂ = 1 = J₁) ; J₂ = 0 ; K₁ = K₂ = 1.

- 4^o impulsion Q₁ = 1 ; Q₂ = 0 (Q₂ = 1 = J₁) ; J₂ = 1 ; K₁ = K₂ = 1.

- 5^o impulsion Q₁ = 0 ; Q₂ = 1 (Q₂ = 0 = J₁) ; J₂ = 0 ; K₁ = K₂ = 1.

- 6^o impulsion Q₁ = 0 ; Q₂ = 0 (Q₂ = 1 = J₁) ; J₂ = 0 ; K₁ = K₂ = 1.

- 7^o impulsion Q₁ = 1 ; Q₂ = 0 (Q₂ = 1 = J₁) ; J₂ = 1 ; K₁ = K₂ = 1.

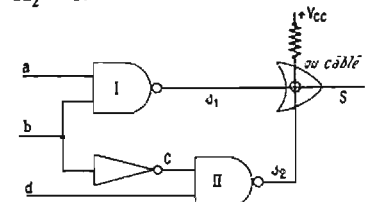


Fig. 3

Nous avons considéré ici un nombre d'états supérieur à celui qui était nécessaire afin de bien montrer la périodicité.

Sur Q₁ il y a successivement : 0 - 1 - 0 - 0 - 1 - 0 - 0 - 1.

Sur Q₂ il y a successivement : 0 - 0 - 1 - 0 - 0 - 1 - 0 - 0.

Sur Q₁ la séquence 01001001 correspond au rapport cyclique 1/3 tandis que sur Q₂ il y aura 10110110.

Les niveaux sur les différentes sorties disponibles seront donc :

Q₁ - 01001001
Q₂ - 00100100
Q₁ - 10110110
Q₂ - 11011011

Les signaux de rapport cyclique 1/3 et 2/3 seront respectivement pris sur les sorties Q₂ et Q₁. (Voir Fig. 2).

Remarque :

Ce sous-ensemble est en même temps un diviseur de fréquence par 3, ainsi la transition 1 vers 0 sur Q₁ se fait à une fréquence 3 fois plus faible que celle de l'horloge et en phase avec les séquences de Q₂ et Q₁.

Nous avons montré dans le précédent chapitre qu'il était nécessaire de générer une telle fréquence, ainsi deux fonctions sont réalisées simultanément par les deux bistables :

- diviseur de fréquence.
- générateur de séquence.

Pour achever le codeur il

convient d'ajouter un système de sélection entre Q₂ et Q₁ en fonction d'un niveau logique 1 ou 0 classique.

Considérons le schéma de la figure 3, ce sous-ensemble est constitué :

- d'un inverseur qui permet d'obtenir le signal à coder et son complément qui viennent valider deux portes NON-ET montées en fonction « OU » câblé (wired-or 7401 ou 7403).

Si le niveau appliqué sur l'entrée b est un 1 (entrée donnée) la porte I est validée, si a = 1 les deux entrées de I étant au niveau 1 sa sortie est au niveau 0, le transistor de sortie placé en OU câblé est saturé. Si b = 0, le transistor de sortie est saturé.

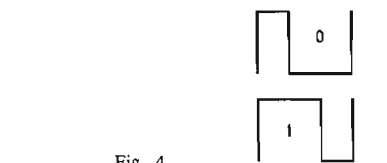
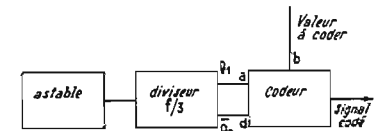


Fig. 4

La table de vérité s'écrit :

b = 1 a = 1 s₁ = 0
a = 0 s₁ = 0 1

On retrouve en S₁ l'entrée a complétée b = 0 la porte I est verrouillée puisque quel que soit le niveau logique appliqué en a, S₁ = 1 le transistor de sortie est bloqué.

Si b = 0, c = 1 la porte II est ouverte.

Si d = 1 S₂ = 0

d = 0 S₂ = 1

D'où la table de vérité globale :

b = 1 a = 1 s₁ = 0

a = 0 s₁ = 1

s₂ = 1 S = 0

s₂ = 1 S = 1

d indifférent

d'où S = ā pour b = 1

pour b = 0 S₁ = 1 quel que soit a

S₂ = 0 pour d = 1

S₂ = 1 pour d = 0

d'où S = ā

Il suffit en conséquence de relier l'entrée a à la sortie Q₁, et d à Q₂.

Le rapport cyclique du signal issu de S sera donc de 2/3 quand b = 1 et de 1/3 quand b = 0.

En résumé :

A partir d'une horloge dont la

fréquence est trois fois supérieure au rythme de multiplexage désiré nous avons réalisé un codeur :

— Deux bascules JK maître-esclave convenablement rebouclées permettent à la fois de diviser la fréquence de l'horloge par 3 et de générer les signaux de rapport cyclique 2/3 et 1/3 correspondant respectivement aux niveaux logiques 1 et 0.

— Un jeu de portes permet la sélection du signal correspondant à la valeur à coder.

Il convient maintenant d'associer horloge, diviseur, système de codage au système de multiplexage.

Nous avons vu dans le précédent chapitre que pour commuter les différentes entrées d'un multiplexeur il faut appliquer sur les

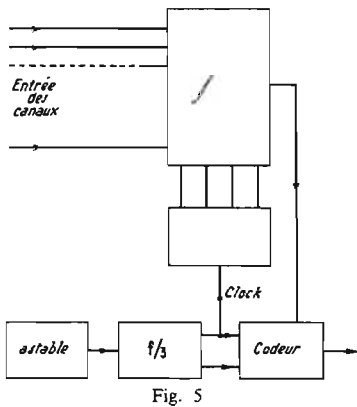


Fig. 5

bornes de sélection l'adresse binaire du canal choisi. Si ces 4 entrées de sélection sont reliées aux sorties A B C D d'un compteur binaire (SN7493N) la sortie du multiplexeur sera reliée successivement aux entrées 0 à 15. En appliquant sur l'entrée horloge de ce compteur le signal de fréquence $f/3$ la commutation des canaux se fera à la même vitesse que le codage. L'association multiplexeur codeur s'obtient donc en reliant la sortie du multiplexeur à l'entrée donnée du codeur, tandis que le compteur de multiplexage est actionné par le signal de codage.

Nous obtiendrons ainsi successivement à la sortie du codeur l'état codé de chacun des canaux.

Il convient de déterminer comment doivent être effectuées ces différentes liaisons, en effet le changement de canal doit s'effectuer en synchronisme avec la fin du signal de codage.

Il faudra par ailleurs à la réception tenir compte du fait que la sortie du multiplexeur présente l'état complémentaire de celui de l'entrée sélectionnée.

Le changement de canal s'effectue lors des transitions du compteur d'adresse, c'est-à-dire pour le SN7493N sur les transitions négatives de l'entrée horloge du compteur. Il suffit donc de relier l'entrée horloge du compteur à l'une des sorties Q_1 ou Q_2 . En effet Q_1 et Q_2 sont les compléments des

signaux codés et en conséquence débutent par une transition négative.

Le signal ainsi obtenu pourra être utilisé pour moduler la porteur du système de transmission. Un tel signal contient à la fois rythme et information.

LA RECEPTION : décodage - démultiplexage

Le décodeur

Le décodeur sera constitué d'un monostable et d'une bascule de type D.

Prenons pour période du monostable la demi-période du signal codé, utilisons l'entrée du monostable (A_1 , A_2 du SN74121N) qui déclenche sur un front descendant.

Le front de descente du monostable coïncidera avec un niveau 1 du signal codé pour le rapport cyclique 2/3 et avec un niveau 0 pour le rapport 1/3. Plus particulièrement la sortie du monostable sera à l'état 1 lors de la transition positive du signal codé pour un rapport 2/3 (niveau 1 codé) et à l'état 0 pour un rapport 1/3 (niveau 0 codé).

L'état de la sortie du monostable reproduit le niveau codé lors de la transition positive du signal codé. Il faut mettre cet état en mémoire pendant le temps correspondant à un canal, c'est-à-dire pendant une période du signal codé. Une bascule de type D (SN7474N) assurera cette fonction.

L'entrée D de la bascule sera reliée à la sortie du monostable, tandis que l'entrée horloge sera commandée par le signal de réception c'est-à-dire par les transitions positives du signal codé.

Démultiplexage

Nous avons obtenu après décodage la reproduction de l'état initial en synchronisme avec les transitions positives du signal codé, il faut donc commuter les sorties du démultiplexeur en phase avec ces transitions.

L'entrée du démultiplexeur sera reliée à la sortie Q de la bascule de type D, la commutation des sorties sera assurée par un compteur SN7493N, celui-ci

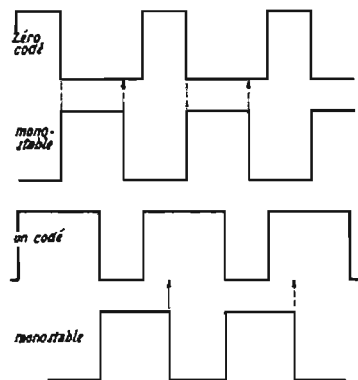


Fig. 6

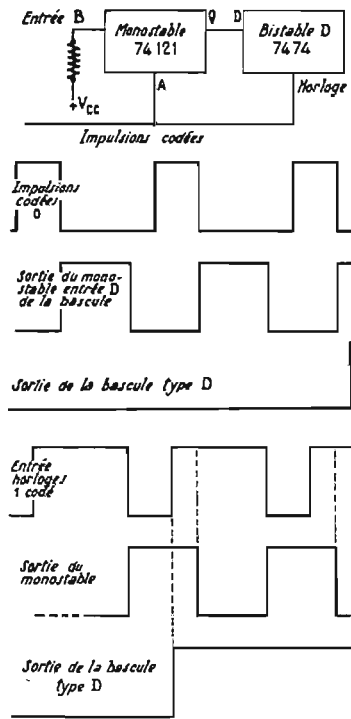
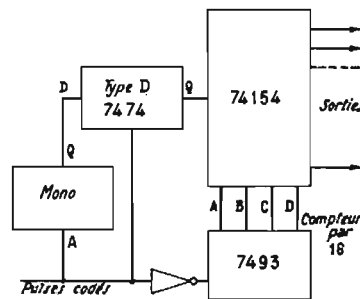


Fig. 7

fonctionnant sur des transitions négatives d'horloge, l'entrée « clock » de ce dernier sera commandée par le signal codé à travers un inverseur (Fig. 8).

Nous venons de voir comment décodifier et restituer dans le bon ordre les informations à la réception, il convient maintenant d'assurer que l'information entrée sur le canal 1 à l'émission sortira sur le canal 1 à la réception. Pour cela le plus simple est de générer à la mise sous tension un signal de remise à zéro des compteurs d'adresse des multiplexeurs. Ces



signaux pourront être obtenus à partir de circuit SN74121N (Fig. 9). Un système identique sera utilisé à l'émission et à la réception. L'inconvénient de ce système est qu'il implique que la mise sous tension du récepteur doit toujours être effectuée avant la mise sous tension de l'émetteur (d'autres dispositifs permettent de pallier cet inconvénient).

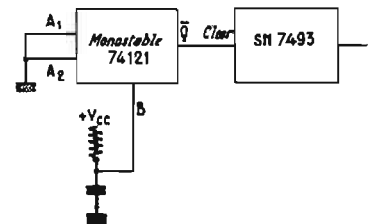
AMELIORATION DES PERFORMANCES : ESSAI

Les amateurs qui ne possèdent pas d'oscilloscope pourront vérifier le fonctionnement du dispositif en prenant un rythme

d'horloge très lent. Ils pourront ainsi visualiser la commutation des canaux avec de simples voyants ou diodes opto-électroniques (TIL209).

Amélioration du système de remise à zéro : Afin d'éviter les inconvénients du système décrit précédemment il est possible d'utiliser un dispositif périodique de remise à zéro. Si en l'absence d'information à transmettre on bloque la sortie émission à un niveau fixe (absence des impulsions codées) on possède un troisième état de réception qui peut être considéré comme signal de remise à zéro. Il suffit d'utiliser en parallèle sur la réception avant décodage, d'un monostable réarmable (SN74122) dont la période est légèrement supérieure à celle des impulsions codées.

Si l'on est en régime de transmission l'écart entre les impulsions de codage sera inférieur à la période du monostable, sa sortie Q sera maintenue au niveau logique 1 et la sortie Q au niveau logique 0. Relions cette sortie à l'entrée R_0 du compteur SN7493. Lors d'un fonctionnement normal aucune action n'est



exercée sur cette entrée de remise à zéro, par contre lorsque le régime de transmission n'est pas impulsionnel le monostable retombe, sa sortie Q passe à 1, le compteur SN7493 est ainsi remis à zéro. Il convient dans ce cas à l'émission d'assurer simultanément la remise à zéro du compteur de multiplexage.

Stabilisation des informations multiplexées : Dans le système tel qu'il a été décrit précédemment les informations démultiplexées sont « hachées ». Si l'on veut maintenir une information continue il faut utiliser par exemple un monostable réarmable (SN74122) dont la période est très légèrement supérieure au temps de multiplexage des 16 voies c'est-à-dire dans l'exemple traité ici 16 fois la période des impulsions de codage.

Le dispositif que nous venons de décrire est susceptible de nombreuses adaptations et améliorations particulières à chaque cas d'application.

Ce chapitre est le dernier cours d'initiation à l'emploi des circuits intégrés. Nous nous sommes bornés à indiquer quelques règles de base d'utilisation des circuits intégrés digitaux.

M. MOTRO.
Ing. I.N.S.A.

LE RADIOTÉLÉPHONE 5 W STEPHONE AM71

AU fur et à mesure de leur apparition sur le marché nous avons décrit les différents types de radiotéléphones dans la gamme des 27 MHz dénommés par l'administration des P. et T. ERPP27. Les uns du type portatif, les autres mobiles voitures ou stations de base.

Le Stéphane AM71, homologué P. et T. n° 1037PP, retient particulièrement notre attention à cause de sa miniaturisation poussée à l'extrême ce qui a permis aisément à son importateur de le présenter sous ses trois versions simultanées : mobile, fixe ou portable.

EN STATION MOBILE (Cliché n° 1)

Le Stéphane AM71 peut être posé à bord de n'importe quel véhicule, il trouve sa place dans les recoins les plus inattendus. Ses très petites dimensions 120x35

x160 mm permettent son installation dans n'importe quel vide-poche, boîte à gants ou sous le tableau de bord de la plus petite voiture. De plus, sa légèreté, 700 g, ne demande que deux petites vis Parker pour sa fixation à bord de la voiture. Sa fiabilité est telle qu'il peut sans risque être installé à bord des camions ou engins soumis aux plus rudes épreuves.

EN STATION FIXE

La seule adjonction d'une alimentation secteur stabilisée et de bonne qualité en fait une station fixe ou de base permettant avec une bonne antenne de toit les plus hautes performances.

EN STATION PORTABLE (Cliché n° 2)

Le Stéphane AM71 est raccordé à son boîtier alimentation batteries.



Cliché n° 2

Sur le modèle AM71/A la prise micro est placée sur le côté droit. En son lieu et place se situe le S-mètre.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Ensemble comprenant 14 transistors silicium et 6 diodes

Emetteur :

3 étages pilote crystal. Doubleur. Etage de puissance (PA).

Modulation d'amplitude par le collecteur.

6 canaux crystal possibles dans la gamme allouée par l'Administration : A/27,320, B/27,330, C/27,340, D/27,380, E/27,390, F/27,400.

Tolérance de fréquence des quartz 0,005 % pour une température ambiante de -22 °C à 50 °C.

Puissance émission 5 W. Bande passante moins de 8 kHz. Impédance d'entrée 50 Ω, entrée antenne sur prise coaxiale SO239. Contrôle de passage. Emission par voyant lumineux. Consommation 0,7 A sans modulation, 1,2 A en modulation.

Récepteur :

Du type Superhétérodyne contrôle par quartz.

Sensibilité de l'ordre de 1 μV pour un niveau de 50 mW. Rapport signal-bruit de 10 dB à 8 kHz. Niveau de sortie BF 500 mW.

Consommation 100 mA sous 12 V. Haut-parleur électrodynamique incorporé. Impédance 8 Ω.

Accessoires :

Tous les accessoires : berceau de fixation, visserie, câble d'alimentation 12 V, fusibles, micro attache métallique de fixation du micro, sont fournis avec l'appareil.

Importateur : JED.



Cliché n° 1

**OUVERTURE
PROCHAINE
D'UN LIBRE-SERVICE
DANS LA RÉGION EST DE PARIS**

★

PIÈCES DÉTACHÉES

- Radio
- Télévision
- Ménager

UNE VISITE S'IMPOSE !

118, rue de Paris - 93-MONTREUIL

Téléph. : 287-75-41

Métro : Robespierre

PARKING FACILE

**Comptoir
Electro
Cm
Montreuil**

LES ENCEINTES ACOUSTIQUES SONAB

L'ENCEINTE SONAB OA6 TYPE 2

L'OA-6 est une enceinte à 3 voies comprenant 6 haut-parleurs.

Dans cette enceinte acoustique, les fréquences médium et aiguës sont reproduites par des haut-parleurs séparés et le haut-parleur de grave est assisté d'un amplificateur de puissance, qui se trouve dans l'enceinte.

Cet amplificateur fournit une compensation électronique de la courbe de réponse du haut-parleur. Il est utilisé pour accroître la réponse en fréquence.

Bande passante (DIN 45500) 26-18 000 Hz.

Courbe de réponse en fréquence :

L'OA-6 type 2 a une courbe de réponse en fréquence plate à ± 4 dB, de 28 à 15 000 Hz quand le haut-parleur est sur le sol, à une distance de 0 à 20 cm du mur, et ceci dans toutes les directions, non seulement dans l'axe du haut-parleur. Le signal de tests est à sons sinusoïdaux.

Caractéristiques directionnelles :

L'OA-6 type 2 est un haut-parleur omnidirectionnel, ce qui veut dire qu'il disperse le son également dans toutes les directions, de façon que l'on reçoive le son d'une façon rigoureusement authentique, où que l'on soit dans une pièce.

La disposition des différents haut-parleurs à l'intérieur de l'enceinte a été choisie de façon à ce que le son se réfléchisse de la façon la plus juste sur les murs, le sol et le plafond d'une pièce de séjour normale. Il en résulte une grande clarté de reproduction, un son vrai et une grande dynamique sonore.

Puissance admissible (DIN 45500) 50 W.

Puissance d'alimentation pour une puissance acoustique de 0,025 W (DIN 45500) : 5 W.

Impédance : environ 7 Ω .

L'impédance augmente jusqu'à 100 Ω aux fréquences basses, ce qui allège le travail de l'amplificateur.

Cordons secteurs :

L'amplificateur séparé de grave a un câble principal court, fixe, à prise mâle. Est joint un câble complémentaire de 5 m.

Secteurs : 220-240 V A/C - 50 à 60 Hz.

Puissance consommée : 50 VA.

Dimensions : largeur 24 cm, profondeur 43 cm, hauteur 68 cm.



L'ENCEINTE ACOUSTIQUE SONAB OA-5 TYPE 2

L'OA-5 est une enceinte à 2 voies comprenant 5 haut-parleurs.

Bande passante (DIN 45500) 37-18 000 Hz.

Courbe de réponse en fréquence :

L'OA-5 type 2 a une courbe de réponse en fréquence plate à ± 4 dB, de 42 à 15 000 Hz quand le haut-parleur est sur le sol, sa partie arrière se trouvant à une distance de 0 à 20 cm du mur, et ceci dans toutes les directions, non seulement dans l'axe du haut-parleur. Le signal de tests est à sons sinusoïdaux.

Caractéristiques directionnelles :

L'OA-5 type 2 est un haut-parleur omnidirectionnel, ce qui veut dire qu'il disperse le son également dans toutes les directions, de façon que l'on reçoive le son d'une façon rigoureusement authentique, où que l'on soit dans une pièce.

Puissance admissible (DIN 45500) 45 W.

Puissance d'alimentation pour une puissance acoustique de 0,025 W (DIN 45500) : 5 W.

Impédance : environ 7 Ω .

Dimensions : largeur 24 cm, profondeur 43 cm, hauteur 62 cm.

Poids : 10 kg.

Finition : bois de rose, teck, chêne, noyer, pin naturel, laqué blanc et teint rouge, bleu ou vert.



L'ENCEINTE ACOUSTIQUE SONAB OA-4 TYPE 2

L'OA-4 est une enceinte de 4 haut-parleurs à 2 voies.

Bande passante (DIN 45500) 44-18 000 Hz.

Courbe de réponse en fréquence :

L'OA-4 type 2 a une courbe de réponse en fréquence plate à

± 5 dB de 48 à 15 000 Hz quand le haut-parleur est sur le sol, à une distance de 0 à 20 cm du mur.

Puissance admissible (DIN 45500) 45 W.

Puissance d'alimentation pour une puissance acoustique de 0,025 W (DIN 45500) : 5 W.

Impédance : environ 7 Ω .

Dimensions : largeur 24 cm, profondeur 43 cm, hauteur 49 cm.

Poids : 9 kg.

Finition : bois de rose, noyer, teck, chêne et laqué blanc.

BIBLIOGRAPHIE

L'électronique à votre service
par L. PERICONE

Publications Perlor-Radio, Paris.
Un volume format 16 x 24, de 390 pages, 313 figures.

Prix : 32 F. Par poste : 35,20 F. En vente à la Librairie parisienne de la radio 43, rue de Dunkerque, Paris-10^e.

A l'intention des amateurs et étudiants en électronique, voici un ouvrage qui contribuera certainement à vulgariser l'électronique auprès de nos lecteurs, et cela d'une façon très agréable...

Il contient en effet la description et la réalisation complète d'une gamme très variée d'appareils qui tous constituent des petites applications de l'électronique. Ces appareils ont été conçus aussi simples que possible, de façon que leur réalisation puisse être entreprise même par des amateurs ne possédant que des connaissances assez élémentaires. Et à ce sujet, l'ouvrage débute par un rappel des connaissances des pièces détachées et composants, et des rudiments nécessaires pour entreprendre de tels montages.

Nous pensons que cet ouvrage pourra être consulté avec profit :

— par l'étudiant, qui désire connaître et apprendre le fonctionnement des circuits électroniques ;

— par l'amateur, qui fait des montages, et qui veut se fabriquer des appareils utiles et pratiques.

C'est plus de 50 dispositifs divers qui sont décrits ici, et on peut constater à quel point l'électronique « touche à tout » et se « mêle de tout » : pour la voiture, pour la résidence secondaire, pour la photographie, pour l'entreprise, pour l'appartement, pour les loisirs...

Tous les appareils ont été réalisés réellement, et les plans de câblage ont été relevés sur des appareils en fonctionnement. Le lecteur pourra toujours y puiser avec profit, soit :

— à titre professionnel, pour améliorer les conditions de travail, de rendement ou de sécurité, de son entreprise ;

— à titre privé et personnel, pour améliorer les conditions de sa vie quotidienne, se fabriquer des gadgets, mettre à son service de multiples serviteurs électroniques qui faciliteront son existence de tous les jours.

Robert ILLEL et son équipe de techniciens dans leur centre Hifi ou 2 auditoriums sont à votre disposition ; vous proposent leur sélection.

Enceintes acoustiques SONAB

Sonab VI - 35 W	696 F
Sonab OA4 - 35 W	986 F
Sonab OA5 - 40 W	1 200 F
Sonab OA6 - 50 W	3 400 F

Ampli-tuner SONAB

Receiver R4000 - 2 x 50 W	2 996 F
Receiver R7000 - 2 x 42 W	4 275 F

Platine SONAB

Sonab 75S avec cellule Shure ME75/2 elliptique	1 790 F
--	---------

illel Hi-Fi center

106-122, av. Félix-Faure - PARIS-15^e
TÉL. 828-09-20 et 828-55-70

notre COURRIER TECHNIQUE



RR - 7.07-F. — M. Jean-Jacques Bombilat, 63-Malintrat-Aulnat, désire construire un amplificateur stéréophonique en utilisant deux amplificateurs monophoniques dont le schéma a été donné à la page 146 du n° 1313 et nous demande comment réaliser une commande de « balance ».

Le schéma des adjonctions à apporter pour une commande de « balance » est représenté sur la figure RR-7.07. En version stéréophonique, vous avez donc le potentiomètre P₁ (A) et (B) double jumelé (2 × 50 kΩ logarithmique) ; il est suivi d'un autre potentiomètre PB double jumelé de 2 × 100 kΩ à variation linéaire (réglage « balance »). Ce potentiomètre est câblé comme indiqué sur la figure afin que sa manœuvre entraîne l'augmentation du gain sur un canal et la diminution du gain sur l'autre (et inversement).

Il est à noter qu'en version stéréophonique, les potentiomètres P2 et P3 des commandes graves et aiguës devront être aussi du type double jumelé.

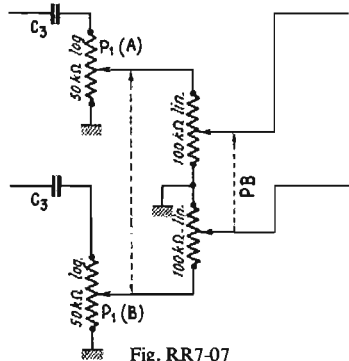


Fig. RR-7.07

RR - 7.08. — M. Cingotti, 69-Villeurbanne.

Les tubes E442 et E446 sont des très vieilles lampes des années 1928-1930 environ (chauffage 4 V). Elles sont totalement périmées et ne présentent plus aucun intérêt.

RR - 7.09. — M. A. Blinvaux, Paris (15°).

Il n'y a, en principe, aucune précaution spéciale à prendre pour connecter en série deux alimentations stabilisées identiques.

Mais, pour leur connexion en parallèle, il importe que les tensions de sortie soient rigoureusement identiques.

RR - 7.10. — M. Pierre Rey, 69-Lyon (4°).

Montage déphaseur pour oscilloscope HP n° 1247, page 157, figure RR-11.16.

Il est tout à fait normal que la tension d'entrée (appliquée sur la grille) se retrouve sensiblement divisée par deux sur l'anode ; l'autre moitié (si l'on peut dire) est disponible sur la cathode.

Si une seule tension déphasée (sortie sur l'anode) est nécessaire, vous pouvez shunter la résistance cathodique par un condensateur de 0,1 à 0,5 μF, et éventuellement réduire la valeur de cette résistance si nécessaire.

Le dispositif pourrait aussi se monter à l'avant de votre étage

amplificateur EF89, moyennant certaines précautions ; mais cela n'est pas recommandé.

RR - 7.11. — M. Jean-Claude Duval, 27-Vernon.

Un dispositif de commutation automatique « phare-code » a été décrit dans notre numéro 1191.

Ce montage ne peut pas se combiner avec celui de l'allumage automatique des feux de stationnement décrit dans le numéro 1316.

Un autre montage de commutation automatique « phare-code » a été également décrit dans le n° 276 de notre confrère Radio-Plans.

RR - 7.12. — M. René Vidailiac, 47-Agen.

Nous vous prions de vous reporter à la réponse que nous avons précédemment publiée sous la référence RR-6.03-F.

RR - 7.13. — M. Henri François, 26-Pierrelatte.

D'après vos explications, le ronflement que vous observez est très caractéristique : Il s'agit d'une induction du moteur du tourne-disque sur la cellule de lecture du pick-up. Vous pouvez tout de suite vérifier la bonne mise à la masse des blindages des fils de liaison... Mais, généralement, cela provient

du fait que la platine n'a pas été conçue pour être équipée d'une cellule lectrice du type magnétique... puisqu'il y a induction du moteur sur celle-ci.

Ou bien, il faut changer le moteur, ou toute la platine ; utiliser un moteur à très faible rayonnement. Ou bien, il faut employer une cellule céramique piézoélectrique (insensible au phénomène d'induction magnétique en provenance du moteur).

RR - 7.14. — M. Emile Alexandre, 57-Richemont.

Lorsqu'un émetteur T.V. passe de 819 lignes à 625 lignes (cas de Télé-Luxembourg), les récepteurs doivent aussi balayer en 625 lignes. Il convient donc de retoucher le réglage de la « fréquence lignes » des appareils.

Il est bien rare que la seule manœuvre du potentiomètre prévu à cet effet suffise à obtenir le nouveau réglage ; bien souvent, il est nécessaire d'ajouter une résistance en série.

D'autre part, si le récepteur comporte un comparateur de phase, il faut également faire l'accord de la bobine-pilote sur la nouvelle fréquence lignes (nécessité d'ajouter un condensateur en parallèle pour obtenir la possibilité de l'accord par le réglage du noyau de la bobine).

Enfin, le fonctionnement sur la nouvelle fréquence-lignes entraîne généralement à des retouches sur le cadrage horizontal, l'amplitude horizontale (largeur d'image) et la luminosité.

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

532-62-65

128, boulevard brune - paris 15°

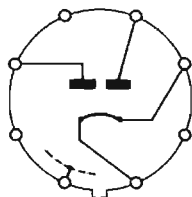
département " OCCASIONS sélectionnées et garanties " toutes marques ● département " MATÉRIEL " neuf soldé

Il est évident qu'en aucun cas, il n'est possible de donner des indications plus précises, car les modifications signalées dépendent de la conception du téléviseur (schéma).

De toute façon, les modifications et les réglages sont très simples et rapidement effectués par n'importe quel dépanneur T.V.

RR - 8.01. — M. Joseph Kennel, 67-Haguenau.

On pourrait, en effet, compléter votre filtre à deux voies pour haut-parleurs par un bobinage. Mais, contrairement à ce que vous supposez, cet organe supplémentaire ne « relèvera » pas le niveau des graves ; il empêchera simplement les fréquences aiguës d'atteindre le haut-parleur principal. Si votre ensemble BF manque de graves, à notre avis, il faut en chercher la cause ailleurs.



1005

Vous pourriez, par exemple, essayer d'utiliser un haut-parleur principal de plus grand diamètre, monté dans une enceinte acoustique de plus grand volume.

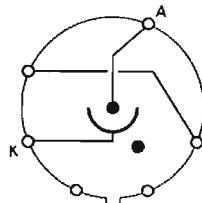
Mais avant toute chose, il faut vous assurer que votre amplificateur passe bien et amplifie bien les fréquences basses. Car, dans la négative, il est évident que quel que soit le haut-parleur ou l'enceinte acoustique employé, aucun reproducteur ne pourra les « fabriquer ».

RR - 8.02-F. — M. Jules Gado, 41-Blouis.

Caractéristiques et brochages des tubes suivants :

1005 : Redresseur biplaque. Chauffage = 6,3 V, 0,1 A. Tension inverse de crête = 450 V. Chute de tension interne = 20 V. $I_a = 70$ mA.

VR150 : Stabilisateur de tension à gaz. Tension d'amorçage



VR 90/105/150

Fig. RR8-02

= 185 V ; tension stabilisée = 150 V ; intensité interne = de 5 à 40 mA.

VR105 : Stabilisateur de tension à gaz. Tension d'amorçage = 135 V ; tension stabilisée = 105 V ; intensité interne = de 5 à 40 mA.

VT184 (ou VR90) : Stabilisateur de tension à gaz. Tension d'amorçage = 125 V ; tension stabilisée = 90 V ; intensité interne = de 5 à 40 mA.

Les brochages de ces tubes sont indiqués sur la figure RR-8.02.

OS1 : Pentode de puissance. Chauffage = 6,3 V, 1,3 A. $V_a = 600$ V ; $V_{g2} = 300$ V ;

$S = 4$ mA/V ; $I_k = 130$ mA max. ; $W_a = 25$ W max.

Le brochage de ce tube n'est pas donné dans notre documentation.

Nous n'avons pas de renseignement concernant les autres tubes cités dans votre lettre.

RR - 8.03. — M. Marcel Maugrenier, 46-Prayssac.

1° Sur un transformateur lignes et THT pour téléviseur, l'expression haute (ou basse) impédance

MOTEURS ELECTRIQUES 2 BOUTS D'ARBRE

1) Alésage 30 pour scies circulaires de diam. 250 à 400 mm.
2) Diam. 18 mm pas de 100 pour de nombreux accessoires.
3 000 tr/mn à vide

MONOPHASE 220 V
à condensateur permanent et protection thermique incorporée

1,5 CV SI - 7 A - T.T.C. fco **420,00**
2 CV SI - 9,5 A - T.T.C. fco **490,00**

TRIPHASE 220/380

2 CV SI - T.T.C. fco **420,00**
3 CV SI - T.T.C. fco **490,00**

Tous moteurs « Standard » fournis ou tri sur demande

MOTEURS JM Documentation Spéciale HP sur demande
DEPOT PARISIEN : 55, avenue de la Convention | USINE ET BUREAUX
Tél. : 253-82-50 à 94-ARCUEIL | B.P. n° 5 61-DOMFRONT

VENTE EN GROS : Pour revendeurs Quincaillers, bois-détail, etc.
OUTILLAGE FISCHER - 95 PONTOISE

A LYON-VILLEURBANNE

CO.RA.LY

avec ses nouvelles installations : 3 auditoriums + 1 discothèque Hi-Fi devient

UN DES PLUS IMPORTANTS CENTRES HAUTE FIDÉLITÉ DE FRANCE

Vous pourrez choisir votre chaîne parmi une sélection des meilleures marques dans des conditions d'écoute rationnelles, que seuls permettent des locaux spécialement aménagés et traités.

A partir d'octobre 1971, soirées d'initiation à la HAUTE FIDÉLITÉ patronnées par le HI-FI CLUB DE FRANCE.

CO.RA.LY

distribue : SANSUI • VOXSON • SONY • DUAL • ERA • GARRARD • LEAK • TEAC
• AIWA • AKAI • BRAUN • GOODMAN'S • CELESTION • WHARFEDALE • KENWOOD
• ELIPSON • THORENS • CAMBRIDGE

CO.RA.LY

30, rue Eugène-Fournière - (69) VILLEURBANNE (Près place Grandclément) - Tél (78) 84-73-13

se rapporte au secondaire alimentant le déflecteur horizontal.

2° L'impédance ne peut pas se mesurer à l'aide d'un simple ohmmètre.

3° L'oscilloscope OS2 décrit dans notre numéro 1239, à la page 88, convient bien pour le dépannage T.V.

4° Vous pouvez faire fonctionner un relais 6 V - 58 Ω à partir d'une ligne HT, ou d'un pont diviseur HT, etc..., le principal est qu'il soit traversé par une intensité de 100 mA (nécessaire au collage de l'armature).

5° En principe, votre galvanomètre de 600 Ω - 260 μ A peut être utilisé comme indicateur d'accord sur un tuner FM. Pour en être absolument certain, il faudrait nous communiquer le schéma de ce tuner FM.

6° Antennes OC pour bandes « amateurs ». Veuillez consulter l'ouvrage « L'Emission et la Réception d'amateur », 7^e édition (Librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, Paris-10^e).

RR - 8.04. — M. Michel Pages, 15-Vézac.

Quatre éléments d'accumulateur au cadmium-nickel fournissent une tension moyenne de : $1,2 \times 4 = 4,8$ V.

• Votre redresseur pouvant délivrer de 4,5 V jusqu'à 12 V peut donc être employé comme chargeur.

L'intensité de charge peut être inférieure — mais ne doit pas être supérieure — au dixième de la capacité en ampères-heure. Voir notre article publié à la page 56 du numéro 1286 concernant ce type d'accumulateur.

RR - 8.05. — M. Michel Hache, 59-Cuincy-les-Douai.

Nous n'avons pas publié de schéma d'amplificateur BF pour

guitare électrique, de la puissance demandée, **alimenté sous 12 V.**

Du point de vue « alimentation », il serait d'ailleurs beaucoup plus économique d'envisager une alimentation **secteur** (avec redresseur et filtre). De nombreux montages amplificateurs de ce genre ont déjà été décrits dans notre revue, et vous n'auriez alors que l'embarras du choix.

RR - 8.06. — M. Jean-Pierre Penaud, 19-Saint-Setiers (?).

Le filtre BF pour récepteur de trafic que nous avons décrit dans le numéro 1316 est une réalisation de nos laboratoires techniques. Il est évident qu'aucun constructeur radio-électricien ne peut se charger de sa réalisation à l'unité...

Ce filtre a été décrit avec tous les détails souhaitables afin qu'il puisse précisément être construit aisément par l'amateur lui-même.

RR - 8.07. — M. Sylvain Harlette, 02-Mont-Notre-Dame.

Le schéma de l'émetteur-récepteur BC620 a été publié à la page 163 de notre n° 1247. Nous vous prions de bien vouloir vous y reporter. Si vous ne possédez pas ce numéro, nous pouvons vous le fournir contre 3 F, en timbres.

Sur ce schéma, vous verrez parfaitement le branchement des connexions d'alimentation et les tensions requises.

RR - 8.08-F. — M. Jean-Jacques Hugget, 41-Pruniers, nous demande les caractéristiques de fabrication d'une antenne pour FM à trois éléments, calculée pour 90 MHz, et d'une impédance de 300 Ω .

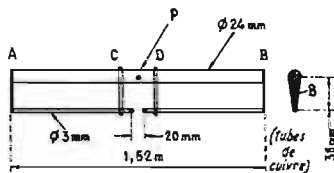


Fig. RR-8.08

La figure RR-8.08 représente l'élément radiateur. Nous avons :

P = point de fixation sur le bras traversier ;

A et B = plaquettes de laiton soudées ;

C et D = plaquettes isolantes de soutien en polystyrène ;

Distance d'axe en axe des tubes du radiateur = 36 mm ;

Espacement central des éléments repliés = 20 mm (points de connexion du bifilaire type 300 Ω).

Longueur de l'élément radiateur = 1,52 m ;

Longueur de l'élément directeur = 1,47 m ;

Longueur de l'élément réflecteur = 1,61 m ;

(Ces deux derniers éléments sont faits en tube de cuivre de 12 mm et sont fixés par leur milieu sur le bras traversier) ;

Espacement entre directeur et radiateur, et entre radiateur et réflecteur = 0,50 m.

Nous avons satisfait votre demande, mais nous attirons cependant votre attention sur le fait que les prix des antennes sont maintenant tels que cela ne vaut plus guère la peine de les réaliser soi-même.

RR - 8.09. — M. Bernard Mitton, 60-Lamorlaye.

Le montage de déparasitage à appliquer à un triac est représenté sur la figure 5, page 66, du n° 1291.

En d'autres termes, les composants à ajouter sont : une résistance de 82 Ω , une bobine de 100 μ H, un condensateur de 0,22 μ F et un condensateur de 5 nF (ou 4,7 nF).

Ce sont des composants qu'il convient d'ajouter en supplément sur le montage à triac que vous utilisez, c'est-à-dire bobine en série avec le triac et autres éléments en parallèle.

Il n'y a aucune raison pour que ces adjonctions fassent claquer le triac...

RR - 8.10. — M. Leclainche, 29-Brest, nous demande les valeurs des condensateurs à utiliser pour obtenir douze points fixes aux fréquences indiquées (dans sa lettre) concernant le générateur BF décrit dans les numéros 1314 et 1317.

Pour les fréquences indiquées (en Hz), les capacités des condensateurs à employer sont les suivantes :

20 Hz	= 0,25 μ F ;
50 Hz	= 0,1 μ F ;
100 Hz	= 50 nF ;
200 Hz	= 25 nF ;
300 Hz	= 16,666 nF ;
500 Hz	= 10 nF ;
1 000 Hz	= 5 nF ;
2 000 Hz	= 2 500 pF ;
3 000 Hz	= 1 666 pF ;
5 000 Hz	= 1 000 pF ;
10 000 Hz	= 500 pF ;
15 000 Hz	= 333 pF.

Naturellement, la fréquence exacte doit être par ailleurs obtenue, lors de l'étalonnage par comparaison, en agissant sur le réglage de chaque résistance ajustable correspondante.

RR - 8.11. — M. A. Vandeveld, 91-Morsang.

Il s'agit d'un téléviseur de marque KUBA. Pour vous procurer le schéma de cet appareil, ainsi que les pièces détachées de dépannage (notamment le transformateur lignes et THT dont vous avez besoin), il faut vous

INFORMATION

Vous pouvez avoir un

MAGNÉTOPHONE STÉRÉO HAUTE FIDÉLITÉ à cassettes
pour le **PRIX D'UN MAGNÉTOPHONE ORDINAIRE** si..

... VOUS POUVEZ FAIRE DISPARAITRE LE BRUIT DE FOND DE LA BANDE MAGNÉTIQUE DÉFILANT LENTEMENT (4,75 cm/s) ET VOUS LE POUVEZ MAINTENANT !

(VOIR FILTRE STÉRÉO SINCLAIR page 307)

adresser à l'importateur, ou mieux, à un radio-électricien revendeur dépositaire de cette marque.

RR - 8.12. — M. Drombry, 59-Douchy.

1° Nous ne pouvons pas vous conseiller tel ou tel matériel, car vous ne nous dites pas sur quelles bandes vous désirez trafiquer (bandes VHF ? bandes décimétriques ?), ni quel mode de fonctionnement vous envisagez (CW, AM, FM, SSB ?).

2° En règle générale, les appareils des « surplus » nécessitent toujours d'assez importantes transformations.

3° Nous vous conseillons l'ouvrage l'Emission et la Réception d'amateur, 7^e édition. (En vente à la Librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, Paris-10^e.)

RR - 8.13. — M. André Garraud, 16-Chazelles, nous demande la liste des principales stations de radiodiffusion d'Algérie :

Constantine 529 kHz, 300 kW ;
Oran 548 kHz, 300 kW ;
Alger 980 kHz, 200 kW ;
Alger 6 080 kHz, 50 kW ;
Alger 9 510 kHz, 50 kW ;
Alger 11 810 kHz, 50 kW ;
Alger 15 200 kHz, 50 kW.

RR - 8.14. — M. Alain Journet, 38-Meylan.

H.P. n° 1308, page 104.

1° Pour l'atténuateur représenté à gauche de la figure 9, et dans le cas d'un haut-parleur de 15 Ω , vous pouvez employer deux potentiomètres jumelés (axe commun), bobinés linéaires de 50 Ω chacun.

2° Pour la fourniture de cet organe, nous pensons que vous pourriez vous adresser à l'un des revendeurs suivants :

la BOUTIQUE Hi-Fi (Auditorium)

AGENT : SANSUI
SONY
KENWOOD
THORENS
Etc.

Enceintes

« ALPHA et OMEGA »

11, RUE LAPEYRÈRE, 11
PARIS (18^e) Tél 254-14-87

Etablissements Au Pigeon voyageur, 252 bis, boulevard Saint-Germain, Paris (7^e).

Etablissements Omnitech, 82, rue de Clichy, Paris (9^e).

RR - 8.15. — M. Jean-Baptiste Pelhate, 35-Corps-Nuds.

Il est certainement possible d'ajouter une prise pour casque de contrôle durant l'enregistrement sur votre magnétophone. Les composants à ajouter sont vraisemblablement en nombre limité et leur installation doit être facile.

Néanmoins, pour que nous puissions vous indiquer exactement ce qu'il convient de faire, les caractéristiques des composants à utiliser, les points de branchements, etc., il importe de nous faire parvenir le schéma de votre magnétophone.

RR - 8.16. — M. Roland Hadzinski, 53-Charchigne.

1° H.P. n° 1281, figure 1, page 35.

a) Pour une antenne 75 Ω , vous pouvez utiliser l'entrée marquée « 60 Ω ». Vous pouvez également utiliser la bobine L₁ en y effectuant un point milieu (donc entre point milieu et une extrémité).

b) Il s'agit d'une réalisation allemande ; mais des composants français, de caractéristiques similaires, peuvent facilement être employés... notamment en ce qui concerne les mandrins à noyau.

c) La bobine d'arrêt L₈ peut se fabriquer en enroulant une centaine de tours de fil de cuivre fin, à spires jointives, sur le corps d'une résistance servant de support (non critique).

2° H.P. n° 1304, page 176.

a) Le circuit TBA261 ne produit pas de tension de C.A.G. ou de C.A.F.

b) Les bobinages L₁, L₂, accordés sur 10,7 MHz peuvent être constitués par des enroulements prélevés sur des transformateurs MF classiques prévus pour cette fréquence.

3° H.P. n° 1304, page 192.

a) Transistors PNP = ZT500 ou BC158 ; transistors NPN = BC108 ; diodes = AA119.

b) Ampoule indicatrice 6 V, 40 mA.

4° Nous ne possédons pas les correspondances françaises des transistors 2N4302 et ON162.

RR - 9.09. — M. Georges Valat, 33 - Bordeaux.

1° Les appareils BC603 et 604 ont fait l'objet des descriptions parues dans les numéros 1105,

1149 et 1156 de notre revue. Mais, nous n'avons pas publié le schéma général de cet ensemble émetteur-récepteur. Si ce schéma vous est nécessaire, vous pouvez le trouver dans « Surplus radio conversion manual » (volume III), document qui est diffusé en France par la librairie Brentano's 37, avenue de l'Opéra, Paris (2^e).

2° Les numéros de notre revue ci-dessus indiqués donnent toutes instructions utiles pour la transformation de ces appareils en AM.

3° Nous ne pensons pas que l'administration des P.T.T. vous donne l'autorisation d'utilisation de ces appareils, comme radiotéléphones, dans la bande des 27 MHz.

4° Dans cette bande 27 MHz, la puissance HF maximale autorisée est de 5 W.

RR - 9.10. — M. Pierre Fauvet, 69 - Villeurbanne.

Les modifications à apporter au récepteur BC603 pour son utili-

sation en AM ont été publiées dans le numéro 1149 de notre revue.

Après modifications, il est plus sage de procéder à un réalignement complet des circuits MF (en position AM) en procédant de la manière habituelle :

Indicateur de tension de sortie (outputmètre) et générateur réglé sur la valeur MF, soit 2 650 kHz.

Commencer par le dernier transformateur MF, en « remontant » ensuite vers l'étage CF.

RR - 9.11. — M. Roger Thyvo-lon, 13 - Marseille (3^e).

1° Concernant les talkies-walkies, la puissance HF autorisée dans la bande des 27 MHz dépend de la classe des appareils :

a) Talkies-walkies ordinaires ; gamme de 26,960 à 27,280 MHz ; puissance inférieure ou égale à 50 mW.

b) Classe « radiotéléphones » ; gamme de 27,3 à 27,4 MHz ; puissance comprise entre 50 mW et 5 W.



**PROJECTEUR SAWYERS
ROTODISC XR**

Pour vues sous carton 18 x 24 à 4 x 4 - 110/220 V - Télécommande - Lampe 300 W (spécifier le voltage de la lampe).
Prix (franco 165 F) 152 F



**PROJECTEUR « DUO-QUARTZ »
8 et SUPER 8
Made in U.R.S.S.**

Marche AV et AR - Arrêt sur image.
Lampe iode 12 V. 100 watts - 110/220 V.
Livré avec mallette + 3 bobines.
Prix (franco 415 F) 395 F



**UN TRÈS BEAU COFFRET
" KIT CORREDO "**

10 PIÈCES POUR 100 F (FRANCO 106 F)
comprenant :

- 1 appareil Euramatic-Ferrania pour pellicules 126
- 1 étui
- 2 pellicules en chargeur 126
- 3 flashes cube
- 1 pile
- 1 dragonne
- 1 album de classement photo.

Ensemble garanti UN AN

" NOS AFFAIRES "

NE FIGURENT PAS TOUTES DANS CETTE PUBLICITÉ

Veuillez remplir le bon ci-dessous, ou mieux, nous rendre visite

APPAREILS PHOTO 24 x 36 - FLASHES ÉLECTRONIQUES - PROJECTEURS ET CAMÉRAS (8 - SUPER 8 - 9,5 - 16) MUETS OU SONORES - AGRANDISSEURS - MATÉRIEL LABO - CHAINES HI-FI - MAGNÉTOPHONES - Etc.

aux meilleurs prix

PHOTO-CINÉ-MULLER

14, rue des Plantes, PARIS (XIV^e) - Tél : 306-93-65 - C.C.P. PARIS 4638.33

Métro : Alésia - Autobus : 28 arrêt : Mairie du XIV^e - Magasin ouvert tous les jours sauf dimanche et lundi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h 30.

Expédition rapide contre paiement. Pas d'envoi contre remboursement.

BON A DÉCOUPER POUR RECEVOIR

notre catalogue 1971 PHOTO - CINÉ - LABO - RADIO

« Rien que des affaires », contre 0,90 F en timbres-poste.

NOM PRÉNOM

ADRESSE COMPLÈTE

2° Il est impossible de calculer une portée de talkie-walkie par rapport à la puissance. La première croît évidemment avec la seconde... mais la portée est avant toute chose fonction des conditions d'utilisation et du relief du terrain. Par exemple, ville, plaine, montagne, mer, constituent des cas très différents quant à la portée. En outre, il faut parfois aussi tenir compte des conditions variables de propagation de cette bande.

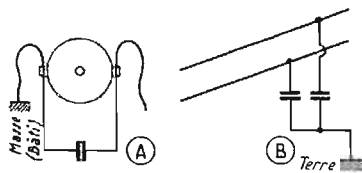


Fig. RR9-07

1° Il convient d'abord de déparasiter chaque locomotive. Sur une locomotive, vous avez un moteur comportant deux balais dont l'un est relié à la masse, au bâti de la locomotive si vous préférez. Entre le bâti et le balai qui n'est pas connecté à la masse, il faut monter un condensateur d'une capacité à déterminer expérimentalement pour l'obtention de la meilleure efficacité (Fig. RR - 9.07 en A).

2° Ensuite, sur chaque pôle de la voie (entre chaque rail, ou entre un rail extérieur et le rail central, ou entre la voie et la caténaire, suivant le type de voie ferrée), il faut monter deux condensateurs dont le point commun sera relié à une prise de terre (conduite d'arrivée d'eau, par exemple); voir en B sur la figure.

3° Une disposition identique peut être de nouveau prise à l'arrivée du secteur électrique, à l'entrée du transformateur abaisseur de tension, c'est-à-dire sur le primaire.

4° Comme nous vous l'avons dit, nous ne pouvons pas vous indiquer les valeurs optimales des condensateurs à employer, car il y a des phénomènes de résonance électrique imprévisibles. Il faut donc faire des essais successifs avec différentes valeurs de capacités pour la détermination des condensateurs qui donneront les meilleurs résultats.

appareils et de la difficulté d'obtenir des dépannages corrects. L'auteur de ces lignes ne craint pas de le dire : En France, certains responsables ont trop tendance à prendre leurs désirs pour des réalités. Il ne faut pas oublier, en effet, qu'il y a encore des régions où la seconde chaîne (UHF) n'est pas reçue... ou bien mal reçue, c'est-à-dire peut être reçue tant bien que mal pour une image en « noir et blanc », mais en tout cas de façon nettement insuffisante pour obtenir une image correcte en couleur.

RR - 9.08. — M. Serge Raquin, 38 - Grenoble, nous entretient de divers sujets concernant la télévision en couleur.

1° Dans la dernière édition (4^e édition) de l'ouvrage « Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs » (Librairie parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, Paris (10^e), un très long chapitre est entièrement consacré aux téléviseurs pour la couleur.

2° Vous avez parfaitement raison : la télévision en couleur est encore bien loin d'être une généralité. Mais, à notre avis, il n'y a pas que les questions du prix des

Pour la couverture totale du territoire français en émissions TV couleur (2^e programme), avec un champ valable et suffisant, il reste encore beaucoup de travail à l'O.R.T.F. Et cependant, l'on parle d'une troisième chaîne...

RR - 9.03. — M. Jean-Luc Sagon, 69 - Lyon (4^e).

Amplificateur BF décrit dans notre numéro 1268, page 53. La résistance R5 fait bien 180Ω (et non pas 180 kΩ, comme indiqué par erreur dans la liste des composants).

(suite page 257)

RR - 9.12. — M. Jean-François Gosse, 60 - Noyon.

1° Nous ne disposons pas d'un schéma d'interphone comportant des transistors du type 2N1566. D'ailleurs, nous ne pensons pas que ce transistor convienne vraiment bien comme amplificateur BF.

2° Ce transistor porte cette même et seule immatriculation aux U.S.A. comme en Europe.

RR - 9.07-F. — M. Michel Huet, 93 - Bobigny, nous demande comment déparasiter un train électrique miniature (12 V continu).

DU NOUVEAU DANS L'OPTIQUE

suppression des déformations périphériques

PUB CLAUDE MICHEL

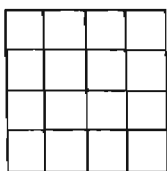


Fig. 1 - Image d'un dessin quadrillé, obtenu à travers nos lentilles asphériques.

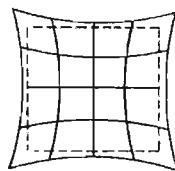


Fig. 2 - Vu à travers une lentille normale, le même dessin apparaît ainsi.



Au dispensaire : extraction de copeaux ou grains d'émeri localisés dans l'œil.



Loupe à fixation par étai ou sur platine - orientable en tous sens.

Modèle T 900 avec table lumineuse surpuissante.



JEAN TOULEMONDE

Et Cie S.A.R.L.

61, rue des Haies - Paris 20^e - Tél. 797.86.17

LA NOUVELLE USINE SCIENTELEC



C'EST dans la zone industrielle de Mer (41), à 160 km de Paris, que se sont installées récemment les nouvelles unités de production de la firme française Scientelec, spécialisée dans la réalisation de matériel haute fidélité.

Située sur un terrain de 5 hectares, la nouvelle usine couvre 2 000 m² dont 400 m² de bureaux et un hall de fabrication de 1 400 m².

Cette société y emploie, depuis le 1^{er} juillet de cette année, 70 personnes dont 10 ingénieurs et cadres, 10 employés de bureaux et 50 techniciens et ouvriers. 7 personnes sont affectées au bureau d'études.

Pour la fabrication et le contrôle de ses nouveaux appareils, l'usine est équipée de matériel des plus modernes : machines à souder à la vague, outils pneumatiques, etc.

DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE DES CIRCUITS VHF ET UHF

CALCUL DES LIGNES

(Suite voir n° 1 322)

D : Exemple de calcul des lignes parallèles et coaxiales

1° MONTAGE A LIGNES PARALLELES

Le montage à lignes parallèles est relativement simple à établir, mais il ne faut pas oublier, que dans la plupart des cas, ces lignes sont employées dans des circuits push-pull, et que par conséquent, la capacité de sortie des tubes chargeant la ligne est en réalité placée en série (Fig. 26). En conséquence, la capacité totale est :

$$C_t = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2} + C_a$$

et, si $C_1 = C_2$:

$$C_t = \frac{C_1}{2} + C_a$$

C_a étant la capacité d'accord.

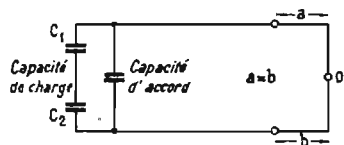


Fig. 26

Lorsque les valeurs des capacités de sortie des tubes, ou du tube multiple sont égales, la capacité résultante est égale à la moitié de la valeur d'une seule de ces capacités, ajoutée à la valeur de la capacité d'accord. Si de plus, on utilise un condensateur d'accord à double stator, il ne faut pas oublier non plus de ne considérer que la moitié de la valeur de la capacité nominale.

Le montage à lignes parallèles peut également être utilisé avec

un tube unique sous réserve de remplacer le tube manquant par une capacité équivalente à sa capacité de sortie. Ceci ne présente aucune difficulté. Le contrôle de cet équilibre sera fait de la façon suivante :

Un probe HF relié à un voltmètre à lampe est nécessaire.

Après avoir appliqué l'excitation grille au tube de puissance, ajuster le condensateur d'équilibrage pour lire la même valeur de tension HF en un point situé de part et d'autre de la ligne à faible distance de l'extrémité froide de l'ensemble et correspondant à un point de faible impédance, par rapport à l'impédance HF du probe utilisé.

EXEMPLE DE CALCUL DE LIGNES PARALLELES

On veut monter un tube QQEO6/40 sur 145 MHz avec un circuit à lignes parallèles d'écartement égal aux sorties d'anode. Ces lignes auront un diamètre de 5 mm.

L'entre-axe des anodes du tube est égal à 14 mm. La capacité de sortie est de 4,2 pF par anode.

D'après la figure V 11, la valeur de l'impédance caractéristique est de 450 Ω.

La capacité de charge du circuit est égale à la moitié de la capacité de sortie de chaque moitié de tube :

$$\frac{4,2 \text{ pF}}{2} = 2,1 \text{ pF}$$

Pour garder une largeur de bande maximale, on prendra une valeur de condensateur d'appoint le plus faible possible, soit pour fixer les idées, 4,9 pF afin de tenir compte également des capacités parasites inévitables.

La capacité totale est donc de $2,1 + 4,9 = 7 \text{ pF}$.

La réactance d'une telle capacité à 145 MHz est de :

$$X_c = 140 \Omega \text{ environ (Fig. V 8)}$$

La valeur du nombre de degrés

électriques par centimètre β pour 145 MHz est de 1,72 (tableau VI).

La formule à appliquer pour obtenir le résultat cherché est :

$$X_c = Z_0 \text{ tg } \beta l$$

Nous connaissons :

$$X_c = 140$$

$$Z_0 = 450$$

donc :

$$X_c = Z_0 \text{ tg } \beta l = 140 = 450 \text{ tg } \beta l$$

$$\text{tg } \beta l = \frac{X_c}{Z_0} = \frac{140}{450} = 0,31 = 18^\circ \text{ environ}$$

comme β est égal à 1,72° par cm, l est égal à 10 cm environ.

MONTAGE A LIGNE COAXIALE

Soit à déterminer les éléments d'un circuit de sortie utilisant un tube 4X150A sur la fréquence de 145 MHz.

A. — Quelle sera la longueur physique de la cavité si nous employons une portion de ligne coaxiale $\lambda / 4$, d'impédance caractéristique 77 Ω ? Quels seront les diamètres respectifs des deux conducteurs donnant cette impédance ?

B. — En disposant d'une longueur maximale possible de 30 cm. pour la cavité, quels devront être les diamètres nécessaires ?

I. — Solution A.

1° La capacité de sortie d'un tube 4X150A est de 4,5 pF. Dans toute application pratique, on doit ajouter une petite capacité supplémentaire d'appoint pour permettre le réglage dans la bande fréquences utilisée. De plus il faut tenir compte des capacités parasites apportées par : la discontinuité de la ligne, la capacité linéaire de la ligne et les variations dans les paramètres des tubes utilisés. La plupart de ces lignes utilisent un condensateur d'appoint en forme de disque, on se servira donc de l'abaque correspondant pour en trouver la surface qui sera encore très légèrement augmentée pour

tenir compte du système de réglage. Une bonne règle d'utilisation est de prévoir un espacement diélectrique de 20 V par 0,02 mm. Si du téflon est utilisé on peut pousser la tension pour le même espacement jusqu'à 600 V environ. De ces données et du diamètre de la cavité précédemment déterminée, il est facile de déduire la surface de la capacité à monter dans l'espace disponible. Dans cet exemple la valeur de la capacité est d'environ 4 pF portant la capacité totale à une valeur de 8,5 pF. Il faut alors se reporter à l'abaque correspondant pour trouver qu'à 144 MHz, une capacité de 8,5 pF présente une réactance capacitive de $X_c = 147 \Omega$.

2° Pour $Z_0 = 77 \Omega$, il faut trouver la valeur de $\text{tg } \beta l$.

$$X_c = Z_0 \text{ tg } \beta l$$

$$\text{tg } \beta l = \frac{X_c}{Z_0} = \frac{147}{77}$$

$$\text{tg } \beta l = 1,91$$

3° Le tableau donnant la valeur de l'angle en fonction de la valeur de sa tangente nous indique, que pour $\text{tg} = 1,91$, l'angle est égal à 62,5°. Nous pouvons maintenant déterminer l'élément qui nous intéresse réellement, c'est-à-dire la longueur électrique de la cavité.

4° La figure V 9 qui donne le nombre de degrés électriques par unité de longueur physique pour la fréquence considérée indique une valeur de 1,73° par cm. Le produit βl étant égal à 62,5° :

$$\beta l = 62,5^\circ$$

$$l = \frac{62,5}{\beta} = \frac{62,5}{1,73} = 36,17$$

soit 36 cm.

5° Pour un espacement des disques de réglage de 1/10 mm on trouve pour une valeur de 5 pF une surface de ces disques égale à 13 cm² (Fig. V 12).

6° Pour une impédance caractéristique de 77 Ω, le rapport des diamètres trouvé dans l'abaque concernant les lignes coaxiales est

de 3,66. Cela signifie que si le conducteur intérieur est fait égal à 2,5 cm, le conducteur extérieur sera égal, lui, à $2,5 \times 3,66 = 9,15$ cm de diamètre. On peut sans inconvénient prendre 10 cm.

II. - Solution B.

Dans ce cas, la longueur physique de la cavité nous est imposée, soit 30 cm. Revenons en arrière et déterminons l'impédance caractéristique de la portion de ligne $\lambda/4$ nécessaire. Ensuite nous chercherons le rapport des diamètres convenable.

1° $l = 30$ cm. $\beta = 1,73$ (tiré de la figure V 9).

L'angle en degrés électriques de la ligne de 30 cm est égal à : $l = 30 \times 1,73 = 51,9^\circ$ (52,7°)

2° La tangente correspondante de l'angle de 51,9° est 1,33.

3° De la formule $X_c = Z_0 \text{tg } \beta l$, nous tirons :

$$Z_0 = \frac{X_c}{\text{tg } \beta l}$$

En reprenant la valeur de X_c trouvée dans la solution A qui peut être employée ici puisqu'il s'agit du même circuit, et la valeur de tangente 1,33 définie en 2° :

$$Z_0 = \frac{147}{1,33} = 110,5 \Omega$$

4° Se reportant à la figure V 13 b relative aux lignes coaxiales et pour $Z_0 = 110,5$, le rapport des diamètres D/d est approximativement de 6,2. C'est une valeur peu pratique. En effet, le conducteur extérieur devant être 6,2 fois plus grand que le conducteur intérieur nous donne pour un conducteur intérieur normal une valeur du diamètre du conducteur extérieur assez importante conduisant à une cavité encombrante pour la simple raison qu'on a admis pour

Du point 2° nous savons que $\text{tg } \beta l = 1,33$, et

$$X_c = Z_0 \text{tg } \beta l = 80 \times 1,33 = 106,4 \Omega.$$

En se reportant à la figure V 8, 144 MHz donne une capacité de 13 pF, pour 106,4 Ω .

Nous devons disposer d'une capacité d'appoint de 8,5 pF pour obtenir la résonance à la fréquence désirée, puisque la capacité de sortie du tube est de 4,5 pF.

6° La capacité d'accord étant de 8,5 pF. En considérant l'abaque X donnant la surface correspondante de telles capacités avec un espace de 0,025 mm, la surface nécessaire est de 49 cm², c'est-à-dire de deux disques en regard de 4 cm de diamètre. Avec un espacement plus grand il peut être nécessaire d'augmenter un peu cette valeur, mais il importe de pouvoir loger ces disques à l'intérieur de la cavité.

MONTAGE A LIGNES EN CUVETTE

La plupart des lignes en cuvette utilisées comme circuits résonnants sont employées dans le montage d'amplificateurs HF en réception. Il peut être intéressant de prendre cet exemple.

Cependant ce n'est pas une limitation et un tel système peut être employé sans inconvénient à l'émission avec un tube de puissance.

Fixons-nous les paramètres suivants :

$$F = 432 \text{ MHz.}$$

Tube 6CW4 avec une capacité de sortie de 1,5 pF.

Dans la figure V 27, on indique, pour le cas de l'utilisation d'un tube 4X150A, la capacité équivalente,

Ce graphique, très important, permet d'utiliser les tubes du genre 4X150A, dans les meilleures conditions. On voit par exemple, que pour la bande 145 MHz dont la largeur utilisable est de 2 MHz, le coefficient de surtension en charge maximale autorisée pour cette largeur de bande à 1 dB, est de 30, ce qui correspond à une capacité d'accord maximum de 10 pF et une longueur électrique de ligne de 70° environ.

La longueur de la ligne sera aussi grande que possible en rapport avec les conditions précédentes et le condensateur d'accord aura une valeur maximale de 2 pF.

La cuvette aura 3,8 cm de côté, ouverte sur le dessus avec un conducteur intérieur, placé au centre, de 6,35 mm de diamètre.

1° Déterminons l'impédance caractéristique de la ligne d'après

la valeur de X_c qui doit être connectée aux bornes du circuit pour obtenir la résonance à la fréquence d'utilisation.

La valeur de la capacité totale est :

$$1,5 + 2 = 3,5 \text{ pF.}$$

La figure V 8 qui donne les valeurs correspondantes de réactance nous indique pour 432 MHz :

$$X_c = 105 \Omega.$$

3° Nous savons que : $X_c = Z_0 \text{tg } \beta l$.

Nous pouvons donc déterminer la longueur de ligne nécessaire en substituant dans la formule les valeurs connues :

$$105 = 117 \text{tg } \beta l$$

$$\text{tg } \beta l = \frac{105}{117} = 0,9.$$

D'après le tableau, $\text{tg } \beta l = 0,9$ correspond à un angle de 42°.

4° Du point 3°, nous avons vu que $l = 42^\circ$, donc :

$$l = \frac{42}{\beta}$$

La valeur de β pour la fréquence de 432 MHz est d'après le tableau : 5,2° par centimètre.

$$l = \frac{42}{5,2} = 8,1 \text{ cm.}$$

Ainsi la ligne ne devra pas être plus longue que 8,1 cm pour remplir les conditions demandées.

MONTAGE AVEC LIGNES EN BANDE

Les lignes en bande sont de plus en plus utilisées dans les montages modernes, car elles offrent l'avantage appréciable d'être très simple à fabriquer en utilisant un minimum de matière et d'outillage.

Dans cet exemple, nous prendrons les éléments suivants :

Tube 2C39 en montage grille à la masse.

Fréquence utilisée : 432 MHz. Le condensateur d'appoint sera de 2 pF max.

La capacité de sortie du tube 2C39 monté en grille à la masse est égale à la capacité grille/plaque, soit 1,95 pF.

Utilisation d'une ligne de 3 mm d'épaisseur et de 5 cm de large entre des surfaces écartées de 5 cm. Ces surfaces auront, elles-mêmes une surface minimale égale à deux fois la largeur de la bande soit 10 cm.

1° L'impédance Z_0 de la ligne d'après l'abaque adéquat : ($b = 5$ cm, $h = 5$ cm) est $Z_0 = 59 \Omega$.

2° Il faut maintenant déterminer la valeur de X_c qui devra compenser la valeur de X_L pour obtenir la résonance.

La capacité totale est égale à : $1,95 + 2 = 3,95$ pF.

La valeur de X_c pour 3,95 pF à 432 MHz est d'après la figure V 8 : 94 Ω .

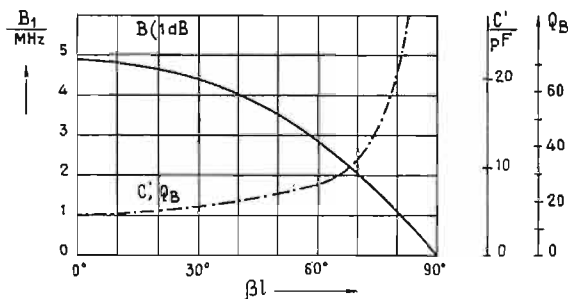


Fig. V27

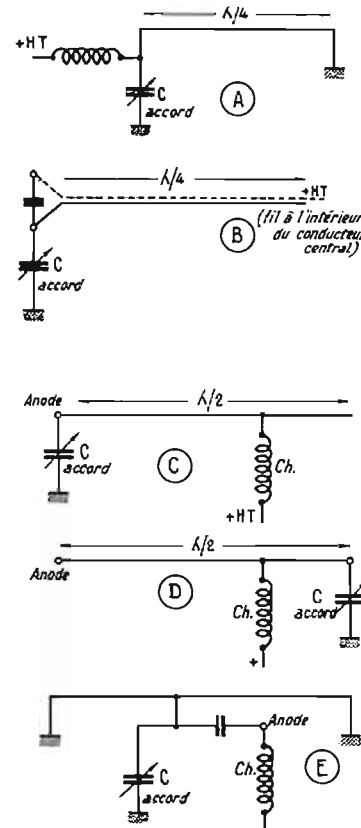


Fig. V28

correcte la valeur de X_c de la solution A. Il faut dans ce cas obligatoirement ajouter une capacité d'appoint plus importante, afin de réduire en conséquence les dimensions de la cavité.

5° Puisque nous nous sommes limité dans les dimensions à la valeur de 30 cm. Réduisons arbitrairement Z_0 à une valeur plus faible, disons par exemple : 80 Ω . De cette nouvelle valeur, nous allons tirer la valeur de la capacité totale nécessaire pour accorder le circuit.

valente, la largeur de bande à 1 dB, et le coefficient de surtension en charge, en fonction de la longueur électrique de la ligne. On remarque ainsi immédiatement que la largeur de bande diminue au fur et à mesure que la longueur du circuit augmente.

La plus grande largeur de bande est obtenue avec :

$$\beta l = 0$$

c'est-à-dire avec :

$$Z_c = \infty$$

et ceci correspond exactement à un simple circuit LC.

la figure V 14 pour $h = 1,9$ cm, $w = 3,8$ cm, $d = 0,635$

$$\frac{h}{w} = \frac{1,9}{3,8} = 0,5.$$

Pour trouver la valeur de Z_0 , il faut d'abord connaître le rapport w/d .

Dans notre cas :

$$\frac{w}{d} = \frac{3,8}{0,635} = 6.$$

D'après la même figure :

$$Z_0 = 117 \Omega.$$

2° Il faut maintenant connaître

3° De la même formule que celle employée dans les exemples précédents, on tire :

$$X_c = Z_o \operatorname{tg} \beta l$$

et

$$\beta l = \frac{X_c}{Z_o} = \frac{94}{59} = 1,59.$$

D'après le tableau on obtient :
 $\operatorname{tg} 1,59 = 58,5^\circ$

4° Puisque βl est égal à $58,5^\circ$

$$l = \frac{58,5}{\beta}$$

Pour 432 MHz, la valeur de β en cm est 5,2

$$l = \frac{58,5}{5,2} = 11,25 \text{ cm.}$$

UTILISATION DE MULTIPLES DE $\lambda/4$

En général, il n'y a pas d'intérêt à utiliser pour l'établissement des lignes résonnantes, des multiples $\lambda/4$. En effet les pertes HF augmentent rapidement avec la longueur de la ligne. Il est cependant des cas où on agira différemment, notamment pour l'établissement de circuits dont la capacité de charge imposée — capacité d'entrée de tube par exemple — devient trop élevée. Dans ce cas, on obtient des portions de lignes beaucoup trop courtes et difficiles à coupler.

Si par exemple, nous voulons établir un circuit oscillant de grille pour tube 4CX250B destiné à être utilisé à la fréquence de 432 MHz, on s'apercevra de suite, que la première portion de ligne quart d'onde se trouve juste à la sortie de grille, du fait de la capacité d'entrée élevée du tube ainsi que des capacités parasites du support. Il est clair que dans ce cas, nous serons obligés d'utiliser une ligne demi-onde.

Dans l'exemple 3, ci-dessus, nous avons trouvé que la longueur de la ligne du circuit-plaque du tube 6CW4 ne serait que de 8 cm, pour un condensateur d'accord de seulement de 2 pF comprenant toutes les capacités parasites. Cela crée une situation un peu difficile. Il vaut bien mieux tolérer, si nous le pouvons, une valeur de capacité d'accord de 4 pF. Si la ligne peut être également plus longue elle sera certainement plus facile à réaliser et à utiliser.

DIFFERENTES POSSIBILITES DE MONTAGE

Ainsi, au lieu d'utiliser une ligne quart d'onde, il peut être intéressant d'employer une ligne demi-onde.

Nous savons maintenant établir des sections de ligne $\lambda/4$, nous allons voir comment réaliser la deuxième partie de la ligne demi-onde.

Soit à ajouter dans l'exemple 3, une capacité de 2 pF, et à déterminer ainsi la longueur additionnelle pour fonctionner en ligne demi-onde.

1° Quelle est la réactance capacitive de 2 pF à 432 MHz ?
 D'après la figure V 8 :

$$X_c = 185 \Omega.$$

2° Z_o n'a pas changé de valeur et est égale à $Z_o = 117 \Omega$:

$$\operatorname{tg} \beta l = \frac{X_c}{Z_o} = \frac{185}{117} = 1,6.$$

3° Se référant au tableau des tangentes :

$$\operatorname{tg} 1,6 = 58^\circ.$$

$$\text{Par conséquent : } \beta l = 58^\circ$$

$$l = \frac{58}{\beta} = \frac{58}{5,2} = 11,2 \text{ cm.}$$

4° D'où l'on déduit qu'une portion de ligne demi-onde convenable sera égale à :

$$l = 8,1 \text{ cm} + 11,2 \text{ cm} = 19,3 \text{ cm.}$$

La capacité de sortie du tube étant de 1,5 pF et la capacité totale prévue de 4 pF.

C'est un avantage important, puisque toute la capacité n'aura pas à être placée du même côté de la ligne. La capacité d'appoint pourra être disposée d'un côté et le tube servira de support de l'autre.

Le résultat final est le même que si on avait placé toute la capacité d'un côté et laissé libre l'extrémité opposée. Il y a lieu de remarquer cependant que le point correspondant au nœud de tension sur la ligne demi-onde se déplacera légèrement de part et d'autre du point situé par le calcul précédent mais sans pour autant amener d'inconvénient sérieux. Il faudra en tenir compte pour l'établissement éventuel du point d'alimentation ou de la position de la boucle de couplage. Il sera de toute façon possible de refaire le cas échéant la vérification de ces calculs en tenant compte de la répartition des capacités de part et d'autre de la ligne.

Remarque : L'utilisation d'une ligne demi-onde correspond à l'emploi de deux lignes quart-d'onde court-circuitées et dont le court-circuit devient virtuel. Il se situe au centre si les capacités à chaque extrémité sont égales. Toutefois, l'emploi de lignes $\lambda/2$, $3/4 \lambda$... etc., présente l'inconvénient d'une résonance selon des modes correspondant, en particulier, à des fréquences supplémentaires inférieures à la fréquence nominale.

Exemple : Sur 432 MHz, un circuit $3/4 \lambda$ présente une composante non négligeable sur 144 MHz.

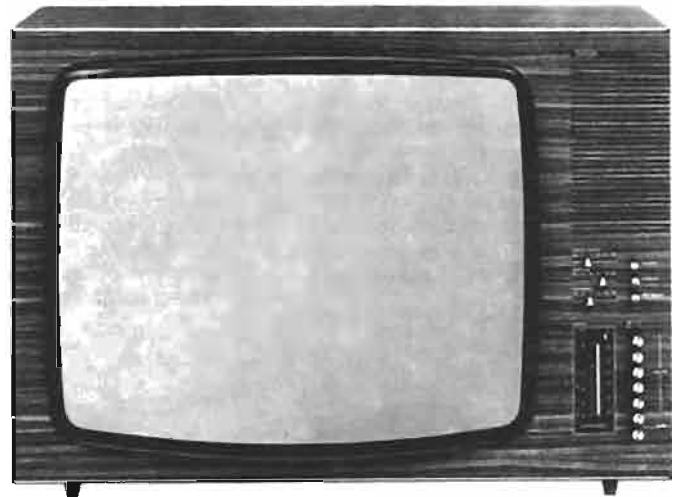
R. PIAT.

SABA En Hi-Fi...

tv · radio · hifi
 LA MARQUE QUE L'ON REMARQUE

...mais aussi en Télévision

TG 242 G automatic



CARACTERISTIQUES

- bloc de 6 touches de présélection vous offrant "24" possibilités de programme en VHF — UHF.
- une seule touche servant pour tous les réglages d'accord et d'arrêt.
- grand écran contrôle des canaux et des bandes.
- maximum de confort dans sa manipulation par ses potentiomètres à curseurs gradués pour le volume, la luminosité et le contraste.
- touche frontale de commutation de 829 lignes en 625 lignes.
- touches de tonalité et de brillance (correction vidéo).
- transformateurs secteur 110/220 — 220/240 volts alternatifs protégés par une résistance thermique se déclenchant à une température de 115/125 degrés C.
- circuit imprimé à une face.
- tuner automatic UHF - VHF mixte à varicaps.
- écran rectangulaire à vision directe de 61 cm.
- un haut-parleur frontal de 17 x 11,5 cm.
- 5 lampes (tube cathodique compris).
- 23 transistors.
- 22 diodes et redresseurs.

Présentation : Ebénisterie noyer naturel mat (genre teck) noyer foncé verni ou blanc ancien mat.

Dimensions : L 69 x H 49 x P 20 cm (32,5 cm maximum) - Poids 23 Kgs - Accessoires supplémentaires : pied métallique pivotant anthracite, pied métallique chromé à 4 roulettes. Rejecteur NANCY-LUXEMBOURG.

SABA FRANCE

77 Bd de Ménilmontant
 PARIS 11^e

Adresser
 toute correspondance
 BP 309 Paris 11^e

BON A DECOUPER ET A NOUS RETOURNER pour recevoir une documentation gratuite complète avec adresse des concessionnaires.

NGM

ADRESSE

ÉMETTEURS BANDES DÉCAMÉTRIQUES ET BANDES VHF

(Suite voir N° 1325)

EMETTEUR POUR LA BANDE 144 MHz

Indiquons tout de suite que l'émetteur pour la bande 144 MHz que nous allons décrire est totalement indépendant de l'émetteur pour ondes décimétriques qui a été examiné précédemment. Cela veut dire que l'un et l'autre peuvent trouver place dans la même station, mais que l'on peut tout aussi bien construire l'un sans l'autre...

L_1 = 9 tours fil 10/10 de mm, cuivre émaillé, écartement de 1 mm entre spires, sur mandrin stéatite de 18 mm de diamètre; accord sur 24 MHz par C_1 = ajustable à air de 4/40 pF.

Etage doubleur avec tube EL84.
 L_2 = 4 tours de fil 20/10 de mm, cuivre argenté, écartement de 3 mm entre spires, enroulement sur mandrin trolitul de 9 mm de diamètre; accord sur 48 MHz par C_2 = ajustable air 4/40 pF.
 L_{c1} = bobine de couplage, 4 1/2 tours de fil 10/10 de mm,

Les points de soudure des deux condensateurs de liaison de 22 pF céramique sont indiqués sur ce même dessin.

Etage final PA avec tube double tétrode 6252.

Le brochage de ce tube (qui est également immatriculé AX9910 ou QE-03/20, selon les fabrications) est représenté sur la figure III; on remarquera qu'il comporte deux condensateurs internes de neutrodynage, condensateurs que nous n'avons pas représentés sur la figure I.

L_{c2} = bobine de couplage pour antenne à feeder coaxial 75 Ω ; 3 tours de fil de cuivre argenté de 25/10 de mm; enroulement sur air, diamètre intérieur de 12 mm; s'intercale dans l'espace médian prévu à cet effet sur la bobine L_4 . Un condensateur ajustable à air sur stéatite de 6-60 pF permet le réglage du couplage et l'équilibrage de l'antenne.

Les circuits accordés L_1 , L_2 et L_3 sont montés sous le châs-

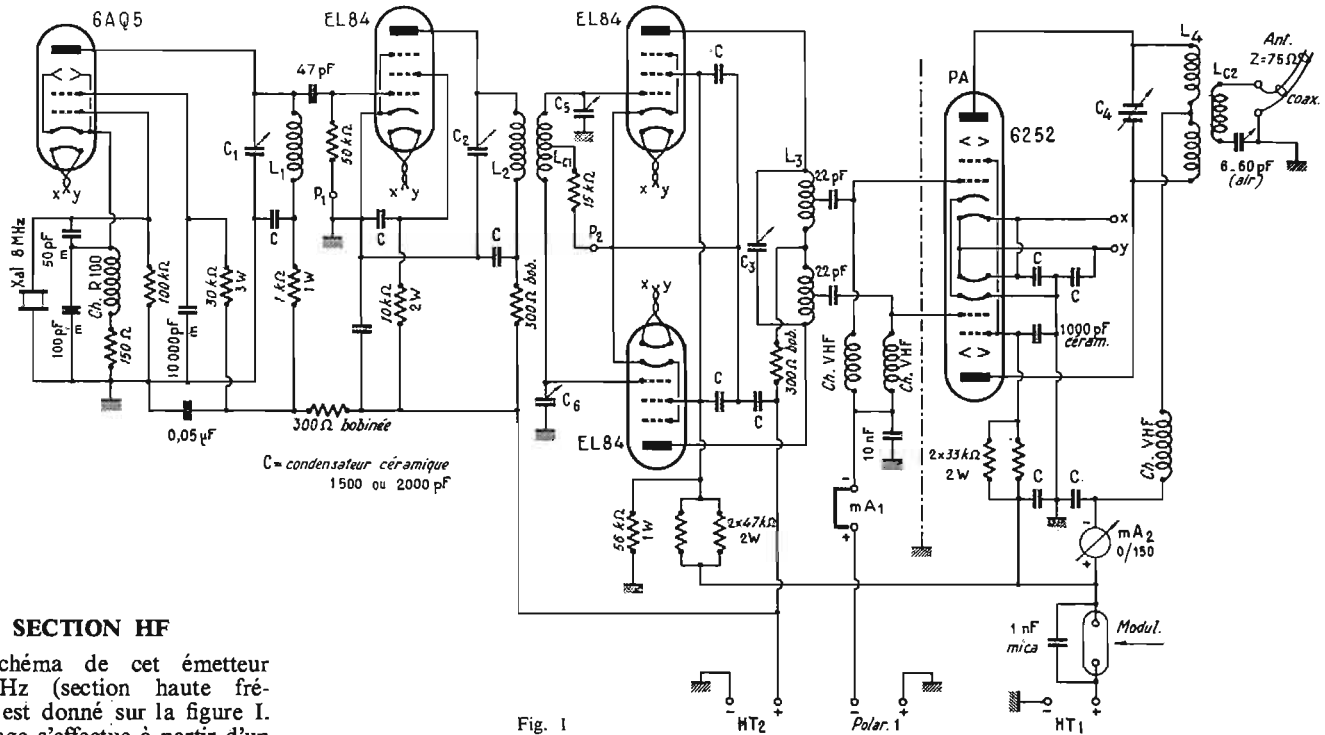


Fig. 1

SECTION HF

Le schéma de cet émetteur 144 MHz (section haute fréquence) est donné sur la figure I. Le pilotage s'effectue à partir d'un quartz de 8 MHz lequel, après une multiplication de fréquence par 18, nous donne une onde parfaitement stable sur 144 MHz. Pour la clarté des explications, nous adopterons des fréquences « rondes »; mais il est bien évident que si nous partons par exemple d'un quartz sur 8,025 MHz, nous obtiendrons une fréquence porteuse sur 144,450 MHz.

Analysons rapidement le schéma :

Etage pilote quartz 8 MHz avec tube 6AQ5; circuit anodique tripleur de fréquence.

cuivre sous isolant synthétique; enroulement entre les spires de L_2 ; prise médiane.

C_5 = condensateur ajustable à air de 1-10 pF pour l'équilibrage des tensions HF d'attaque du push-pull EL84 faisant suite.

Etage tripleur de fréquence avec push-pull EL84.

L_3 = épingle à cheveux en fil de cuivre argenté de 25/10 de mm conforme au dessin de la figure II en A; accord sur 144 MHz par C_3 ajustable à air de 3-30 pF.

L_4 = 2 fois 2 tours de fil de cuivre argenté de 25/10 de mm; enroulement conforme au dessin de la figure II en B; bobinage sur air, diamètre intérieur de 15 mm; prise médiane; écartement entre spires égal au diamètre du fil; espacement au centre de 20 mm. L'accord se fait sur 144 MHz par le condensateur variable à air C_4 du type papillon 2 x 10 pF. La bobine L_4 est montée directement sur les bornes de ce condensateur variable.

sis. Seul le circuit L_4 est installé au-dessus.

Les bobines d'arrêt marquées Ch-VHF sont constituées chacune par 40 tours de fil de cuivre de 3/10 de mm émaillé ou sous soie, enroulés sur un bâtonnet de stéatite de 4 mm de diamètre; enroulement espacé du côté des électrodes (grilles et plaques) pour se resserrer insensiblement et devenir jointif du côté alimentation (polar. et HT).

Les condensateurs fixes mar-

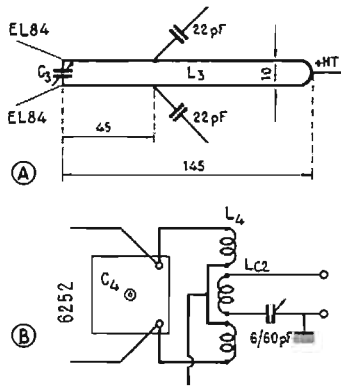


Fig. 2

qués *m* sont du type mica ; les condensateurs simplement marqués C présentent une capacité de 1,5 à 2,2 nF (type disque céramique).

SECTION BF

La section modulation dont le schéma fait l'objet de la figure IV, est établie pour fonctionner avec un microphone électrodynamique (même modèle que celui vu avec l'émetteur précédemment décrit). Nous avons un étage préamplificateur équipé d'un tube EF86 suivi d'un potentiomètre de 500 kΩ log, permettant de régler la profondeur de modulation. Un étage amplificateur de tension avec tube EF85 fait suite. Dans l'anode de ce tube, nous avons un transformateur driver déphaseur Tr.D (rapport de transformation 2 de plaque à grille + grille ; type commercial ou de récupération Surplus).

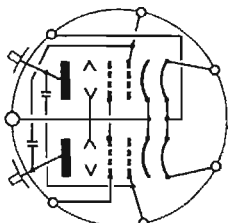


Fig. 3

Nous noterons l'importance des découplages, condensateurs et bobines d'arrêt (B.A.) sur ces premiers étages ; cela est nécessaire pour éviter les accrochages BF. Par ailleurs, il importe de réaliser, lors du câblage, un seul point de masse au châssis, étage par étage. Les bobines d'arrêt B.A. sont constituées par 35 tours de fil de cuivre émaillé de 2 à 3/10 de mm enroulés jointifs sur le corps d'une résistance de 100 kΩ, 1 W, servant de support.

L'étage final BF comporte deux tubes 6L6 montés en push-pull classe AB glissante. Par

l'intermédiaire du transformateur de modulation, les signaux BF modulateurs sont appliqués sur les plaques et les écrans du tube PA type 6252. Remarquons au passage, que pour obtenir une modulation efficace et bien linéaire, une fraction des signaux BF est également appliquée aux écrans des tubes EL84 excitateurs (dernier étage tripleur) ; voir figure I.

Le transformateur de modulation Tr. Mod. doit présenter une impédance primaire d'anode à anode de 6,6 kΩ et une impédance secondaire de l'ordre de 4,5 kΩ (type J3162 B - Millieroux).

déterminent les tensions de polarisation Polar. 1 (pour la section HF) et Polar. 2 (pour la section BF).

La tension Polar. 1 est de -55 V sans excitation HF, et de -80 V avec excitation maximale lorsque l'émetteur est parfaitement réglé.

La tension Polar. 2 est de -22 V au repos et de -30 V en crête de modulation.

La haute tension est fournie par le transformateur Tr.₁ ; le redressement est effectué par quatre diodes au silicium à avalanche contrôlée, type 70R2RS (Sesocsem). Les bobines de filtre SF₁

tée par l'antenne, la tension du secteur, etc.

Après avoir mis en place un quartz de la fréquence désirée ; on intercale provisoirement un milliampèremètre (0 à 5 mA) au point P₁ (Fig. I), le pôle (+) étant à la masse ; lorsque nous disons milliampèremètre, cela peut tout aussi bien être n'importe quel multimètre ou contrôleur universel utilisé en milliampèremètre pour courant continu. Régler le condensateur ajustable C₁ pour obtenir la déviation maximale de ce milliampèremètre.

Après avoir reconnecté P₁, intercaler le milliampèremètre au

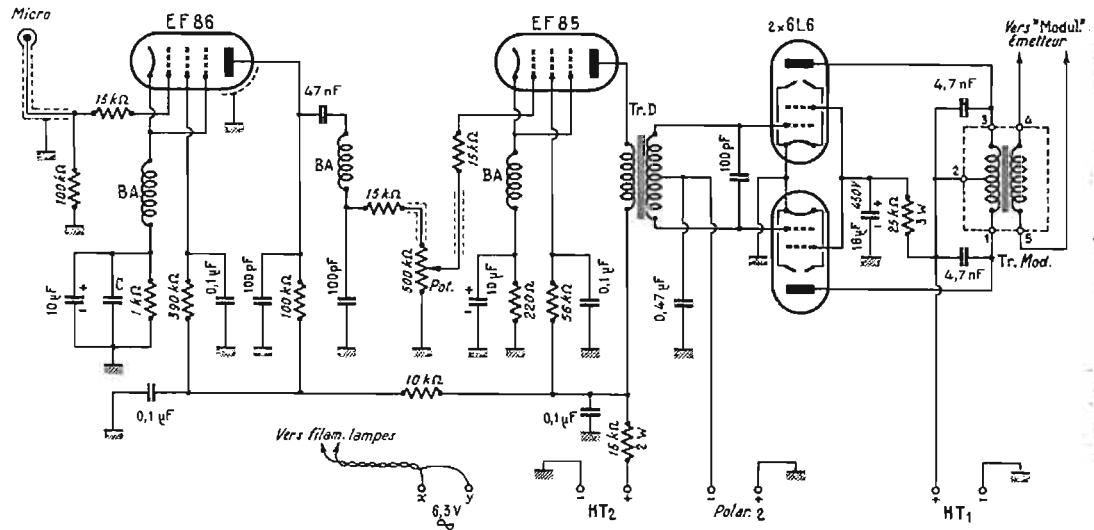


Fig. 4

BLOC D'ALIMENTATION

Le schéma d'ensemble de cette dernière section est représenté sur la figure V. La fermeture de l'interrupteur Int. applique le courant sur les transformateurs Tr.₂ et Tr.₁.

Le premier est destiné au chauffage de toutes les lampes. En outre, un redresseur doubleur de tension (diodes D₅ et D₆ du type BYX-36/150 R.T.C.) fournit le courant nécessaire à un relais 12 V pour la commutation automatique de l'antenne, soit sur l'émetteur, soit sur le récepteur VHF. Il s'agit d'un montage inverseur identique à celui qui a été vu précédemment avec la figure 9 de l'émetteur pour bandes décamétriques.

Le transformateur Tr.₃ (petit transformateur d'isolement de 25 VA, type 110/220 V ou 220/220 V - selon tension du secteur) est utilisé pour les tensions de polarisation. Le redressement est assuré par quatre diodes D₇, D₈, D₉ et D₁₀ (type BYX10 - R.T.C.) ; une stabilisation à 150 V est obtenue grâce au tube régulateur à gaz type 0A2. Deux diviseurs de tension

et SF₂ sont de type 8H - 50 Ω - 500 mA. La sortie HT₁ est de l'ordre de 500 V ; la sortie HT₂ (environ 300 V) est obtenue par simple résistance bobinée de 1500 Ω 30 W en série.

La commande « Emission/Réception » de l'installation se fait par la manœuvre d'un inverseur Inv. à 3 circuits, 3 positions. En position émission (E), le premier circuit met la haute tension en service par application du courant du secteur sur le primaire du transformateur Tr.₁ ; le second circuit applique le courant sur le relais inverseur d'antenne. En position réception (R), le troisième circuit est utilisé pour la mise en service du récepteur VHF.

MISE AU POINT ET REGLAGES

Les valeurs des tensions que nous avons données précédemment sont des ordres de grandeur ; plus loin, nous donnons encore d'autres valeurs de tension et d'intensité, toujours à titre indicatif. En effet, ces valeurs peuvent varier selon le réglage des circuits, le rendement du montage réalisé, la charge appor-

point P₂. Les condensateurs C₅ et C₆ sont provisoirement réglés pour leur capacité minimale. Régler le condensateur ajustable C₂ pour l'obtention de la déviation maximale du milliampèremètre. Puis reconnecter P₂.

Ensuite, intercaler le milliampèremètre aux bornes marquées « mA 1 » après avoir ôté le cavalier. Régler le condensateur ajustable C₃ afin d'obtenir la déviation maximale du milliampèremètre.

A l'aide d'un crayon à mine de graphite tenu à la main, toucher tour à tour chaque grille des tubes EL84 du push-pull tripleur. Chaque contact de la mine doit provoquer une chute de l'intensité indiquée par le milliampèremètre. Au contraire, si le contact sur l'une des grilles entraînait une augmentation de l'intensité, cela signifierait qu'il faudrait augmenter la capacité du condensateur correspondant (soit C₅, soit C₆) jusqu'à ce que l'équilibrage soit obtenu. Vérifier ensuite, de nouveau, les réglages de C₂ et de C₃. L'intensité lue au milliampèremètre doit alors être de 3 à 4 mA.

Enfin, accorder le condensateur

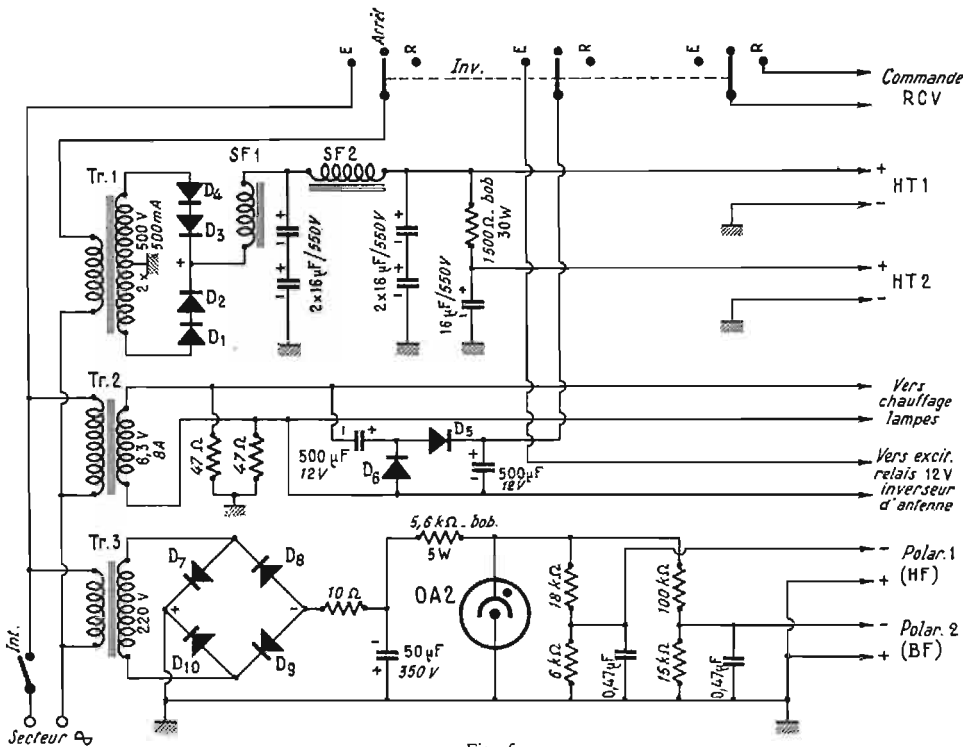


Fig. 5

variable C_4 pour obtenir la déviation minimale du milliampèremètre anodique « mA 2 » de l'émetteur. Dans le circuit de couplage à l'antenne (L_{c2}), nous avons un condensateur ajustable de 6 – 60 pF ; celui-ci est conve-

nablement réglé lorsqu'une variation importante de couplage (minimum à maximum) entre les bobines L_{c2} et L_4 ne modifie pas le point de réglage de la résonance repéré sur le cadran du bouton de commande de C_4 et

accusé par le minimum du milliampèremètre anodique « mA 2 ». Si l'on ne pouvait pas parvenir à ce résultat, il faudrait revoir le fonctionnement de l'antenne elle-même (probablement rapport d'ondes stationnaires excessif).

En principe, pour l'utilisation de divers quartz (entre 8 et 8,111 MHz) déterminant des fréquences porteuses comprises dans la bande 144 à 146 MHz, il n'y a pas lieu de revenir sur les réglages des condensateurs C_1 et C_2 ; seuls les accords de C_3 et C_4 pourront être légèrement retouchés, si besoin est.

Pour une haute tension HT₁ de 500 V et une charge correcte par l'antenne, l'intensité anodique de l'étage final HF est de 120 mA. La tension des écrans du tube PA est de l'ordre de 200 V. A pleine excitation HF, la tension Polar. 1 est de -80 V. La tension des écrans des tubes modulateurs 6L6 varie de 300 V au repos à 200 V en signal maximum. Nous avons fait des essais avec une HT₁ de 550 V ; tous les tubes se comportent encore très bien avec cette tension de départ.

Il suffit maintenant de parler au microphone et d'ajuster le taux de modulation par le réglage du potentiomètre de 500 kΩ prévu à cet effet (Fig. IV). Une boucle de Hertz couplée provisoirement à la bobine L_4 (Fig. I), antenne branchée, doit accuser une vive augmentation de l'éclairement de son ampoule durant les crêtes de modulation.

Roger A. RAFFIN
F 3 AV.

MISE AU POINT

RADIO - RELAIS S.A.

18, rue Crozatier
PARIS 12^e
Tél. 344.44.50

rappelle
qu'elle distribue
les Relais
temporisés

ELESTA

décrits dans
le H.-P. n° 1325
page 186
du 14 octobre 71

IMPOSSIBLE ?

Jusqu'au 30 novembre 1971, vous pourrez vous équiper à bon compte **EN CINEMA** puisque **BASTILLE-PHOTO**, le grand spécialiste de l'Est parisien, 2, place de la Bastille (gare de Vincennes), Paris 12^e, vous propose la fourniture des productions des grandes Marques **BOLEX** (programmes Paillard et Hanimex) et **EUMIG** à des prix « impossibles » (voir plus loin). Il s'agit de marchandises saines, strictement neuves, livrées en emballage d'origine avec garantie d'Usine

BOLEX, programme Hanimex :

Projecteur 880	430,00
Caméra 930	540,00
Caméra 950	765,00
Caméra 980	1 040,00

BOLEX, programme Paillard :

Projecteur 18/5 halogène	885,00
Projecteur 18/9 F/1,3	820,00
Projecteur 18/9 F/1	995,00

EUMIG :

Projecteur 501 Zoom	545,00
Projecteur Mark M	785,00
Projecteur Mark 8	815,00
Projecteur S 712 Zoom	1 030,00
Caméra Viennette 3	765,00
Caméra Viennette 5	930,00
Caméra Viennette 8	1 565,00

Pendant la durée de ces prix promotionnels :
Pas de Crédit, pas de Démonstration, pas de Livraison

BASTILLE-PHOTO

2, place de la Bastille, PARIS 12^e

OUVERT tous les jours (sauf dimanche et lundi)
de 10 à 19 heures sans interruption

APRÈS RENOUVELLEMENT DU STOCK JUSQU'À ÉPUISEMENT

tous les lundis et tous les samedis
de 10 à 19 h (fermé les autres jours)

VENTE AMIABLE

de gré à gré, à l'unité ou par lots,
uniquement sur place, de

TRÈS IMPORTANTS STOCKS

en provenance des « surplus » dont
grande partie en emballage d'origine.

MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

Emetteurs-récepteurs HF-VHF
Amplis - Alimentations - Transfos
Antennes - Quartz - Casques - Micros
Radars - Eléments Hyperfréquence
Composants - Tubes - Semi-conduct.

APPAREILS DE LABORATOIRE

Galvanomètres - Générateurs
Oscilloscopes - Voltmètres électron.

APPAREILS MÉDICAUX

Seront également vendus pour ré-
cupération ou démontage :
châssis, baies de télémessure, racks,
ainsi que nombreux coffres, caisses,
tôleries, tables, bureaux, etc.

Ets Albert HERENSTEIN

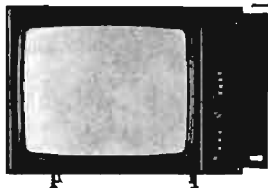
91, quai Pierre-Scize - LYON-5^e
(angle rue Saint-Paul)
Tél. : (78) 28-65-43

Le lundi et le samedi seulement

LEVER DE RIDEAU CHEZ TERAL

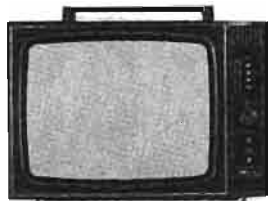
MAXIVISION 61

TRÈS LONGUES DISTANCES



(Décrit H.-P. n° 1288, p. 104 à 111.)
61 cm tube autoprotégé ● Ebénisterie en bois verni polyester ● Porte bois avec serrure ● Commandes à l'avant ● Sélecteur UHF à présélection automatique 4 touches pour la réception 2°, 3° et futures chaînes ● Affichage automatique en UHF ● Sélecteur VHF entièrement équipé ● Deux HP ● Prise magn. et HP suppl. ● Sélection 1° ou 2° par clavier 3 touches.

En pièces détachées avec tube 61 cm et ébénisterie (platines câblées et réglées).
PRIX..... 998 F.T.T.C.
En ordre de marche 1 199 F.T.T.C.
MAXIVISION 61 - Multistandard - Même présentation. Ordre de marche ... 1 320 F



MAXIVISION 51

51 cm transportable de présentation originale, panneau de commande assurant une protection supplémentaire en cas de déplacement ● Ebénisterie en bois verni polyester ● Toutes commandes très accessibles à l'avant ● Sélecteur UHF à présélection automatique 4 touches pour la réception 2°, 3° et futures chaînes ● HP 10 x 14 sur le côté gauche.

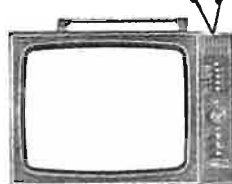
PRIX..... 980 F



VENUSIC version multistandard 1 250 F

VENUSIC

Portable 51 cm. TOUT TRANSISTOR. Entièrement transistorisé ● Alimentation batterie-secteur 110/220 V ● Tube autoprotégé ● Ecran 51 cm dégagé ● Sélecteur VHF à mémoire ● Clavier de changement de chaîne 4 touches ● Antennes incorporées.



VENUSIC 1 095 F

PÉGASE 2



61 cm tube autoprotégé rectangulaire de présentation grand luxe ● Ebénisterie en bois recouvert «polyrey» ton palissandre ● HP frontal ● Toutes commandes à l'avant ● Sélecteur UHF à présélection automatique 4 touches pour la réception 2°, 3° et futures chaînes ● Affichage automatique du canal UHF ● Sélecteur VHF entièrement équipé pour la réception des émetteurs français 1° chaîne ● Dimens. : 64 x 46 x 25.

PRIX 1 050 F

COMTA 5



61 cm rectangulaire de présentation moderne en bois verni satiné façon «TECK» ● Toutes commandes à l'avant ● HP 10 x 14 frontal ● Affichage sélecteur UHF par disque gradué de 21 à 69, commande démultipliée par rotation ● Sélecteur VHF entièrement équipé pour la réception des émetteurs français 1° chaîne ● Dimens. : 64 x 46 x 25.

PRIX 940 F

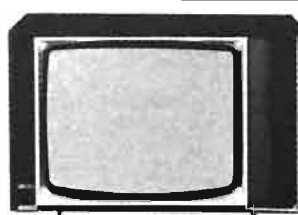
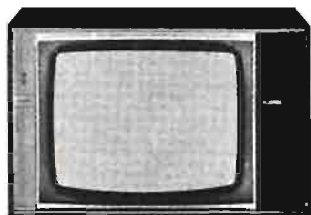
COULEURS

TERAL EST HEUREUX D'ANNONCER QU'IL PEUT ENFIN PRÉSENTER A SA CLIENTÈLE LE SUMMUM DE LA COULEUR :

SA SÉLECTION PHILIPS et SONY

PHILIPS

DERNIÈRE HEURE... PIZON-BROS NOUS ANNONCE
SON TÉLÉVISEUR COULEUR 66 cm 3 890 F



Les téléviseurs PHILIPS bénéficient de hautes performances techniques, leur luxueuse présentation alliée à la grande finition les classe comme téléviseurs de grand luxe.

PHILIPS 22K945 - Ecran 56 cm de faible encombrement. Prix 3 290 F
PHILIPS 26K046 - Ecran 66 cm lignes modernes. Prix 3 590 F
PHILIPS 26K148 - Ecran 66 cm - Grand luxe. Prix 3 890 F

● ET TOUTE LA GAMME PHILIPS ●

NOS TÉLÉVISEURS COULEURS SONT LIVRÉS ET SERVICE APRÈS VENTE ASSURÉ DANS UN RAYON DE 30 KM AUTOUR DE PARIS

SONY

DANS SA CAMPAGNE DE STABILISATION DES PRIX TERAL MAINTIEN L'ANCIEN PRIX DU TÉLÉVISEUR COULEUR



LA VÉRITABLE COULEUR SONY
L'incomparable tube trinitron rend le KV 1220 DF le meilleur téléviseur couleur du monde.

TV couleur portable ● Réglage intégré ● Ecran 33 cm ● 2 chaînes noir et blanc et chaîne couleur.

PRIX 3 150 F
Antenne parabolique facultative 135 F

LES TÉLÉVISEURS

CHEZ TERAL

BOUTIQUE DES PORTABLES



VOXSON

SPRINT - Portable idéal pour vos déplacements
● Avec batteries rechargeables incorporées en option ● Entièrement transistorisé, fonctionne sans fils ni branchement, également sur secteur ou sur batterie.

PRIX 830 F
Avec batteries cadmium nickel rechargeables : 1 080 F



VOXSON

1201F. Ce récepteur de conception esthétique moderne ● Tube 32 cm ● 1° et 2° chaîne ● 110/220 V ou batterie 12 V.

PRIX 1 090 F



VOXSON

1101. Récepteur noir et blanc 28 cm ● Son esthétique, sa présentation, son écran teinté lui a valu le titre « Leader du Design ».

PRIX 1 050 F



SONY

TV9-90UM - MULTISTANDARD
L'indispensable portable de vos vacances. Aussi bien en France qu'à l'étranger. La principale fierté de SONY :

PRIX 1 268 F

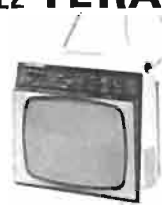
PIZON-BROS CHEZ TERAL PRÉSENTE SES NOUVEAUTÉS

SÉRIE NEW-DESIGN

(gainés de toile plastique granitée blanche)

PRIX NON ENCORE FIXÉS

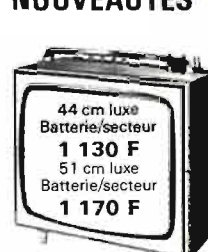
- 1 ● 36 cm selectronic 1 250 F
- 2 ● 32 cm senior 1 100 F
- 3 ● 44 cm selectronic 1 300 F
- 4 ● 51 cm selectronic 1 395 F
- 5 ● 61 cm Tevistor 1 250 F
- 6 ● 22 cm Tevistor 999 F



STANDARD LUXE
32 cm 950 F
PORTAVERSEUR
32 cm 950 F



SERITRONIC
36 cm
100 % transistorisé
1 196 F



44 cm luxe
Batterie/secteur
1 130 F
51 cm luxe
Batterie/secteur
1 170 F

à commande électronique à VARICAP



TUBES RADIO (EN BOÎTES INDIVIDUELLES) GARANTIE : UN AN

Types	Px	RT	Types	Px	RT	Types	Px	RT	Types	Px	RT
DY86	5,90		EF80/6BX6	4,65		PCF86	7,75		1S5/DAF91	4,65	
DY87	5,90		EF85/6BY7	4,35		PCH200	7,15		1T4/DF91	4,65	
DY802	6,20		EF86/6CF8	6,20		PCF201	7,15		1U4	6,20	
EABC80/6AK8	6,85		EF89	4,35		PCF801	7,75		1U5	6,20	
EAF42	6,20		EF183	6,85		PCF802	6,20		3A5	9,30	
EBC41	5,90		EF184	6,85		PCF200	5,60		3Q4/DL95	4,95	
EBC81	4,35		EFL200	9,30		PCL82	6,85		354/DL92	5,30	
EBF2	9,90		EL3N	9,90		PCL84	10,55		3V4/DL94	6,85	
EBF80/6N8	4,65		EL36	12,35		PCL85	8,10		5X4	6,20	
EBF89/6DC8	4,65		EL38/6CN6	23,30		PCL86	8,10		5Y3GB	4,95	
EC86	10,86		EL41	5,90		PCL802	9,00		5Z3	9,30	
EC88	11,50		EL83/6CK6	6,50		PD500	23,30		6AL5-EB91	3,70	
EC92/6AB4	6,50		EL84/6BQ5	4,35		PF86	6,20		6AQ5/EL90	5,30	
EC900	8,70		EL86F	5,60		PFL200	9,30		6AT7	9,30	
ECC40	9,30		EL183	9,00		PL36	12,35		6AT6/EB90	4,35	
ECC81/12AT7	6,20		EL300/6FN5	15,50		PL82/16A5	5,60		6AU6/EF94	4,65	
ECC82/12AU7A	5,60		EL502	13,35		PL38/15A6	6,50		6AV6/EB91	4,35	
ECC83/12AX7A	6,20		EL503	17,10		PL300/35FN5	15,50		6BE6N	6,20	
ECC84	6,20		EL504	13,35		PL502	13,35		6B6GA	15,50	
ECC85	5,90		EL509	21,70		PL504	13,35		6B06GTA	13,65	
ECC189	9,90		ELL80	18,00		PL509	21,70		6B07A	6,20	
ECF1	10,55		EM81	4,65		PY81/17Z3F	5,90		6C4	6,20	
ECF80	6,50		EM84	6,85		PY82/19Y3	5,30		6CB6	8,10	
ECF82/6U8	6,50		EM87	7,50		PY88	6,85		6CD6GA	17,10	
ECF86	7,75		EY51/6X2	6,85		PY500	12,35		6CL6	9,30	
ECF200	7,15		EY81F	5,90		UAF42	6,20		6CN6/EL38	23,30	
ECF201	7,15		EY82	5,30		UBC41	5,90		6D6	9,30	
ECF202	7,75		EY86	5,90		UBC81	4,35		6DC8/EBF89	4,65	
ECF801	7,75		EY88	6,85		UBF89	4,65		6DD6A	12,35	
ECF802	6,20		EY500	12,35		UCH21	7,50		6FN5/EL300	15,50	
ECH3	10,55		EY802	6,20		UCH42	7,50		6L6GT	13,65	
ECH42	7,50		EZ80/6V4	3,40		UCL82	6,85		6U8/ECF82	6,50	
ECH81/6AJ8	4,95		EZ81/6CA4	3,70		UF41	5,60		6V4/EZ80	3,40	
ECH84	5,60		GY84	5,90		UF42	10,55		6V6GT	9,00	
ECH200	5,60		GY501	9,90		UF85	4,35		6X4/6BX4	3,70	
ECL80/6AB8	5,60		GY802	6,20		UF89	4,35		6X5GT	9,30	
ECL82	6,85		GZ32	9,30		UL41	6,85		12AT7/ECC81	6,20	
ECL85	8,10		GZ34	8,40		UL44	12,35		12AU6	4,65	
ECL86	8,10		PC86	10,80		ULB4	5,60		12AU7A/ECC82	5,60	
ECL200	9,00		PC88	11,50		UY42	4,65		12AV6	4,35	
ED500	23,30		PC900	8,70		UY85	3,10		12AX7A/ECC83	6,20	
EF9	9,00		ECLL800	24,00		IAC6/DK92	4,95		12BA6	4,35	
EF40	8,10		PCC189	9,90		1L4	6,20		12BE6	6,20	
EF41	5,60		PCF80	6,50		1L6	9,00		21B6	9,00	
EF42	8,10		PCF82/9U8	9,50		1R5/DK91	5,30		35FN5/PL300	15,50	

CHARGEUR DE BATTERIE qualité professionnelle

Pour la première fois, nous pouvons présenter au grand public un chargeur fabriqué suivant les normes techniques exigées par les professionnels !

- 1) Gros transfo, bien dimensionné.
- 2) Redressement de 2 alternances.
- 3) Aucun déséquilibre, aucun ronflement ni vibration.
- 4) Aucun échauffement anormal.
- 5) 5 ampères efficaces en 8 et 12 V.
- 6) Protection par fusibles calibrés (placés dans les circuits secteur et batterie).
- 7) Matériel compact, minimum d'encombrement.
- 8) Ampèremètre de 0 - 8 A incorporé.
- 9) Garantie 1 an.

(Frais de port : 6,00 F - Expédition immédiate.)

PRIX : 79 F

AUTO-CATALYTIC. Un merveilleux chauffage d'appoint pour : Voiture (cabine ou moteur); Camping (tente ou caravane). 1 litre d'essence « C » par 30 heures. 50 % d'économie. Prix inchangé depuis l'an dernier. **49 F**

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	2,5 W - 12 V. BF23	29 F
COMPELEC	10 W - 24 V. BF30	59 F

TUBES CATHODIQUES COULEUR DISPONIBLES Garantie normale

Le 1 ^{er} choix est garanti 1 an		Le 2 ^e choix est garanti 6 mois	
1 ^{er} CHOIX (neuf)		2 ^e CHOIX (léger def. d'aspect)	
48 cm	490 F	290 F	
56 cm	560 F	290 F	
63 cm	590 F	290 F	
68 cm	690 F	390 F	

TUBES D'OSCILLO RECOMMANDÉS

30 mm - C 30 SV 1	75 F
50 mm - 2 AP 1	59 F
70 mm - 3 BP 1	59 F
70 mm - 3 RP 1	95 F
70 mm - DG 7/32	155 F
90 mm - VCR 138 A	59 F
125 mm - 5 BP 1	95 F
150 mm - VCR 97	59 F

Frais de port : **10 F** par tube. Supports disponibles : **+ 9 F** (Mu-métal, disponible pour la plupart des modèles)

TUNERS 2^e chaîne : A TRANSISTORS. marque ARENA, axe démultiplié, dernier type : A21XKO. Neuf, 1^{er} choix **59 F** Rotacteur « OREGA » à trans. Equipé pour tous canaux français. Prix **59 F**

TUNERS 2^e chaîne, à lampes, neuf, 1^{er} choix. a) EC 86 - EC 88 **25 F** b) PC 86 - PC 88 **35 F**

TUNERS 2^e ch. « OREGA », transistors **59 F**
THT « OREGA », typ. 3044 (repl. tes anc.) **39 F**
THT « VIDEO », 110 F
 Prix **39 F**

MATÉRIEL NEUF VENDU A DES PRIX TRÈS AVANTAGEUX

● **FER A SOUDER.** Pistolet instantané, 220 V, 80 W (importation) **59 F**

● **SÈCHE-CHEVEUX AEG** 110 V, 360 W **39 F**

● **ASPIRATEURS SIEMENS** 110 V, 250 W (avec tous les accessoires) ... **99 F**

● **CELLULE PHOTO-ÉLECTRIQUE CHAUVIN-ARNOUX** type Pose-Lux (avec mode d'emploi) ... **45 F**

Régul auto. de tension . 95 F
 Ant. mixtes ext. 2 ch.
 Ant. mixtes int. 2 ch. 50-30 F
 Séparateurs (les 10) ... 39 F
 Fiches coax. (les 10) ... 15 F
 Condens. 100 mF 350 V (les dix) ... 35 F
 Condens. 2 x 50 mF 350 V (les dix) ... 35 F
 Condens. 50 mF 350 V (les dix) ... 28 F

Frais d'expédition : 10 F

TÉLÉVISEURS DE GRANDE MARQUE

2^e main

Retour de sociétés, révisés, vendus en ordre de marche

- 1^{er} et 2^e chaîne par touche (et non en tournant le rotacteur) agissant sur un relais électromagnétique.
- 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 **330 F** ★
 59 cm **390 F** ★
 Expéditions dans toute la France

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.

POSTES A TRANSISTORS PYGMY :

Une gamme de 10 modèles soldés à des prix exceptionnels !

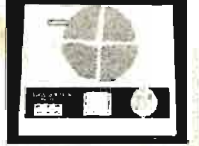
INTERPHONES A TRANSISTORS MAZAPHO

AU MAGASIN, AU BUREAU, A L'USINE, A L'HÔTEL, AU RESTAURANT.

Fonctionne sur pile, indépendant de tout réseau ou circuit électrique, peut être utilisé partout. L'ensemble complet, avec accessoires :

Fonctionnement : 1 poste principal, 2 ou 3 postes secondaires. Système à pousser pour parler. Fils : Chacun d'eux mesure 20 m.

PRIX : 1 poste princ. + 2 postes secondaires **80,00**
PRIX : 1 poste princ. + 3 postes secondaires **100,00**



523	7,50 F	TUBES ÉMISSION « AMATEUR »	OQE03/20	45,00 F	
544	7,50 F	815	35,00 F	OQE03/40	29,00 F
807	13,00 F	832A	39,00 F	OQE06/40	75,00 F
813	75,00 F	829	55,00 F	866	22,00 F
814	25,00 F	829B	75,00 F	QOE03/12	22,00 F
				DC64/500	15,00 F
				DC64/1000	22,00 F

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 Ouvert de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h. (AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT)

RADIO-TUBES

40, boulevard du Temple, PARIS XI^e - Tél. : 700-56-45