

2,50

BELGIQUE : 35 FB
 SUISSE : 3,50 FS
 ITALIE : 625 Lires
 MAROC : 2,63 D.H.
 ALGERIE : 2,85 Dinars
 TUNISIE : 247 Mil.

LE HAUT-PARLEUR

Journal de vulgarisation

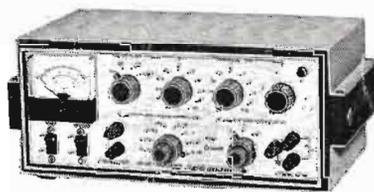
RADIO TÉLÉVISION

HEATHKIT®

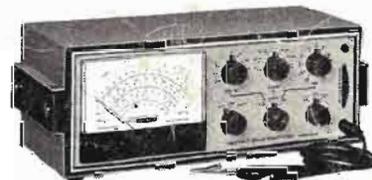
Voici 4 des 107 appareils du catalogue Heathkit 1970

Dans ce numéro

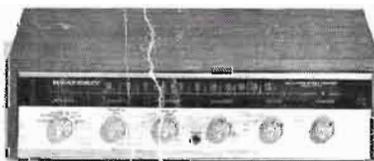
- Banc d'essai de l'oscilloscope Heathkit OS2.
- Le magnétophone Sony TC252.
- Le Tuner FM UKW2000.
- Le CDA50 et l'évolution des contrôleurs à calibres multiples.
- Modules pour la réalisation d'un préampli amplificateur à 3 voies.
- Le Télécouleur multi-standard BARCO CX22.
- Réalisation d'un générateur BF.
- Banc d'essai du Robbe Digital proportionnel.
- L'amplificateur Scientelec 2 x 120 W.
- Un convertisseur 144 MHz à transistor FET.
- Convertisseur pour la réception de la bande 80 m.



IG 18
 Générateur de signaux carrés et sinusoïdaux
 1 Hz - 100 kHz - Temps de montée des signaux
 carrés inférieur à 50 ns sorties flottantes
 Prix - kit : 745 F TTC - Monté : 1.004 F TTC



IM 25
 Millivoltmètre, microampèremètre, ohmmètre
 transistorisé - Alimentation pile ou secteur -
 Impédance d'entrée 10 MΩ en CA et 11 MΩ en
 CC - Entrée flottante
 Prix - kit : 798 F TTC - Monté : 965 F TTC



AR 14
 Récepteur stéréophonique 2 x 10 W entièrement
 transistorisé (31 transistors et 10 diodes) - Tuner
 stéréophonique + décodeur
 Prix - kit : 890 F TTC sans coffret - Monté :
 1.370 F TTC sans cc fret



GR 78
 Récepteur de trafic toutes bandes portatif trans-
 istorisé 190 kHz à 30 MHz en six bandes - AM,
 CW et SSB - Alimentation par batterie rechargeable
 Prix - kit : 1.380 F TTC - Monté : 1.780 F TTC



**Demandez-le vite
pour vos cadeaux**

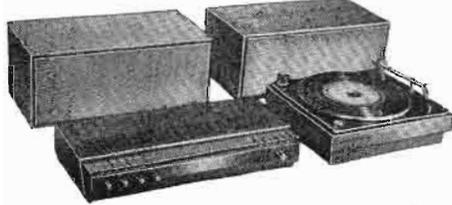
pages : 65-66-67

244 PAGES

LAG s'attaque à la Haute-Fidélité GARE AUX PRIX..!

Si vous êtes un acquéreur décidé, venez en débattre " sérieusement " chez nous

Dans la sélection présentée ci-dessous, demandez-nous la documentation riche et détaillée du matériel ayant retenu votre attention.



BANG- OLUFSEN

Chaîne Hi-Fi

BEOMASTER 1000

BEGRAMM 1000, table de lecture, avec cellule B.O.	735,00
BEOMASTER 1000, ampli/tuner FM, décod. stéréo, puissance 2 x 15 W eff.	1.833,00
BEVOX 1000, enceintes (19 x 47 x 24 cm) 40 à 18.000 Hz - 15 W - la paire	720,00
CHAÎNE BEOMASTER 1400	
BEGRAMM 1000, table de lecture, avec cellule B.O.	735,00
BEOMASTER 1400, ampli/tuner GO - PO - OC - Bande Marine FM, décod. stéréo, puis. 2 x 15 W eff.	2.258,00
BEVOX 2400, enceintes (60 x 24 x 27 cm) 40 à 20.000 Hz, 15 W - la paire	1.360,00



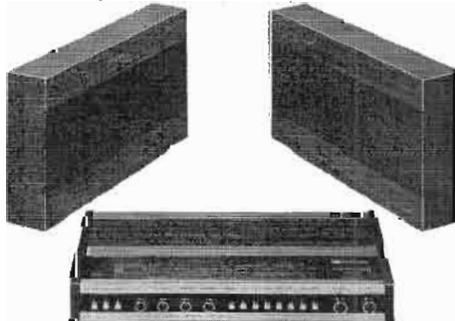
SCHNEIDER

Chaîne Hi-Fi

7007

Avec l'ensemble 7007, SCHNEIDER s'est haussé au rang des fabrications les plus réputées du monde. La qualité technique et musicale de ce matériel est à l'égal du raffinement apporté dans sa finition.

GRAMM 7007, table de lecture (DUAL 1019) cell. magn. SHURE M44	960,00
AUDIO 7007, ampli stéréo 2 x 20 W eff. rép. 16 à 30.000 Hz dist. 0,3 %	960,00
TECHNO 7007, tuner GO - PO - OC et FM à décode. stéréo..	960,00
Au choix :	
ENCEINTE E-20, dim. 75 x 37 x 36 cm, 20 W eff. - la paire..	1080,00
ENCEINTE E-16, dim. 45 x 25 x 20 cm, 15 W eff. - la paire ..	540,00
CHAÎNE HI-FI 5005	
GRAMM 5005, table de lecture (DUAL 1015) cell. magnét. PICKERING V15	595,00
AUDIO 5005, ampli stéréo 2 x 10 W eff. rép. 40 à 20.000 Hz, dist. 0,3 %	595,00
TECHNO 5005, tuner GO - PO - OC et FM à déc. stéréo....	595,00
ENCEINTE E-16 ci-dessus ou E-13 (25 x 16 x 24 cm) 10 W eff. - la paire	264,00



SCHAUB- LORENZ

Ensemble

STEREO 4000

Combiné ampli/tuner GO - PO - OC et FM à décod. stéréo, puis. de sortie 2 x 18 W, rép. 40 à 17.000 Hz, dist. < 1 %.
Deux enceintes extra-plates (550x95x300 mm) à 2 H.-P. + 1 tweeter.
L'ensemble complet

STEREO 5000	1.565,00
Présentation identique à STEREO 4000, caractéristiques tuner également ; il est doté en plus d'un préampli pour lecteur magnétique, et d'une puis. de 2 x 25 W, rép. 15 à 40.000 Hz, dist. 1 %.	
Le tuner ampli seul	1.406,00
Deux enceintes (550x300x95 mm), 2 H.-P. + 1 tweeter (T.V.A. comprise 25 %)	534,00



SCHAUB- LORENZ

Chaîne Hi-Fi

ORPHELLIA

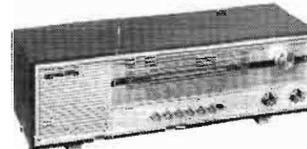
Documentation n° 9 sur simple demande

Ensemble de 3 éléments comprenant : une table de lecture avec son ampli, protégée par couvercle transparent fumé + 2 enceintes acoustiques - Platine « Perpetuum Ebner » PE 72, changeur automat. tous disques, 16-33-45-78 tours, cellule stéréo PE 190, ampli 14 transistors (silicium) + 8 diodes, réponse 20 à 20 000 Hz, distortion harm. 0,2 %, réglage séparé des graves et aigus, correction de tonalité : graves ± 11 dB à 100 Hz - aigus ± 12 dB à 10 kHz - Prises magnéto et tuner AM ou FM (sensib. 150 mV), alim. 110/230 V - Larg. 365, haut. 210, prof. 335 mm - Enceintes bass-reflex 15 Ω, dim. 420x280x190 mm.
Prix de gros LAG (T.V.A. comprise 25 %)

890,00

OFFRE EXCEPTIONNELLE

La chaîne Hi-Fi ORPHELLIA
+ le récepteur AM-FM « GRIFFON »
1.100 F + port 25,00



Alimentation piles et secteur, AM (GO-PO-OC) + FM (modul. de fréq. avec C.A.F.) 12 transist. + 4 diodes, volume et tonal. dim. 45x15x15 cm.

Le récepteur seul

290,00 + port et embal. 8,00

(T.V.A. comprise 25 %)



CHANGEUR B.S.R.

Changeur tous disques 16, 33, 45, 78 T., bras tubulaire, cellule stéréo céram. BSR type CI - Alim. 110/220 V commut. - Sortie P.U. sur fiche DIN 5 br. Socle bois, larg. 40, prof. 38, haut. 10 cm. Couvercle 4 faces bois + face avant en plexi (haut. 95 mm). Présentation TECK.
Prix

250,00 + port et embal. 15,00

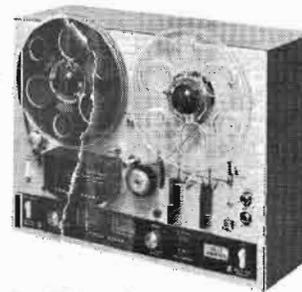
(T.V.A. comprise 9,5 %)

AKAI SEMI-PROFESSIONNEL JAPONAIS

AKAI 4000 D

Platine mono/stéréo avec préampli, 4 pistes, 3 têtes (effac. lect. play-back) - 9,5 et 19 cm/sec. bobines 18 cm, arrêt autom., touche pause, compte-tours, 2 Vu-mètres, rép. 30 à 22 000 Hz à 19 c/s - 30 à 14 000 Hz à 9,5 c/s, rapport S/B > 50 dB, pleureux < 0,15 % RMS à 19 c/s et 0,20 % à 9,5 - Préampli 17 transistors + 2 diodes, niveau de sortie : 1,23 volt cr. (OVU), sortie casque stéréo, alim. 110/240 V (40 VA), haut. 300, larg. 395, prof. 140 mm - 12 kg.

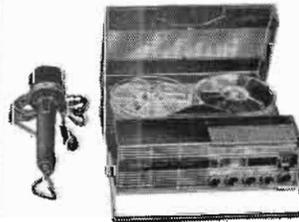
Prix : 1.490 + port et emb. 20,00
(T.V.A. comprise 25 %)



MAGNETOPHONES UHER

4000 Report L (ci-contre) - Spécial reportages, de renommée mondiale, a fait ses preuves sous tous les climats, robuste à toute épreuve, 4 vitesses, 2 pistes, bob. 13 cm, alim. piles, batterie auto (ou autres), bloc secteur

1.107,00	
Micro adéquat (M516)	141,00
Accumulateur spécial (Z212) ..	77,00
Alimentation secteur/chargeur accu (Z124)	165,00
4200 et 4400 Report, similaire à 4000L, stéréo 4 pistes	1.423,00



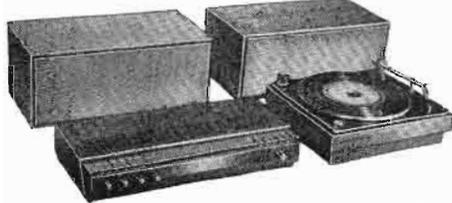
VARIACORD 23, 2 pistes mono, 3 vit., sortie 2 W, avec micro	922,00
VARIACORD 23, 4 pistes mono, 3 vit., sortie 2 W, avec micro	987,00
VARIACORD 63, 2 pistes mono, 3 vit., sortie 6 W, avec micro	1.007,00
VARIACORD 63, 4 pistes mono, 3 vit., sortie 6 W, avec micro	1.064,00
ROYAL DE LUXE, 4 pistes mono/stéréo, 4 vit., sort. 2x10 W	2.165,00
MICRO stéréo (M 634) pour ROYAL	150,00

(Port en sus - T.V.A. comprise 25 %)

**LAG s'attaque à la Haute-Fidélité
GARE AUX PRIX..!**

Si vous êtes un acquéreur décidé, venez en débattre " sérieusement " chez nous

Dans la sélection présentée ci-dessous, demandez-nous la documentation riche et détaillée du matériel ayant retenu votre attention.



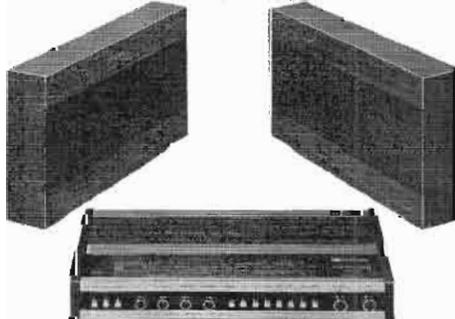
**BANG-
OLUFSEN**
Chaîne Hi-Fi
BEOMASTER 1000

- BEGRAMM 1000**, table de lecture, avec cellule B.O. **735,00**
- BEOMASTER 1000**, ampli/tuner FM, décod. stéréo, puissance 2 x 15 W eff. **1.833,00**
- BEVOX 1000**, enceintes (19 x 47 x 24 cm) 40 à 18.000 Hz - 15 W - la paire **720,00**
- CHAÎNE BEOMASTER 1400
- BEGRAMM 1000**, table de lecture, avec cellule B.O. **735,00**
- BEOMASTER 1400**, ampli/tuner GO - PO - OC - Bande Marine FM, décod. stéréo, puis. 2 x 15 W eff. **2.258,00**
- BEVOX 2400**, enceintes (60 x 24 x 27 cm) 40 à 20.000 Hz, 15 W - la paire **1.360,00**



SCHNEIDER
Chaîne Hi-Fi
7007

- Avec l'ensemble 7007, SCHNEIDER s'est haussé au rang des fabrications les plus réputées du monde. La qualité technique et musicale de ce matériel est à l'égal du raffinement apporté dans sa finition.
- GRAMM 7007**, table de lecture (DUAL 1019) cell. magn. SHURE M44 **960,00**
 - AUDIO 7007**, ampli stéréo 2 x 20 W eff. rép. 16 à 30.000 Hz dist. 0,3 % **960,00**
 - TECHNO 7007**, tuner GO - PO - OC et FM à décode. stéréo.. Au choix : **960,00**
 - ENCEINTE E-20**, dim. 75 x 37 x 36 cm, 20 W eff. - la paire.. **1080,00**
 - ENCEINTE E-16**, dim. 45 x 25 x 20 cm, 15 W eff. - la paire .. **540,00**
 - CHAÎNE HI-FI 5005
 - GRAMM 5005**, table de lecture (DUAL 1015) cell. magnét. PICKERING V15 **595,00**
 - AUDIO 5005**, ampli stéréo 2 x 10 W eff. rép. 40 à 20.000 Hz, dist. 0,3 % **595,00**
 - TECHNO 5005**, tuner GO - PO - OC et FM à déc. stéréo.... **595,00**
 - ENCEINTE E-16** ci-dessus ou **E-13** (25 x 16 x 24 cm) 10 W eff. - la paire **264,00**



**SCHAUB-
LORENZ**
Ensemble
STEREO 4000

- Combiné ampli/tuner GO - PO - OC et FM à décod. stéréo, puis. de sortie 2 x 18 W, rép. 40 à 17.000 Hz, dist. < 1 %.**
Deux enceintes extra-plates (550x95x300 mm) à 2 H.-P. + 1 tweeter. L'ensemble complet **1.565,00**
- STEREO 5000**
- Présentation identique à STEREO 4000, caractéristiques tuner également ; il est doté en plus d'un préampli pour lecteur magnétique, et d'une puis. de 2 x 25 W, rép. 15 à 40.000 Hz, dist. 1 %.
- Le tuner ampli seul **1.406,00**
 - Deux enceintes (550x300x95 mm), 2 H.-P. + 1 tweeter (T.V.A. comprise 25 %) **534,00**

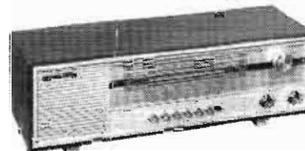


**SCHAUB-
LORENZ**
Chaîne Hi-Fi
ORPHELLIA

Documentation n° 9 sur simple demande

Ensemble de 3 éléments comprenant : une table de lecture avec son ampli, protégée par couvercle transparent fumé + 2 enceintes acoustiques - Platine « Perpetuum Ebner » PE 72, changeur automat. tous disques, 16-33-45-78 tours, cellule stéréo PE 190, ampli 14 transistors (silicium) + 8 diodes, réponse 20 à 20 000 Hz, distortion harm. 0,2 %, réglage séparé des graves et aigus, correction de tonalité : graves ± 11 dB à 100 Hz - aigus ± 12 dB à 10 kHz - Prises magnéto et tuner AM ou FM (sensib. 150 mV), alim. 110/230 V - Larg. 365, haut. 210, prof. 335 mm - Enceintes bass-reflex 15 Ω, dim. 420x280x190 mm. **Prix de gros LAG (T.V.A. comprise 25 %) 890,00**
+ port et emballage 20,00

OFFRE EXCEPTIONNELLE



La chaîne Hi-Fi ORPHELLIA
+ le récepteur AM-FM « GRIFFON »
1.100 F + port 25,00

Alimentation piles et secteur, AM (GO-PO-OC) + FM (modul. de fréq. avec C.A.F.) 12 transist. + 4 diodes, volume et tonal. dim. 45x15x15 cm.

Le récepteur seul **290,00** + port et embal. 8,00
(T.V.A. comprise 25 %)

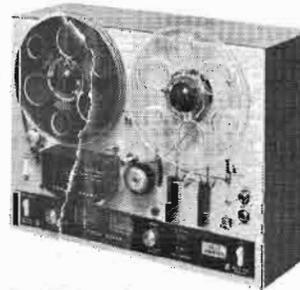


CHANGEUR B.S.R.

Changeur tous disques 16, 33, 45, 78 T., bras tubulaire, cellule stéréo céram. BSR type CI - Alim. 110/220 V commut. - Sortie P.U. sur fiche DIN 5 br. Socle bois, larg. 40, prof. 38, haut. 10 cm. Couvercle 4 faces bois + face avant en plexi (haut. 95 mm). Présentation TECK.
Prix **250,00** + port et embal. 15,00
(T.V.A. comprise 9,5 %)

AKAI SEMI-PROFESSIONNEL JAPONAIS

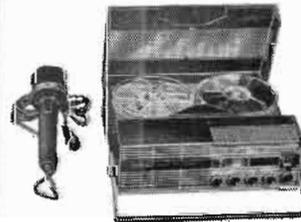
AKAI 4000 D



Platine mono/stéréo avec préampli, 4 pistes, 3 têtes (effac. lect. play-back) - 9,5 et 19 cm/sec. bobines 18 cm, arrêt autom., touche pause, compte-tours, 2 Vu-mètres, rép. 30 à 22 000 Hz à 19 c/s - 30 à 14 000 Hz à 9,5 c/s, rapport S/B > 50 dB, pleureux < 0,15 % RMS à 19 c/s et 0,20 % à 9,5 - Préampli 17 transistors + 2 diodes, niveau de sortie : 1,23 volt cr. (OVU), sortie casque stéréo, alim. 110/240 V (40 VA), haut. 300, larg. 395, prof. 140 mm - 12 kg.

Prix : **1.490** + port et emb. 20,00
(T.V.A. comprise 25 %)

MAGNETOPHONES UHER



4000 Report L (ci-contre) - Spécial reportages, de renommée mondiale, a fait ses preuves sous tous les climats, robuste à toute épreuve, 4 vitesses, 2 pistes, bob. 13 cm, alim. piles, batterie auto (ou autres), bloc secteur **1.107,00**

Micro adéquat (M516) **141,00**

Accumulateur spécial (Z212) **77,00**

Alimentation secteur/chargeur accu (Z124) **165,00**

4200 et 4400 Report, similaire à 4000L, stéréo 4 pistes **1.423,00**

VARIOCORD 23, 2 pistes mono, 3 vit., sortie 2 W, avec micro **922,00**

VARIOCORD 23, 4 pistes mono, 3 vit., sortie 2 W, avec micro **987,00**

VARIOCORD 63, 2 pistes mono, 3 vit., sortie 6 W, avec micro **1.007,00**

VARIOCORD 63, 4 pistes mono, 3 vit., sortie 6 W, avec micro **1.064,00**

ROYAL DE LUXE, 4 pistes mono/stéréo, 4 vit., sort. 2x10 W **2.165,00**

MICRO stéréo (M 634) pour ROYAL **150,00**

(Port en sus - T.V.A. comprise 25 %)

Informations

HAUT-PARLEUR

Journal hebdomadaire

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

Rédacteur en Chef :
Henri FIGHIERA

Direction-Rédaction :
2 à 12, rue Bellevue
PARIS (19^e)

C.C.P. Paris 424-19

ABONNEMENT D'UN AN
COMPRENANT :

- 15 numéros **HAUT-PARLEUR**, dont 3 numéros spécialisés : **Haut-Parleur** Radio et Télévision **Haut-Parleur** Electrophones Magnétophones
- 12 numéros **HAUT-PARLEUR** « Radio Télévision Pratique »
- 11 numéros **HAUT-PARLEUR** « Electronique Professionnelle - Procédés Electroniques »
- 11 numéros **HAUT-PARLEUR** « Hi-Fi Stéréo »

FRANCE 65 F
ÉTRANGER 80 F

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

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

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

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS
RADIO-ÉLECTRIQUES
ET SCIENTIFIQUES

Société anonyme au capital de 3.000 francs
2 à 12, rue Bellevue
PARIS (19^e)
202-56-30



Commission Paritaire N° 23 643

CE NUMÉRO
A ÉTÉ TIRÉ A
110.000
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 : 526-08-83 - 285-04-46
C.C.P. Paris 3793-60

RECEPTION DU SPREF

LE Syndicat de la Presse Radio-électronique Française a reçu récemment les membres des syndicats professionnels constituant la F.N.I.E. (Fédération Nationale des Industries Electroniques). Cette manifestation qui réunissait les personnalités de l'électronique a eu lieu à la Terrasse Martini, 52, Champs-Élysées. dont la direction avait aimablement déployé les fastes de ses grands jours pour recevoir les invités de la presse électronique française.

40 000 VISITEURS
AUX « PORTES OUVERTES »
DE LA RADIOTECHNIQUE

PARMI les manifestations qui ont marqué en 1969 le Cinquantième de La Radiotechnique, il faut signaler les « Portes ouvertes » organisées dans tous les centres de province de cette société et de sa grande filiale RTC La Radiotechnique-Compelec.

Ces manifestations ont attiré un grand nombre de visiteurs : Rambouillet par exemple où se fabrique le tiers des récepteurs français de radiodiffusion, a reçu plus de 4 000 personnes, Nogent-le-Rotrou, centre de production de sous-ensembles de télévision près de 5 000.

Ces chiffres ont été parfois plus élevés pour les centres industriels de RTC La Radiotechnique-Compelec, Chartres (tubes électroniques de réception), Evreux (ferrites, mémoires, circuits imprimés), Caen surtout où 7 000 visiteurs ont pu s'intéresser aux dernières réalisations de la micro-électronique : cristaux, circuits intégrés, etc. Cette visite coïncidait avec la sortie du 350 millionième dispositif à semi-conducteurs.

La dernière de ces « Portes ouvertes » a eu lieu le 26 octobre au centre RTC de Tours et Joué-les-Tours où sont produits en très grande série résistances et condensateurs.

L'une des plus réussies a été, sans conteste, celle organisée dans les deux usines du centre industriel de télévision de Dreux d'où viennent de sortir, ou vont sortir prochainement, le trois millionième téléviseur produit par La Radiotechnique et le huit millionième tube image produit par RTC La Radiotechnique-Compelec.

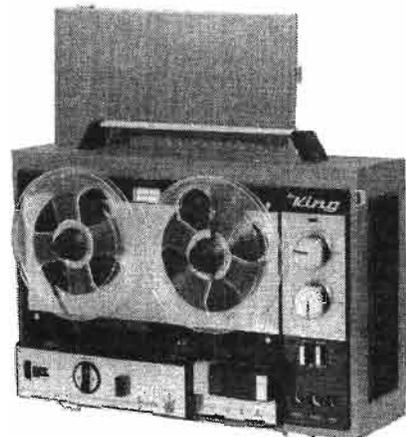
Dans le domaine de la couleur, principal attrait de la visite de ce dernier centre, le deux cent millième tube sera atteint à la fin de l'année. On sait qu'une part croissante de ces tubes, noir et blanc et couleur, est exportée vers divers pays d'Europe. L'année 1969 marquera à cet égard un véritable record pour RTC La Radiotechnique-Compelec.

ATTENTION
p. 130 et 131
VOUS TROUVEREZ
la publicité
CIRQUE-RADIO

MAGNÉTOPHONE SEMI-PROFESSIONNEL

4 PISTES, 3 VITESSES : 4,75 - 9,50 - 19 cm/s

COMMANDES
SÉPARÉES
POUR
PUISSANCE
ET
TONALITÉ



ARRÊT AUTOMATIQUE
EN FIN DE BANDE

ÉCOUTE MAXI :
32 heures par bande

Livré
COMPLÉT

PRIX : 630 F port 20,00 F

DIAPEL 20, rue Saint-Charles
75 - PARIS (XV^e)
M° BIR-HAKEIM

Ouvert tous les jours sauf dimanche et lundi de 10 h à 13 h et de 15 h à 19 h.

POUR LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

Règlement à la commande par chèque ou mandat

Destinées en principe aux membres du personnel et à leur famille, les « Portes ouvertes » ont intéressé, en fait, un très large public : on peut évaluer à 40 000 le nombre total des visiteurs des divers centres.

Ces manifestations répondent à un besoin d'information de plus en plus vif du grand public à l'égard des problèmes industriels. Ce sujet, maintes fois évoqué par les hautes autorités de l'Etat et du gouvernement, est d'une grande actualité. Il fera l'objet, prochainement, de plusieurs journées d'études au Centre national du patronat français dont le thème sera précisément « Portes ouvertes sur l'entreprise ».

COMMUNIQUÉ

MM. Stefan Kudelski et Georges Marquet, respectivement président et vice-président de la Société Kudelski S.A. à Cheseaux, près Lausanne (Suisse), qui fabrique les magnétophones Nagra mondialement connus et appréciés, ont pris une importante participation dans la Société Simplex Electronique. Monsieur Marquet en devient administrateur.

La création et la mise en service de la nouvelle usine Kudelski de Cheseaux - 7 000 m² et 300 employés - permettra une augmentation et une diversification des productions qui donnera une audience plus large dans les domaines déjà exploités et dans d'autres qui s'ajoutent.

La position de la Société Simplex Electronique se trouve ainsi nettement renforcée dans le domaine des matériels électroniques professionnels puisqu'elle représente également des firmes renommées, notamment : Sennheiser, Isophon, M.W.A., Lennartz, etc.

SOMMAIRE

- Banc d'essai de l'oscilloscope Heathkit 0 S 2 88
- Le magnétophone Sony TC252 98
- Le tuner FM stéréo UKW 2000 101
- Le transistor unijonction 108
- Le CDA50 et l'évolution des contrôleurs à calibres multiples 112
- Modules pour la réalisation d'un préampli-amplificateur à 3 voies 122
- Un ensemble stéréo complet, le Palace 999 132
- Télé couleur multistandard Barco CX22 135
- Sélection de quelques chaînes Hi-Fi 140
- Réalisation d'un générateur BF 147
- Banc d'essai du Robbe Digital proportionnel 157
- Chargeur d'accus pour modèles réduits 161
- Le générateur HF Belco 162
- Ampli Sciencelec 2 x 120 W 164
- La chaîne stéréo Excellent ... 168
- Le récepteur Siemens TURNIER RK16 174
- Les magnétophones M200TS et M201TS Telefunken 178
- Caractéristiques de semi-conducteurs 182
- Convertisseur 144 MHz à transistors FET 188
- Convertisseur pour réception de la bande 80 m 190

Voltmètre électronique à transistors FET

L'APPAREIL de mesure qui sera décrit a été étudié par J. Jacques de la Société Motorola et la description originale a été publiée dans Radio Electronics (vol. XXXVIII, numéro 10).

Ce voltmètre possède une résistance d'entrée de 22 mégohms et utilise 4 transistors, deux à effet de champ (FET) et deux bipolaires NPN.

Dans le cas d'un voltmètre électronique de ce genre, la résistance d'entrée annoncée reste la même quelle que soit l'échelle de mesures choisie, depuis l'échelle 0,3 V jusqu'à l'échelle 300 V, tandis que dans un voltmètre à galvanomètre comme celui d'un contrôleur universel, on donne la résistance en ohms par volt. Ainsi un modèle de 20 000 ohms par volt, sur toute l'échelle 0-0,3 V présente une résistance de 6 000 ohms; sur l'échelle 0-300 V sa résistance est $300 \times 20\,000 = 6\,000\,000 = 6$ mégohms. Donc, par rapport à un voltmètre ordinaire à 20 000 ohms par volt, le voltmètre électronique de 22 mégohms est toujours supérieur et sa supériorité est très importante aux échelles de basses tensions.

Avec un voltmètre de ce genre, on pourra mesurer sans erreur des tensions aux bornes de circuits de résistances élevées, par exemple des circuits de CAG, de grilles ou de « portes » (FET).

Les voltmètres électroniques peuvent aussi servir d'indicateurs dans toutes les mesures électroniques, radio, TV, BF, etc.

Celui considéré ici est un voltmètre pour continu et de ce fait, pour être utilisé en alternatif, il doit être précédé d'un redresseur à diode monté dans une sonde. Selon la qualité de cette sonde et de sa composition, la fréquence maximale de mesure peut être moyenne ou élevée. Le schéma de la figure 1 représente le montage complet, sonde non comprise, donc, un montage pour continu.

L'appareil utilise quatre semi-conducteurs : deux FET type HEP801 et deux NPN type HEP50 tous des « Motorola ». Aucun condensateur ne figure dans la liste des composants, mais uniquement des résistances, des commutations, des potentiomètres, des piles et, bien entendu, un milliampèremètre qui, on l'espère est un modèle 0-0,1 mA ou 0-100 microampères. Comme la plupart des voltmètres électroniques actuels, il s'agit d'un montage à amplificateur différentiel.

ANALYSE DU SCHEMA

Partons de l'entrée où l'on branche la tension continue à mesurer ou la sonde qui fournira une tension continue proportionnelle à la tension alternative qu'elle redresse.

Un élément S_{2-a} d'un commutateur S_2 , branche l'entrée sur le diviseur de tension choisi par l'utilisateur selon l'échelle qui convient à la mesure à effectuer.

Ainsi, dans le cas des indications du schéma, S_{2-a} est en position correspondant à l'échelle « 3 V », en fait c'est l'échelle 0-3 V, donc, l'utilisateur se propose de mesurer une tension égale ou inférieure à 3 V mais supé-

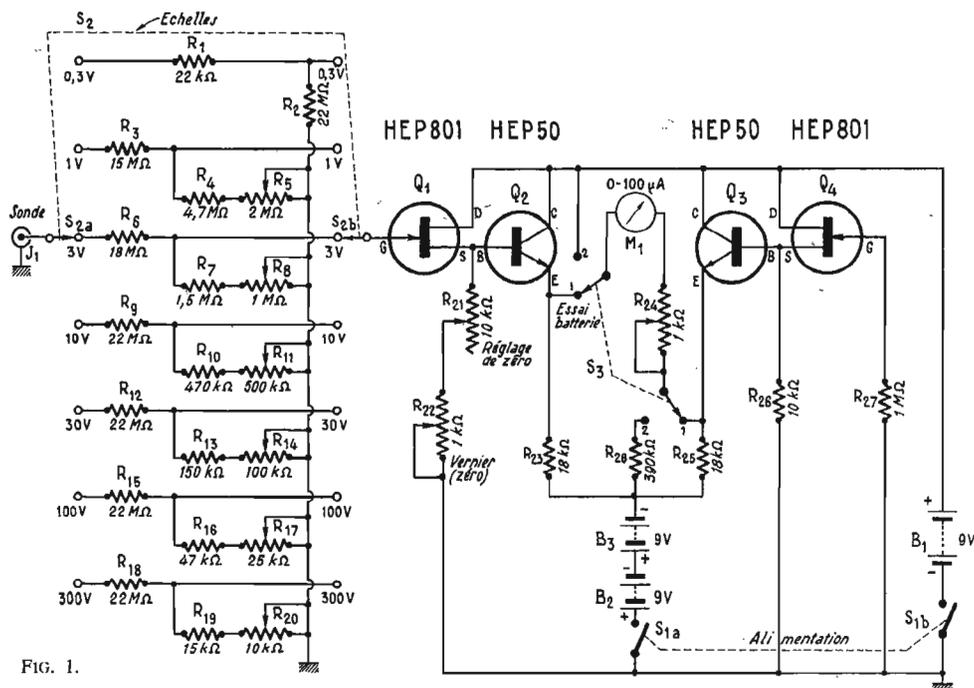


FIG. 1.

rieure ou égale à 1 V, car il existe aussi une échelle 0-1 V. On voit aisément que la tension à mesurer est appliquée à un diviseur de tension.

Dans le cas de l'échelle 0-3 V le diviseur se compose de $R_6 = 18$ mégohms $R_7 = 1,5$ mégohms et $R_8 = 1$ mégohm variable. La tension est donc réduite d'environ dix fois pour cette échelle. Pour l'échelle 0-30 V, le diviseur se compose de R_{12} de 22 mégohms R_{13} de 150 000 ohms et R_{14} de 100 000 ohms variable ce qui donne lieu à une réduction de tension de l'ordre de cent fois.

En consultant le schéma, on verra que quelle que soit l'échelle, la tension recueillie par l'élément S_{2-b} est du même ordre de grandeur.

Pour l'échelle 0-0,3 V, le diviseur est à résistances fixes, $R_1 = 22\,000$ ohms et $R_2 = 22$ mégohms ce qui réalise bien une résistance d'entrée de 22 mégohms environ.

On peut voir également que le maximum de déviation du galvanomètre devra correspondre à une tension d'entrée de 0,3 V environ.

L'AMPLIFICATEUR DIFFÉRENTIEL

La tension entre S_{2-b} et masse est appliquée à la porte G d'un transistor à effet de champ Q_1 assimilable à une lampe (G = porte équivalent de grille, S = source équivalente de cathode, D = drain, équivalent de plaque).

Ce FET est monté en drain commun (analogue au montage à plaque commune, plus connu sous le nom de cathodyne).

La tension de sortie de Q_1 est obtenue avec ce montage sur la source S, le drain étant relié directement à la ligne positive d'alimentation reliée au + de la batterie B_1 de 9 V.

Le montage drain commun n'amplifie pas,

au contraire, la tension sur la source est toujours inférieure à celle appliquée à la porte.

Le grand intérêt de ce montage est le fait qu'à l'entrée, sur la porte G, l'impédance est très élevée de l'ordre de la dizaine de mégohms, ce qui permet d'obtenir une résistance élevée d'entrée du voltmètre, qualité qui le caractérise.

Par contre, la résistance de sortie de Q_1 sur la source est basse de l'ordre du millier d'ohms et la tension de sortie peut être appliquée à la base du transistor Q_2 monté en collecteur commun.

Ce collecteur est relié à la ligne positive tandis que la tension de sortie est obtenue aux bornes de la résistance R_{23} de 18 000 ohms.

L'émetteur est polarisé négativement, à travers R_{23} par une pile $B_2 + B_3$ dont le positif est à la masse ou se trouve également le négatif de B_1 .

Un autre commutateur à deux pôles coupe les branchements des batteries.

Il est clair que la tension sur l'émetteur de Q_2 varie dans le même sens que celle appliquée à l'entrée « sonde » de l'appareil.

Passons maintenant au circuit Q_4-Q_3 . Le transistor à effet de champ Q_4 est monté d'une manière analogue à Q_1 , mais avec des éléments fixes. Les résistances de porte, R_{27} et de source, R_{26} sont connectées directement à la masse tandis que le drain est branché directement à la ligne positive.

De ce fait, ce transistor Q_4 a un point de fonctionnement fixe ce qui correspond à une certaine tension E_s positive sur son électrode de sortie, la source.

Cette tension E_s est appliquée directement

à la base du transistor NPN, Q_3 déterminant un courant d'émetteur et une tension fixe sur l'émetteur.

On voit, maintenant que le microampère-mètre M_1 de 0 à 100 microampères est branché, d'un côté (à gauche sur le schéma) à un point où la tension varie et du côté opposé à un point où la tension est fixe.

Pour un fonctionnement normal de l'appareil il faut que :

1° Lorsque la tension appliquée à l'entrée de l'appareil est nulle, le courant traversant le microampère-mètre soit nul.

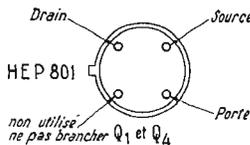
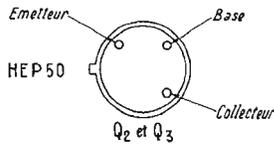


FIG. 2. —

2° Lorsque la tension d'entrée de l'appareil augmente positivement, le courant traversant l'instrument M_1 augmente.

3° Lorsque la tension correspondant à l'échelle choisie (par exemple 0-300 V) atteint sa valeur maximale (300 V dans cet exemple) le microampère-mètre dévie au maximum, c'est-à-dire à 100 μ A.

Pour régler l'appareil, on dispose des résistances variables R_5 , R_8 , R_{11} , R_{14} , R_{17} et R_{20} des diviseurs de tension de l'entrée, des résistances variables R_{21} et R_{22} du circuit de source de Q_1 et de la résistance variable R_{24} en série avec le microampère-mètre.

PRINCIPE DE LA MISE AU POINT

La méthode de principe de la mise au point est la suivante :

Opération 1 : Le commutateur d'échelles S_2 est en position 0-0,3 V. La tension appliquée

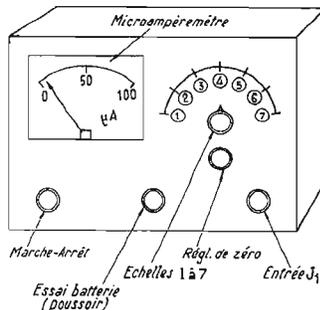


FIG. 3. —

à l'entrée J_1 est nulle donc le microampère-mètre devrait indiquer zéro.

Opération 2 : Réglage du zéro. Pour que M_1 indique zéro, il faut que le courant qui le traverse soit nul ce qui exige que la tension à la borne de gauche soit égale à la tension de la borne de droite qui est fixe.

Il convient, par conséquent de régler la tension de la source de Q_1 à l'aide de R_{21} de 10 000 ohms. Ce réglage est effectué avec

un ajustable. La résistance R_{22} de 1 000 ohms, en série avec R_{21} , est le vernier de réglage de zéro. Son bouton doit être accessible à l'utilisateur qui effectuera ce réglage de zéro avant chaque emploi de l'appareil.

Opération 3 : Réglage du maximum de déviation. Il faut maintenant appliquer 0,3 V à l'entrée J_1 (+ 0,3 du côté relié au commutateur). Pour cette tension, le microampère-mètre fait dévier jusqu'à la division 100 microampères. Ce réglage s'effectuera à l'aide de R_{24} de 1 000 ohms qui est une résistance réglable, mise en série avec celle de M_1 , donc faisant varier la valeur du courant de déviation maximale.

Reste maintenant à régler les circuits diviseurs de tension des échelles suivantes.

Passons à l'échelle 0 — 1 V. Lorsque la tension appliquée en J_1 est nulle, M_1 indiquera zéro. Si l'on applique 3 V en J_1 , M_1 déviara vers ce maximum et on réglara cette déviation en agissant sur R_5 de 2 mégohms pour que la déviation de M_1 soit 100 microampères.

De la même manière on réglara les autres échelles en appliquant successivement 3 V, 10 V, 30 V, 100 V et 300 V. Ces tensions

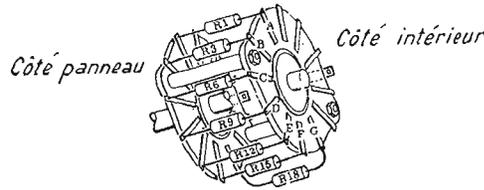


FIG. 4.

doivent être très exactes, produites par une source quelconque de continu parfaitement pur et mesurées avec un voltmètre **quelconque, mais très précis**, branché en parallèle sur J_1 , pendant la mise au point.

LES COMMUTATIONS S_1 ET S_3

Le commutateur S_1 a coupé le branchement de la pile $B_2 + B_3$ de deux fois 9 V, du côté positif tandis que $S_1 b$ solidaire de $S_1 a$, coupe la pile B_1 de 9 V du côté négatif.

Le commutateur à deux pôles et deux positions 1 et 2, permet de vérifier la tension de la batterie $B_2 + B_3$, en position 2, la position 1 étant la position normale pour ces mesures.

Ce commutateur S_3 est en réalité un poussoir qui au repos doit se trouver en position 1 et poussé en position 2. Pour cet appareil, il faut 3 piles de 9 V qui dureront très longtemps.

LES TRANSISTORS

La figure 2 donne ce branchement des transistors Q_1 à Q_4 vu du côté fils.

Pour Q_1 et Q_4 , les FET type HEP801, il y a 4 fils disposés en carré avec un repère. Après ce repère et dans le sens des aiguilles d'une montre, on trouve les fils suivants : drain, source, porte et un fil non utilisé à ne pas connecter.

Pour Q_2 et Q_3 , transistors NPN type HEP50, la disposition des fils est en triangle et avec repère, dans l'ordre suivant : repère, émetteur, base, collecteur.

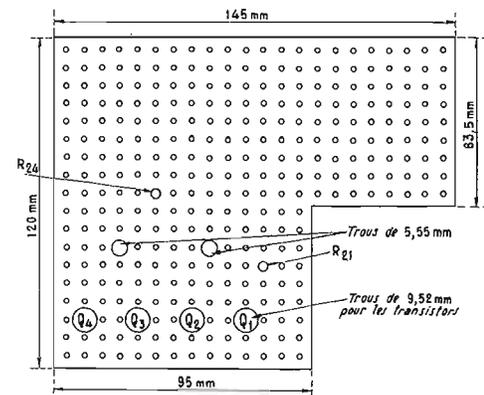


FIG. 5. —

LA CONSTRUCTION

L'appareil a été réalisé par son auteur américain avec un ensemble de pièces et un coffret fabriqués aux USA. Nous donnons ici quelques détails sur cette construction, mais il est évident que ce qui compte est de disposer le matériel d'une manière correcte en suivant autant que possible le schéma théorique de la figure 1.

La figure 3 donne l'emplacement des boutons de commande sur le panneau avant de l'appareil. En haut et à gauche, se trouve le microampère-mètre de 0 — 100 microampères à cadran rectangulaire. Tout autre modèle à cadran rond convient aussi bien.

En haut et à droite, on a dissipé le commutateur des gammes :

- Pos₁ : 0 — 0,3 V continu.
- Pos₂ : 0 — 1 V continu.
- Pos₃ : 0 — 3 V continu.
- Pos₄ : 0 — 10 V continu.
- Pos₅ : 0 — 30 V continu.
- Pos₆ : 0 — 100 V continu.
- Pos₇ : 0 — 300 V continu.

Au-dessus de ce commutateur se trouve le réglage de zéro. Il s'agit du vernier R_{22} de 1 000 ohms, tandis que R_{21} de 10 000 ohms sera disposé à l'intérieur.

Indiquons à ce sujet qu'au cours de la mise au point concernant ce réglage, on doit placer d'abord R_{22} en position médiane et ensuite régler le zéro avec R_{21} .

En bas du panneau avant, on a disposé, à gauche, le commutateur marche-arrêt, le commutateur « essai batteries » et la borne d'entrée J_1 qui peut être une sorte de fiche coaxiale.

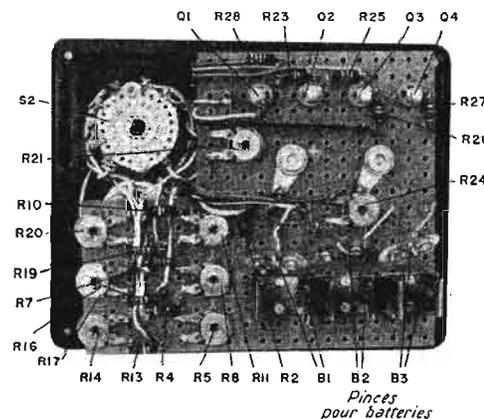


FIG. 6. —

Le commutateur de gammes qui est à deux pôles et 7 positions se réalise avec deux galettes, chacune ayant au moins 7 positions.

La figure 4 montre les deux galettes montées sur un mécanisme de commutateur. Leur écartement est déterminé de façon que l'on puisse monter les résistances R_1 , R_3 , R_6 , R_9 , R_{12} , R_{15} et R_{18} entre deux cosses des galettes.

Remarquons, d'une manière générale, que dans tout ce montage ne circule que du courant continu donc, la disposition des éléments et la longueur des connexions ne sont nullement soumises à des règles sévères comme ce serait le cas si ces signaux étaient alternatifs à fréquence élevée.

Toutes les autres pièces ont été montées sur une plaquette isolante perforée de petits trous, ayant la forme indiquée sur la figure 5.

On a monté entre deux trous, les résistances du montage et tous les potentiomètres montés en résistance, sauf R_{22} qui est monté sur le panneau avant.

Ces potentiomètres sont disposés de la manière suivante (a) sur la partie représentée en haut et à droite de la figure 5, les résistances variables R_5 , R_8 , R_{11} , R_{14} , R_{17} et R_{20} qui servent à régler, dans chaque gamme, l'emplacement de l'aiguille du micro-ampèremètre,

le milieu et les supports des batteries en bas et à droite. Le micro-ampèremètre est en haut et à droite, caché par la platine perforée.

CIRCUIT D'ETALONNAGE

Pour effectuer l'étalonnage, il est nécessaire de disposer de sources de tension continues exactes. Deux méthodes sont possibles. La première est générale : Utiliser n'importe quelles sources de continu parfait (donc piles ou accumulateurs ou alimentation secteur extrêmement bien filtrées) associées à des voltmètres précis.

Un autre moyen est de se servir d'une source de 90 V et de deux de 1,5 V. On les montera selon le schéma de la figure 7 avec les résistances de bonne précision (tolérance 5 % ou mieux si possible).

Le groupe 90 V permettra d'obtenir 9 V, 30 V et 90 V et le groupe 1,5 + 1,5 V donnera 1 V, 0,3 V et 3 V.

L'étalonnage des échelles 0,3 V, 1 V et 3 V s'effectuera comme souligné précédemment en calant l'aiguille à la division 100 avec les ajustables correspondants :

- R_{24} pour l'échelle 0,3 V.
- R_5 pour l'échelle 1 V.
- R_8 pour l'échelle 3 V.

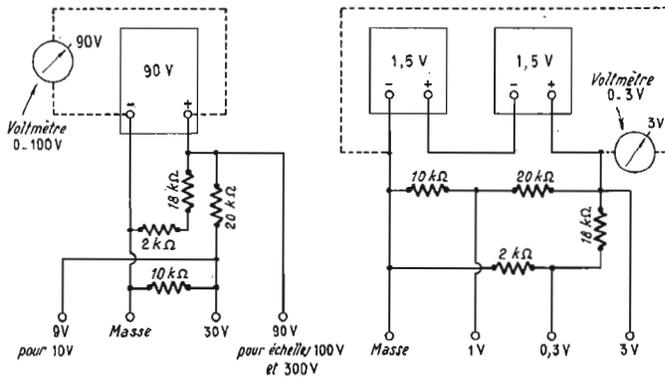


FIG. 7.

sur la graduation 100 micro-ampères pour les tensions maximales 1, 3, 10, 30, 100 et 300 V.

La résistance variable R_{21} est fixée au-dessus de Q_1 et R_{24} vers le milieu et à gauche.

Les quatre transistors sont disposés dans l'ordre suivant : Q_4 , Q_3 , Q_2 , Q_1 de gauche à droite.

Les piles sont fixées en haut et à gauche.

Si la platine perforée est disposée comme le montre la figure 5, la face que voit l'observateur est celle sur laquelle se trouvent les boutons des potentiomètres ajustables. L'autre face sera disposée sur l'arrière du panneau de la figure 3.

La figure 6 indique l'assemblage des deux éléments de construction de l'appareil : le panneau frontal vu de l'arrière et la platine vue de la face représentée sur la figure 5.

De cette façon, l'anticipateur a la possibilité d'accéder aux réglages ajustables pour la mise au point et aux réglages courants à effectuer pour l'anticipation de ce voltmètre électronique.

Sur la figure 6, on distingue le commutateur de gammes S_2 en haut et à gauche ; les six ajustables associés à ce commutateur R_5 , R_8 ... R_{20} se trouvent au-dessous ; Les résistances ajustables R_{24} et R_{21} se trouvent vers

la tension de 9 V sera utilisée pour l'échelle 0 - 10 V qui sera réglée avec R_{11} mais comme on ne dispose que de 9 V au lieu de 10, l'aiguille sera calée sur la division 90 et non 100.

Pour 30 V, il n'y a pas de difficulté : régler avec R_{14} pour la position 100 du micro-ampèremètre.

Pour 100 V, on utilisera R_{17} qui réglera le circuit R de façon que l'aiguille soit sur 90 pour 90 V. Pour 300 V, comme on ne dispose que de 90 V, on réglera avec R_{20} pour que l'aiguille se place sur la division 30 qui correspond à la tension de 90 V.

MODE D'EMPLOI

Si l'appareil a été mis au point comme nous venons de l'indiquer, il peut être utilisé pour la mesure des tensions continues.

Le mode d'emploi est le suivant :

1° Estimer quelle est la gamme (ou échelle) qui convient à la tension à mesurer, par exemple, pour une tension de 38 V, c'est l'échelle 0 - 100 V qui convient. Si cette estimation est possible, placer S_2 en position correspondante.

Si l'estimation est impossible, placer S_2 en position 300 V et au cours des lectures, passer aux échelles inférieures jusqu'à obtention d'une déviation substantielle de l'aiguille

permettant une lecture aussi précise que possible.

2° Effectuer le réglage de zéro.

3° Brancher la tension.

4° Lire la tension mesurée par l'appareil. Le réglage de zéro se fait avec J_1 en court-circuit.

La description de ce montage a été faite surtout pour familiariser les lecteurs qui s'intéressent au dépannage TV avec la conception, la construction et l'emploi d'un appareil de mesure de ce genre.

Il est opportun, avant de réaliser éventuellement cet appareil, de s'assurer préalablement que l'on peut trouver tout le matériel nécessaire et de ne pas remplacer un composant par un autre plus ou moins équivalent « ou approché ».



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

LA RADIO ET LA TELEVISION

qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

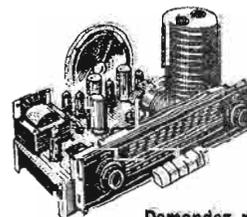
● Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.

● Vous recevrez un matériel ultra-moderne qui restera votre propriété.

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de notre méthode, demandez aujourd'hui même, sans aucun engagement pour vous, et en vous recommandant de cette revue, la

première leçon gratuite!

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements 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

Demandez notre Documentation

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

164 bis, rue de l'Université, à PARIS (7^e)

Téléphone : 551-92-12

Au banc d'essai du Haut-Parleur

L'OSCILLOSCOPE OS2 HEALTHKIT

COMMENT définir l'importance d'un oscilloscope ? Un poète apte à en saisir l'utilité nous dirait, avec emphase, qu'il s'agit d'une « fenêtre ouverte sur le monde des électrons »... Pour nous autres, techniciens, c'est bien autre chose encore et, avant tout, un instrument de travail essentiel à notre métier.

Un oscilloscope contrôle, renseigne et mesure tout à la fois... Bien utilisé, il permet la majeure partie des vérifications qui puissent être imaginées sur les équipements électroniques...

... Mais encore faut-il que cet oscilloscope possède les performances requises pour ces travaux. De la connaissance exacte des caractéristiques, dépend ainsi son bon emploi. Le sujet de notre article n'est donc pas tant de décrire un schéma ni sa réalisation — puisqu'il s'agit d'un « kit » — mais plutôt de pratiquer des mesures sur un oscilloscope et de détailler les moyens mis en œuvre pour y parvenir.

DESCRIPTION

L'oscilloscope OS-2 Healthkit se présente sous la forme d'un coffret métallique recouvert d'une peinture givrée grise et dont les dimensions sont : L = 12 cm ; H = 19 cm ; P = 30 cm.

Ces dimensions ont été arrondies au plus fort, les mesures anglaises ne tombant pas juste. Il comporte un tube cathodique 3RP1 de 7 cm de diamètre, à trace verte de persistance moyenne et dont l'écran est muni d'une grille graduée en cm.

La plupart des entrées et réglages sont disposés sur la face « avant » de l'appareil (voir photographie A). Au dos, nous trouvons seulement les entrées sur plaques de déviation verticale, l'inverseur qui les rend accessibles et un réglage d'astigmatisme du faisceau. Ce réglage qui parachève la concentration du faisceau cathodique peut n'être, en fait, retouché que si l'on change de secteur. Le fonctionnement et les possibilités de l'appareil découlent du schéma synoptique de la figure 1. Pour les détails, on se reportera au schéma théorique de la figure 2.

L'oscilloscope OS-2 comporte donc un amplificateur vertical corrigé en vidéo fréquence au moyen de bobines et qui attaque en symétrique les plaques de déviation verticale. La liaison n'est pas directe : il ne passe donc pas le continu.

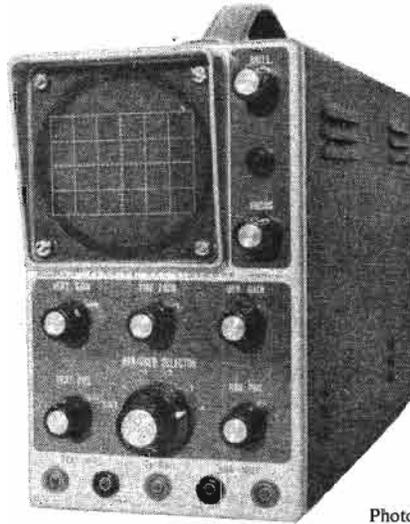


Photo A.

La synchronisation — automatique — est prélevée à la sortie de cet amplificateur vertical et couplée au moyen d'un tube à la base de temps. Celle-ci délivre une dent de scie de faible amplitude mais qui est amplifiée par l'amplificateur horizontal.

Une commutation permet en fait d'attaquer ce dernier soit par la base de temps, soit par un signal à 50 Hz issu du transformateur d'alimentation, soit par une tension extérieure (entrée « H »).

L'amplificateur horizontal attaque lui aussi en symétrique les plaques de déviation ; il ne possède pas de correction vidéo-fréquence par self-inductances, ce qui réduit la bande passante des étages. Celle-ci est toutefois nettement suffisante pour amplifier les dents de scie de la base de temps.

L'alimentation se fait à partir d'un transformateur dont le primaire supporte plusieurs prises afin d'ajuster le secteur à la bonne valeur (200 à 250 de 10 en 10 V ; 3 choix possibles).

PARTICULARITES DU SCHEMA

En se reportant à la figure 2, on peut remarquer que l'entrée verticale se fait sur un tube « cathode follower » à haute impédance d'entrée. En effet, la résistance de grille R₂ est ramenée sur une partie de la résistance de cathode. Comme R₉ est beaucoup plus grande que R₈, on peut dire que R₂ est multipliée par le facteur « SR₉ » (S étant la pente du tube V5A), bien supérieur à 1. En continu, la résistance se limite à R₁ qui fait 4,7 mégohms. La

capacité d'entrée ne dépasse pas 20 pF.

Comme on peut le voir toutes les précautions ont été prises pour que le branchement de l'oscilloscope sur un circuit ne perturbe en rien le fonctionnement de ce dernier.

Le réglage de gain se fait au moyen d'un potentiomètre qui fait suite au « cathode follower ». La faible impédance de sortie de ce dernier étage fait que les perturbations habituelles aux potentiomètres utilisés en vidéo fréquence sont pratiquement éliminées (voir plus loin).

Après un tube pentode corrigé en vidéo fréquence, viennent deux triodes montées en déphaseuses à cathodes communes (paraphase) ; tandis que le signal intéresse une grille (V6A), l'autre grille (V6B) reçoit une tension continue variable au moyen du potentiomètre VR4 :

Ceci assure le cadrage vertical de la trace.

Les cathodes — communes par R30 — assurent non seulement le couplage et le déphasage mais alimentent également l'étage de synchronisation (V1A). Celui-ci, couplé par les cathodes à un multivibrateur d'un type spécial, impose aux bases de temps un rythme en rapport avec le signal à observer. Ce multivibrateur voit sa fréquence d'oscillation modifiée par les valeurs des résistances et des capacités placées dans une des cathodes (celle de V2B) : plus la constante de temps est grande (produit RC) et plus lente est la vitesse de balayage. Aux bornes de l'ensemble « R₂₂ + VR5 » et « C₄/C₅/C₆/C₇ » apparaît une dent de scie qui croît

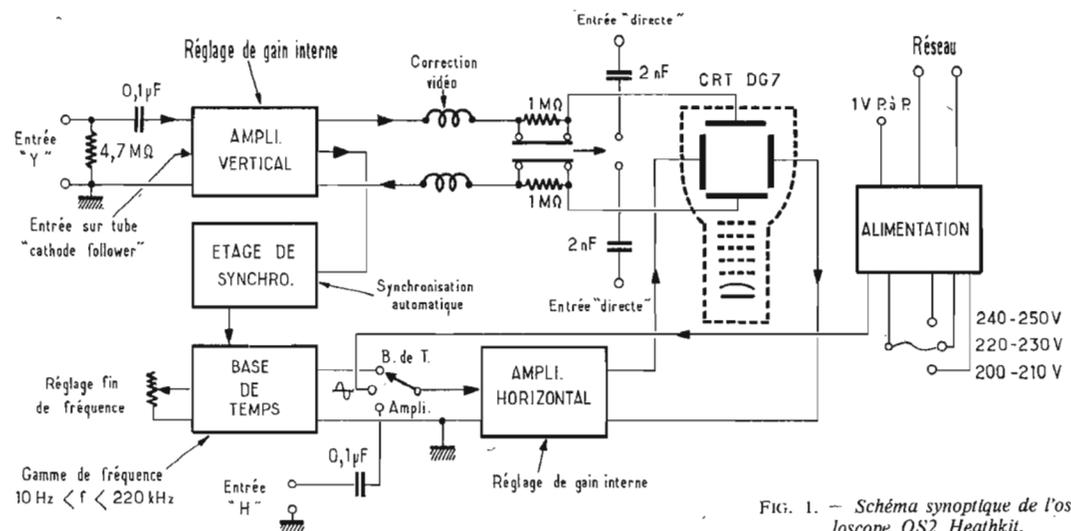


FIG. 1. — Schéma synoptique de l'oscilloscope OS2 Heathkit.

à peu près linéairement car le multi-vibrateur s'inverse bien avant que la charge des condensateurs soit terminée. Cette dent de scie - de faible amplitude - est conduite enfin vers l'amplificateur horizontal, véritable réplique de l'amplificateur vertical, malgré l'emploi

d'une triode en V3B (au lieu d'une pentode) et l'absence de correction vidéo fréquence. L'alimentation est classique tant pour les étages que pour le tube cathodique. Signalons seulement que le redressement THT est assuré

par une diode au sélénium et que chaque ligne HT supporte sa propre cellule de filtrage. Le tube cathodique nécessite, pour la finesse de son spot, un réglage de concentration (FOCUS) et un autre d'astigmatisme. Le

niveau de brillance est dosé sur la cathode qui reçoit également un signal d'effacement du retour de spot. Ce signal est prélevé sur le multivibrateur de la base de temps, via un tube amplificateur V1B qui inverse également le sens de l'impulsion initiale.

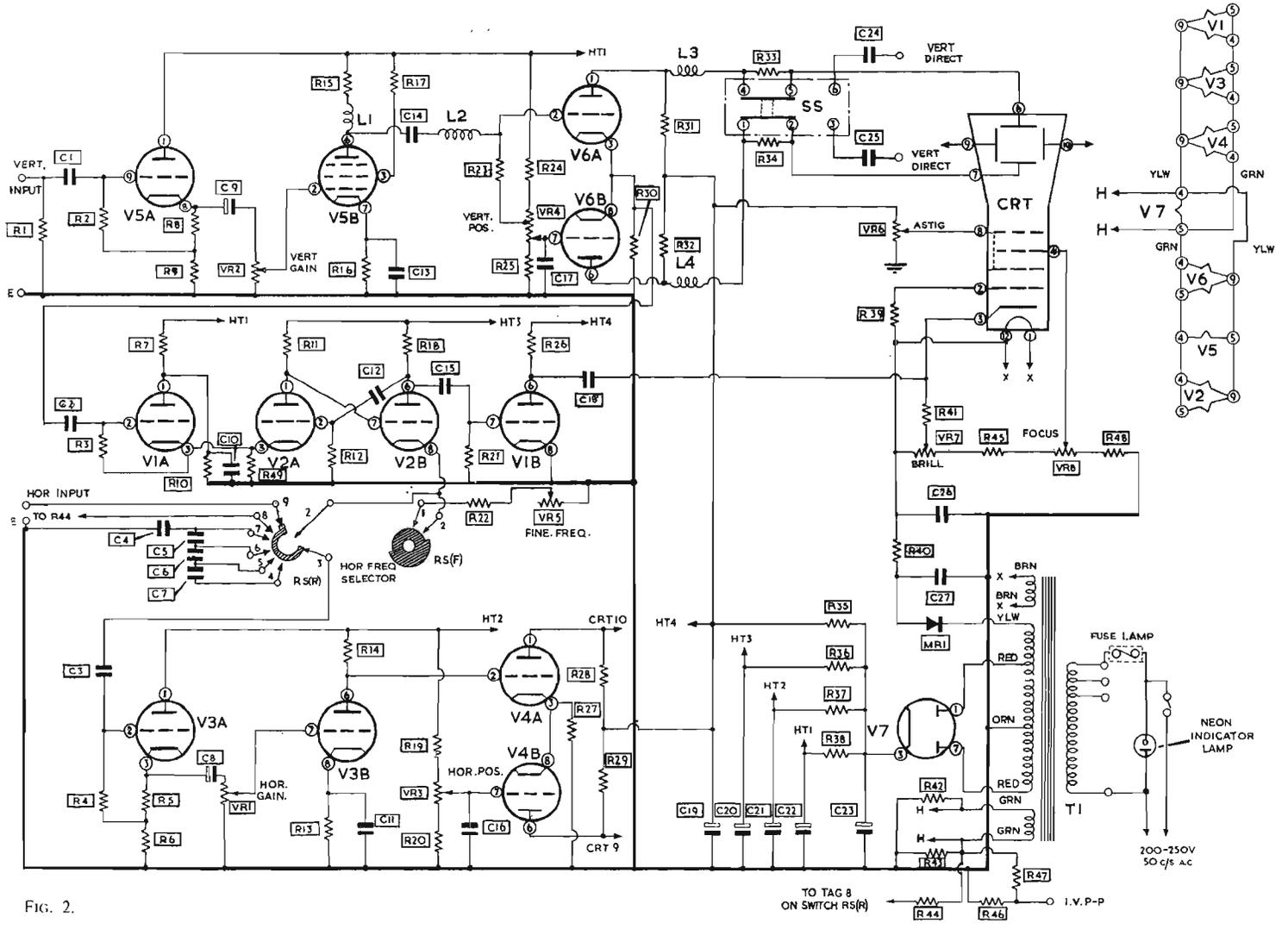


FIG. 2.

Valeurs des éléments (Schéma Fig. 2)

R ₁	4,7 mégohms	R ₂₄	100 K. ohms	C ₁	0,1 µ F 400 V	C ₂₆	0,1 µ F 1 000 V
R ₂	1 mégohm	R ₂₅	100 K. ohms	C ₂	0,1 µ F 250 V	C ₂₇	0,1 µ F 1 000 V
R ₃	470 K. ohms	R ₂₆	100 K. ohms	C ₃	0,1 µ F 400 V		
R ₄	2,2 mégohms	R ₂₇	6,8 K. ohms 2 W	C ₄	0,2 µ F	V ₁	12AU7
R ₅	1,2 K. ohms	R ₂₈	22 K. ohms 1 W	C ₅	0,02 µ F	V ₂	12AX7
R ₆	56 K. ohms	R ₂₉	22 K. ohms 1 W	C ₆	0,002 µ F	V ₃	12AU7
R ₇	150 K. ohms	R ₃₀	3,3 K. ohms 2 W	C ₇	200 pF	V ₄	12AU7
R ₈	470 ohms 5 %	R ₃₁	6,8 K. ohms 2 W	C ₈	16 µ F 150 V	V ₅	ECF80
R ₉	10 K. ohms	R ₃₂	6,8 K. ohms 2 W	C ₉	16 µ F 150 V	V ₆	12AU7
R ₁₀	33 K. ohms	R ₃₃	1 mégohm	C ₁₀	0,1 µ F 250 V	V ₇	EZ80
R ₁₁	6,8 K. ohms	R ₃₄	1 mégohm	C ₁₁	0,002 µ F		
R ₁₂	2,2 mégohms	R ₃₅	470 ohms 1 W	C ₁₂	0,02 µ F		
R ₁₃	1,2 K. ohm	R ₃₆	39 K. ohms 1 W	C ₁₃	1 000 pF		
R ₁₄	100 K. ohms	R ₃₇	27 K. ohms 1 W	C ₁₄	0,1 µ F 250 V		
R ₁₅	6,8 K. ohms	R ₃₈	18 K. ohms 5 W	C ₁₅	1 000 pF		
R ₁₆	220 ohms	R ₃₉	100 K. ohms	C ₁₆	0,02 µ F	VR ₁	20 K. ohms Hor. gain
R ₁₇	270 ohms	R ₄₀	470 K. ohms	C ₁₇	0,25 µ F	VR ₂	20 K. ohms Vert. gain
R ₁₈	3,3 K. ohms	R ₄₁	1 mégohm	C ₁₈	0,03 µ F	VR ₃	100 K. ohms Hor. pos.
R ₁₉	240 K. ohms 5 %	R ₄₂	47 ohms	C ₁₉	50 µ F	VR ₄	100 K. ohms (C/Tap) Vert. pos.
R ₂₀	47 K. ohms 5 %	R ₄₃	47 ohms	C ₂₀	20 µ F	VR ₅	7,5 mégohms Fine Freq.
R ₂₁	22 mégohms	R ₄₄	56 K. ohms	C ₂₁	40 µ F	VR ₆	250 K. ohms (pres et) Astigmatism
R ₂₂	220 K. ohms	R ₄₅	470 K. ohms	C ₂₂	50 µ F	VR ₇	500 K. ohms (w. switch) Brill.
R ₂₃	1 mégohm	R ₄₆	62 ohms 5 %	C ₂₃	0,002 µ F	VR ₈	1 mégohm Focus
		R ₄₇	470 ohms 5 %	C ₂₄	0,002 µ F		
		R ₄₈	2,2 mégohms	C ₂₅	0,002 µ F		
		R ₄₉	330 ohms				

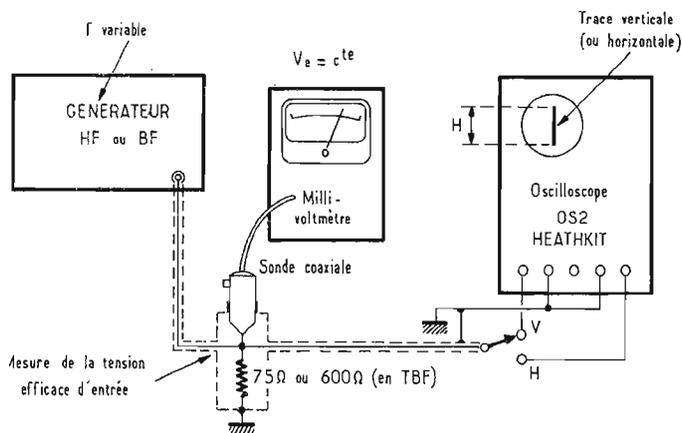


FIG. 3. — Montage préconisé pour contrôler les bandes passantes et les sensibilités des entrées verticales et horizontales.

REALISATION

Il ne faut pas perdre de vue que l'oscilloscope OS-2 Heathkit est disponible soit construit, soit sous forme d'un kit particulièrement facile à construire. Cette facilité découle en grande partie de la façon intelligente avec laquelle a été rédigée la notice de montage. Celle-ci, bien qu'en anglais, se lit et se comprend aisément, même pour un monteur inexpérimenté, grâce à l'emploi de schémas de câblage clairement exposés. La manière de câbler conseillée par Heathkit risque de surprendre : cette technique, courante aux U.S.A., jugée désordonnée par les spécialistes de la vieille Europe, présente l'incomparable avantage d'être accessible aux amateurs. En effet, ici, point de fils soudés à angle droit, aucune résistance ni condensateur parallèles ou en ligne : les éléments sont soudés au plus court...

Il n'est d'ailleurs pas conseillé de modifier l'implantation du câblage sous prétexte d'ordonner les composants : on risque de provoquer des couplages intempestifs et de modifier les conditions de fonctionnement de l'appareil.

En définitive, on se persuadera de l'évidence suivante : la technique de réalisation Heathkit a été étudiée dans ses plus petits détails et toute initiative personnelle s'avère inutile, voire même formellement déconseillée.

Il n'est pas dans notre intention de décrire dans ces colonnes le

processus de réalisation de l'appareil puisqu'une brochure existe déjà. Extrayons seulement le schéma du circuit imprimé (voir Fig. 3) et consultons quelques photographies (voir photographie B et C).

On pourra remarquer deux points essentiels :

- l'appareil comporte un circuit imprimé ;
- il n'utilise que des tubes électroniques.

Faire appel aux circuits imprimés est une solution sage car on peut tirer ainsi le maximum de possibilités des étages vidéo fréquences et des bases de temps (meilleur facteur de mérite donc bande passante et gain plus grands

pour les premiers et obtention d'une fréquence de balayage plus élevée et plus linéaire, sur la dernière gamme, pour les seconds...).

Quant à l'emploi de lampes de radio au lieu de transistors, l'argument invoqué est la fiabilité **réelle** des « kits ». En effet, pour un ensemble réalisable éventuellement par un amateur plus ou moins inexpérimenté, la notion de fiabilité est sensiblement différente de l'habitude : il semble que le câblage des circuits à tubes inspire moins d'embûches à son auteur ; la raison en est sans doute les dimensions moins réduites des composants associés aux tubes. De plus, la latitude de mise au point se révèle plus large à **moindre frais**.

Il est certain néanmoins, que le problème devient différent lorsque l'oscilloscope doit posséder des performances plus poussées. Mais alors, le réalisateur n'est jamais un béotien, il prend les précautions qui s'imposent, celles-là mêmes préconisées par le constructeur.

Pour effectuer le relevé de la courbe de réponse de l'amplificateur vertical on soumet aux entrées « Y » la tension délivrée par un générateur soit T.B.F. (générateur CRC GB860), soit H.F. (générateur Metrix 931H). Cette tension est maintenue constante et contrôlée par un millivoltmètre (système de mesure sur câble associé à un appareil Philips : voir Fig. 4).

On supprime, ici, la base de temps (gain horizontal à 0).

L'écran montre alors un trait vertical dont l'amplitude suivra évidemment les fluctuations de gain de l'amplificateur vertical.

Soit H_0 la hauteur du trait, aux fréquences moyennes (par exemple à 1 000 Hz).

Dans le domaine des fréquences élevées ($f > 100$ kHz) comme dans celui des fréquences très basses ($f < 20$ Hz), le gain diminue, le trait va aussi décroître... Le rapport H_0/H (H étant pris à une fréquence quelconque) qualifie

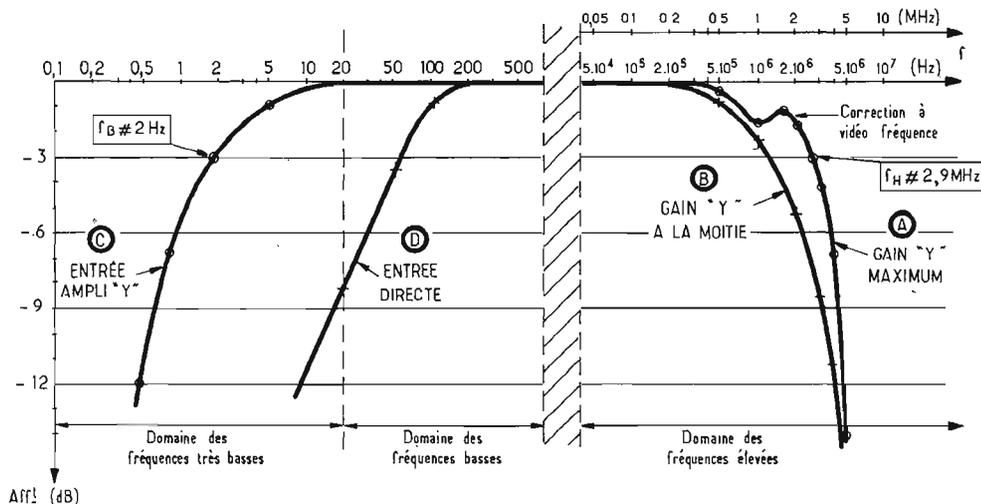


FIG. 4. — Courbes de réponse de l'amplificateur vertical (entrée Y : A, B, C, entrée directe : D).

BANC D'ESSAI

L'oscilloscope OS-2, monté et mis au point, fut ensuite soumis à des essais dans le laboratoire de mesure de l'École centrale des techniciens de l'électronique. C'est dire que ces contrôles ont été faits en toute impartialité.

1° **Bande passante de l'entrée verticale.**

donc l'atténuation qui se chiffre habituellement en décibels :

$$\text{Att} = N \text{ dB} = 20 \log H_0/H$$

On obtient alors les courbes de la figure 5.

En A, nous trouvons la bande passante la plus large correspondant à la position maximale du réglage de gain Y. Il apparaît,

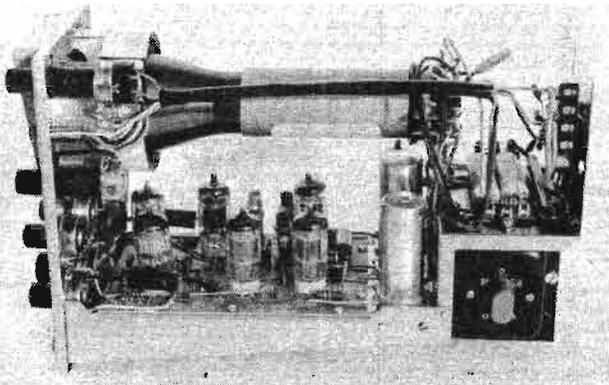


Photo B.

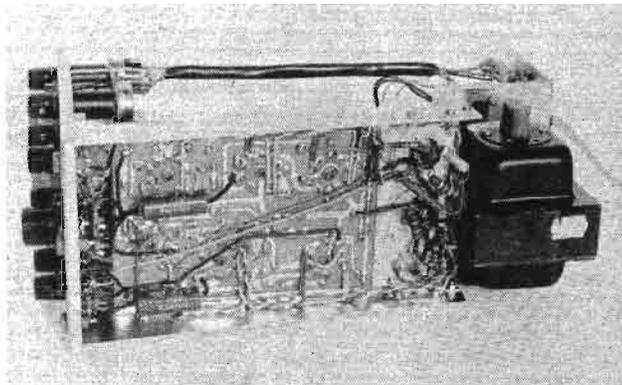


Photo C.

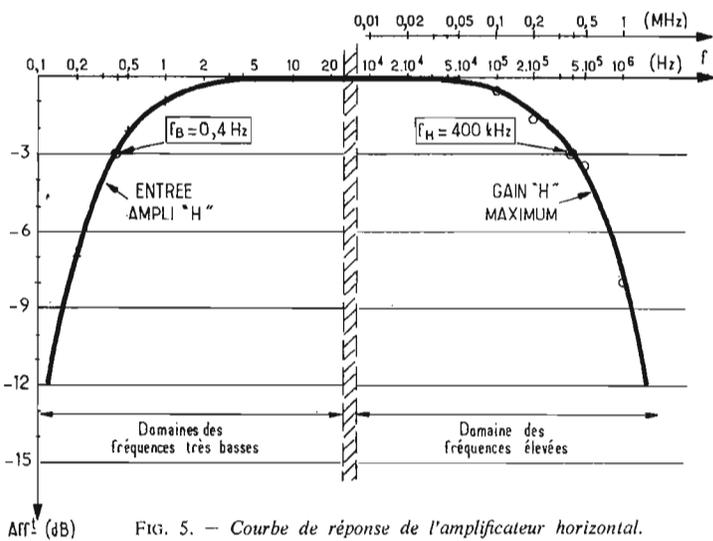


FIG. 5. — Courbe de réponse de l'amplificateur horizontal.

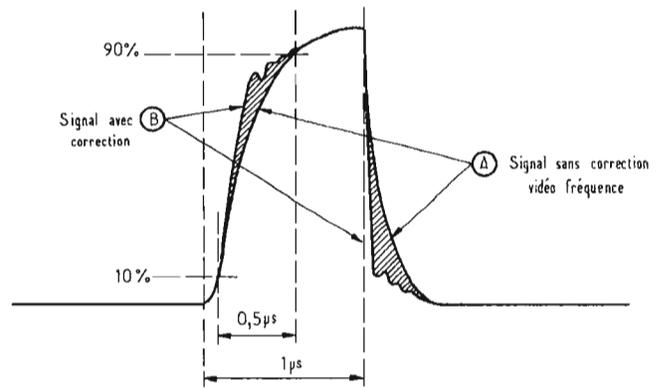


FIG. 6. — Détail de l'impulsion de 1 μs délivrée par l'oscilloscope OS2.

4° Réponse aux impulsions.

La qualité de réponse des impulsions dépend essentiellement de la largeur de bande de l'amplificateur vertical et de son absence de corruigation en haut du spectre de fréquence. La courbe A de la figure 5 répond à ces exigences car la bosse constatée à 2 MHz ne dépassant pas l'axe des abscisses, son action n'est absolument pas gênante ; bien au contraire, elle

5 μs — ce qui nécessiterait normalement une bande passante à -3 dB de 4 MHz :

$$f_{\max} \approx \frac{20}{T} = \frac{20}{5 \cdot 10^{-6}} = 4 \text{ MHz}$$

La forme des impulsions obtenues sur l'écran n'est pas du tout mauvaise ; voir photographie F. Pour une impulsion de 1 μs de

à 2 MHz environ, une très légère bosse : elle est due aux bobines de correction vidéo qui repoussent ainsi la fréquence supérieure (à -3 dB) à 2,9 MHz. Ce résultat est très voisin de celui annoncé par le constructeur (3 MHz). On se montrera donc satisfait...

En se plaçant dans les conditions les moins favorables, c'est-à-dire quand le réglage de gain vertical est juste à la moitié de sa course, la bande passante à -3 dB tombe à 1,2 MHz (voir courbe B). C'est amplement suffisant dans la plupart des cas ; mais, de toute manière, même en supposant qu'une réduction de l'amplitude correspondante soit observée sur l'écran, on a toujours la ressource d'augmenter le niveau de gain vertical, ce qui rétablit alors la bande passante à sa valeur normale.

Dans le domaine des fréquences très basses, la limite inférieure descend à 2 Hz (courbe C), fréquence fournie, rappelons-le, par le générateur TBF (photographie DZ) et résultat tout à fait conforme aux performances du constructeur.

Si l'on attaque en direct les plaques de déviation verticale, on remarque que la courbe de réponse aux fréquences basses est limitée à 60 Hz. Ceci s'explique par le fait que la liaison aux plaques se fait au moyen de capacités de très faible valeur (2 000 pF) ;

cette précaution a été prévue afin de limiter les capacités parasites en fonctionnement normal (avec amplificateur...), grâce à l'emploi de condensateurs de très petites dimensions (céramiques).

Par contre, la réponse aux fréquences élevées peut devenir très étendue, car elle n'est plus limitée que par la résistance interne du système qui attaque l'appareil en direct. Ce mode de fonctionnement sera donc retenu pour l'observation des fréquences très élevées (10, 20 ou même 100 MHz), du moment que l'amplitude de la tension soit suffisante (5 Veff au moins...).

2° Bande passante de l'entrée horizontale.

L'amplificateur horizontal est étudié de la même manière. On aboutit ainsi à la courbe de réponse de la figure 7, laquelle s'étend de 0,4 Hz à 400 kHz. Cette bande passante est supérieure à celle que propose le constructeur ; on ne peut que s'en féliciter !

3° Sensibilité des déviations.

Il faut 30 à 35 mVeff pour obtenir une déviation crête à crête de 1 cm sur l'une ou l'autre des 2 entrées. Cela correspond aux 100 mV annoncés par Heathkit (en effet

$$\frac{100}{2\sqrt{2}} \approx 35 \text{ mV}$$

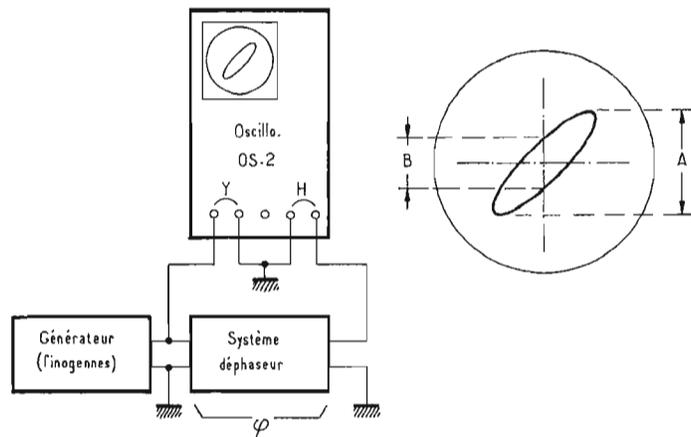


FIG. 7

réduit sensiblement le temps de montée de l'impulsion (transition entre les paliers inférieurs et supérieurs).

La photographie E donne l'allure d'un signal rectangulaire de 100 μs de période de récurrence. Ce signal est délivré par un générateur d'impulsions « Philips ». Lorsque cette période descend à

largeur (période égale à 5 μs), le signal se détériore un peu ; on notera, ici, l'amélioration apportée par la correction vidéo ; on devrait obtenir le signal de la figure 7-8 A, lequel donnerait approximativement un temps de montée de 0,5 μs et l'on voit que celui décrit sur l'écran donne un temps de montée plus court.

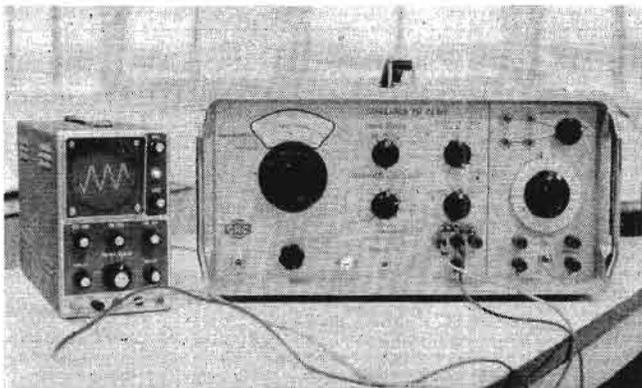


Photo D.

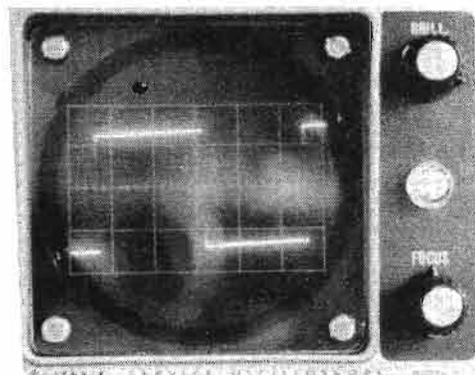


Photo E.

La réponse aux impulsions de TBF est bonne également, compte tenu de la classe de l'appareil. Si l'on attaque l'oscilloscope avec des signaux triangulaires, on ne doit pas constater d'intégration, c'est-à-dire voir les montées et les descentes s'arrondir. La photographie H représentant un signal de 50 ms (f récurrence = 20 Hz) ne montre aucune altération de ce genre. Celle-ci apparaîtrait toutefois nettement pour f réc. = 5 Hz.

5° Etude de la base de temps.

Reprenons le montage de la figure 4 et recherchons au générateur les fréquences extrêmes de chacune des positions de la base de temps. Pour ce faire, on tourne à fond à gauche et à droite le réglage fin de fréquence.

Gamme	f_{min}	f_{max}	
1	11	270	Hz
2	200	4 200	Hz
3	1 650	32 500	Hz
4	12 500	220 000	Hz

Ces fréquences ont été contrôlées par comparaison avec celles délivrées par un générateur LEA GMW1b. Toutefois, on n'attachera à ces résultats qu'un intérêt modéré car la synchronisation de l'oscilloscope étant particulièrement vigoureuse, l'équilibre se fait trop facilement, rendant imprécise la lecture au générateur...

EMPLOI

Énoncer toutes les possibilités d'emploi d'un oscilloscope est

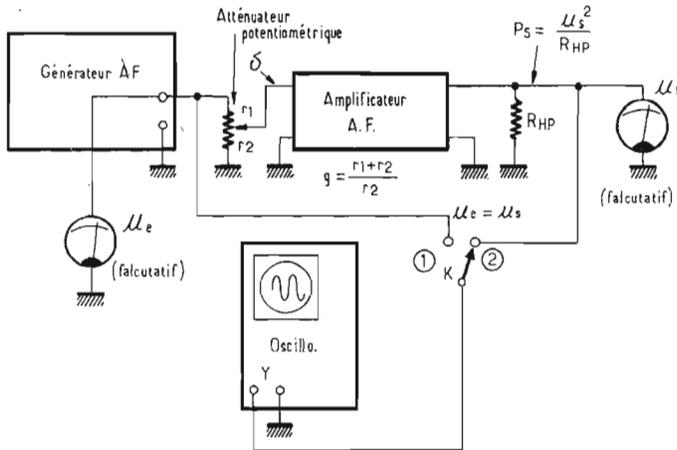


FIG. 8. — Etude du gain et de la linéarité d'un amplificateur AF.

Dans le tableau ci-dessous, on peut remarquer que toutes les gammes se recoupent bien et que les limites extrêmes sont : 11 Hz — 220 kHz.

une gageure, car elles sont innombrables et les colonnes de cette revue n'y suffiraient pas... Plaçons-nous seulement dans quelques cas très précis, nous

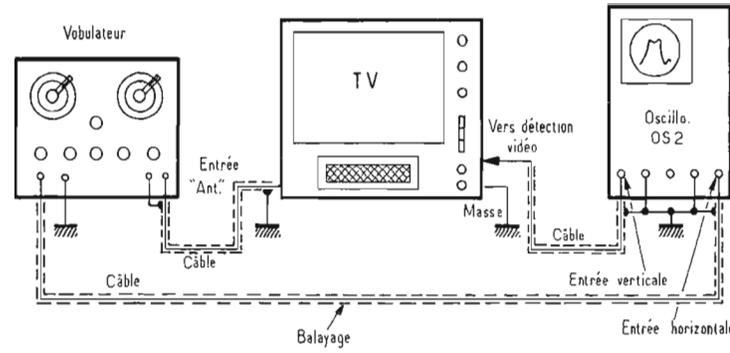


FIG. 9. — Utilisation de l'oscilloscope OS2 comme complément au wobulateur TV.

promettant de revenir ultérieurement sur le sujet.

1° Signaux HF.

L'exemple le plus évident est l'observation d'un signal sinusoïdal de fréquence très élevée donc difficilement synchronisable. Or, nous avons constaté qu'il était encore très facile d'observer une image stable et convenablement étalée dans le temps pour une fréquence de 5 MHz. Bien que cette fréquence soit située en dehors de la bande passante normale, la synchronisation, d'une part, le gain horizontal, d'autre part, sont suffisamment efficaces pour que l'image soit bien visible et stable sur l'écran.

2° Impulsions.

Cette synchronisation est également efficace en impulsion, nous l'avons vu, sur les photographies E, F et G.

3° Signaux modulés.

Les signaux de caractère complexe, une HF modulée par exemple, sont aussi bien reproduits, sans aucun glissement de la courbe enveloppe.

A ce propos, le fait d'avoir un bon amplificateur horizontal per-

met certains contrôles tels que celui de la modulation d'amplitude. Appliquant la HF modulée en vertical et la BF qui sert à la modulation en horizontal, on obtient la très classique méthode du trapèze. Si A est le grand côté vertical et B le petit (voir photographie I), le taux est exprimé par la relation :

$$m = \frac{A - B}{A + B} \cdot 100 \quad (\text{en } \%)$$

Si la modulation s'effectue anormalement on le remarque immédiatement. Ainsi, une non-linéarité de la modulation, ce qui apparaît souvent lorsque le taux de modulation approche de 100 %, on peut observer une figure analogue à celle de la photographie J. Lorsque la courbe enveloppe n'est pas en phase avec la BF qui sert à la modulation, un déphasage matérialisé par des ellipses inclinées détériore le trapèze comme l'indique la photographie K.

4° Déphasages (méthode de Lissajous).

L'emploi des deux amplificateurs V et H permet également,

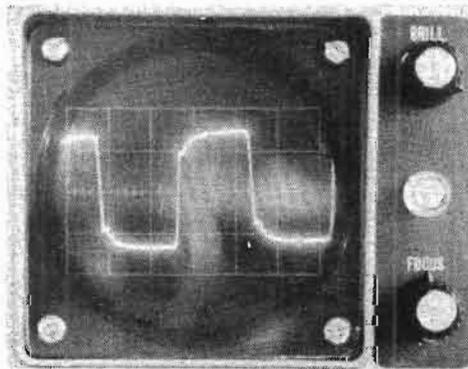


Photo F.

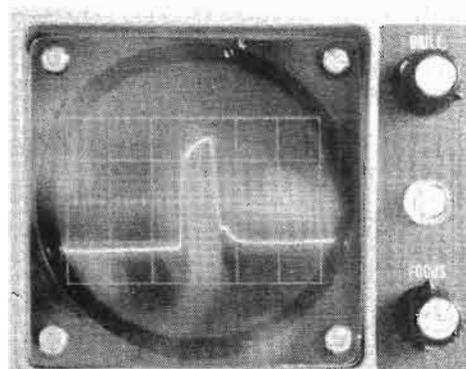


Photo G.

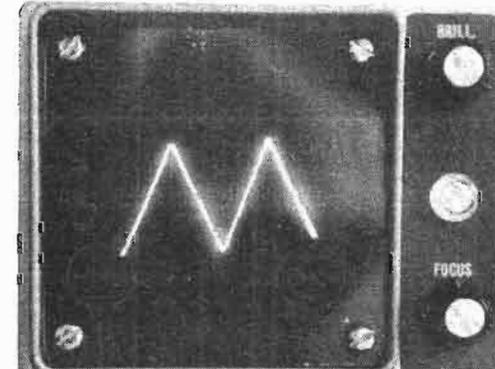


Photo H.

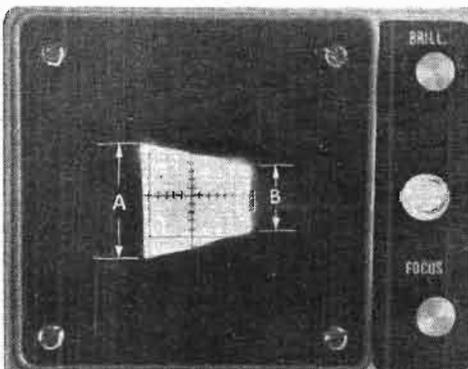


Photo I.

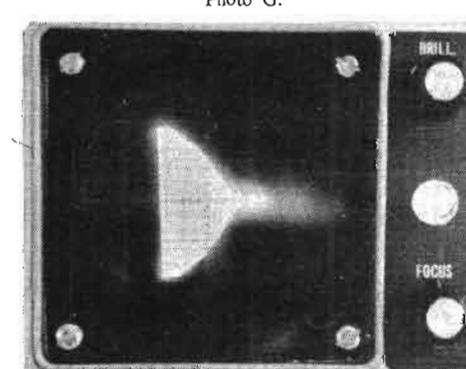


Photo J.

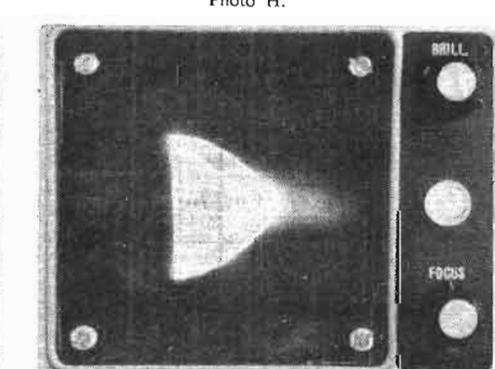


Photo K.

aux fréquences moyennes ($50 < f < 200$ kHz), des mesures de déphasage. Rappelons que pour une ellipse analogue à celle de la figure 8 la phase s'obtient de la façon suivante :

$$\sin \varphi = \frac{B}{A}$$

Lorsqu'on a un cercle, on a évidemment $\sin \varphi = 1$ et $\varphi = 90^\circ$.

5° Contrôles AF.

Dans le domaine de l'audio-fréquence l'appareil trouve son plein emploi. Placé aux bornes d'une charge qui préfigure le haut-parleur, l'oscilloscope peut servir d'appareil de contrôle idéal (Fig. 9). Non seulement on peut alors vérifier si le signal reste bien sinusoïdal à la sortie mais on peut aussi mesurer avec précision le gain de l'amplificateur. On choisit aussi un potentiomètre gradué de valeur $r_1 + r_2$ bien inférieure à l'impédance d'entrée de l'amplificateur (exemple : 1 000 ohms) ;

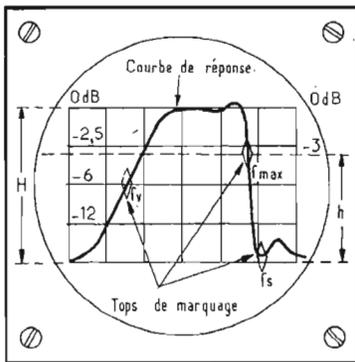


FIG. 10. - Exemple de courbe de réponse TV (FI Vision).

ce potentiomètre est réglé de telle sorte que les signaux UE et Us aient la même amplitude lorsque K passe de 1 à 2 ; dans ce cas le gain est égal à :

$$g = \frac{r_1 + r_2}{r_2}$$

Si le potentiomètre est ajusté de telle sorte que le signal de sortie Us commence seulement à se déformer, on peut connaître alors les possibilités en puissance de cet amplificateur. Ainsi :

$$P_{\max} = \frac{U_s^2 \max}{RHP}$$

$U_{s \max}$ est mesuré soit par un voltmètre soit par l'oscilloscope puisqu'on connaît la sensibilité de l'entrée :

$$h = \text{déviati} \text{on } V \text{ en cm.}$$

$$U_s = \frac{h \cdot s}{2 \sqrt{2}} \text{ avec } s = \text{sensibilité en mV/cm (100 mV/cm)}$$

6° Mesure de tensions faibles.

La sensibilité de l'entrée verticale étant connue avec précision, on peut toujours calculer la tension efficace du signal appliqué en appliquant la formule précédente.

Un ordre de grandeur de cette tension peut être apprécié facilement en comparant la déviation obtenue avec celle que crée la tension de V_{pap} disponible sur la douille contrôle de l'oscilloscope.

Une règle de trois donne facilement la vraie tension par rapport à ce que donne celle de $1 V_{pap}$.

$$\text{Ainsi : } VX \rightarrow HX$$

$$1 V_{pap} \rightarrow HE$$

$$\text{d'où : } VX = \frac{HX}{HE} = 1 V_{pap}$$

On divisera par $2 \sqrt{2}$ pour avoir la valeur efficace, si le signal est sinusoïdal.

7° Utilisation en télévision.

La bande passante de l'amplificateur vertical est suffisante pour contrôler les signaux de formes multiples qui pullulent dans un téléviseur...

L'oscilloscope OS2 Heathkit trouve donc parfaitement sa place dans le dépannage TV.

Il peut également servir de complément essentiel à un wobulateur HF, VHF, UHF ou même vidéo.

On utilise alors le mode de branchement de la figure 10. La courbe de réponse obtenue sera inscrite dans l'échelle graduée comme l'indique la figure 11. Les niveaux en dB précisés dans cette figure s'obtiennent en appliquant la relation déjà citée :

$$\text{Aff}^r = 20 \log \frac{h}{H}$$

Le niveau 3 dB est donc compris entre le trait central et celui immédiatement supérieur. Ce trait imaginaire est situé exactement à 2,825 cm du trait inférieur le plus bas (voir Fig. 11).

On a ainsi un moyen commode de relever la courbe de sélectivité d'une platine FI vision, si le wobulateur comporte un générateur marqueur.

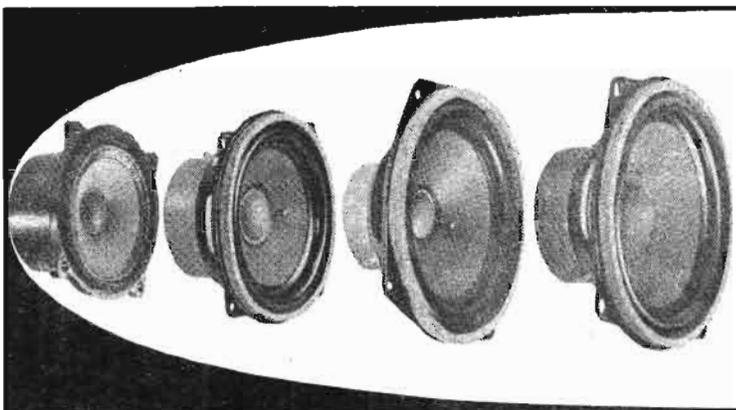
CONCLUSION

Les quelques exemples d'emplois énoncés ci-dessus ne donnent qu'un bref aperçu des possibilités d'un oscilloscope.

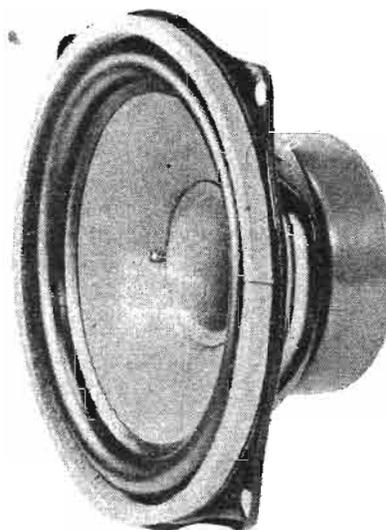
Même si ses performances sont conformes à celles qui sont mentionnées par le constructeur — l'oscilloscope OS2 Heathkit n'est pas un appareil de compétition, mais un très honnête appareil de contrôle pour le « Service ».

Bien utilisé, un oscilloscope rend des services exceptionnels qui ne peuvent être évidemment obtenus par aucun autre type d'appareil.

Roger Ch. HOUZE,
Professeur à l'E.C.E.



La série PCH des haut-parleurs *heco*



Ce haut-parleur, qui est le résultat d'une technologie très poussée, groupe les derniers perfectionnements de la technique : un aimant en oxyde de barium, un saladier très rigide, une membrane extrêmement dure et très bien étudiée, une suspension très souple en caoutchouc spéciale. Il n'est que l'un des prestigieux haut-parleurs de la série PCH fabriquée par la firme HECO.

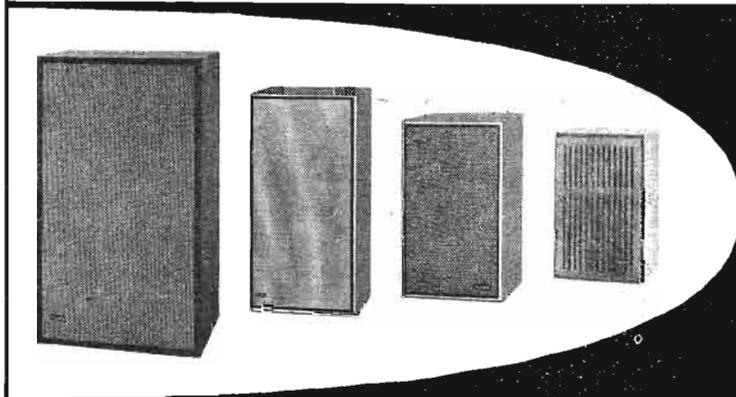
Ce matériel très élaboré a une clientèle très variée qui va du mélomane aux laboratoires professionnels, ORTF, ...



Demandez notre documentation spéciale «Hi-Fi sur mesure» comprenant des informations sur les haut-parleurs HECO et leurs instructions de montage.

AUTOREX FRANCE

2, rue de Suez, Paris-18^e - Tél. : 606-34-67



CIRCUITS DE TV COULEUR

SECTION CHROMINANCE NTSC A TRANSISTORS

L'ETUDE des circuits de luminance et de chrominance d'un décodeur NTSC utilisé dans un téléviseur à transistors RCA type CTC40 a commencé dans notre numéro du 11 septembre 1969 et a été poursuivie dans ceux d'octobre et novembre du Haut-Parleur. Cette étude nous a conduit jusqu'au circuit killer, analogue, au point de vue fonction, au circuit portier de notre système Sécam.

KILLER DE COULEURS

La fonction du killer dans un décodeur chrominance du système NTSC est de supprimer toute possibilité de pénétration des parasites dus aux circuits de couleur, pendant la réception d'une émission en noir et blanc.

Selon les circuits utilisés, l'action du killer peut s'effectuer sur une partie des circuits de chrominance, par exemple sur les étages passe-bande ou sur tous les circuits des amplificateurs de signaux différence.

Ce dernier, comme son nom l'indique est un inverseur qui commande l'étage amplificateur passe-bande pour passer de l'état conducteur à l'état bloqué ou inversement selon le cas, l'état bloqué correspondant à la réception par

lise pratiquement « le contact » électrique entre émetteur, base et collecteur ce qui signifie que la même tension de + 9,4 V peut être mesurée sur ces trois électrodes à peu de chose près. Comme l'émetteur du transistor « inverseur-

montré au cours de nos précédentes analyses de circuits.

La tension positive de sortie du circuit détecteur ACC bloque l'amplificateur killer. En effet ce transistor est un PNP (flèche vers la base), donc si la base devient

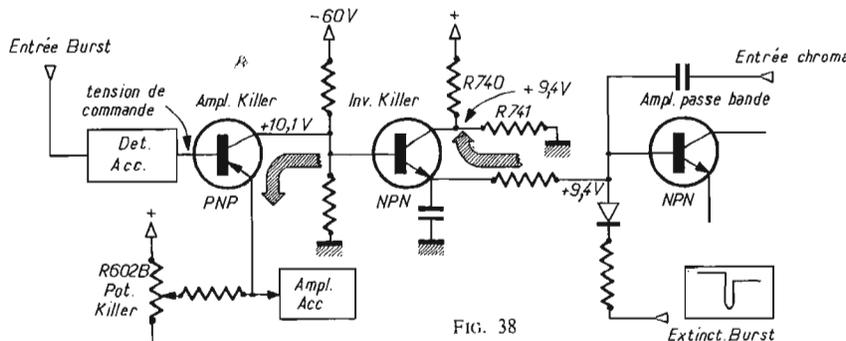


FIG. 38

le téléviseur couleur, d'un signal de TV noir et blanc, donc dénué de signaux chroma inclus dans le signal de luminance.

Reportons-nous au schéma plus détaillé de la figure 38 équivalent du précédent.

Lorsqu'il y a un signal de cou-

« killer » est relié par liaison en continu (sans coupure par condensateur) à la base du transistor amplificateur passe-bande, la tension de collecteur du transistor « inverseur killer » détermine la polarisation de la base de l'amplificateur passe-bande.

Cette tension est obtenue par le diviseur de tensions R740-R741. Tant que l'inverseur-killer est conducteur, l'amplificateur passe-bande est polarisé dans le sens direct ce qui signifie qu'il est conducteur.

Lorsqu'il y a un signal monochrome (noir et blanc) l'état de ce montage se présente selon le schéma de la figure 39.

Le signal étant monochrome, il ne contient pas de signal burst. L'absence de burst a pour effet que le détecteur ACC produit une tension positive; comme on l'a

plus positive, le courant du transistor diminue et si cette polarisation est suffisante, il y a annulation du courant donc blocage. La tension du collecteur de l'« amplificateur killer » est alors de - 2V et il en est de même de celle de la base du transistor « inverseur-killer ». Le transistor à l'état de blocage agit comme un interrupteur **coupe**. Il « déconnecte » l'amplificateur passe-bande de sa polarisation fournie par le collecteur de l'inverseur killer lorsqu'il y a émission de couleur.

De ce fait, le transistor passe-bande étant bloqué, il ne peut transmettre aucun signal.

Pour permettre à l'étage chroma passe-bande d'être complètement bloqué lors d'une émission noir et blanc, la base de ce transistor NPN est rendue très négative grâce à une tension obtenue de la manière suivante : la tension de - 60 V à laquelle est reliée une des

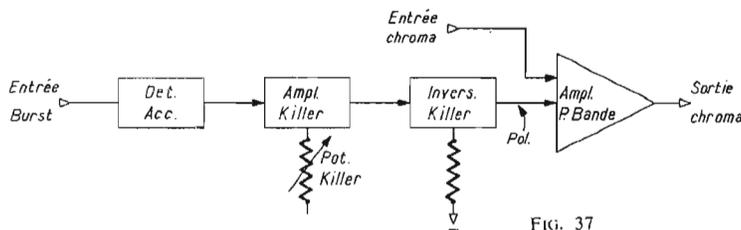


FIG. 37

Dans le CTC40, le killer de couleurs (c'est-à-dire le « tueur » de couleurs) agit sur l'étage passe-bande chrominance (ou chroma en abrégé). Cet étage amplificateur sera, par conséquent, conducteur lorsqu'il y aura une émission de TV couleur, et bloqué lorsque l'émission sera en noir et blanc.

On donne, à la figure 37 (première figure du présent article) le schéma fonctionnel du procédé adopté pour la réalisation du killer.

Le circuit killer est commandé par une tension fournie par le détecteur ACC (ACC équivalent de CAG).

La sortie de ce détecteur est connectée à l'entrée de l'amplificateur killer qui, à son tour, commande le circuit « inverseur killer ».

leur, le transistor « inverseur-killer » est polarisé, pour la saturation, par le transistor « amplificateur killer » qui est à l'état conducteur.

L'« inverseur-killer » saturé réa-

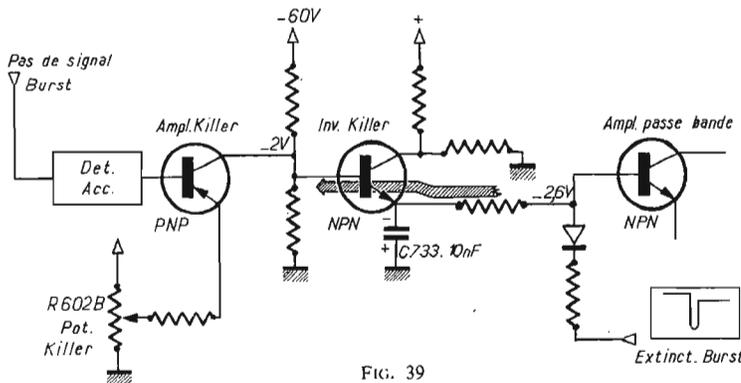


FIG. 39

Chez TERAL

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

Voir pages 140 - 164 - 233 - 234 - 235 - 236 - 237 - 238 - 239 - 240 - 241 - 242 - 243

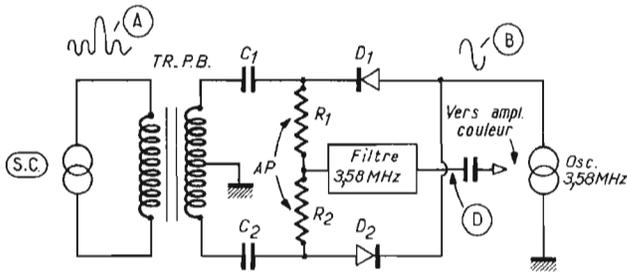


FIG. 40

résistances du diviseur de tensions de l'inverseur-killer détermine une tension de -2 V qui bloque ce transistor ainsi que le suivant. Ce dernier reçoit aussi sur la base une impulsion négative « extinction burst » (burst blanking), ce qui détermine une charge sur C_{733} avec le $-$ du côté cathode et le $+$ du côté masse. Lorsque les deux transistors sont bloqués, les impulsions d'extinction burst sont d'amplitude insuffisante pour que l'inverseur-killer devienne conducteur. Le point de fonctionnement pour la conduction du transistor inverseur-killer peut être modifié en faisant varier la polarisation de l'émetteur du transistor amplificateur. Ce potentiomètre R602B est monté entre masse et un point positif par rapport à celle-ci.

DEMULATEURS CHROMA

Dans le montage du châssis CTC40, on utilise trois démodulateurs chroma distincts, un pour chaque signal différence couleur, c'est-à-dire pour R-Y, B-Y et V-Y. L'existence d'un démodulateur spécial pour le signal VF « vert », V-Y, permet d'augmenter la largeur de bande de ce signal vidéo et on supprime ainsi, le dispositif de matricage qui aurait été nécessaire pour créer le signal V-Y à partir des signaux B-Y et

R-Y. Chaque démodulateur est réalisé selon un schéma simple à deux diodes équilibrées selon la figure 40 qui en donne une représentation simplifiée.

On peut voir que le signal de couleur SC, provenant de l'amplificateur passe-bande dont il a été question plus haut, est appliqué au primaire du transformateur passe-bande, TR-PB dont le secondaire est à prise médiane.

Le signal A des bandes latérales de la sous-porteuse (supprimée à l'émission) varie en phase et en amplitude. Ce montage démodulateur donne à la sortie un signal

qui est proportionnel aussi bien à la phase qu'à l'amplitude des signaux appliqués.

Le fonctionnement de ce genre de démodulateur est analogue à celui du circuit AFPC (Fig. 28, 29, 30).

Remarquons que le signal de référence B provient de l'oscillateur à 3,58 MHz qui est constant

en phase et amplitude. Le signal de sortie D est le signal VF différence appliqué à l'entrée de l'amplificateur VF correspondant. On voit aussi que le signal de sortie passe préalablement par un filtre qui élimine le signal à 3,58 MHz.

Chaque démodulateur (il y en a 3 comme celui de la figure 40) reçoit deux signaux, celui de référence à 3,58 MHz et le signal chroma provenant de la sortie de l'amplificateur passe-bande.

La phase du signal de référence à 3,58 MHz est différente, par rapport à celle du burst qui reproduit la phase de la sous-porteuse de l'émetteur, pour chaque démodulateur permettant à ceux-ci de fournir le signal différence exigé.

Reportons-nous au schéma de la figure 41 reproduisant d'une manière simplifiée l'ensemble des trois démodulateurs. A chaque entrée on trouve le signal chroma. Aux points communs, de chaque paire de diodes de démodulateurs est appliqué le signal local à 3,58 MHz, dont le déphasage requis est obtenu par les circuits LC, $L_{711}-C_{759}$ pour le signal R-Y, $L_{710}-C_{758}$ pour le signal B-Y et le

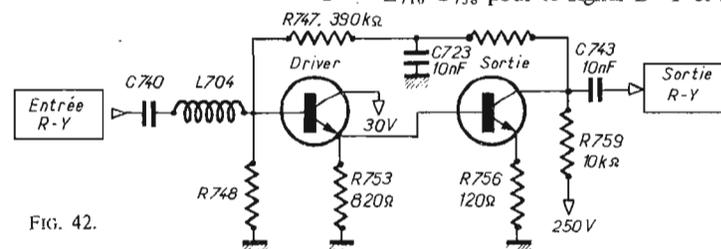


FIG. 42.

signal de l'oscillateur de référence lui-même (donc non déphasé) pour le signal V-Y, transmis par le transformateur T_{702} .

Les résistances R_{585} et R_{778} sont les charges de sortie du circuit fournissant le signal en phase convenable, à 3,58 MHz, aux démodulateurs R-Y et B-Y respectivement.

ETAGES DRIVER ET DE SORTIE CHROMA

Les trois circuits driver (commande) et sortie de chaque voie sont réalisés selon des schémas à peu près identiques, les différences étant infimes. Considérons le montage de la figure 42 comme un de ces circuits VF chrominance. Dans ce schéma on a représenté deux transistors NPN, le driver monte en collecteur commun et l'étage de sortie monte en émetteur commun.

Supposons qu'il s'agisse du signal R-Y obtenu à la sortie du démodulateur correspondant.

Ce signal est transmis par C_{740} et L_{704} à la base du driver polarisée par un diviseur de tensions monté entre la masse (par R_{742}) et le collecteur du transistor de sortie (par R_{175} et R_{747} avec découplage par C_{723}), le collecteur du transistor de sortie étant lui-même polarisé positivement à une tension élevée

par R_{755} de 10 K.ohms reliée à un point $+250\text{ V}$ donc une HT de valeur usuelle avec des lampes.

Le collecteur du driver est relié à un point $+30\text{ V}$ et l'émetteur est relié à la masse par R_{753} de 820 ohms.

Comme il y a liaison directe, la base du transistor final de la voie R-Y considérée est portée à la même tension positive que l'émetteur du driver.

On a polarisé l'émetteur du transistor de sortie par la résistance R_{756} de 120 ohms non découplée, donc produisant une contre-réaction.

L'ensemble des deux transistors de la voie VF est inverseur car le premier, à sortie sur l'émetteur est non-inverseur, tandis que le deuxième, avec sortie sur le collecteur est inverseur.

L'étage driver ou de commande, étant monté en émetteur commun (collecteur commun = sortie sur émetteur) fonctionne comme un adaptateur d'impédances, celle d'entrée sur la base étant élevée et celle de sortie sur l'émetteur étant basse donc convenant bien pour l'attaque de la base du transistor final.

Pour atténuer la composante résiduelle à 3,58 MHz, on a disposé à l'entrée un filtre passe-bas constitué avec la bobine L_{704} et l'impédance d'entrée du transistor driver. Une bonne stabilité de la polarisation des transistors est obtenue en polarisant la base du driver à partir du collecteur du transistor final.

Le découplage par C_{723} de 10 000 pF évite la réaction entre les deux étages par capacité.

Le gain de l'étage final (l'étage driver ne produit pas de gain en raison de son montage) déter-

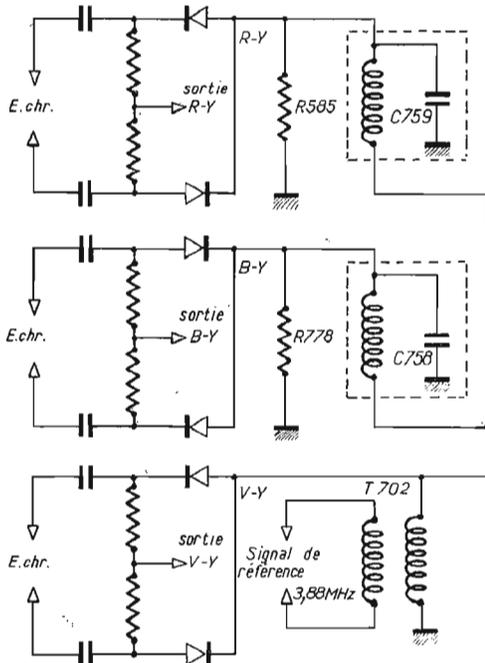


FIG. 41

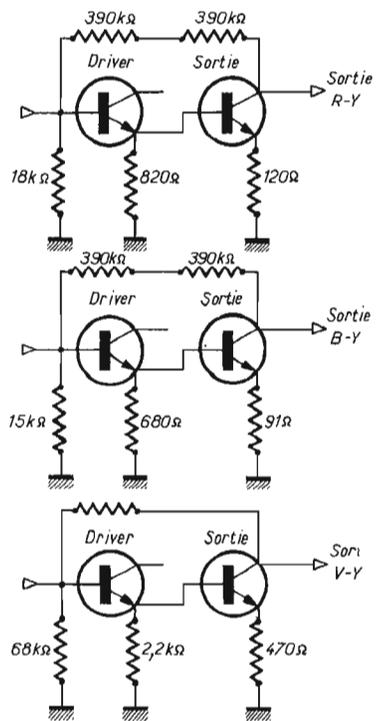


FIG. 43.

mine celui de l'amplificateur. Ce gain dépend de la valeur de la résistance d'émetteur R_{759} .

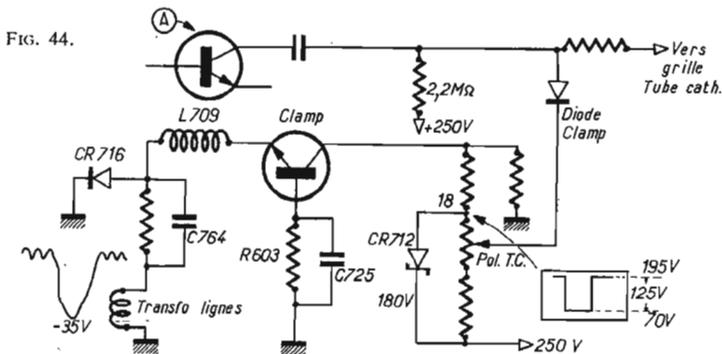
Le condensateur C_{743} de 10 000 pF réalise la liaison avec la grille 1 (wehnet) du canon « rouge » du tube cathodique tricanon trichrome à masque utilisé avec le châssis CTC40.

Comme le rendement lumineux des phosphores des luminophores de chacune des couleurs (R, B, V) est différent il faut régler les gains

raît dès qu'un condensateur est disposé seul (c'est-à-dire non shunté par une résistance) donc une liaison entre deux étages de la chaîne VF.

De tels condensateurs figurent sur les amplificateurs VF chrominance comme le montre la figure 42 avec C_{743} pour la voie rouge.

Un schéma simplifié du clamp est donné par la figure 44. D'un enroulement convenablement éta-



de chacune des voies VF, à une valeur différente convenable.

La figure 43 donne les schémas simplifiés des 3 voies : en haut la voie rouge, au milieu la voie bleue et au-dessous la voie verte.

On voit que les gains seront différents en raison des valeurs des résistances de chaque circuit.

Dans la voie rouge la base est polarisée par 18 K. ohms et deux fois 390 K. ohms, l'émetteur driver est polarisé par 820 ohms et celui du transistor final par 120 ohms. Pour la voie bleue les résistances correspondantes sont de 15 K. ohms, 2 fois 390 000 ohms, 680 ohms et 91 ohms. Pour la voie verte, on peut voir d'après les valeurs des résistances que le gain peut être plus réduit, les résistances ayant les valeurs les plus élevées : 68 K. ohms, 1 mégohm, 2 200 et 470 ohms.

CIRCUIT CLAMP

En termes plus familiers aux techniciens de la TV, on peut désigner le circuit clamp comme le circuit de reconstitution (ou restitution) de la composante continue du niveau VF chrominance. Cette composante dispa-

re du transformateur de sortie de la base de temps lignes, un signal à impulsion négative de 35 V est appliqué à l'émetteur du transistor clamp monté en base commune.

La diode CR_{716} redresse l'alternance positive se plaçant entre les impulsions négatives et la bobine d'arrêt L_{709} supprime le rayonnement dans le circuit clamp. Quant à la capacité C_{764} , elle améliore la forme des impulsions de ligne.

L'alternance négative de ces impulsions fait fonctionner le transistor à l'état de saturation grâce au courant qui circule entre la jonction base émetteur et la masse par l'intermédiaire de la résistance R_{603} .

La tension naissant aux bornes de cette résistance, produit une charge négative sur la capacité C_{752} qui aide le transistor à se bloquer rapidement à la fin de chaque impulsion.

L'impulsion amplifiée apparaît aux bornes de $R_{602}C$, potentiomètre de réglage de la polarisation des grilles 1 du tube cathodique. Elle est redressée par la diode zener CR_{712} et portée à un niveau de 180 V au-dessous de $+B = 250$ V c'est-à-dire à 70 V par rapport à la masse.

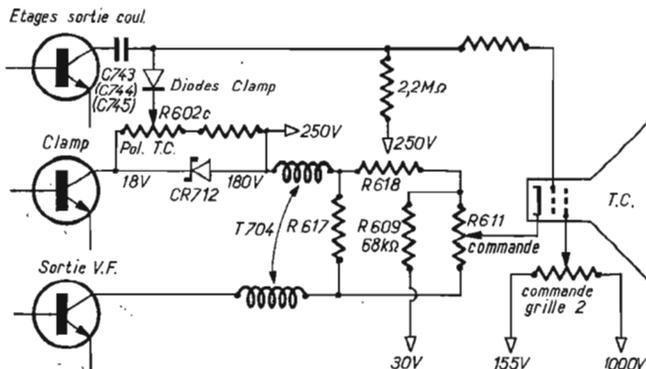


FIG. 45.

Une partie de la tension d'impulsion est appliquée à la diode clamp dans chacun des circuits des grilles 1 du tube cathodique, grâce à la conduction des diodes.

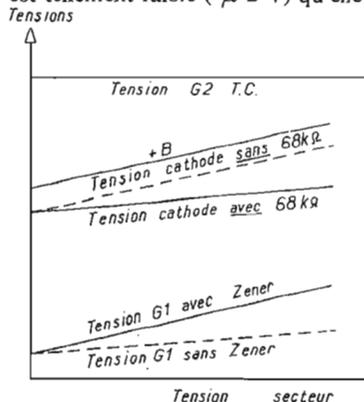
Cette action réalise la restitution de la composante continue sur les grilles 1 par rapport à la tension des impulsions de polarisation.

Cette tension charge la capacité C_{743} (Fig. 42) de 10 000 pF.

Le niveau continu qui résulte du contenu moyen du signal chroma est effectivement additionné à cette tension et de ce fait le point de fonctionnement du tube cathodique (c'est-à-dire de chaque canon) correspond bien au niveau de la composante continue de l'information chroma originale.

Pendant l'aller, la capacité de 10 000 pF, C_{743} , C_{744} , C_{745} (Fig. 42 pour C_{743}) se chargent à travers la résistance de 2,2 mégohms (voir Fig. 44) jusqu'à une valeur plus positive que le niveau de l'impulsion clamp; ceci assure la conduction de la diode clamp lorsque l'impulsion clamp est appliquée.

La modification du niveau ainsi établi, due à l'action de charge est tellement faible (μ 2 V) qu'elle



n'est pas remarquée par le téléspectateur.

ALIGNEMENT (TRACKING)

Cet alignement se rapporte à l'échelle des gris qui doit se maintenir dans la gamme de luminosité adoptée.

En se rapportant au schéma de la figure 45, on voit que les commandes variables nécessaires au réglage des gris sont les suivantes : commande des signaux appliqués aux cathodes (R_{611}), commande de polarisation des grilles 1 ($R_{602}C$), commande des tensions des grilles 2 par le potentiomètre disposé entre des points 155 V et 1 000 V. La variation de la tension du secteur modifie la tension $+B$ qui, à son tour, influence les polarisations du tube et les tensions des signaux appliqués sur les grilles 1. On peut voir que la polarisation des grilles 1 est obtenue à partir du $+B$ ($+250$ V) et qu'elle est stabilisée par la diode zener CR_{712} de sorte que si la tension de la cathode

varie avec $+B$, celle de la grille varie de la même valeur et dans le même sens ce qui garantit une polarisation constante.

Cependant la tension des grilles 2 ne suit pas les variations de $+B$ car la source de la tension de 1 000 V est déjà réglée.

Sur la figure 46 on montre les relations qui existent entre les tensions influençant les caractéristiques de l'image. On peut voir que si la tension du secteur alternatif augmente toutes les tensions, sauf la tension des grilles 2 augmentent.

On notera aussi que pour les tensions élevées du secteur alternatif la différence entre les tensions de cathode et celles des grilles 2, sans compensation (lignes interrompues supérieures) décroît rapidement tendant à faire décroître la conduction du tube.

Cette tendance est compensée toutefois par la présence de la résistance de 68 K. ohms R_{609} , qui réduit le régime d'augmentation de la tension de cathode par rapport à la tension $+B$.

Si la tension alternative du secteur augmente, la tension grilles 1-cathode diminue tendant à augmenter la conduction du

tube cathodique. Ceci compense l'action contraire de diminution de la conduction de la tension grilles 2-cathode.

Nous terminons ainsi l'étude des circuits de luminance et de chrominance du décodeur NTSC de l'appareil RCA type CTC40 intégralement à transistors et diodes, le modèle le plus récent actuellement.

Les schémas illustrant nos analyses sont des schémas souvent simplifiés que nous avons extraits de la brochure éditée par la RCA : « Solid state color television », dans laquelle on a pris comme exemple le téléviseur CTC40.

F. JUSTER.

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

LE MAGNÉTOPHONE SONY

TC252 STÉRÉOPHONIQUE 2 × 4 W

Le magnétophone Sony TC252 est un appareil particulièrement destiné aux amateurs de haute fidélité. Il convient aussi aux usages semi-professionnels.

Trois points principaux caractérisent ce type de magnétophone :

- Une qualité parfaite de l'ensemble du matériel, c'est-à-dire un bon circuit électronique, et un bon ensemble mécanique.

- Des perfectionnements qui sont obtenus par l'étude approfondie du modèle.

- Une présentation en rapport avec la classe de l'appareil, qui devra trouver sa place en tous lieux, appartements, studios, etc.

Sony est l'un des spécialistes japonais de l'enregistrement sur bande magnétique (magnétophones, magnétoscopes). L'industrie d'Extrême-Orient nous offre deux classes de matériel :

- La première est très agréable à regarder. défie toute concurrence grâce à ses prix. Mais elle présente peu de qualité.

- La seconde est composée de

18 000 Hz à 19 cm/s ; 30-13 000 Hz à 9,5 cm/s ; 30-7 000 Hz à 4,8 cm/s.

Rapport signal/bruit : 50 dB.

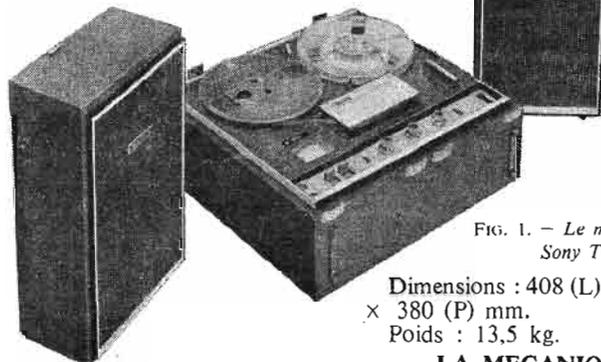


FIG. 1. - Le magnétophone Sony TC252.

Dimensions : 408 (L) × 256 (H) × 380 (P) mm.
Poids : 13,5 kg.

LA MECANIQUE

La figure 2 nous montre deux façons d'ouvrir l'appareil. En A, on découvre le mécanisme d'entraînement de la bande, qui se compose de l'axe du moteur, qui met en mouvement :

1° Un galet libre s'appliquant lui-même sur un cabestan de grand diamètre. L'axe de ce cabestan, en tournant, fait défiler la bande à la vitesse choisie, avec l'aide d'une roulette d'entraînement en caoutchouc. L'inertie résultant du poids du cabestan permet un défilement souple et régulier, avec un taux de pleurage très faible (conforme aux normes françaises de la haute fidélité, NF C. 97 110). Le choix des vitesses s'opère par une sélection mécanique, qui fait varier les rapports de diamètres entre les différents galets d'entraînement.

2° Deux galets libres, conduisant soit seulement la bobine réceptrice, lors du défilement, soit à grande vitesse l'une des deux bobines, dans le cas de l'enroulement rapide, dans les deux sens.

Dans ce montage mécanique d'entraînement de la bande, qui est de type usuel, quelques aménagements fort intéressants sont à noter.

L'ELECTRONIQUE

Le circuit électronique de ce magnétophone se compose d'une

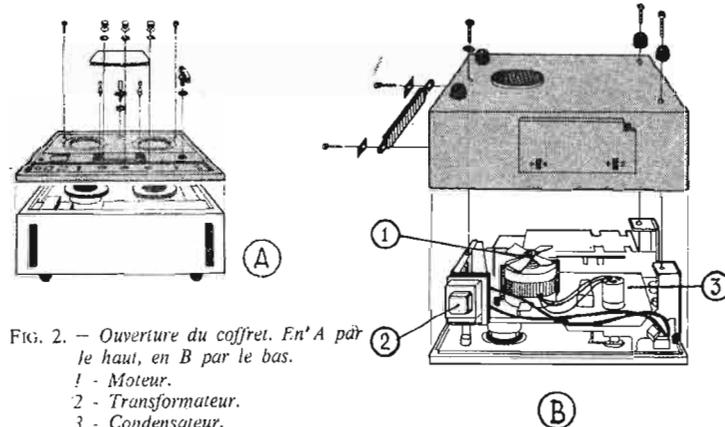


FIG. 2. - Ouverture du coffret. En A par le haut, en B par le bas.

- 1 - Moteur.
- 2 - Transformateur.
- 3 - Condensateur.

matériel d'excellente qualité, et bien entendu, les prix correspondent à ceux des appareils de même classe.

Le TC252 appartient à cette dernière catégorie.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

Avant d'étudier techniquement ce magnétophone, voyons quelles en sont les caractéristiques :

Alimentation : courant alternatif 100 V, 110 V, 117 V, 125 V, 220 V ou 240 V ; 50/60 Hz, 45 W.

Vitesses de la bande : 19 cm/s, 9,5 cm/s ; 4,5 cm/s.

Bobines : 17,8 cm de diamètre ou moins.

Système d'enregistrement : 4 pistes en stéréo ou mono.

Réponse en fréquence : 30-

arrière : moins de 2 mn 30 s.

Entrées : entrées de microphone : Sensibilité : - 72 dB (0,19 mV) ; impédance : 600 ohms. Entrées auxiliaires : Sensibilité, - 22 dB (0,06 V) ; impédance, 100 K. ohms.

Sorties : Sorties de ligne : niveau de sortie : - 6 dB (0,39 V). Impédance, 100 K. ohms. Prise de casque d'écoute : impédance, 8 ohms. Sorties de haut-parleur : impédance, 8 ohms.

Connecteur d'enregistrement-écoute : impédance d'entrée, 10 K. ohms ; impédance de sortie, 1 K. ohm.

Puissance de sortie : 4 W × 2 (haut-parleurs de 8 ohms) ; 12 W puissance dynamique totale.

Transistors et diodes : 20 transistors et 3 diodes.

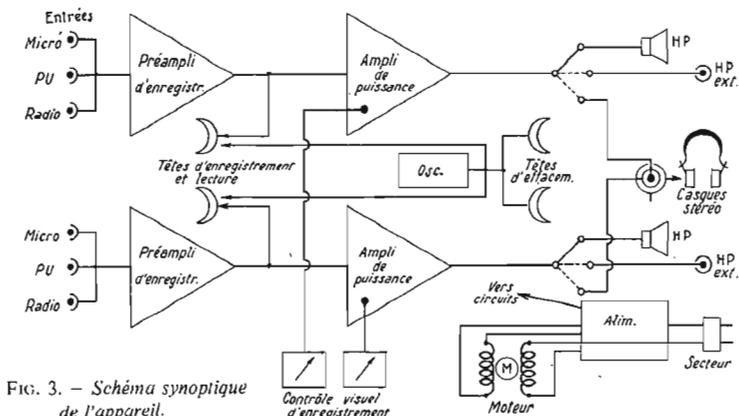


FIG. 3. - Schéma synoptique de l'appareil.

alimentation sur le secteur, de deux préamplificateurs d'enregistrement, de deux amplificateurs de basse fréquence pour la lecture, d'un oscillateur, pour la préamagnétisation et l'effacement, et d'un ensemble de prises, de connexions, de contrôles, aussi bien pour les entrées que pour les sorties.

La figure 3 donne le schéma synoptique de l'appareil.

L'alimentation : Elle est constituée tout simplement par un transformateur abaisseur dont le bobinage primaire correspond aux différentes tensions du secteur, de 100 à 240 V. Entre le point 0 et le point 100 V de ce primaire, est relié le moteur. Ce primaire est protégé par un fusible.

Au secondaire, la basse tension est redressée par deux diodes montées en bivalve, avec un point milieu. Un condensateur de $1000 \mu F$ assure le filtrage de cette basse tension, qui alimente tout le circuit. C'est le négatif qui est relié à la masse. Un second bobinage, au secondaire, alimente le voyant marche/arrêt.

Les préamplificateurs d'enregistrement : L'appareil, étant stéréophonique, possède deux canaux, qui sont bien sûr identiques. Chaque canal comprend un préamplificateur équipé de deux transistors, de type 2SC631 (PNP). Le montage en est classique, puisqu'il s'agit de deux amplificateurs à émetteurs communs. La base du premier transistor est attaquée par le signal, sélectionné et dosé à l'entrée, par les circuits de liaison. L'émetteur de ce premier transistor est relié directement à la base du second, dont le montage est de même type.

A la sortie de ces étages, on trouve le dosage de niveau par potentiomètres (un par canal), tantôt pour la lecture, que nous verrons plus loin, tantôt pour l'enregistrement, ce qui permet de contrôler la modulation appliquée à la tête magnétique (pour éviter les saturations).

Des circuits de contre-réaction correspondent aux sélections. Un potentiomètre double de 20 K. ohms permet de contrôler les graves et les aigus. Dans tous les cas, les commandes sont groupées, pour les deux canaux (potentiomètres doubles).

Les amplificateurs : L'amplification proprement dite, pour la lecture, ou le monitoring (voir ci-dessous) commence après le contrôle du volume. Un condensateur, qui élimine la composante continue du signal, sert d'intermédiaire entre le curseur du potentiomètre de puissance, et la base du premier transistor, un 2SC634, monté en émetteur commun. Deux autres 2SC634 (NPN) suivent le premier, montés en Darlington.

Le push-pull final comprend quatre transistors, deux de commande, et deux de puissance (2SD28). La sortie se fait par

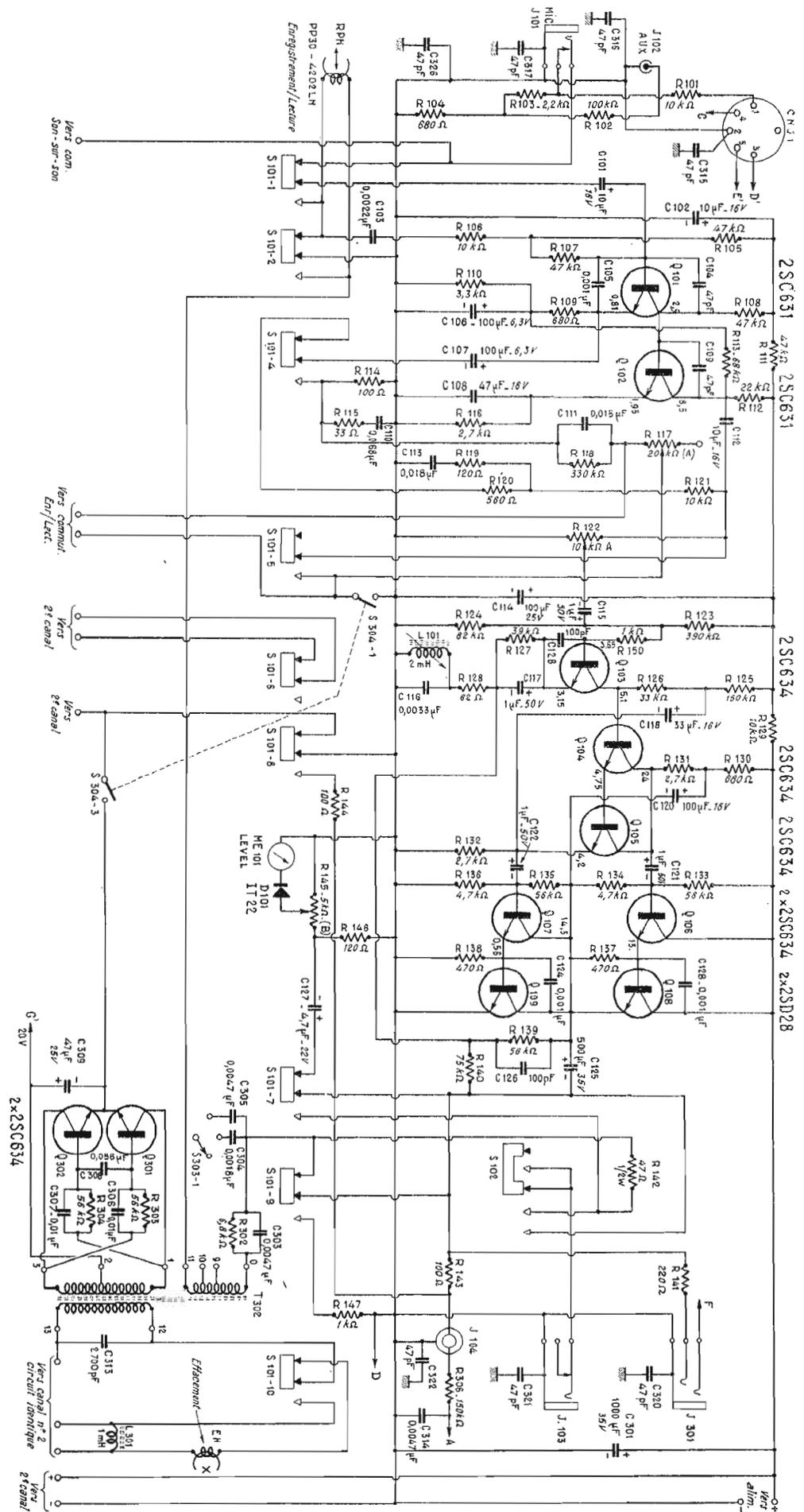


FIG. 4. Schéma de principe d'un canal et de l'alimentation du Sony.

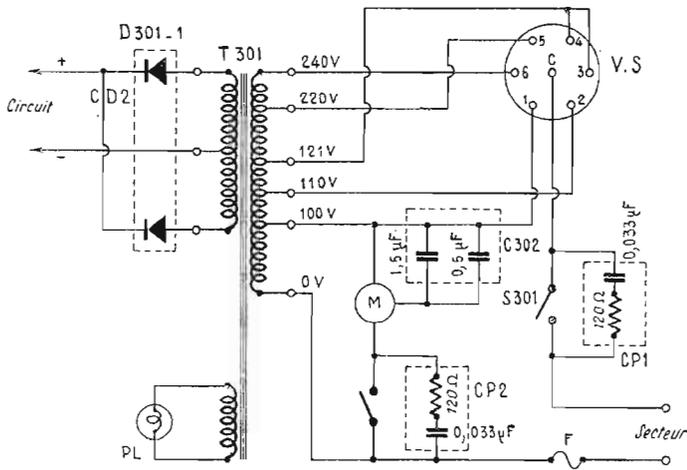


FIG. 4 bis

l'intermédiaire d'un condensateur.

La puissance nominale de sortie est de 4 W sur chaque canal. La puissance musicale peut atteindre 6 W, ce qui donne un total de 12 W pour l'appareil complet.

Les sorties : Elles sont aménagées pour des haut-parleurs de 8 ohms. On trouve également une sortie pour casque stéréophonique.

L'oscillateur : Le circuit oscillateur est alimenté sous une tension constante de 20 W, et est équipé de deux transistors. Le montage est du type multivibrateur, et les transistors employés sont du type 2SC634.

L'appareil est équipé d'une tête d'enregistrement/lecture normale, stéréophonique et d'une tête d'effacement.

Le contrôle du niveau d'enregistrement se fait sur un petit galvanomètre dit « vu-mètre ». On en règle le fonctionnement grâce à deux potentiomètres de 5 K. ohms (un galvanomètre sur chaque canal).

L'UTILISATION LES PERFECTIONNEMENTS

La mise en service de l'appareil se fait normalement, et ne nécessite aucune remarque. La conception du TC252 lui permet de fonctionner indifféremment en position verticale ou horizontale. En position horizontale, les commandes se trouvent sur la face supérieure, et les prises de raccordement sont à l'arrière. En position verticale, les commandes sont sur la face avant, et les connexions sur la face supérieure. Les bobines sont retenues par des capuchons en caoutchouc.

Les enregistrements seront faits à partir de celle qui, parmi les entrées monophoniques ou stéréophoniques conviendra à la source.

D'autre part, cet appareil, qui n'est équipé que d'une seule tête d'enregistrement/lecture, possède un certain nombre de perfectionnements souvent réservés aux magnétophones professionnels.

Le monitoring : C'est le contrôle direct par le son, de l'enregistrement en cours. Ce contrôle s'opère soit sur un haut-parleur, soit, ce qui est préférable, sur un casque. En effet, dans le cas d'un enregistrement par microphone, le fait de passer par le haut-parleur en amplification directe peut provoquer un effet de Larsen.

Sur le TC252, c'est en plus le monitoring en stéréophonie dont on dispose, avec tous les contrôles que cela suppose (balance, volume, tonalité).

L'enregistrement stéréophonique : Est possible sur toutes les entrées. Cela ne pose guère de problèmes au niveau de l'enregistrement ayant comme source un autre appareil (tuner, platine pick-up, ampli, etc.). Pour l'enregistrement stéréophonique par microphone, il conviendra d'employer la méthode suivante : deux microphones, placés sur un même plan, à environ 17 cm l'un de l'autre, réalisent la prise de son souhaitée, et sont reliés aux deux entrées micro du magnétophone.

Le duoplay (ou enregistrement « son-avec-son ») :

Un dispositif permet de lire une piste, pendant que l'on enregistre sur l'autre. Ce perfectionnement sera par exemple utile pour l'étude des langues, en enregistrant une partie de conversation sur une piste, et les réponses sur l'autre piste. On écoutera les deux pistes ensemble ou séparément. Ce dis-

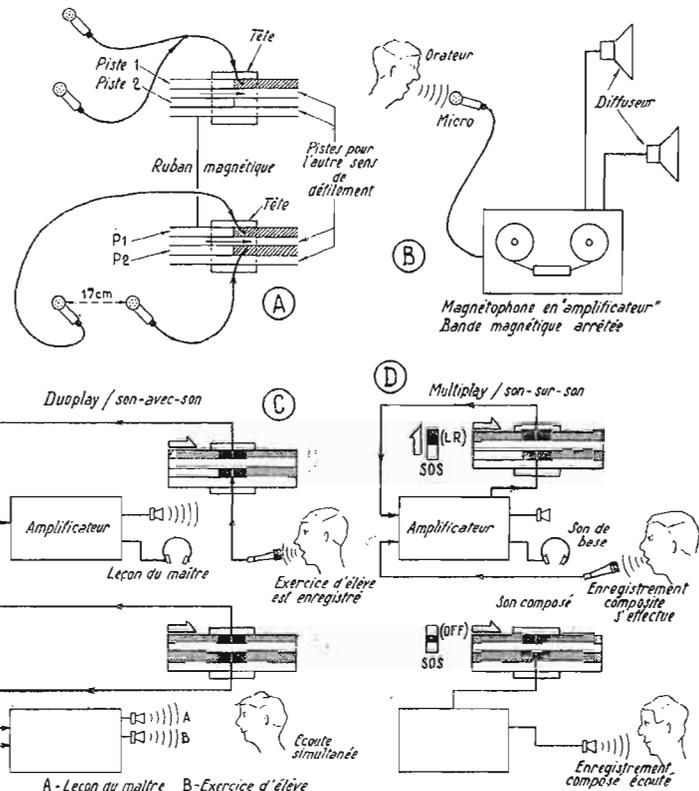


FIG. 5. — En A : Enregistrement mono (1) et stéréo (2) : B : Discours en public. C : Son-avec-son. D : Son-sur-son.

positif sert aussi aux musiciens pour leurs répétitions.

Le multiplay (ou enregistrement son-sur-son) :

On enregistre un premier signal sur une piste. Puis on enregistre un second signal en plus du premier sur une seconde piste. Autrement dit : on reporte sur la piste 2 le mixage du signal de la piste 1 et du signal ajouté.

Sur le TC252, l'emploi d'un casque stéréophonique permet un contrôle des plus efficaces de ce type d'enregistrement, car on entend d'un côté le signal de la piste 1, et sur l'autre écouteur le mixage qui est enregistré sur la piste 2.

Lorsqu'une telle opération est faite, on peut recommencer, avec un troisième signal. On va alors de la piste 2 vers la piste 1.

Le discours en public : Il est enfin possible d'utiliser l'appareil en simple amplificateur de sonorisation, sans déclencher le mouvement de la bande. Et si on le déclenche, l'usage public est toujours possible, et le discours est

enregistré, ce qui réduit le matériel à un minimum.

PRESENTATION GENERALE

Le magnétophone Sony TC252 stéréophonique est livré avec :

- Un microphone dynamique (F-25).
- Une bande de démonstration et une bobine.
- Un fil de raccord.
- Les capuchons pour bobines.
- Un stylet, qui permet le nettoyage de la tête magnétique.

De plus, il est possible d'acquérir des accessoires spécialement conçus pour le TC252 : un mélangeur pour micro stéréo, un casque stéréo, différents fils de raccord, un capteur téléphonique qui permet l'enregistrement des communications (réglementaire et autorisé par les P.T.T.), et un démagnétiseur de tête. Car, bien qu'un circuit de démagnétisation soit incorporé, il peut arriver que des utilisations très prolongées provoquent une augmentation graduelle du magnétisme résiduel. Cela pouvant détériorer les bandes, il est bon de prendre la précaution de se munir de cet accessoire (ce phénomène, normal, existe sur tout magnétophone).

CONCLUSION

Le Sony TC252 stéréo est un magnétophone complet, d'excellente qualité, qui doit pouvoir satisfaire le plus grand nombre d'utilisateurs.

le magnétophone « TC252 »
ainsi que toute la gamme SONY
sont en vente chez

CONTINENTAL ELECTRONICS

1, boulevard Sébastopol - Paris-1^{er}
métro : Châtelet - Tél. : 236-03-73 - 236-95-32 - 488-03-07

Voir page 98

Tuner FM stéréophonique multiplex "UKW 2000"

LES transmissions musicales étant par définition effectuées en modulation de fréquence, et en haute fidélité, c'est-à-dire avec une largeur de bande appréciable, et un très faible taux de distorsion harmonique, il serait dommage, à la réception de dénaturer le message transmis dans d'excellentes conditions.

Ainsi, à l'examen des performances du tuner FM « UKW2000 » qui nous a été soumis, nous pouvons constater que rien n'a été négligé pour assurer à l'auditeur mélomane un confort de réception sans pareil. Le constructeur de cet appareil a utilisé tout ce que l'électronique d'avant-garde peut mettre à notre disposition : à savoir les circuits intégrés, les transistors à effet de champ, et les transistors silicium PNP et NPN.

Etant dotés de tels éléments semi-conducteurs à la pointe du progrès, il ne fait aucun doute que les performances du tuner UKW2000 sont très intéressantes et certainement capables de rivaliser avec les meilleures marques disponibles à l'heure actuelle sur le marché de la haute fidélité. La qualité des émissions monophoniques et surtout stéréophoniques, au point de vue sensibilité et rapport signal sur bruit, constitue l'atout majeur de ce tuner.

Le tuner UKW2000 se présente comme un ensemble incorporé, soit dans une luxueuse ébénisterie, soit dans un coffret métallique dont les dimensions sont les suivantes : 320 x 90 x 230.

Une façade en aluminium brossé et verni, légèrement bruni, enrichit la présentation.

ceci, un dispositif bloque les circuits d'entrée du décodeur lorsque l'accord est hors émetteurs. La réception de certains signaux faibles ne permettant pas une écoute confortable, est supprimée lorsque le circuit « silencieux » est en service.

3° **Mise sous tension** : La mise sous tension du tuner est assurée en enfonçant la touche correspondante.

— **VU-METRES** : Deux galvanomètres de précision assurent à l'auditeur un calage précis pour

une écoute la plus confortable. Le premier galvanomètre est monté en S/Mètre, le second permet le réglage optimal sur la fréquence centrale de l'émetteur.

a) **S/Mètre**. Cet appareil gradué de 0 à 100 μ A indique la force du signal capté par l'antenne. La déviation la plus élevée nous renseigne sur l'orientation la meilleure de l'antenne dans le cas d'utilisateurs d'antennes rotatives. Nous savons par expérience que les acquéreurs frontaliers du tuner UKW2000 font souvent les frais d'une telle antenne, étant donné les possibilités extraordinaires de réception de cet appareil.

b) **Indicateur d'accord** : Cet appareil à zéro central gradué de + ou - 0 à 50 μ A indique de façon très précise l'accord de la fréquence du tuner sur celle de l'émetteur.

Une excursion, si légère soit-elle, positive ou négative par rapport au zéro central, est l'indice d'un accord imprécis du tuner. A l'aide de la commande manuelle d'accord, il faut amener, lors de l'écoute d'une station, l'aiguille sur le repère du zéro central.

— **Entraînement gyoscopique** permettant une grande souplesse de l'accord manuel à la recherche des stations FM. Combinée, avec ce système d'entraînement avec volant d'inertie, le constructeur a ajouté une démultiplication efficace assu-

rant un calage précis de la réception d'un émetteur. L'on peut alors suivre la progression des aiguilles des vu-mètres et amener la déviation de celles-ci à leur niveau optimal.

— **Commutation mono/stéréo automatique** : Lors de l'étude du schéma de principe, nous verrons que le décodeur a été conçu de telle façon qu'il assure automatiquement la séparation des deux voies en stéréo. Lors de l'écoute d'une émission monorale, aucune distorsion ne se produit.

— **Voyant stéréo** : Le voyant rouge du panneau avant s'allume automatiquement dès que l'émission passe en stéréophonie.

— **Cadran gradué à grande échelle** : Le cadran gradué de 87 à 108 MHz, gamme de fréquences FM internationales d'une longueur

de 200 mm, assurant du premier coup un repérage précis de la fréquence d'accord. A chaque fréquence correspond un canal déterminé (canaux FM de 5 à 70).

— **Sorties BF** : A l'arrière du châssis, nous trouvons une sortie BF pour attaquer un amplificateur, et une sortie « magnétophone » mono et stéréo.

Consommation secteur : 10 W.

PERFORMANCES

— **Sensibilité** : 2 μ V pour un rapport signal sur bruit de 26 décibels.

— **Réjection AM** : 50 dB.

— **Largeur de bande de la fréquence intermédiaire** a - 2 dB : 160 kHz \pm 10 %.

— **Largeur de bande du détecteur de rapport** : 600 kHz.

— **Distorsion harmonique globale** : < 0,3 % pour 100 % de FM.

— **Distorsion d'intermodulation** : < 0,4 % pour 100 % de FM.

— **Efficacité du CAF** : \pm 500 kHz à 100 MHz.

— **Diaphonie** : > 35 dB à 15 kHz et < 45 dB à 1 kHz.

— **Seuil d'action des limiteurs** : 500 μ V à l'entrée de la platine FI.

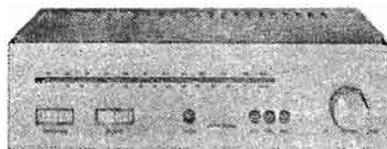
— **Antenne** : 240/300 ohms (symétrique).

— **Tension de sortie** : \approx 500 mV.

Les modules Gorler, équipant le tuner UKW2000 sont livrés soigneusement câblés et réglés. En aucun cas il n'est nécessaire de retoucher à l'alignement et aux réglages pour quelque raison apparemment nécessaire. L'étalonnage se fait en usine à l'aide d'appareils de mesure qui sont rarement à la portée d'un amateur; il faut en effet disposer d'un wobuloscope, d'un générateur multiplex, d'un wobulateur, et d'un générateur VHF, de grande stabilité. A notre connaissance, il n'est pratiquement jamais arrivé qu'il soit nécessaire de retoucher aux réglages pour obtenir du premier coup, un fonctionnement parfait.

CONCEPTION GENERALE DU MONTAGE

Le câblage du tuner UKW2000 est très réduit puisque l'essentiel des circuits HF, FI, décodeur, silencieux et alimentation stabilisée se retrouve sous la forme de modules, câblés et réglés. L'utilisation de tels circuits assure un fonctionnement sans reproche, dès la mise sous tension. Le service après-vente, avec les modules, est très efficace.



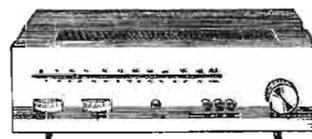
CARACTERISTIQUES GENERALES

— Un contacteur à trois touches indépendantes et placé sur la façade avant, commande les fonctions suivantes :

1° **CAF** : Cette commande permet d'accrocher la fréquence d'accord du tuner à celle de l'émetteur. Ce circuit évite ainsi tout dérèglement engendrant à la réception une certaine distorsion et une baisse de qualité. Toutefois, étant donné la stabilité parfaite du montage étudié, on pourrait pratiquement se passer d'un tel dispositif.

2° **Silencieux** : Etant donné la sensibilité de ce tuner, la tension de souffle, entre les stations, atteint une valeur telle qu'il peut y avoir un certain désagrément à la recherche de ces stations. Pour éviter

DÉCRIT CI-CONTRE



Sensibilité : 1 μ V pour 26 dB s/B.
Bande passante : 20 Hz à 20 kHz = 1 dB.
Taux de distorsion : 0,4 %.
Gamme d'accord international
87,5 à 108 MHz
CORRECTION AUTOMATIQUE

TUNER F.M. « UKW 2000 »

RÉALISÉ A L'AIDE DE
MODULES
« GORLER »

EN « KIT »
COMPLÉT 720,00

EN ORDRE
DE MARCHÉ 750,00

COMPTOIRS
CHAMPIONNET

14, RUE CHAMPIONNET - PARIS-18°

Tél. : 076-52-08 - Métro : Pte de Clignancourt ou Simphon

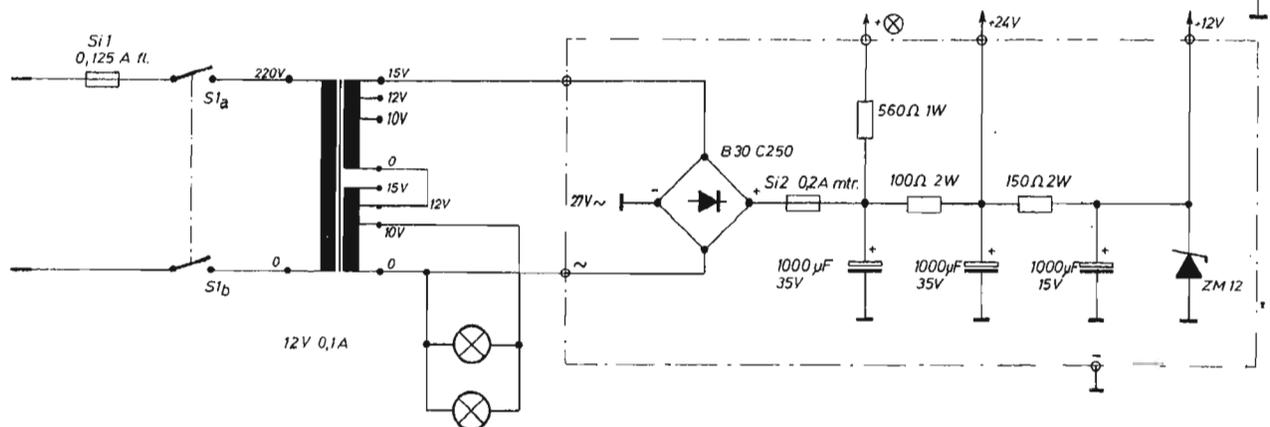
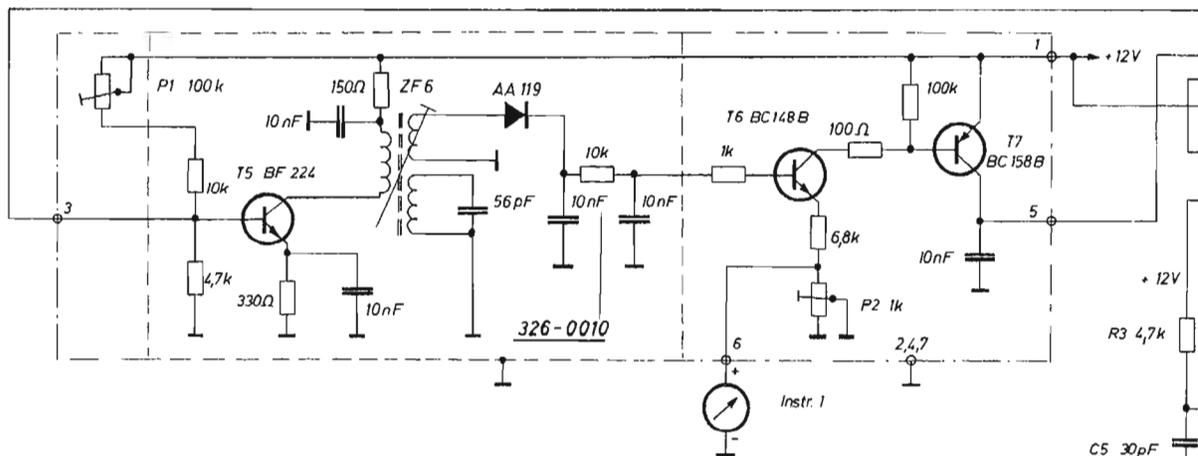
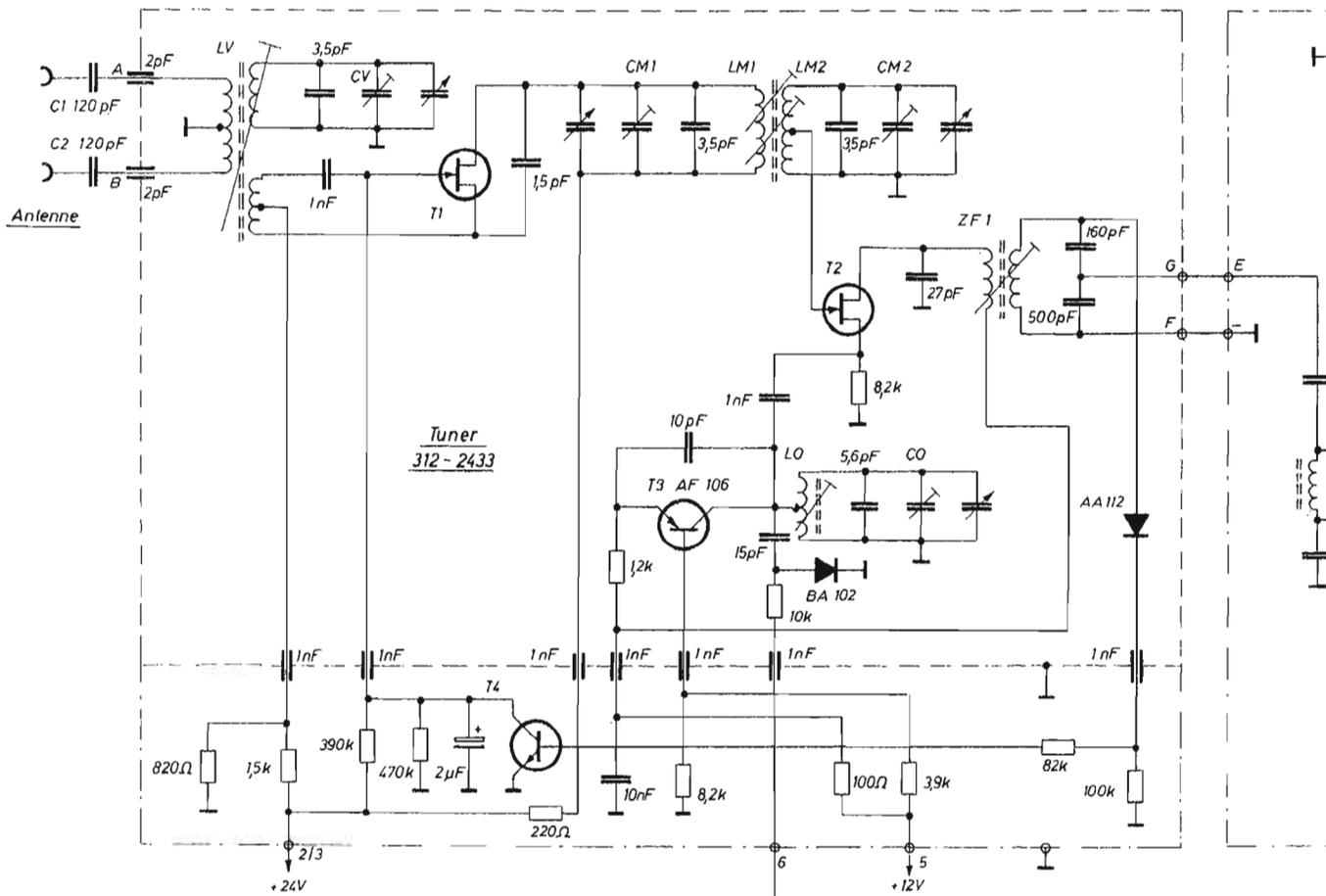


FIG. 1. Schéma de principe complet du tuner.

a) Tête VHF spéciale, équipée de transistors à effet de champ et d'un condensateur variable à 4 cages :

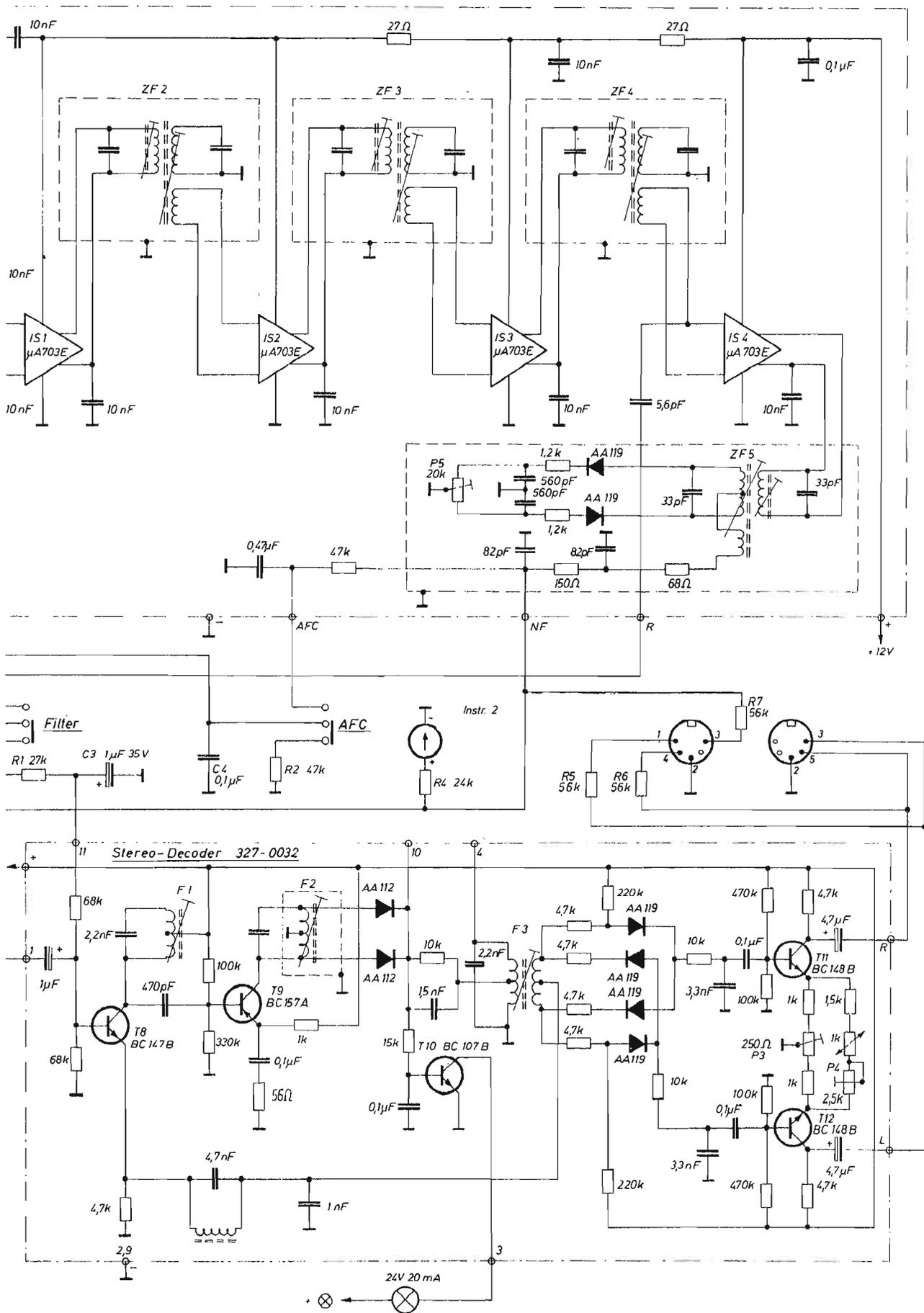
Cette tête VHF, assure l'ampli-

fication des signaux FM captés par l'antenne collectrice d'ondes. L'étage mélangeur équipé également d'un FET en liaison avec l'oscillateur local, sort sur la fré-

quence intermédiaire de 10,7 MHz. b) Module fréquence intermédiaire à 4 circuits intégrés :

L'utilisation de 4 circuits intégrés linéaires Fairchild μ A 703, permet

d'amplifier le signal à la fréquence intermédiaire de 10,7 MHz, sortant de la tête VHF. Sur cette platine FI, tout a été mis en œuvre pour allier certains paramètres peu compati-



bles entre eux, au premier abord, c'est-à-dire : la sensibilité donc le gain, le rapport signal sur bruit $\frac{S + B}{B}$, les distorsions harmoniques

et d'intermodulation, et bien sûr la bande passante en stéréophonie.
c) Module décodeur stéréophonique :
 Le montage utilisé a son schéma

nettement simplifié par rapport au modèle précédent bien que les performances n'aient pas eu à en souffrir, au contraire. Nous trouvons quatre transistors sili-

cium NPN et un transistor PNP BC157 à fréquence de coupure très élevée ($F_T > 200$ MHz). Ce module assure le décodage et la séparation des voies gauche et

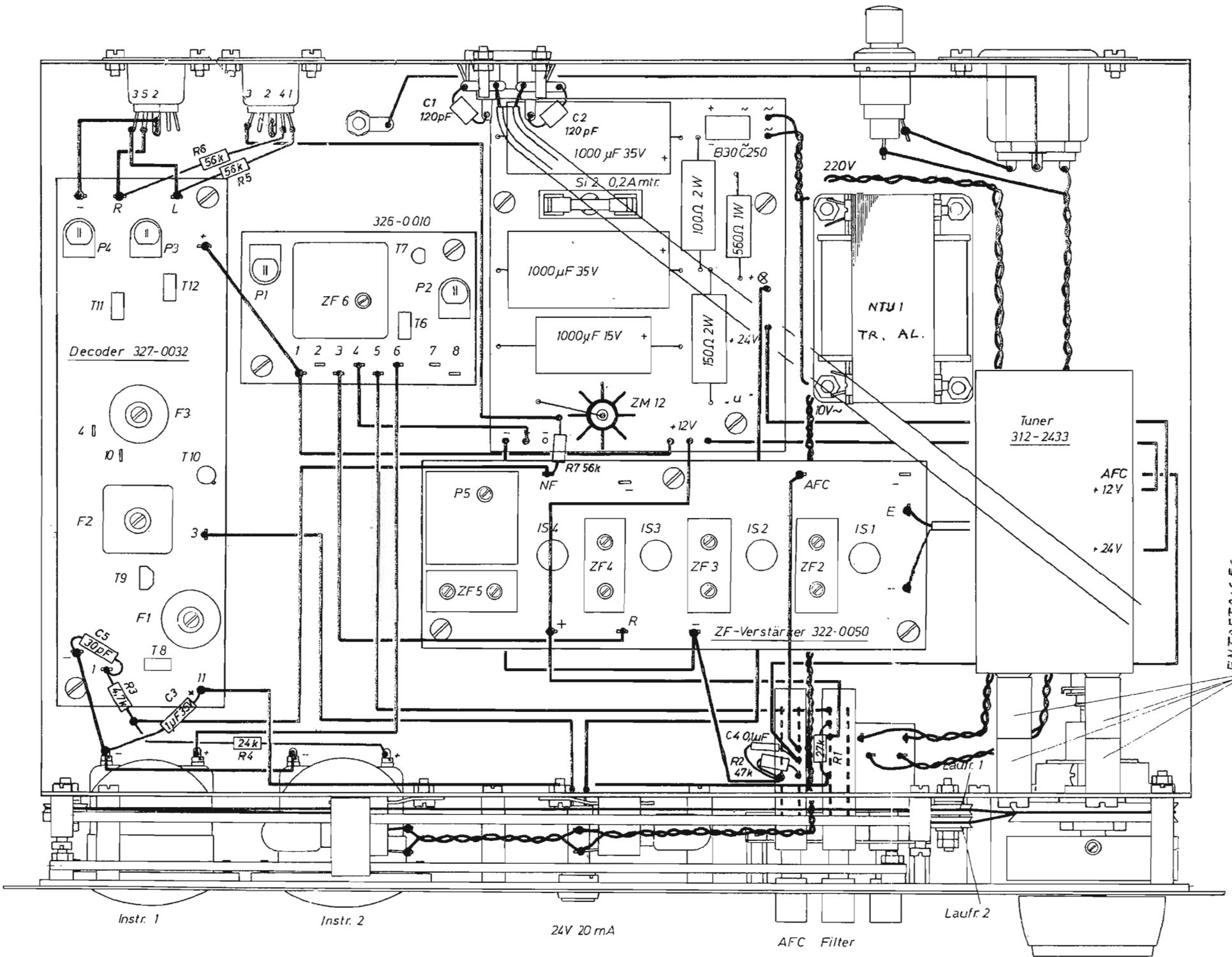


FIG. 2. — Plan de câblage du châssis supportant les modules préciblés.

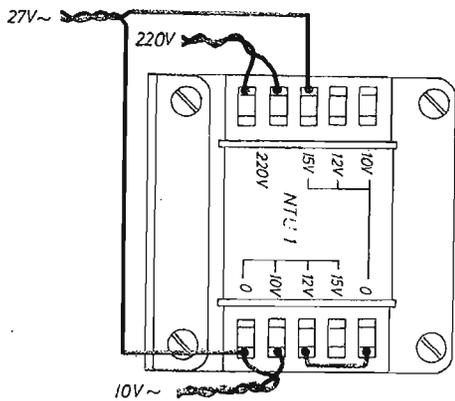


FIG. 3. — Câblage des coses du transformateur d'alimentation.

droite en stéréophonie. Sa compatibilité parfaite en fait un étage préamplificateur parfait pour les émissions monorales.

Sur le décodeur, nous trouvons également le transistor BC108, commandant le circuit de l'indicateur stéréophonique concrétisé par un voyant rouge s'illuminant sur le panneau avant du tuner.

d) Module silencieux : Ce dispositif, équipé, de trois transistors silicium, bloque l'étage d'entrée du décodeur lorsque la tête VHF n'est pas accordée sur une station.

e) Module alimentation : Ce module fournit les tensions 12 V, 18 V et 24 V nécessaires à l'alimentation des différents circuits. Le circuit + 12 V est stabilisé par une diode Zéner de puissance.

ANALYSE TECHNIQUE DU SCHEMA DE PRINCIPE

a) Tête VHF : Sous un blindage étamé pour une meilleure conductibilité superficielle HF, les premiers éléments de ce tuner groupent l'étage d'entrée amplificateur haute fréquence et l'étage mélangeur. Ces deux circuits sont dotés de transistors à effet de champ dont les propriétés rappellent plutôt les tubes à vide que les transistors bipolaires à savoir : impédances d'entrée et de sortie élevées. Les fortes impédances n'amortissent que de façon négligeable les cir-

cuits accordés entravant les FET. D'où accroissement du gain et de la sensibilité. La sélectivité du fait de l'amortissement réduit, est excellente et l'on atteint des coefficients de surtension en charge des circuits oscillants appréciables. La courbe de réponse de tels circuits s'approche d'ailleurs de la forme idéale.

L'étage oscillateur est équipé d'un classique transistor au germanium AF124. Un étage de régulation automatique du gain de la tête VHF met en œuvre une diode AA112 et un transistor silicium BC108.

L'entrée est compatible 75 ohms/300 ohms sans modification de la sensibilité grâce au primaire du transformateur d'antenne muni judicieusement d'une prise médiane. Le constructeur de ce tuner a adopté l'impédance de 300 ohms.

L'accord des circuits oscillants d'antenne, du filtre de bande, de l'oscillateur s'effectue par un condensateur variable à 4 cages sur la bande FM internationale de 87 MHz à 108 MHz. La fréquence intermédiaire normalisée de 10,7 MHz est disponible aux bornes du diviseur capacitif (160 pF - 500 pF) de sortie de la tête.

La correction automatique de fréquence est effectuée par une diode varicap, laquelle voit sa capacité varier en fonction de la dérive par rapport à l'accord au zéro du

détecteur. Le rattrapage de la fréquence de l'oscillateur est ainsi pleinement assuré. Les variations de capacité de la diode varicap sont transmises au circuit oscillant de l'étage oscillateur local par un condensateur de 1,5 pF.

Le signal d'antenne attaque un transformateur accordé au secondaire par la première cage du condensateur variable. Ce signal atteint la porte du transistor FET grâce à un condensateur de liaison de 1 nF, isolant le circuit accordé de la tension continue de polarisation. La polarisation est modifiée par un circuit de CAG autonome sur la tête VHF (transistor BC108 et diode AA112). Quand la tension FI tend à augmenter aux bornes du circuit de sortie, la polarisation du FET varie de telle façon que le gain de l'étage amplificateur HF diminue. Ce dispositif en liaison avec l'utilisation de transistors FET diminue les risques d'intermodulation, grave défaut de certains tuners mal conçus.

Le mélange de la fréquence d'antenne et de la fréquence de l'oscillateur local est assuré également par un transistor FET, qui reçoit sur la porte les signaux amplifiés et sur la source ceux de l'oscillateur. La fréquence intermédiaire est mise en évidence aux bornes du circuit accordé chargeant le drain.

Il faut noter que le « facteur de bruit » de cette tête est inférieur aux meilleures réalisations à lampes (ECC85, ECC88) et à transistors bipolaires classiques (AF106, AF102, AF125).

La tête VHF est alimentée en 12 V et 24 V obtenus après différentes cellules de découplage.

b) Fréquence intermédiaire à circuits intégrés :

Jusqu'à présent les circuits intégrés étaient pratiquement réservés à des équipements d'électronique professionnelle fort coûteux : par exemple les ordinateurs. Mais ils commencent maintenant à s'immiscer très sérieusement dans les domaines de la basse-fréquence et de la radio-télévision grand public. La fiabilité et la sécurité de fonctionnement par rapport aux systèmes traditionnels s'en trouvent accrues. Quant au prix de revient, étant données les cadences accélérées de fabrication des circuits intégrés, l'on peut pratiquement assurer qu'il n'est pas plus élevé à performances égales sinon supérieures.

L'examen du schéma du module « fréquence intermédiaire » montre que les résistances de polarisation, les condensateurs de liaison et de découplage, bien en place sur les circuits traditionnels, ont disparu. Cette simplification tient dans l'utilisation d'un circuit intégré linéaire « μ A703 » fabriqué par Fairchild. Le circuit intégré « μ A703 », monté dans les étages fréquence intermédiaire et associé aux transformateurs de couplage

appropriés procure un grand gain avec une autolimitation. Cette fonction de limiteur est particulièrement intéressante en FM. Toute modulation parasite est automatiquement supprimée ainsi que toute distorsion.

Le circuit intégré « μ A703 » Fairchild a les paramètres essentiels résumés ci-dessous :

- Puissance dissipée maximale : 110 mW.
- Courant de sortie : ($V_E = 0$) = 2,5 mA.
- Tension de saturation de sortie : 1,4 V.
- Transadmittance directe (pour $E_{INPUT} = 10$ mV et $f = 1$ kHz) = 35 mmho.
- Transadmittance inverse (pour $F = 5$ MHz) = 0,001 mho.
- Capacité d'entrée ($V_E < 10$ mVeff à 5 MHz) = 7 pF.
- Capacité de sortie ($V_E < 10$ mVeff à 5 MHz) = 2 pF.
- Conductance de sortie ($f < 5$ MHz) = 0,02 mmho.
- Facteur de bruit ($f = 100$ MHz, $R_s = 500$ ohms) # 8 dB.
- Facteur de bruit ($f = 30$ MHz, $R_s = 500$ ohms) # 6,5 dB.

(Mesures effectuées à 25°C avec + V = 12 V.)

Ces performances intéressantes expliquent le parfait comportement du circuit intégré μ A703 en tant qu'élément amplificateur à 10,7 MHz dans les circuits fréquence intermédiaire des récepteurs FM de haute qualité. Le gain par étage peut atteindre 25 dB à 28 dB sans soucis du côté de la stabilité. Ce dernier critère était jusqu'alors difficile à atteindre (avec un tel gain) avec les moyens traditionnels qu'offraient les tubes électroniques et les transistors. Les impédances d'entrée et de sortie ne varient que dans de légères proportions lors des excursions importantes du niveau d'attaque.

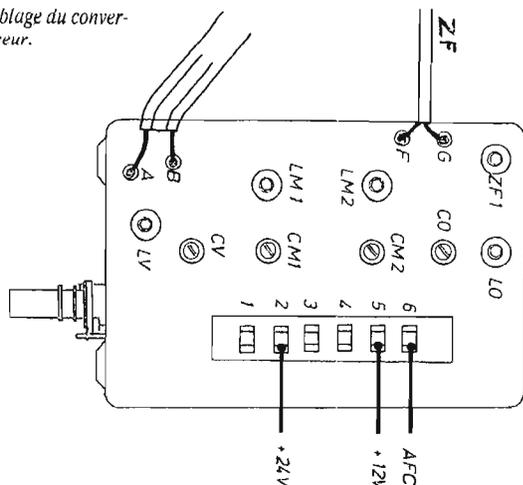
La bande passante de la platine fréquence intermédiaire pour un affaiblissement symétrique de 2 dB est de 160 kHz. Quant à la largeur de bande du détecteur de rapport elle est supérieure à 600 kHz. Ces performances excellentes garantissent un très bon comportement à l'égard des réceptions monophoniques et stéréophoniques.

Le couplage inter-étages est assuré par des transformateurs à primaire et secondaire accordé (filtres de bande). Un enroulement à basse impédance attaque l'entrée de chaque circuit intégré.

La sensibilité utilisable de cette platine FI est de l'ordre de 2 μ V et ceci pour un rapport signal sur bruit, de 30 dB. Le circuit intégré « μ A703 » ne contient pas moins de 5 transistors silicium dont 2 servant de diodes de polarisation et 3 résistances ; le tout sous l'aspect d'un boîtier T05.

Le détecteur de rapport d'un type classique est autolimiteur

FIG. 4. — Câblage du convertisseur.



prolongeant ainsi l'effet de limitation propre aux circuits intégrés. La symétrie de la courbe en « S » du détecteur est assurée par un potentiomètre d'équilibrage de 20 K.ohms dont le curseur est à la masse. Le signal basse fréquence Multiplex, obtenu par l'intermédiaire d'un enroulement tertiaire est injecté à l'entrée du décodeur par une 4,7 K.ohms. La tension de CAF, prise au même point, filtrée par une cellule RC de 47 K.ohms et 0,47 μ F est transmis, via la touche de commutation, à la diode varicap lorsque cette touche est enfoncée.

La tension détectée atteint de très fortes valeurs et est peu affectée de distorsion harmonique ($< 0,3\%$).

c) Décodeur stéréophonique Multiplex :

Ce nouveau décodeur à hautes performances, bien que mettant en œuvre fort peu de composants par rapport au modèle précédent permet d'obtenir d'étonnantes résultats tant au point de vue distorsion que diaphonie et bande passante.

Le montage est conforme au système FCC adopté naturellement pour la transmission des signaux stéréos gauche G et droit D sous la forme G + D et G - D.

Cinq transistors sont utilisés dont deux seulement participent à l'amplification avant le décodage. Le signal BF complexe en sortie du détecteur de rapport alimente la base du transistor d'entrée. La polarisation de base de ce transistor est assurée par deux résistances de 68 K.ohms disposées côtés positif et négatif. Lorsque la résistance de 68 K.ohms ne retourne pas au + 12 V le tran-

sistor d'entrée correspondant est alors bloqué. La commutation de ce circuit d'alimentation + 12 V de la 68 K.ohms est faite par le transistor PNP/BC252 de sortie du module silencieux. Le signal pilote à 19 kHz (fréquence pilote) est amplifié. Le circuit collecteur du premier transistor est chargé par un circuit oscillant accordé à 19 kHz. Transmis par un condensateur de liaison de 470 pF à la base du deuxième transistor, ces signaux sont recueillis aux bornes du circuit L₂ accordé également par un condensateur de 2,2 nF sur 19 kHz. Le deuxième transistor du type PNP, est polarisé par un pont diviseur constitué des résistances de 100 K.ohms et de 330 K.ohms. La tension d'émetteur est fixée par une résistance de 1 K.ohm découplée par un condensateur de 0,1 μ F en série avec 56 ohms devant de la sorte l'impédance d'entrée.

Le signal à 19 kHz disponible aux bornes de L₂ est transmis au doubleur de fréquence constitué des deux diodes D₁ et D₂. En effet, le redressement bi-alternance donne naissance à une composante F₀ = 2 F₁. La sous-porteuse à 38 kHz, reconstituée de façon sinusoïdale par l'effet volant d'un circuit accordé sur 38 kHz est appliquée au démodulateur en anneau constitué de 4 diodes D₃, D₄, D₅ et D₆, et mettant en évidence les voies gauche et droite. Le signal complexe, venant de l'émetteur du premier transistor chargé par une résistance de 4,7 K.ohms est appliqué au point milieu du secondaire du transformateur accordé sur 38 kHz.

Le circuit résonnant parallèle L₄ - 4,7 nF laisse passer toutes les

fréquences composites du signal sauf celle de la fréquence pilote. Ce filtre actif a pratiquement un coefficient de surtension infini sinon très élevé. Le pouvoir de réception est ainsi très élevé.

Les signaux démodulés sont désaccoutés par un circuit RC (10 K.ohms-3,3 nF) sur chaque canal puis sont envoyés aux bornes de sortie par l'intermédiaire d'étages préamplificateurs. Ces deux étages de sortie sont constitués de deux transistors NPN/BC148. La polarisation de base est fixée par un pont (470 K.ohms-100 K.ohms). La charge de collecteur est donnée par une résistance de 4,7 K.ohms. La tension d'émetteur de chaque transistor est assurée par une résistance fixe de 1 K.ohm en série avec une résistance ajustable de 250 ohms dont le curseur est à la masse. Le but de cette résistance variable est d'équilibrer les gains de chaque voie. Ces résistances d'émetteurs ne sont pas découplées afin d'avoir une impédance élevée d'entrée, amortissant de la sorte, très peu, la cellule de désaccentuation. La diaphonie compensée en température par une thermistance de 1 K.ohm est réglée au minimum par une résistance ajustable de 2,5 K.ohms placée en série. Des condensateurs au tantale de 4,7 μ F assurent en sortie du décodeur, la liaison vers les prises DIN du tuner UKW2000.

Le transistor BC108, en boîtier T018 métallique est un amplificateur de courant continu. Ne recevant sur sa base aucune tension positive par rapport à l'émetteur, il est bloqué en l'absence d'émissions stéréophoniques donc de sous-porteuse. En présence d'un signal à 19 kHz, doublé en fré-

quence puis la tension positive de détection produite, le transistor BC108 conduit. Le circuit collecteur étant chargé par une lampe indicatrice d'émissions stéréophoniques, le transistor conduisant, la lampe s'allume. L'utilisateur doit alors prendre toutes les dispositions nécessaires pour écouter l'émission dans les meilleures conditions possibles.

Les performances du décodeur étudié ci-dessus sont les suivantes :

- Impédance d'entrée : 30 K.ohms.
- Niveau d'entrée admissible : 2,5 V sans écrêtage.
- Impédance de sortie : 4,7 K.ohms.
- Niveau moyen de sortie : 250 mV à 300 mV.
- Désaccentuation aux normes ORTF : 50 μ s.
- Distorsion harmonique : # 0,5 %.
- Réjection de la fréquence pilote : > 30 dB.
- Réjection de la sous-porteuse : > 50 dB.

Il faut remarquer que les taux de réjection des signaux résiduels à 19 kHz et 38 kHz sont tels qu'aucune interférence n'est à craindre lors de l'enregistrement magnétique d'émissions stéréophoniques.

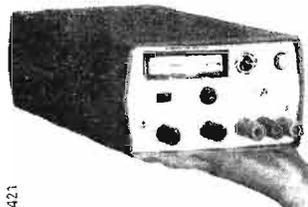
d) Module « silencieux » :

La fréquence intermédiaire à 10,7 MHz, disponible au secondaire de l'avant-dernier transformateur FI, est injectée à l'entrée du module silencieux par un condensateur de liaison de 5,6 pF. Ce signal est amplifié par un transistor BF224. La polarisation de base est assurée côté masse par une résistance de 4,7 K.ohms et côté positif par une résistance de 10 K.ohms placée en série avec une résistance ajustable de 100 K.ohms. Cette résistance variable règle le gain de l'étage et en conséquence l'efficacité du module silencieux. La tension à 10,7 MHz amplifiée est envoyée par l'intermédiaire d'un enroulement de couplage à une diode de détection AA119. La tension continue de détection polarise positivement la base du transistor BC148, provoquant de la sorte une chute de tension aux bornes de la résistance de 100 K.ohms placée entre base et émetteur du transistor de sortie BC252. La base de ce transistor PNP devenant très négative par rapport à l'émetteur, ce transistor se sature. En se rappelant qu'un transistor saturé se comporte comme un circuit fermé, on comprend pourquoi, sur émission, l'on a + 12 V à la borne 5 du silencieux, et aucune tension en absence d'émission ; ce qui explique également le blocage de l'étage d'entrée du décodeur hors stations.

Le circuit émetteur du transistor BC148 du silencieux est chargé par une résistance fixe de 6,8 K.ohms, en série avec une résistance ajustable de 1 K.ohm. Au point commun de ces résistances, se trouve



SODILEC présente
Une gamme d'Alimentations Compactes
à
DES PRIX EUROPEENS

REGULATION	5.10 ⁻⁴			
	SDE 9V_2,4A	700 Frs H.T.	MODELE POUR CIRCUITS INTEGRES	Protection surtension en sortie
	SDE 18V_1,2A	650 Frs H.T.	Ondulation: 1mV e/c	Ondulation: 500 μ V e/c
	SDE 36V_0,6A	600 Frs H.T.	Ondulation: 1mV e/c	Ondulation: 1mV e/c
	SDE 60V_0,3A	700 Frs H.T.	Ondulation: 2mV e/c	Ondulation: 2mV e/c
POSSIBILITE DE MISE EN SERIE ET EN PARALLELE				

SERVICES COMMERCIAUX ET USINE :
Sodilec S/A 4, rue Simone-Bigot - 93-Neuilly-Plaisance
Tél. 935-19-49 et 935-09-56

entre la masse et ce point un galvanomètre S/mètre donnant une indication sur la force du champ capté par l'antenne.

e) Module « alimentation stabilisée » :

Pour se permettre de garantir des performances dignes des modules HF, le constructeur n'a pas hésité à créer une alimentation stabilisée qui a fait l'objet de soins particuliers.

Nous trouvons un transformateur d'alimentation largement calculé dont le primaire permet le branchement sur un secteur de 220 V. Cette tension secteur est pratiquement utilisée maintenant dans toutes les localités et villes françaises. Le secondaire du transformateur attaque un redresseur en pont bi-alternance. En tête de filtre, nous trouvons un fusible HT et le condensateur de filtrage de 1 000 μ F/25 V. Le fusible est calibré à 200 mA. Nous avons ensuite une cellule de filtrage RC constituée d'une résistance à couche de 100 ohms-2 W et d'un électrochimique de 1 000 μ F/25 V. C'est à ce niveau que l'on prélève le + 24 V nécessaire à l'alimentation des transistors FET de la tête VHF.

Une seconde cellule RC (150 ohms-1 000 μ F) alimente

en + 12 V les circuits du décodeur, du silencieux, de la platine fréquence intermédiaire et de l'étage oscillateur local AF124 de la tête VHF. La régulation énergétique de ce circuit 12 V est assurée par un zéner ZM12-1 W refroidi par un radiateur à ailettes. Les variations de tension et les ondulations résiduelles sont éliminées de cette façon.

Le circuit + 18 V nécessaire au fonctionnement de l'indicateur stéréo est pris, après une résistance de 560 ohms-1 W, en tête de filtre.

Un enroulement du transformateur alimente les deux lampes d'éclairage du cadran.

**MONTAGE MECANIQUE
CABLAGE**

Les modules fréquence intermédiaire, décodeur, silencieux et alimentation fournis câblés et réglés par le promoteur du tuner sont montés sur des entretoises d'une hauteur de 10". L'emplacement de ces entretoises est donné par les trous de fixation dans le circuit imprimé proprement dit des modules. Les entretoises sont taraudées dans leurs parties supérieure et inférieure facilitant de la sorte leur montage et celui des modules.

Sur le panneau arrière, monter les deux prises DIN, l'une réservée à la liaison vers un amplificateur, l'autre vers un magnétophone. Fixer la prise 300 ohms d'antenne, et le relais nécessaire au câblage des condensateurs de 120 pF. Ces deux relais seront serrés sur la face arrière par des écrous de 3" à l'extérieur du châssis.

Monter la prise secteur et le porte-fusible placé en série avec le primaire du transformateur d'alimentation.

Le châssis est constitué d'une plaque d'aluminium de 2" d'épaisseur repliée en « U ». Toutes les têtes de vis fixant les modules, le transformateur d'alimentation sont du type « tête fraisée ». Cette heureuse disposition ne peut que faciliter la mise en boîte ou le démontage du châssis.

Le sens de montage du transformateur d'alimentation, fixé par quatre vis tête fraisée, de 3,5 et écrous, est donné par le plan de câblage général.

La tête VHF est fixée sur la face avant du châssis par des entretoises de 30" et deux vis de fixation d'une longueur légèrement supérieure.

Les deux supports à vis des deux lampes d'éclairage du cadran sont serrés sur l'avant du châssis par

deux vis de 3,5 et écrous.

Le système d'entraînement est monté entre l'avant du châssis et la façade d'aluminium brossé servant de décor.

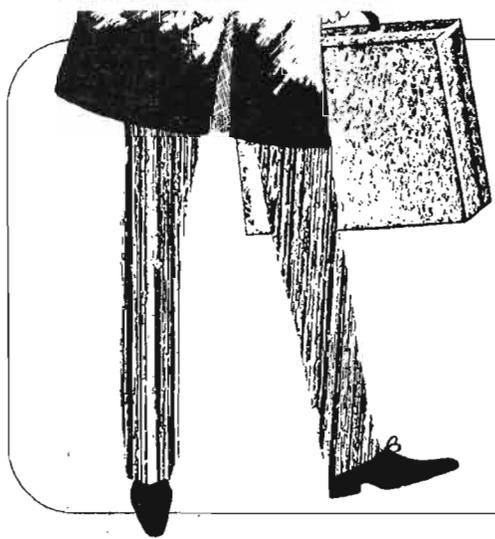
Une plaque de plexiglas est décalée de l'avant du châssis par 4 entretoises de 20". Sur cette plaque se fixent les deux galvanomètres et le contacteur à 3 touches commandant le silencieux, le CAF et la mise sous tension secteur.

La fixation du voyant de l'indicateur assujettit la façade avant d'aluminium brossé et verni à la plaque de plexiglas solidaire du châssis.

Avant la mise sous tension s'assurer qu'aucune erreur de câblage n'a pu se glisser dans l'assemblage des circuits et modules. Ne pas chercher à innover dans l'implantation du câblage, respecter les points de masse, sinon la stabilité du montage pourrait en souffrir. Au besoin, lors du câblage, cocher à l'aide de crayons de couleurs différentes, chaque pose d'un fil de liaison.

Etant donné la qualité et les performances, il serait vraiment dommage de ne pas apporter de soin à la réalisation de cet excellent tuner UKW2000.

Henri LOUBAYERE.



Concessionnaires recherchés

radiotéléphones 27 MHz

fixes, mobiles et portatifs. APPELS SELECTIFS
Prix de ventes compétitifs, marges importantes
Stock permanent d'appareils et de rechanges



BUREAU de LIAISON 113, rue de l'Université, Paris 7^e 551.99.20

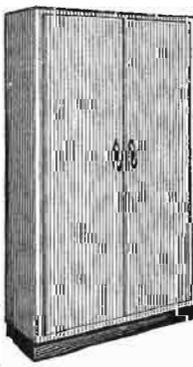
Je désire recevoir vos conditions de vente 27 MHz

Nom _____

Adresse _____

AUX MEILLEURS PRIX D'USINE, ARMOIRES MÉTALLIQUES

Tôles laminées à froid
et peinture cuite au four



POUR CUISINE
Hauteur 8 m - Largeur 0,90 m - Profondeur : 40 cm ● 3 tablettes 1 tiroir - portes aménagées... **183,00**
Mêmes dimensions, mais 2 tiroirs - 4 tablettes - Portes aménagées **204,00**
● **POUR SALLE DE BAIN**
Hauteur 1,85 m - Largeur 85 cm - Profond. 40 cm - 1 étagère en haut - vestiaire - 4 demi-étagères - 1 tiroir.
Prix... **180,00**
● **POUR ATELIER**
Hauteur : 1,78 m - Largeur : 0,90 m - Profondeur : 0,40 m, mais sans aménagements intérieurs... **155,00**
Possibilité de monter une fermeture magnétique et crémonne chromée avec clé. Supplément... **30,00**

● **VESTIAIRES** ●

INDUSTRIES SALISSANTES
Avec séparation, fermeture par loqueteau.
1 case... **105,50** - 2 cases **190,00**
3 cases... **274,00** - 4 cases **338,00**
5 cases... **431,50**

INDUSTRIES PROPRES. Sans séparation
1 case... **100,00** - 2 cases **151,50**
3 cases... **217,00** - 4 cases **286,50**
5 cases... **391,50**

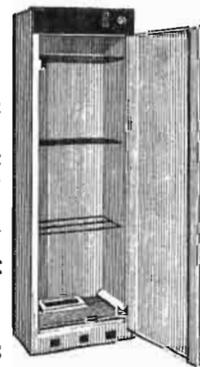
● **POUR BUREAUX** ●

Fermeture magnétique, crémonne, poignée chromée, 2 clés.
1 case... **113,50** | 3 cases... **256,50**
2 cases... **186,50** | 4 cases... **341,00**

ETUVE DE SECHAGE POUR LINGE PHOTOGRAPHIE, etc.

- **REGULATION AUTOMATIQUE** par minuterie jusqu'à 120 mn.
- **3 ALLURES DE CHAUFFAGE** de 0 à 60°, pulsation par turbine.
- **Portes à fermetures magnétiques.** Dim. : 185 x 60 x 42 cm. Secteur 220 V.

PRIX EXCEPTIONNEL... 580 F



GEORY

60, rue du Château-d'Eau - PARIS (10^e)

Tél. : 206-65-08 - 80-01 - M^o Château d'Eau

EMBALLAGE PROVINCE : Frais forfaitaires par article commandé : 35 F

C.C.P. 7483-87 PARIS

REMISES PAR QUANTITES

Expéditions en port dû

LE TRANSISTOR UNIJONCTION :

Caractéristiques — Anomalies de fonctionnement

POUR une large gamme d'oscillateurs, de temporisateurs et de déclencheurs, ce composant offre des avantages uniques. Les caractéristiques électriques améliorées combinées avec le prix plus bas des nouveaux types permettent d'étendre encore son champ d'application.

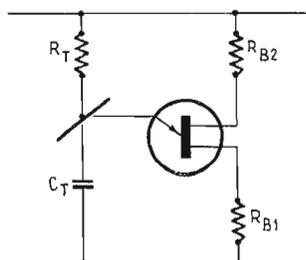


FIG. 1 A

CARACTERISTIQUES GÉNÉRALES

Le transistor unijonction n'a pas d'équivalent parmi les semi-conducteurs ou les tubes à vide. Le type conventionnel n'ayant qu'une seule jonction p-n sans collecteur, certains prétendent même que ce n'est pas un transistor. On le considère cependant comme un semi-conducteur au silicium à trois sorties.

Il comporte un émetteur et deux bases différentes séparées par une résistance interbase spécifique. Avec une polarisation convenablement appliquée, on observe une caractéristique de résistance négative entre les bornes de son émetteur et la base 1 (B₁).

D'autre part, la tension d'amorçage de l'émetteur (V_p) est très stable ; est une fraction définie de la tension interbase (V_{BB} ou V_{B1B2}), l'intensité d'amorçage (I_p) est très faible. Le transistor unijonction peut recevoir des courants d'impulsion élevés. La caractéristique de résistance négative est uniforme d'un échantillon à l'autre, quelle que soit la température.

Le transistor unijonction convient parfaitement aux applications mettant en jeu oscillation, temporisation et déclenchement. La sortie peut être prélevée à chaque électrode de la façon suivante : une forme d'onde en dents de scie à l'émetteur, une impulsion positive à la base 1 et une impulsion négative à la base 2. La temporisation peut aller de quelques millisecondes à plusieurs minutes et même des heures.

De plus, le transistor unijonction permet de simplifier les circuits en supprimant des composants. Dans des circuits bistables, par exemple, il peut remplacer deux

transistors et les composants qui y sont associés. La stabilité en fréquence et la précision sont obtenues simplement ; il en va de même de la stabilisation pour des variations de tension d'alimentation. Ainsi, non seulement le transistor unijonction permet de supprimer des composants, mais encore il rend les éléments restants relativement peu critiques.

Le transistor unijonction est avantageux pour des oscillateurs de relaxation, des générateurs de dents de scie et d'impulsion, des circuits de chronométrage et circuits bistables, les compteurs en anneau, les diviseurs de fréquence et les stabilisateurs de tension. Dans ce dernier domaine, ils fonctionnent très bien avec des thyristors.

Les applications concernent les domaines militaire, industriel et grand public. Dans l'industrie automobile, ils permettent de régler la vitesse des clignotants quelles que soient les variations d'alimentation. A mesure que de nouveaux types à usages multiples et moins coûteux sont commercialisés, on peut envisager leur utilisation dans les circuits de balayage de téléviseurs à semi-conducteurs, pour fournir des impulsions d'horloge pour circuits intégrés et pour amorcer des thyristors.

DIFFÉRENTS TYPES DE TRANSISTORS UNIJONCTION

Le véritable transistor unijonction est formé d'une simple jonction de diode p-n avec des contacts résistifs. Les différences de dispo-

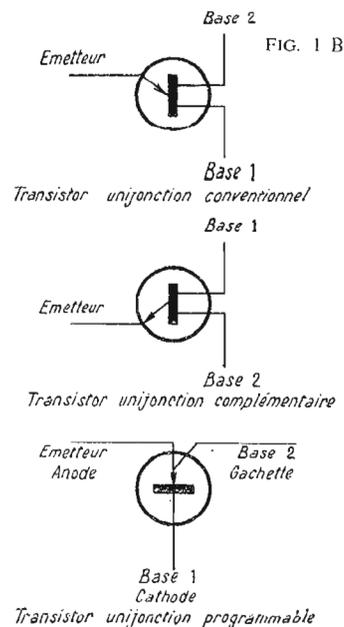


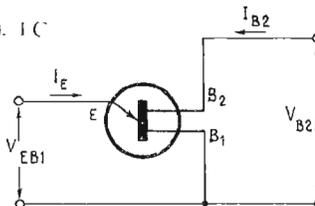
FIG. 1 B

sitifs et de construction correspondent à des différences de caractéristiques.

Certains types plus récents sont des transistors unijonction uniquement du point de vue fonctionnel. Ce sont en fait des éléments p-n-p-n monolithiques polarisés intégralement de façon à mettre en évidence un fonctionnement semblable à celui du transistor unijonction. Ils comprennent les transistors unijonction complémentaire (CUJT) et programmable (PUT).

Ce qui différencie le CUJT des types conventionnels, est l'inversion de polarité entre le courant et la tension. L'avantage est comparable à celui d'avoir à la fois un p-n-p et un n-p-n à sa disposition, ce qui augmente la souplesse de fonctionnement. L'emploi de planar

FIG. 1 C



n-p-n passivé présente d'autres avantages. Le CUJT permet d'augmenter la stabilité. Il présente une basse tenue en température.

Le PUT est programmable de la façon suivante : les caractéristiques électriques fixées par rapport au transistor unijonction conventionnel (courant de crête et de creux, résistance interbase etc.) peuvent être réglées ou programmées dans le PUT. Deux résistances additionnelles permettent de le transformer en tout autre transistor unijonction.

L'avantage est évident là où plusieurs transistors unijonction différents sont nécessaires pour correspondre à une large gamme d'applications. Avec un peu de chance, un seul PUT suffit. Parmi les autres avantages, citons le faible courant de fuite et la gamme d'utilisation allant de 2 à 40 V. Le PUT étant un élément p-n-p-n planar passivé, plutôt qu'un véritable transistor unijonction, son symbole rappelle celui de thyristor. Les trois électrodes — anode, gâchette et cathode — correspondent respectivement à l'émetteur, la base 2 et la base 1.

Un transistor unijonction relativement nouveau est le type Motorola à construction annulaire, qui peut être comparé à des transistors conventionnels pour l'étendue de ses possibilités et son faible prix. L'uniformisation qui en résulte constitue une simplification pour

de nombreuses applications. Le courant de fuite de l'émetteur est très faible, ce qui constitue une amélioration considérable par rapport aux premiers unijonction ; il en est de même avec le courant de crête et la résistance interbase. La fréquence de fonctionnement est bien supérieure à celle de la plupart des types, ce qui ouvre de nouvelles possibilités dans les domaines de commutation rapide et de faible constante de temps. De plus, l'un de ces transistors annulaires destinés à fonctionner avec des alimentations descendants jusqu'à 4 V, a des caractéristiques de tension compatibles avec les circuits intégrés.

PROBLÈMES POSES PAR L'UTILISATION DE TRANSISTORS UNIJONCTION

Une expérience même limitée dans le domaine des transistors unijonction amène à conclure qu'ils sont irremplaçables dans les applications se rapportant aux minuteries, oscillateurs ainsi qu'aux fonctions de déclenchement et de détection de niveau. Cet enthousiasme réel, plutôt que le manque de possibilité des composants peut être cause de difficultés et de désillusions.

Le fait que l'utilisateur soit prêt à prendre à la lettre les caracté-

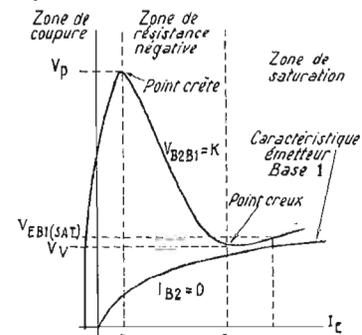


FIG. 1 D

ristiques de ce semi-conducteur peut être gênant. Tôt ou tard une situation se présentera, où il n'obtiendra pas les performances désirées en laboratoire.

Il est en général possible de vaincre les difficultés en prenant certaines précautions. Les cinq cas suivants permettent de faire le tour des anomalies les plus classiques.

L'oscillateur-chronométrateur correspond à la représentation la plus commune (Fig. 1). Pour que le circuit oscille, il faut :

- Que la ligne de charge de R₁ coupe la courbe V-I de l'émetteur statique seulement dans la région de la résistance négative ;
- Que le condensateur C_T

soit suffisant pour que le transistor unijonction soit systématiquement instable quand il est polarisé dans la région de la résistance négative.

Pour le chronométrage, les conditions sont moins strictes : la ligne de charge peut intersecter la courbe V-I de l'émetteur quelle que soit la valeur de l'intensité, supérieure au courant de crête Ip.

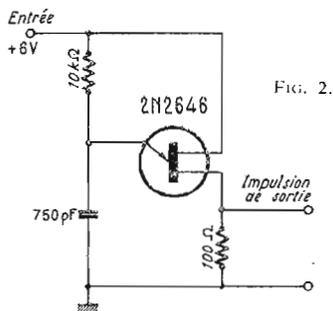


FIG. 2.

DIFFERENTS CAS D'ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT

Echantillons qui n'oscillent pas :

Le circuit est un chronomètre et oscillateur alimenté sous 6 V (Fig. 2). Après le chronométrage, le chronomètre à intervalles courts continue à osciller en présence du signal d'entrée. La fréquence et l'intervalle de temps ne sont pas critiques et peuvent varier de - 50 à + 100 %. Le fonctionnement des prototypes de laboratoire était satisfaisant au-delà des limites en température.

Dans une série, certains éléments fonctionnaient en chronométrage mais pas en oscillation. On vérifie que le courant de l'émetteur est inférieur au courant de creux, mais le transistor 2N2646 ne se bloque pas, ce qui empêche l'oscillation de relaxation. Ceci est dû au fait que la valeur du condensateur de charge est trop faible pour assurer l'instabilité quelles que soient les caractéristiques du transistor unijonction.

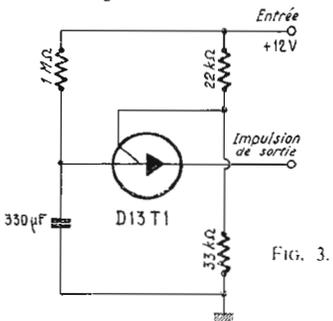


FIG. 3.

Il est possible de faire osciller tous les éléments défectueux en élevant la résistance de temporisation jusqu'à 39 K.ohms, ce qui augmente la période de temporisation de façon inacceptable ; il en est de même quand on augmente la valeur du condensateur. Le problème est aggravé par la diminution de la valeur du condensateur, même quand celle de la résistance est augmentée d'une valeur correspondante. Il est possible de résoudre

le problème en remplaçant le transistor unijonction par un type spécialement recommandé pour les faibles tensions (type 2N2840), mais on augmente le prix de revient. Dans le cas présent, la solution consiste à essayer le lot de 2N2646 pour choisir ceux qui conviennent et à utiliser le rebut pour une application moins critique.

Quand des capacités ou des tensions d'alimentation faible entrent en jeu, il faut en conséquence étudier l'oscillateur unijonction pour les conditions dynamiques et non seulement pour les conditions statiques.

Le chronométrage n'a pas toujours lieu.

Un chronomètre à intervalle lent (5 mn), représenté figure 3 présente les avantages de l'économie, de la faible intensité de crête, et de la conductivité élevée des transistors unijonction programmables (PUT). L'intervalle de temps peut être inférieur de 1 mn ou supérieur de 3 mn.

Certains éléments d'une série ne permettaient pas de réaliser le chronométrage. Dans les échantillons

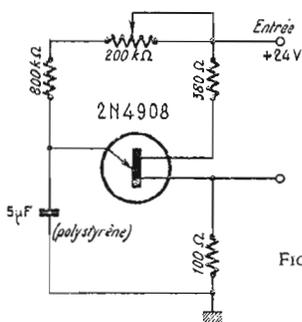


FIG. 4.

défectueux, le condensateur de temporisation se chargeait seulement jusqu'à 5 à 7 V. Dans certains cas, le problème a été résolu par le remplacement du D13T1.

Un examen plus approfondi de l'échantillon examiné a montré qu'à 7 V, les condensateurs présentaient des fuites allant de 1 à 6 μA. Le courant dérivé privant le D13T1 du courant de crête Ip, le déclenchement ne pouvait avoir lieu.

Quatre possibilités ont été envisagées :

- Réaliser des condensateurs avec une fuite moins importante.
- Rendre optimum le réseau de polarisation de résistance du D13T1 pour diminuer Vp et Ip.
- Rendre optimum le réseau de chronométrage.
- Utiliser des éléments spéciaux.

La réponse finale est une combinaison des quatre.

Les composants parfaits n'existent pas. Les condensateurs ont une résistance de fuite et une inductance, les résistances ont une capacité et une inductance ; il faut toujours en tenir compte.

Intermittence du chronométrage.

Un chronomètre de 4,5 s (Fig. 4) est nécessaire pour main-

tenir une précision de ± 10 % quelle que soit la température et la tension d'entrée, correspondant aux spécifications. Dans ce but, la tension d'entrée est stabilisée et les composants sont choisis pour leur faible coefficient de température. De plus, le transistor unijonction est compensé en température de façon optimale. Les prototypes fonctionnent correctement.

Le chronométrage de certains éléments est intermittent et trop court (3 s environ). D'après la spécification, ceci se produit à une température plus élevée. Une première analyse a montré que tous les composants passifs fonctionnaient convenablement et que la tension de crête Vp du transistor unijonction était suffisamment stable.

Une analyse ultérieure des éléments défectueux a montré que le courant de fuite de l'émetteur IEO atteignait le niveau 2 μA, et que ceci se produisait à une température ambiante supérieure à la valeur indiquée. D'autre part, en raison de la puissance dissipée dans la résistance interbase, les températures de jonction dans le transistor unijonction peuvent dépasser la température ambiante de 40 °C. L'effet d'une fuite si élevée est la mise en parallèle d'une autre résistance aux bornes de la résistance de chronométrage, ce qui diminue l'intervalle de temporisation.

La caractéristique de courant de fuite à haute température du transistor unijonction pourrait être modifiée pour convenir à cette exigence spéciale. Ceci reviendrait trop cher en raison des formalités nécessaires et du besoin d'approvisionnement des pièces détachées pour une pièce non standard. Heureusement, il existe une version plus compatible du 2N490B utilisé dans le circuit. Le courant de fuite du 2N490C correspond aux exigences pour une faible augmentation de prix.

Cas d'un déclencheur de thyristor peu fiable.

Un transistor unijonction 2N2647 sert au déclenchement du contrôle de phase d'un thyristor dans une application grand public, permettant la commande manuelle à faible intensité d'une puissance élevée (Fig. 5).

Le montage a fonctionné de façon satisfaisante pendant un certain temps avant que la panne ne se produise (thyristor se déclenchant mal). Il faut noter qu'un nouveau transistor unijonction a été utilisé dans tous les circuits qui fonctionnaient mal ; aussi cet élément est-il immédiatement suspecté.

Les recherches montrent que les transistors unijonction d'origine sont de structure cubique alors que les nouveaux sont de structure planar. D'autre part, bien que les deux éléments correspondent à la

caractéristique de VOB1, la structure cubique présente des marges plus importantes. Cependant le circuit n'a pas été conçu pour fonctionner avec les meilleurs éléments.

On a envisagé une modification mineure du circuit pour qu'il convienne aux deux types de transistors. Ceci n'éliminait pas la possibilité de problèmes lors de dé-

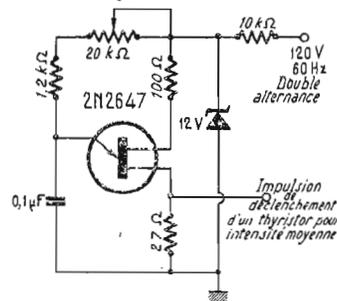


FIG. 5.

pannage sur place dans le premier cas de circuit. Finalement, le circuit utilisant le second type d'unijonction a seul été développé.

Base de temps instable.

Un prototype de générateur de base de temps utilise un transistor unijonction complémentaire (CUJT). Le signal de sortie en impulsion positive du CUJT déclenche un flip-flop à 50 Hz (Fig. 6). Le circuit doit conserver une précision de 1 % dans les conditions de température et de durée de vie prescrites.

Le prototype ne maintient pas la stabilité en fréquence de 1 % dans la gamme de température d'emploi et pour les variations de tension d'alimentation prévues. (Le CUJT D5K1 est prévu pour assurer une précision de 1 % pour des variations de température allant de - 55 à + 150 °C.)

Contrairement à d'autres transistors unijonction, le CUJT a une tension de claquage émetteur-base de 8 V minimum. Quand il est

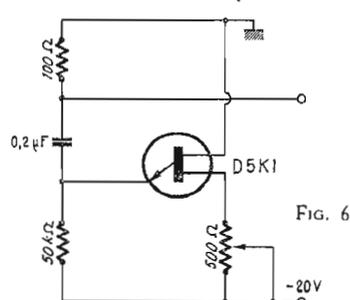


FIG. 6.

utilisé dans un circuit de 20 V, le condensateur décharge jusqu'à la tension de creux Vv ; il est ensuite rechargé par le claquage de la diode émetteur jusqu'à 3 V. Il en résulte une temporisation intermittente.

Une diode est montée en série avec l'émetteur de D5K1 pour remédier au défaut. Elle est nécessaire dès que la tension d'alimentation dépasse 13 V, pour bloquer la tension inverse de l'émetteur.

(D'après Electronic Products.)

Nomenclature des abréviations concernant l'UJT.

I_p = Courant de crête ou d'amorçage d'émetteur se produisant juste avant que le transistor entre dans la zone de résistance négative.

V_p = Tension de crête ou d'amorçage d'émetteur se produisant à l'intensité de crête et déterminé par η , V_{BB} et la chute de la diode.

η = Rapport intrinsèque. Fraction de la tension interbase apparaissant comme une partie de la tension de crête : défini par la relation $\eta = (V_p - V_d) / V_{BB}$.

I_v = Courant du point vallée ou creux d'émetteur se produisant à la fin du courant élevé de la zone de résistance négative.

V_v = Tension de creux d'émetteur (tension entre émetteur et base 1 pour I_v).

I_E = Courant de l'émetteur.

I_{FO} = Courant inverse de l'émetteur. Courant de fuite de la diode de l'émetteur polarisée en sens inverse, mesurée entre l'émetteur et la base 2.

V_{EB_1} = Tension Emetteur-base 1.

R_{BB} = Résistance interbase, mesurée entre la base 2 et la base 1 pour une tension interbase spécifiée, également appelée : $V_{B_2 B_1}$.

V_{BB} = Tension interbase, mesurée entre base 2 et base 1.

V_{OB} = Tension de sortie d'impulsion de crête ou tension de crête de la base 1. Mesurée aux bornes de la résistance série de la base 1.

pendant la décharge du condensateur dans un circuit oscillateur de relaxation spécifié.

$I_{B_2}(\text{mod})$ = Courant modulé interbase. Courant de la base 2 quand la diode de l'émetteur est conductrice dans les conditions spécifiées de tension, Courant et température.

V_D = Chute de tension dans le sens direct de la jonction de l'émetteur ; également appelée V_{E_1} .

RADIO-F.M.

cicor

TÉLÉVISION



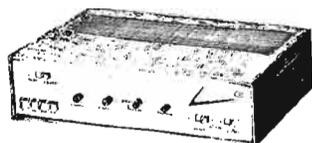
MESUREUR DE CHAMP

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



PREAMPLI D'ANTENNE TRANSISTORS

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



AMPLI BF "GOUNOD"

Tous transistors - STEREO
— 2 x 10 W efficace sur
7 Ω
— 4 entrées connectables

— Sortie enregistrement - Filtres de coupure aiguës graves
— Correcteur graves aiguës (Balance)

TUNER FM "BERLIOZ"

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



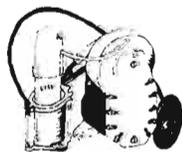
ENSEMBLE DÉVIATION 110°

Déviateur nouveau modèle
Fixation automatique des sorties

NOUVEAU :

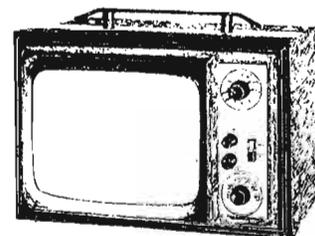
THT 110°

Surtension auto-protégée



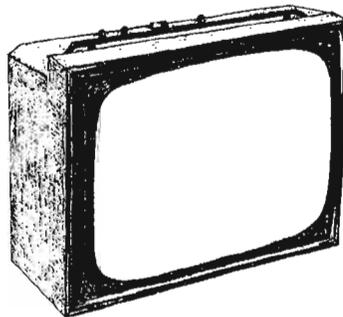
"TRAVELLER"

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



"PROMENADE" TÉLÉVISEUR PORTABLE 41

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

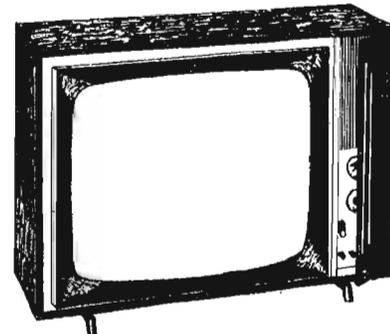


"HACIENDA"

Téléviseur 819-625 lignes
Ecran 59 et 65 cm

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

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



Dimensions :

59 cm 720 x 515 x 250
65 cm 790 x 585 x 300

cicor

5, rue d'Alsace
PARIS - X^e
202-83-80
(lignes groupées)

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

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

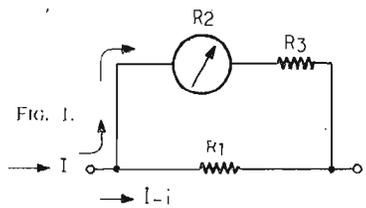
Disponible chez tous nos Dépositaires RAPHY

LE C.D.A. 50 ET L'ÉVOLUTION DES CONTRÔLEURS A CALIBRES MULTIPLES

LES progrès technologiques récents en matière de composants électroniques et de matériaux électrotechniques ont permis aux fabricants spécialisés de proposer aux utilisateurs des appareils aux performances accrues, tant sur le plan des caractéristiques techniques proprement dites que des facilités d'exploitation, sans pour autant sortir du domaine, des prix admissibles pour de tels appareils.

I. — AMÉLIORATION DES PERFORMANCES TECHNIQUES

1° Les qualités majeures d'un contrôleur procèdent de celles du galvanomètre qui l'équipe. On a pris l'habitude de caractériser la sensibilité d'un contrôleur par sa résistance interne en ohms par volt, c'est-à-dire indirectement par la sensibilité de son galvanomètre en tant que microampèremètre. Ainsi pour construire un contrôleur 50 000 ohms par volt, il faudra l'équiper d'un microampèremètre déviant en fin d'échelle par un courant de $20 \mu A$ au plus. Pour accroître dans ce sens la sensibilité d'un galvanomètre à cadre mobile (plus rigoureusement désigné galvanomètre magnéto-électrique), il faudra augmenter le nombre de tours de fil de l'enroulement moteur, ce qui, en conservant la masse inchangée, oblige à utiliser du fil de plus faible diamètre. Il y a 25 ans, la limite inférieure pratique correspondait à un diamètre de 3/100 pour le cuivre émaillé. Depuis 15 ans, on bobine en grande



série du fil de 2,5.100 mm, et depuis quelques années il en est maintenant de même pour le 2/100 mm.

2° Nous signalons pour mémoire les progrès bien connus réalisés en matière d'aimant permanent. Les alliages au cobalt employés encore il y a 25 ans avaient une énergie spécifique de moins de 5 000 joules/m³, alors que les alliages actuels au nickel-aluminium cobalt traités sous champ magnétique dépassent 30 000 joules/m³. Dans ces conditions, on a pu simultanément réduire les dimensions de l'aimant et accroître néanmoins considéra-

blement les inductions dans l'entrefer qui sont passées d'un ordre de grandeur de 1 200 Gauss antérieurement à 3 000 Gauss actuellement (ou respectivement 0,12 et 0,30 Tesla). L'évolution extrême conduit à loger l'aimant à l'intérieur même du noyau, ce qui supprime pratiquement tout champ de fuite extérieur et aboutit à une réalisation concentrique du circuit magnétique.

3° Un contrôleur n'est pas uniquement un voltmètre, c'est aussi un milliampèremètre ampèremètre

multicalibre et il est évident que, dans cette utilisation les qualités revendiquées pour la fonction voltmètre, notamment la résistance interne, sont sans signification. Les caractéristiques intéressantes ici sont les chutes de tensions aux bornes sur les différents calibres intensités qui doivent être aussi faibles que possible pour ne pas perturber les circuits contrôlés.

Le circuit définissant un calibre quelconque « Intensité » peut toujours se ramener au schéma de la figure 1 dans lequel R_1 est la résistance « shunt » du calibre considéré, R_2 la résistance du galvanomètre et R_3 une résistance montée en série avec le galvanomètre.

Le courant i traversant le galvanomètre est défini, à partir du courant I à mesurer, par la relation

$$i = \frac{R_1 I}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Pour conserver au mouvement de l'équipage mobile un amortissement et un temps de réponse identiques sur les différents calibres, il faut maintenir constante la somme des 3 résistances R_1, R_2, R_3 . On peut ainsi exprimer cette condition comme définissant un rapport entre la résistance du cadre R_2 et de la résistance totale $R_1 + R_2 + R_3$. Il est à noter que ce rapport définit aussi l'influence de la température ambiante sur les indications de l'appareil, et qu'il peut aussi être fixé à partir de cette caractéristique. La valeur de la résistance R_1 relative à un

calibre intensité se trouve directement liée à la somme $R_1 + R_2 + R_3$:

$$R_1 = \frac{(R_1 + R_2 + R_3) i}{I}$$

et lorsque le courant I est grand devant i , la chute de tension relative à un calibre intensité quelconque a sensiblement pour valeur

$$V = (R_1 + R_2 + R_3) i$$

terme qui est proportionnel à la chute de tension aux bornes du galvanomètre $v = R_2 i$

En d'autres termes, si la haute

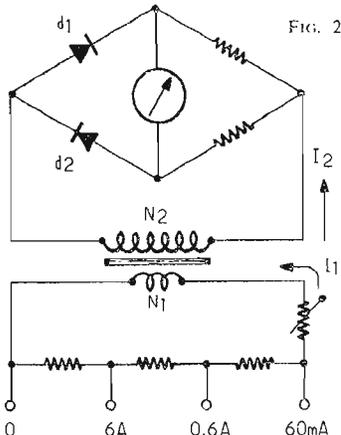
résistance interne, appréciée sur les calibres « tensions », nécessite la réduction du terme i , c'est la faible valeur du terme v qui permettra de limiter la consommation sur les calibres « intensités ».

Lorsqu'on augmente le nombre de tours du cadre mobile en utilisant du fil plus fin, il est facile de voir qu'en contrepartie on augmente le terme v dans les mêmes proportions. Le produit $v i$, qui n'est autre que la puissance nécessaire pour faire dévier le galvanomètre en fin d'échelle, reste, dans ces conditions, constant. Pour le réduire, il ne subsiste que deux termes : l'induction dans l'entrefer et le couple mécanique de rappel des amenées de courant. Une analyse des conditions optimales de réponse de l'équipage mobile et de son amortissement montre qu'il est inutile, au-delà d'un certain niveau, d'accroître l'induction dans l'entrefer si on ne réduit pas simultanément le couple de rappel.

Avec les galvanos conventionnels munis de pivots acier et de crapaudines saphir, la réduction du couple de rappel est rapidement limitée par l'abaissement de la qualité de pivotage de l'équipage mobile à plus ou moins long terme. Sous l'effet des vibrations occasionnées par les déplacements et les manipulations de l'appareil, les pivots s'émoussent progressivement et les indications d'un contrôleur à faible couple deviennent incertaines. On exprime parfois ce défaut en disant que la « mobilité » de l'équipage diminue.

Pour concilier une bonne sensibilité « en puissance » (produit $v i$ petit) avec une mobilité excellente et durable, les constructeurs de galvanomètres ont dû renoncer, pour certaines de leurs fabrications, au pivotage classique entre pointes et crapaudines. Au lieu d'utiliser des ressorts spiraux pour « amener » le courant à l'équipage mobile et créer un couple de rappel, on suspend l'équipage mobile au moyen de deux lames de bronze tendues suivant l'axe de pivotage. Ces lames assurent, en plus du rôle antérieurement dévolu aux spiraux, celui rempli par les pivots, mais ici sans aucun frottement pouvant altérer la mobilité. Il va de soi qu'une telle formule n'a pu être exploitée dans la pratique qu'après d'importantes recherches technologiques, tant au niveau des alliages destinés à réaliser les lames, qu'à celui des techniques d'ancrage de ces mêmes lames.

Pour le montage de l'équipage mobile du CDA50, on a fait choix d'un alliage Platine-Iridium qui permet de réaliser le très faible couple de rappel nécessaire à la grande sensibilité de l'appareil, tout en conservant une charge de rupture très élevée. Dans ces conditions, on a pu simultanément proposer une résistance interne de 50 000 ohms/V sur les calibres « tensions » tout en limitant à $V = 0.3 V$ le terme caractérisant



la chute de tension sur les calibre « intensités ».

II. — AMÉLIORATION DES FACILITES D'EXPLOITATION

L'exploitation des contrôleur a également été améliorée tant au niveau de la facilité d'emploi qu'à celui de la sécurité.

1° La plupart des constructeur se sont efforcés de simplifier tout d'abord la lecture du cadrar. Pour y parvenir, il faut éviter l'application de coefficients de lecture

ture plus ou moins complexes, tels que 1/2, 2 ou 4 et se limiter à des coefficients purement décimaux 0,1, 10, 100, etc.

Cette exigence entraîne dans la pratique le dédoublement d'une échelle en deux graduations de rapport choisi de préférence autour de $\sqrt{10}$, par exemple des couples de graduations 30 et 100, 50 et 150 ou encore, ce qui est le cas du CDA50, 20 et 60.

Ce perfectionnement risquait d'entraîner la multiplication des graduations si l'emploi d'éléments à réponse non linéaire, tels que les diodes redresseuses, conduisait à diverses formes d'échelle selon le type de courant ou le calibre. On peut heureusement supprimer pratiquement les non linéarités introduites par les diodes en interposant des transformateurs convenablement adaptés. C'est notamment le cas des calibres « intensités » qui, comme nous l'avons vu plus haut, conduisent à faire fonctionner l'appareil en « millivoltmètre ».

Le schéma de la figure 2, qui est celui des circuits mA-A « alternatif » du CDA50, illustre le procédé utilisé.

On choisit pour d_1 et d_2 des diodes au germanium qui présentent l'avantage d'une résistance directe deux à trois fois plus réduite que celles au silicium.

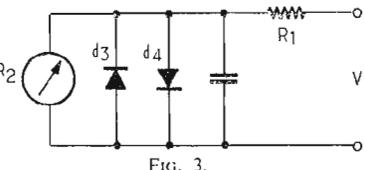


FIG. 3.

En raison de la caractéristique courant/tension de forme exponentielle, on peut approximativement admettre que les diodes introduisent une contre tension de l'ordre de 200 mV sensiblement constante dans le domaine de variation de courant directe correspondant à l'étendue d'échelle.

Si le rapport $\frac{N_2}{N_1}$ entre les nombres

de tours secondaires et primaires du transformateur est de l'ordre de 150, tout se passera, vu du primaire, comme si la chute de tension aux bornes des diodes se trouvait divisée par 150, soit ramenée à 1,4 mV. Elle devient ainsi négligeable vis-à-vis de la tension de 300 mV délivrée aux bornes des shunts, ce qui permet d'obtenir, sur les calibres mA et A « alternatif », une forme d'échelle linéaire pratiquement identique à celle obtenue sur les calibres « courant continu » correspondant. Un avantage supplémentaire procuré par ce montage est aussi la suppression des conséquences de la variation de la chute de tension directe provoquée par les écarts de température. Quand on sait que cette variation est de l'ordre de - 20 mV 10°C. on conçoit qu'il

en résulterait des erreurs d'étalonnage inacceptables pour un millivoltmètre 300 mV si ces variations n'étaient pas heureusement divisées, par le rapport de transformation $\frac{N_2}{N_1}$ de l'ordre de 150, et rendues ainsi complètement négligeables.

Le processus présente toutefois l'inconvénient d'entraîner une augmentation de consommation. C'est pourquoi, il n'a pas été retenu pour le calibre 6 V « alternatif » pour lequel on a voulu conserver une résistance interne de 5 000 ohms par volt au prix d'une échelle supplémentaire de forme légèrement resserrée en son début.

2° Un autre aspect de la facilité d'exploitation est l'utilisation d'un commutateur pour le choix des calibres. Ce procédé a souvent été controversé, notamment en ce qui concerne les calibres « intensités ». Nous pensons que l'opinion des détracteurs était le résultat d'expériences malheureuses provoquées par l'emploi de commutateurs médiocres ou inadaptés. Il est en effet incontestable que le changement de calibre « intensité » sur un contrôleur à douilles multiples nécessite les sujétions suivantes :

- d'une part la coupure de l'intensité contrôlée pour passer d'un calibre au suivant, ce qui peut provoquer des perturbations gênantes dans le dispositif en cours d'essai ;

- d'autre part la manipulation d'une broche sous tension, ce qui peut être dangereux.

Le commutateur est donc la solution la mieux adaptée pour la commutation des calibres « intensités » à charge pour le constructeur de le réaliser convenablement, à savoir :

- pas de coupure du courant au passage d'un calibre à l'autre ;
- emploi de métaux précieux massifs pour les balais et les plots.

Dans le cas du CDA50, les balais sont en argent plaqué (à ne pas confondre avec le laiton argenté des commutateurs « Radio Grand Public ») et les plots en cuivre rhodié. Il est bien connu que le revêtement de rhodium est extrêmement dur et l'expérience a montré que le commutateur de calibres du CDA50 pouvait supporter plus de 100 000 manœuvres sans altération.

3° Un autre domaine controversé dans l'exploitation des contrôleurs est celui des cordons. Certains préconisent les cordons atterrants qui rendent l'appareil toujours prêt. D'autres préfèrent la solution traditionnelle des douilles standards de 4 mm destinées à recevoir les cordons usuels fiche-fiche courants dans les laboratoires. Les constructeurs du CDA50 ont adopté une solution de conciliation avec les cordons verrouillables en position de travail. Les cordons restent ainsi démontables par simple pression

sur deux poussoirs, mais ils sont solidaires de l'appareil lorsqu'il est en service.

Par ailleurs, un des cordons fournis se termine par une pointe de touche dont le corps contient un fusible protégeant les calibres « Ampères » contre les surintensités résultant d'une fausse manœuvre.

4° Cette dernière remarque nous introduit dans le domaine des dispositions prises en vue de parer aux risques de surcharges provoquées le plus souvent par des fausses manœuvres.

Nous mentionnerons tout d'abord les limiteurs à diodes silicium destinés à la protection du galvano. Deux diodes d_3, d_4 sont montées « tête-bêche » en parallèle aux bornes du galvano et une résistance R_1 faisant fonction de « ballast » est montée en série avec l'ensemble. On exploite ici le fait que le seuil de conduction des diodes silicium est pratiquement supérieur à 100 mV même pour des courants très faibles de quelques dizaines de nanoampères. En régime normal, ce seuil n'est pas atteint et les diodes ne dérivent aucun courant.

Par contre, en cas de surcharge,

le courant dérivé par les diodes atteint plusieurs dizaines de mA sous 1 V, ce qui limite pratiquement à cette valeur la surtension supportée par le galvano à condition que la résistance R_1 accepte la surtension correspondante.

Une protection intégrale de l'ensemble des résistances de précision conduirait à une formule onéreuse et encombrante. Les constructeurs se limitent généralement à la protection des éléments les plus menacés qui sont les calibres excités sous faible tension. C'est le cas notamment des calibres « Intensités » et « Résistances ». Dans le cas du CDA50, le fusible 6,3 A logé dans la pointe de touche protège efficacement les calibres 0,6 et 6 A et, vis-à-vis de fortes surcharges, le calibre 60 mA.

Une protection distincte est prévue pour les calibres 20 mA et 20 ohms au moyen d'un fil fusible rechargeable.

5° Dans le cadre des facilités d'exploitation, il reste à mentionner que le CDA50 a été muni d'un index lié au commutateur de calibres et désignant à l'utilisateur l'échelle à lire pour le calibre choisi.

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DU CDA50

Contrôleur à suspension tendue :

- 0,1 V - 0,6 V - 6 V - 60 V - 600 V continu
- 50 000 ohms/V
- 6 V - 60 V - 200 V - 600 V alternatif 5 000 ohms/V
- 20 μ A - 200 μ A - 2 mA - 20 mA - 60 mA - 600 mA - 6 A continu
- 60 mA - 600 mA - 6 A alternatif
- 1 ohm à 5 K.ohms - 1 K.ohm à 5 mégohms

- - 5 à + 18 dB sur calibre 6 V alternatif

Domaine de fréquence en courant alternatif (influence inférieure à 2,5 %) :

- De 20 Hz à 20 kHz sur calibres 6 V et 60 V.
- De 20 Hz à 10 kHz sur calibre 200 V.
- De 20 Hz à 5 kHz sur calibre 600 V.
- De 20 Hz à 10 kHz sur calibres 60 mA, 600 mA et 6 A.

COEFFICIENTS DE LECTURE

COURANT CONTINU (DC)			COURANT ALTERNATIF (AC)		
Voltmètre 50 000 Ω /V			Voltmètre 5 000 Ω /V		
Calibre	Résistance	Lecture	Calibre	Résistance	Lecture
0,1 V	5.000 Ω	x 0,005	6 V	30 k Ω	x 1
0,6 V	30 k Ω	x 0,01	60 V	300 k Ω	x 1
6 V	300 k Ω	x 0,1	200 V	1 M Ω	x 10
20 V	1 M Ω	x 1	600 V	3 M Ω	x 10
60 V	3 M Ω	x 1			
600 V	30 M Ω	x 10			
Ampèremètre			Ampèremètre		
Calibre	Chute de tension avec cordons	Lecture	Calibre	Chute de tension avec cordons	Lecture
20 μ A	100 mV	x 1	60 mA	120 mV	x 1
200 μ A	280 mV	x 10	600 mA	310 mV	x 10
2 mA	300 mV	x 0,1	6 A	900 mV	x 0,1
20 mA	340 mV	x 1			
60 mA	300 mV	x 1			
600 mA	350 mV	x 10			
6 A	900 mV	x 0,1			
			Ohmmètre		
			Calibre	I max.	Domaine
			Ω k Ω	25 mA 25 μ A	1 Ω à 5 k Ω 1 k Ω à 5 M Ω

nouveaux libres-services du bricolage et des surplus

NOUS avons publié il y a quelque temps un reportage photographique concernant l'un des 5 libres-services de Radio Prim, installé dans les vastes magasins situés 6, Allée Verte à Paris (11), à proximité de la Bastille (à 50 m du métro Richard-Lenoir).

A ce libre-service correspondant au **magasin électronique** de 700 m², viennent s'ajouter deux nouveaux libres-services qu'autorise la place très importante dis-

ponible dans les mêmes locaux : un **libre-service du bricolage**, de 590 m², et un **libre-service des surplus**, de 680 m². En ajoutant les 200 m² du **magasin quincaillerie radio**, on totalise ainsi 2 170 m² de magasins aménagés, qui constituent un véritable paradis de l'amateur bricoleur de radio, télévision, électronique et du bricoleur « Système D » s'intéressant à d'autres techniques, en raison de la très grande diversité du matériel présenté.

Signalons d'autre part, une heureuse ini-

tiative : des ateliers équipés avec machines-outils et main-d'œuvre qualifiée pour travaux à façon sont actuellement en préparation et permettront aux bricoleurs de résoudre certains problèmes leur paraissant insurmontables.

Les matériels sont classés d'une manière très rationnelle, facilitant considérablement les recherches. Nos photographies ne montrent qu'un faible aperçu de l'agréable disposition des locaux.

Une énumération du matériel disponible dans les nouveaux magasins de bricolage et de surplus est pratiquement impossible en raison d'une part de sa diversité et d'autre part de l'épuisement possible de certains stocks et des nouveaux arrivages hebdomadaires.

En conséquence, des visites périodiques s'imposent, visites d'autant plus faciles qu'un parking de 30 places, à l'intérieur du magasin, est à votre disposition.



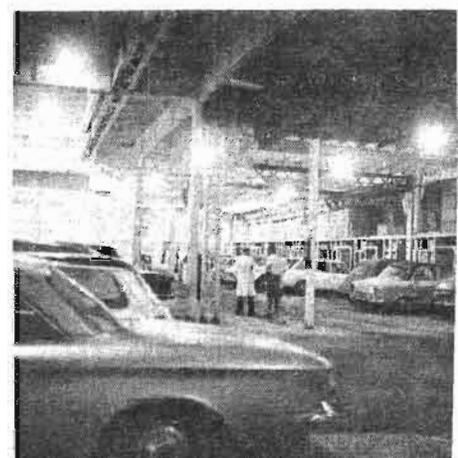
Quelques vues du libre-service du bricolage. Le matériel est présenté dans des rayons occupant trois étages.



Le rayon des appareils de mesure du magasin Bricolage.



Salle des surplus industriels.



Vue partielle du parking.

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

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO — TV — ÉLECTRONIQUE

LE BOIS EN ÉLECTRONIQUE

LE TRAVAIL PRATIQUE DU BOIS ET LES ASSEMBLAGES

Le bois utilisé pour la réalisation des différents éléments nécessaires pour le montage des appareils électroniques, qu'il s'agisse d'enceintes acoustiques, de coffrets, de boîtiers, ou même de meubles, doit être **façonné** de façon à établir les pièces de formes et de dimensions nécessaires pour constituer les ensembles désirés. Ces pièces doivent ensuite être **assemblées**; une fois cet assemblage réalisé, la **finition** doit lui donner l'aspect esthétique indispensable, tout en lui assurant la **protection** contre la poussière et les agents atmosphériques.

Pour le **façonnage**, il faut, comme nous l'avons noté, avoir

quelques lattes munies d'encoches ou de réglottes à crochets, auxquels on peut suspendre les outils.

Il existe de nombreux modèles d'**armoires** que l'on peut trouver dans le commerce ou faciles à construire. Les modèles fabriqués industriellement ne sont pas toujours établis pour contenir exactement les outils que l'on veut utiliser, mais il est généralement possible de les modifier facilement pour réaliser cette adaptation.

Au lieu d'utiliser une armoire classique avec un boîtier vertical, et une porte à l'avant à un ou deux battants, on peut établir et utiliser avec avantage une sorte de fausse armoire.

axe vertical formé par des tourillons de 10 mm de diamètre collés aux extrémités du montant vertical, qui peuvent pivoter librement dans une ouverture pratiquée sur le liteau horizontal supérieur perforé, et dans un évidement correspondant du liteau horizontal inférieur.

L'ASSEMBLAGE DES PIÈCES DE BOIS

L'**assemblage** en ébénisterie et en menuiserie doit assurer, d'une façon solide, la jonction de différents éléments, c'est-à-dire de

pièces de bois de largeurs et d'épaisseurs diverses réunies entre elles; le choix et l'exécution des assemblages déterminent la bonne tenue et la présentation heureuse des travaux exécutés. Les moyens utilisés peuvent être assez divers et les plus compliqués ne sont pas nécessairement les meilleurs; les moyens pratiques ne sont pas, en fait, très nombreux et les praticiens-bricoleurs amateurs doivent se contenter des méthodes les plus simplifiées.

Leur application n'exige pas de précautions spéciales, mais, tout

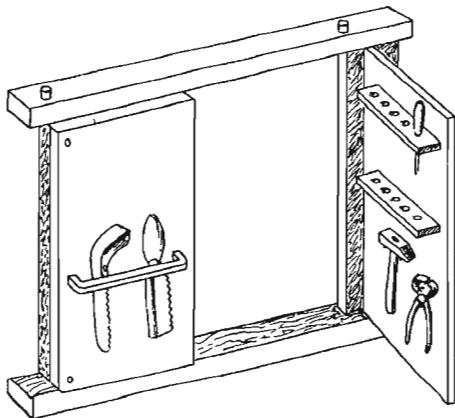


FIG. 1.

à sa disposition un **outillage** de base simple, mais efficace, dont nous avons donné le détail et les caractéristiques.

Pour conserver cet outillage à portée de la main dans les meilleures conditions, éviter son oxydation et sa détérioration, il doit être soigneusement rangé et, de préférence, dans un emplacement particulier bien déterminé, à l'abri de la poussière et de l'humidité.

Les outils tranchants et les scies risquent de s'émousser très vite, si on les entasse pêle-mêle dans une boîte à outils; un moyen simple de les conserver consiste à placer au mur, en face de l'établi, un **râtelier**, constitué simplement de

Ce meuble de rangement très pratique est formé par un cadre avec deux liteaux ou lattes parallèles, d'une section de l'ordre de 3 x 4 cm, fixés horizontalement au mur, de préférence à l'aide de grosses vis, après tamponnage (Fig. 1).

Ces deux lattes servent de supports à deux portes découpées dans du bois contreplaqué, d'une épaisseur de l'ordre de 8 mm, qui sont collées et vissées sur un montant vertical constitué par des tasseaux d'une section de 3 x 3 cm.

Ces portes, sur lesquelles les outils sont fixés directement par des vis ou des clous, ou suspendus à des râteliers, pivotent autour d'un



tournez
la
page

vous
informe

au moins, un peu de soin et de précaution ; comme nous avons eu l'occasion de l'indiquer précédemment, pour bien enfoncer un clou il faut déjà prendre, parfois, quelques précautions !

Pour bien réussir un travail d'assemblage, surtout s'il s'agit d'une ébénisterie de qualité, il est

Assemblage à plat joint



Assemblage à rainure et languette

FIG. 2

bon d'abord de s'exercer sur une pièce de bois sans valeur, et d'effectuer sur elle un travail analogue à celui que l'on veut entreprendre. Une fois la pratique bien étudiée, le travail définitif sera réalisé sans peine.

On peut ainsi se rendre compte des erreurs à éviter et des détails négligés, qui peuvent présenter une importance pour le résultat final. Ne nous décourageons pas, mais n'essayons pas, non plus, d'appliquer des méthodes trop compliquées, malgré leurs avantages théoriques. Les assemblages les plus simples permettent, la plupart du temps, d'excellentes réalisations, lorsque le travail est effectué avec un peu de soin.

Le genre des travaux envisagés doit, bien entendu, être limité par l'habileté et la capacité manuelles du bricoleur, mais aussi, par les matériaux utilisés, ou envisagés.

L'emploi du bois massif permet, en principe, tous les assemblages, mais il n'en est plus de même pour les panneaux de contreplaqué, de latté et encore moins pour les panneaux d'aggloméré.

Avec ce dernier matériau, les assemblages à tenons et à mor-

taises, par exemple, sont absolument impossibles ; le tenon devrait être taillé dans le milieu de l'épaisseur totale du panneau présentant une résistance beaucoup trop faible.

Le contreplaqué ne peut servir à cet usage pour les mêmes raisons ; à la rigueur, on peut utiliser des panneaux en latté, à condition que les joues de la mortaise comprennent le placage et le contre-placage ; il faudra donc, comme nous le verrons, prévoir une épaisseur un peu plus grande que la normale, si le panneau de latté a lui-même une faible épaisseur, de l'ordre de 20 mm.

On peut distinguer, d'une manière générale, les assemblages en bois de fil qui assurent la liaison de deux panneaux entre eux, et des montants et traverses avec les panneaux et, d'autre part, les assemblages en bois de travers, utilisés pour réunir deux pièces de bois dont les fibres n'ont pas la même direction. Parmi ceux-ci, les assemblages à plats-joints collés renforcés par des vis, des clous ou des tourillons, sont les plus simples et très répandus dans les travaux

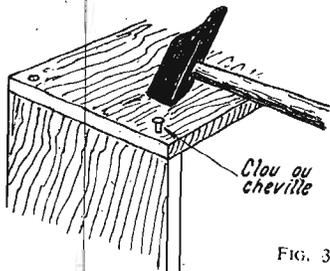


FIG. 3

d'amateur, pour la réalisation de coffrets ou d'enceintes acoustiques simples (Fig. 2).

LES ASSEMBLAGES A JOINTS-PLATS COLLES

Ce mode d'assemblage s'applique à deux planches ou panneaux quelconques d'une certaine largeur, que l'on veut assembler d'équerre, c'est-à-dire perpendiculairement l'un à l'autre, en bout, ou à un endroit quelconque.

Les planches ou panneaux peuvent être ainsi assemblés à angle droit par un simple collage renforcé au moyen de clous dits « tête d'homme » enfoncés légèrement de travers, alternativement à droite et à gauche ; la tête du clou est enfoncée de préférence avec un chasse-clou (Fig. 3).

Après assemblage, si les trous sont visibles, on peut les dissimuler en les bouchant avec de la pâte de bois ou du mastic, si

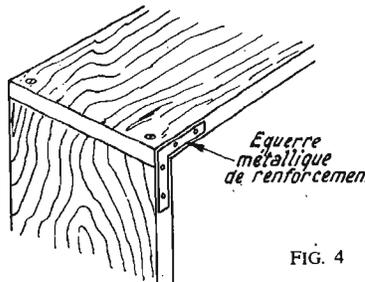


FIG. 4

l'ébénisterie doit être peinte ou vernie ; si elle doit être gainée ou recouverte de tissu, cette précaution est évidemment inutile.

Il est encore préférable de renforcer l'assemblage au moyen de vis ; des vis longues et assez fines sont les meilleures. Perçons, comme nous l'avons déjà noté, un avant-trou d'un diamètre correspondant au diamètre de la vis dans le panneau supérieur et faisons l'ouverture pour le logement de la tête ; le trou de vis est seulement amorcé, par contre, au moyen d'une pointe, d'un burin, ou d'une petite vrille, dans la seconde planche, et la vis pénètre dans celle-ci en bois debout, c'est-à-dire dans le sens du fil, alors qu'elle traverse le panneau supérieur perpendiculairement au fil.

Il est possible de renforcer facilement les assemblages collés, et cloués ou vissés, par des équerres métalliques, disposées de part et d'autre, latéralement, dans les coins, assemblées et vissées elles-mêmes sur les tranches des planches verticales et horizontales. On peut cependant se contenter, la plupart du temps, d'équerres de renforcement disposées uniquement à l'arrière du coffret et, par suite, moins visibles. Si cela est possible, il vaut encore mieux les encastrier dans l'épaisseur des panneaux dans des évidements pratiqués sur la tranche, de façon à les dissimuler encore plus complètement, sans dépassement de la surface (Fig. 4).

CHEVILLES ET TOURILLONS

Enfin, l'assemblage peut encore mieux être renforcé par des chevilles ou tourillons, ce qui est le procédé adopté par les ébénistes professionnels ; cette méthode est moins connue par les amateurs et plus délicate à appliquer, mais elle est plus élégante et plus rationnelle que l'emploi des vis et des clous.

Cet assemblage convient particulièrement pour former de petits

meubles robustes supportant les montages, mais les faces des bords des planches, c'est-à-dire les chants, doivent être bien dressés, c'est-à-dire parfaitement droits et d'équerre, par rapport à la partie supérieure de la planche, ou parement.

Pour effectuer ce perçage parfaitement d'équerre, il faut contrôler l'aplomb de la mèche utilisée dans deux plans différents pendant la manœuvre du vilebrequin, soit au moyen d'une équerre, soit par observation directe, mais en déplaçant la tête autour de l'axe de la mèche.

Les trous qui reçoivent les tourillons doivent correspondre très exactement entre eux ; leur place exacte doit être marquée sur une pièce au moyen de petits clous sans tête, légèrement enfoncés, et coupés à une distance de la surface de l'ordre de 3 à 4 mm (Fig. 5).

Appliquons la deuxième pièce bien en place sur ces pointes ; elles produisent une empreinte, qui indique avec précision les centres des trous à forer sur la deuxième pièce.

Pour régler la profondeur des trous, généralement de l'ordre de

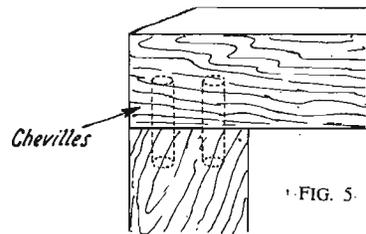


FIG. 5

quelques centimètres, enflons sur la mèche de la chignolle ou du vilebrequin, un tuyau de caoutchouc ou de plastique de diamètre convenable, laissant seulement une partie de la mèche libre, d'une longueur correspondant à la profondeur du trou désiré. Au lieu du tube de caoutchouc ou de plastique, nous pouvons, d'ailleurs, adapter un petit manchon constitué simplement par un ruban adhésif enroulé à l'emplacement nécessaire autour de la mèche.

Effectuons le perçement des trous et, lorsque la mèche s'enfonce de la profondeur indiquée par le repère, arrêtons le travail. Pendant le perçement, vérifions constamment l'orientation de l'axe de la mèche par rapport aux chants ; elle doit toujours rester perpendiculaire à ceux-ci, comme nous l'avons noté, et il est indispensable d'effectuer le contrôle dans deux positions différentes.

Les chevilles sont formées de tourillons de hêtre, dont les diamètres varient de 5 à 20 mm, avec, en général, des valeurs successives progressives de 8, 10, 12 et 14 mm, bien souvent, il suffit d'une cheville de 10 mm de diamètre.

Pour augmenter la surface de collage, on peut utiliser un outil spécial professionnel, qui permet de strier la surface de la cheville lorsqu'elle est introduite dans le

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

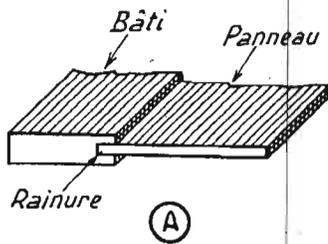
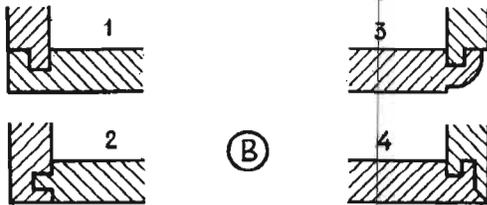


FIG. 6



Assemblages à l'équerre

trou, ce qui lui permet de mieux retenir la colle.

Pour obtenir un résultat analogue sans outil spécial, utilisons simplement une râpe à bois pour strier le tourillon dans le sens de la longueur sans râper le bois, et en le rayant seulement sur le pourtour ; coupons ensuite les chevilles à la longueur désirée, encollons les trous, et enfonçons les chevilles avec un maillet.

Encollons ensuite les bords des planches à assembler, les chevilles et les trous, puis ajustons les deux panneaux l'un contre l'autre avec des serre-joints, dont nous monterons plus loin l'intérêt pour le collage ; nous pourrions obtenir un joint pratiquement invisible.

Ces chevilles sont ainsi utilisées, la plupart du temps, pour réunir deux panneaux côte à côte, mais on peut aussi les employer pour

former un décor améliorant encore l'esthétique de l'ébénisterie.

Beaucoup d'amateurs bricoleurs se contentent de vis pour des travaux rapides ; elles devront avoir une longueur égale à environ trois fois l'épaisseur de la planche extérieure.

Pour obtenir un assemblage pratiquement invisible, nous choisirons plutôt des vis à tête fraisée, que nous pourrions masquer, s'il y a lieu, avec de la pâte de bois ou du mastic. Nous pouvons aussi employer des vis à tête ronde ou à tête « goutte de suif », en laiton naturel chromé ; dans ce cas, l'avant-trou n'a pas besoin d'être fraisé, car les têtes des vis doivent, au contraire, rester apparentes, et

former un décor améliorant encore l'esthétique de l'ébénisterie.

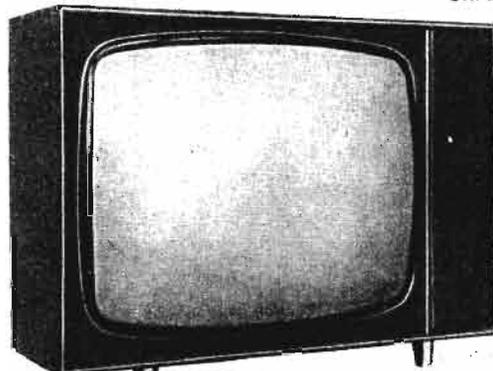
Quant à l'assemblage à tourillons apparents ou non, qui relève d'une technique un peu supérieure, comme nous venons de le noter, il peut être aussi bien appliqué aux panneaux de bois massif, qu'aux panneaux de contre-plaqué, de latté, ou d'aggloméré.

LES ASSEMBLAGES A RAINURES ET LANGUETTES

Parmi les assemblages en bois de fil destinés à relier, comme nous l'avons noté deux montants entre eux, et des montants et traverses avec les panneaux, on peut classer (Suite page 121)

Hausding

GRANDE MARQUE EUROPEENNE
MODELE GRAND LUXE 70
GRAND ECRAN



Dimensions : 730 x 550 x 390 mm

GARANTIE TOTALE 1 AN

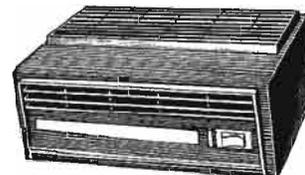
Porte avec fermeture à clé (2 clés) - Tube rectangulaire de 60 cm autoprotégé à vision directe - 15 lampes, 3 diodes, 2 germaniums - Tuner UHF à transistors - Rotateur 13 positions équipé des canaux VHF français, belges et luxembourgeois - Comparateur de phase - Contrôle automatique de gain - Correction d'amplitude horizontale et verticale - Contre-réaction Vidéo ajustable - Antiparasites son et image - Commutation 1^{re} et 2^e chaîne et 625 belges par touches - PAS DE CIRCUITS IMPRIMES. CADEAU DU MOIS : 1 table de télé.

PRIX EN KIT : 980 F • EN ORDRE DE MARCHÉ : 1.180 F

PORTABLE, ECRAN DE 51 cm EN KIT ... 870 F
TECHNIQUE « HAUSDING » DE MARCHÉ 930 F CREDIT

RECHERCHONS DANS TOUS LES DOMAINES DES AGENTS POUR DIFFUSER NOTRE MARQUE Nous consulter

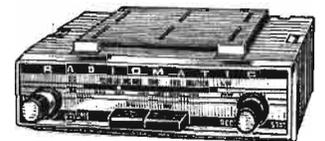
STABILISATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION (Grde marque)



• Alimentation 110 ou 220 V
• Tension de sortie : 220 V
• Tension de sortie variation : 1,8 %

PRIX SPECIAL RADIO-ROBERT
MODELE 230 VA 83 F
MODELE 250 VA 95 F

« RADIOMATIC » LUXE
2 TOUCHES PO-GO



8 transistors - 2 diodes - Accord par CV antimicrophonique à diélectrique solide - 12 V - Grande puissance 3 W - Cadran éclairé - Face avant chromée - Fixation par socle - Dimensions : 155x90x45 mm.
• PRIX RADIO-ROBERT 130 F
• Autre modèle préreglé 150 F

PO-GO-FM-AFC « PYGMY-CAR » 6, 12 V réversible 4 W 260 F

IMPERATOR. 6 ou 12 V, 2 W Complet 100 F
VISSEAUX. 2 touches pré-régulées. 3 W. Complet 148 F
VISSEAUX. 3 touches pré-régulées. 3 W. 12 V. Complet 185 F
VISSEAUX. FM. 3 touches pré-régulées 6-12 V 265 F

IMPERATOR FM. 5 W 285 F
CARAVELLE FM-AFC « VISSEAUX ». 7 touches. 5 gammes 285,00
PIC-NIC « VISSEAUX ». 6 gammes 200,00
ELECTROPHONE RADIO PO-GO-OC. Pile secteur 290,00
CHARGEUR POUR ACCUS 6-12 V avec ampèremètre. Type Super 75,00

RADIO-ROBERT

49, rue Pernety - PARIS (14)
C.C.P. Paris, T. 734-89-24. Métro Pernety, 1. 14

REVENDEURS • DÉPANNÉURS
LAMPES ET TUBES ÉLECTRONIQUES
VENTE EN GROS
DEMANDEZ NOTRE TARIF



ADOUCCISSEURS D'EAU AU PRIX DE GROS

L'EAU CALCAIRE EST NÉFASTE :

A VOTRE CONFORT. Entartrage des canalisations. Dégradations des sanitaires et chromes. Chauffage central encrassé.

A VOTRE SANTÉ. L'eau calcaire est à la base de nombreux maux et méfaits.

A VOTRE BUDGET. Avec l'EAU ADOUCIE 70 % sur lessive et produits entretien, 30 % sur le thé et le café, etc. 100 % sur frais de détartrage, 25 % sur les combustibles.

POSE SIMPLIFIÉE

DÉMONSTRATION PERMANENTE

A notre magasin ou sur rendez-vous
A domicile. Appelez MEN. 87-00

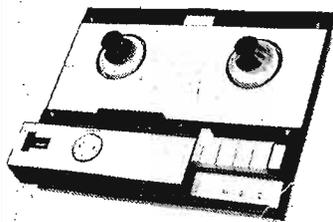
TARIF

TYPE	NOMBRE DE PERSONNES AU FOYER	PRIX CATALOGUE	NOTRE PRIX
HM1	3/4 PERSONNES	1 220 F	749 F
HM2	5/6 PERSONNES	1 780 F	1 090 F
HM3	7/9 PERSONNES	2 420 F	1 590 F

FILTROCAL - Service T.E.
188, RUE DE BELLEVILLE - PARIS-20°

COGKIT

Sensationnelle Platine MAGNÉTOPHONE SEMI PROFESSIONNELLE STÉRÉO « COGKIT 727 »



- 3 vitesses 4,75 - 9,5 - 19 cm/s.
- Types 4 pistes.
- Moteur synchrone 110-220 V.
- Vumètre d'enregistrement.
- Admet les bobines jusqu'à 180 mm.
- Arrêt automatique de fin de bande.
- Compte-tours à 3 chiffres.
- Equipé de tête lecture/enregistrement.
- Emplacement pour 3^e tête.
- Présentation et fonctionnement impeccable.
- Stéréo.
- Tête d'effacement.
- Pleurage et scintillement 0,2 % à 19 cm/s.
- Contrôle de pose.
- Fonctionne en position verticale ou horizontale.
- Consommation 25 W.
- Luxueuse présentation.
- Fonctionnement impeccable.
- Dispositif d'arrêt automatique en fin de bande.
- Vumètre d'enregistrement et lecture.
- Egalisateur.
- Dimensions : 360 x 270 x 150.
- Poids : 4,5 kg.
- Blocage des bobines en position verticale par système «HEULK».
- Attention ! Le prix indiqué ne comprend pas la partie électronique MAIS seulement la platine mécanique avec ses têtes d'enregistrement et effacement.

PRIX SANS PRÉCÉDENT **290 F** (port 20 F)

ENCORE UNE NOUVEAUTÉ COGKIT !!! LE DÉCODEUR STÉRÉO MULTIPLEX X 712

- Caractéristiques :
- Décodeur multiplex du type à détection synchronisée.
 - Cinq transistors, deux en préampli BF.
 - Peut être alimenté par pile ou alimentation secteur.
 - Prise pour indicateur visuel de stéréo.
 - Dimensions 130 x 55 x 25.
 - Poids 100 g.

PRIX : **98 F**
monté, câblé et réglé prêt à l'emploi
N'EST PAS VENDU EN KIT

INDICATEUR STÉRÉO

- Transistorisé.
- Déclenchement du signal STÉRÉO à 38 kHz.
- Fonctionne sur 9 ou 12 V.
- PRIX MONTÉ ET RÉGLÉ.

PRÊT A L'EMPLOI **27 F**

UNIQUE AU MONDE

LE NOUVEAU HAUT-PARLEUR
10 watts efficaces

« COGKIT 110 » (breveté France et étranger)

- Bande passante 100 à 20 000 Hz.
- GRÂCE à ce fantastique HAUT-PARLEUR, le difficile problème de la miniaturisation des enceintes est virtuellement résolu !

PRIX SPÉCIAL **46 F**
(Port 5 F)

COGKIT... FIN

LE BOIS EN ÉLECTRONIQUE

(Suite de la page 118)

les méthodes à **plats-joints collés** renforcés, que nous venons de décrire. Leur solidité dépend de la qualité du collage et des systèmes de renforcements adoptés, mais on peut aussi considérer les **assemblages à rainures et languettes**, sans doute moins rapides à réaliser, mais dont certains peuvent être exécutés par le bricoleur sans difficulté spéciale (Fig. 6).

Ce mode de liaison s'applique particulièrement aux panneaux en bois massif plaqué, mais on peut aussi l'adapter avec précaution aux

il suffit de deux traits de scie pour tracer les parois latérales de la rainure, qui sont ensuite creusées à l'aide d'un ciseau à bois (Fig. 9).

Ces rainures sont plus ou moins larges ; leur profondeur est, en général, de l'ordre du tiers de l'épaisseur de la planche. La dimension des feuillures est de l'ordre de la moitié ou même des deux tiers de l'épaisseur totale.

Pratiquement, on voit sur la figure 7 la méthode la plus simple permettant la pose de rayonnages de tablettes ou de chicanes entre

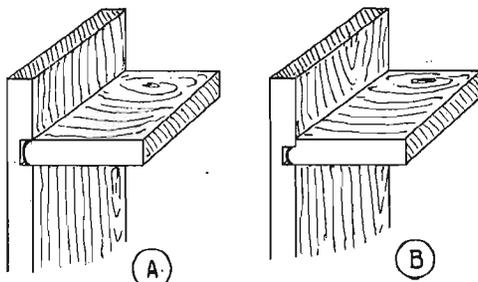


FIG. 7

panneaux en contre-plaqué, avec des précautions spéciales, une languette mince ou une rainure préparée en bout, il faut cependant éviter de l'utiliser avec des panneaux en aggloméré présentant des arêtes trop fragiles.

Ce type d'assemblage peut d'ailleurs être exécuté de différentes façons, avec une rainure de largeur égale à celle du panneau à assembler ou, au contraire, plus étroite. Dans ce dernier cas, la languette pratiquée sur la seconde planche a une hauteur réduite à la largeur de la rainure et la profondeur est égale à celle-ci (Fig. 7).

Ce genre d'assemblage peut, en particulier, être utilisé pour poser des tablettes ou des rayons intermédiaires à l'intérieur d'un coffret ou d'un meuble, ou encore pour disposer des chicanes à l'intérieur d'une enceinte acoustique.

On peut aussi l'employer pour réaliser des assemblages en bout et, dans ce cas, le panneau conserve son épaisseur normale, tandis que l'autre panneau doit présenter une simple feuillure de largeur correspondant à l'épaisseur du premier panneau. Cette méthode est ainsi adoptée pour fixer les fonds des meubles des coffrets et des enceintes (Fig. 8).

Les languettes et les feuillures sont préparées avec un rabot spécial ou, plus simplement, avec un rabot étroit, que l'on peut guider le long d'une règle ; mais, pour les travaux d'amateurs, on peut fort bien se contenter de les établir avec deux traits de scie perpendiculaires.

De même, les rainures sont exécutées dans les travaux professionnels à l'aide d'un rabot spécial ; mais, pour les travaux de bricolage,

deux parois, en utilisant deux rainures correspondantes pratiquées dans ces parois. Comme nous l'avons noté, la profondeur de la rainure est en général d'un tiers de l'épaisseur du bois, et au maximum de la moitié.

Pour être bien adaptées, les tablettes doivent avoir la longueur nécessaire pour être maintenues

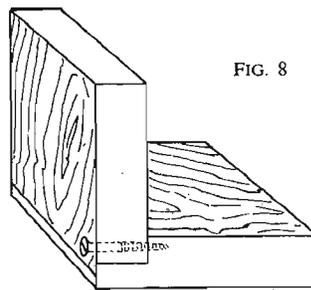


FIG. 8

sans jeu dans les rainures, mais doivent pouvoir être introduites sans trop de difficulté. A cet effet, il est, d'ailleurs recommandable de chanfreiner légèrement les arêtes en bout, pour faciliter l'introduction des languettes dans les rainures.

Ce dispositif peut-être modifié, comme le montre la figure 7 et demande alors un peu plus de soin. La rainure à pratiquer est moins large ; sa longueur est la moitié de l'épaisseur de la tablette à assembler, l'extrémité de celle-ci étant taillée en correspondance sur la moitié de son épaisseur, avec deux traits de scie.

On obtient ainsi une languette, qui doit venir s'encaster exactement dans la rainure et, la plupart du temps, on colle l'extrémité des pièces à assembler, ce qui donne plus de solidité à la jonction, mais

à l'inconvénient de rendre l'ensemble difficilement démontable.

L'assemblage de la partie supérieure et de la partie inférieure d'un coffret et d'un meuble ou d'une enceinte peut être établi comme nous l'avons vu précédemment par collage, clouage ou vissage, mais la méthode à rainure et languette, plus difficile sans doute à appliquer, permet généralement d'obtenir des montages encore plus esthétiques. Par contre, les deux pièces doivent être collées, et l'on ne peut utiliser des panneaux en contre-plaqué ou en aggloméré.

La rainure est pratiquée sur le panneau horizontal ; et la planche verticale est taillée en languette sur son bord supérieur comme on le voit sur la figure 6 B en I).

Pour obtenir le même résultat, en particulier, pour poser les fonds de meubles ou de coffrets en contre-plaqué ou en isorel, on peut utiliser une rainure en bout dans un panneau, qui est alors désigné sous le nom de feuillure (Fig. 6 A).

L'exécution de cette rainure avec une scie est facile, et on voit sur la figure 6 comment est réalisé l'assemblage, qui exige cependant le renforcement à l'aide de vis et de colle.

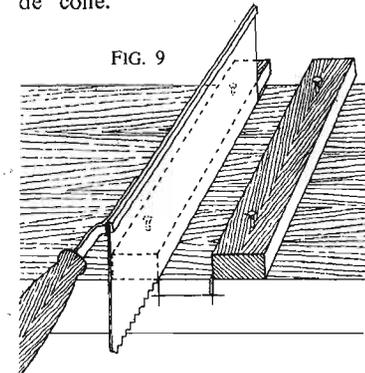


FIG. 9

Commençons d'abord par tracer les bords de la rainure en largeur et en épaisseur, avec un crayon ou une pointe traçante, puis fixons provisoirement deux lattes bien rectilignes avec des pointes fines sur les traits indiquant la largeur de la rainure (Fig. 9).

Nous appliquerons la scie à main contre les lattes, de façon à ce qu'elle soit guidée par leurs bords en suivant exactement le tracé prévu ; il nous suffira alors, en effectuant les traits de scie, de ne pas dépasser la profondeur indiquée.

Nous aurons ainsi exécuté la première phase de l'opération, mais il nous faudra éliminer la latte de bois en excédent délimitée par les traits de scie, et qui remplit maintenant la profondeur de la rainure. Nous exécuterons ce travail avec un ciseau à bois, en commençant de l'extérieur vers le milieu du panneau, une fois évidemment obtenu grossièrement, nous aplanirons convenablement le fond de la rainure, en retournant le ciseau, avec la partie plane vers le haut, et le biseau à plat.

Modules pour la réalisation de préamplificateur et d'amplificateur Hi-Fi à trois voies : graves - aiguës - médium

LES modules que nous allons décrire ci-dessous, sont destinés à la réalisation professionnelle d'un ampli-préamplificateur. Les circuits en verre époxy sont réalisés avec du matériel de haute fiabilité qui permet d'obtenir des performances inégalées dans le domaine de l'amateur. Leurs dimensions standardisées permettent de les fixer dans un panier et d'être enfoncés dans un connecteur à 22 lamelles. Cette réalisation professionnelle mise à la portée des grands amateurs de Hi-Fi, par la « Société Acer », sera prochainement entièrement décrite. Aujourd'hui, nous nous limiterons à l'étude des circuits encartables.

I. LE CIRCUIT PREAMPLIFICATEUR-CORRECTEUR (Fig. 1)

Les deux premiers transistors Q_1 et Q_2 sont montés en émetteur commun avec une contre-réaction sélective suivant la source branchée à l'entrée :

- correction RIAA avec le réseau R_8-C_4 en série avec R_9-C_5 pour l'entrée piézo et magnétique ;
- $C_{21}-R_{31}$ pour la tête magnéto ;
- R_{32} et R_{33} pour les entrées radio et micro.

L'amplitude du signal d'entrée V_e est de 10 mV à 1 kHz pour un signal de sortie V_s de 1,5 V (2 V, valeur max. avant saturation de l'étage amplificateur). Le potentiomètre P_2 est à réglage fixe. Il permet de doser l'amplitude du signal afin que le potentiomètre de puis-

sance puisse agir sur toute sa course sans appliquer une tension trop élevée à l'entrée de l'amplificateur. Il est à noter que ce potentiomètre P_2 est fixé sur la carte et réglé une fois pour toutes. L'utilisateur de ce circuit n'aura donc aucun intérêt à y retoucher. Il est à remarquer que le transistor Q_4 est un montage collecteur commun destiné à attaquer le Baxandall en basse impédance. Il en est de même pour Q_6 qui permet d'obtenir un signal de sortie également en basse impédance.

Nous voyons donc que le constructeur n'hésite pas à employer deux transistors en collecteur commun pour augmenter la qualité de son circuit préamplificateur ; il en est de même en ce qui concerne la présence des deux Zeners stabilisant la tension de l'alimentation à 18 V à partir du 50 V délivré par ladite alimentation.

Les corrections apportées par le Baxandall sont illustrées par des courbes plus compréhensibles que par le langage des chiffres (Fig. 2).

II. LE CIRCUIT AMPLIFICATEUR (Fig. 3)

Réalisé et réglé avec les plus grands soins (entre autres, transistors de puissance appariés) ; ce circuit amplificateur grâce à cinq transistors au silicium de premier choix donne des résultats étonnants. La bande passante (Fig. 4), va en effet de 10 Hz à 600 kHz à 3 dB ; ceci est intéressant pour une question de distorsion harmo-

nique, mais une BP de 20 Hz à 200 kHz est plus que suffisante. Pour le brider dans ces limites, une capacité C_3 shunte la base et le collecteur de Q_1 la BP est alors pratiquement plate.

La puissance de sortie pour une impédance de 15 ohms est de 18 W. La distorsion est inférieure à 0,3 % à pleine puissance et son rendement de 65 %. Le circuit est alimenté sous 50 V délivrés par l'alimentation stabilisée.

Le potentiomètre P_1 permet de régler le point milieu de l'amplificateur à 25 V. Ce réglage est effectué par le constructeur et il n'y a plus lieu d'y retoucher.

Une résistance R_7 est également déterminée par le constructeur pour

réglér le point de repos des transistors de puissance.

III. LE CIRCUIT ALIMENTATION (Fig. 5)

Le circuit alimentation est doté d'un dispositif spécial empêchant, lors de la mise sous tension de l'appareil, un déplacement important de la membrane des haut-parleurs dû à la montée rapide de la tension stabilisée.

Le potentiomètre P_1 permet de fixer la tension stabilisée à une valeur de 50 V, cette tension pouvant varier entre 45 et 60 V. Ce réglage est effectué par les soins du constructeur.

Nous remarquerons que le pont redresseur $D_3-D_4-D_5-D_6$ et la capacité de tête ne figurent pas sur le

MODULES POUR TABLES DE MIXAGE MONO/STÉRÉO COMBINAISONS A L'INFINI

CES MODULES SE MONTENT SANS SOUDURE UN TOURNEVIS SUFFIT



EXEMPLES D'ASSEMBLAGES

- 1) Table mono 3 entrées :
3 modules PA
1 module mixage
1 module alimentation
- 2) Table stéréo 3 entrées :
6 modules PA
2 modules mixage
1 module alimentation

ET AINSI DE SUITE

MODULE PREAMPLI

- Entrées : PU magnétique RIAA - 47K Ω /2 mV
- Micro linéaire 200 Ω . Auxiliaire 100 mV
- Réglage séparé graves aigus sur chaque module ± 15 dB à 100 Hz - ± 30 dB à 30 kHz
- Courbe de réponse 20/20.000 Hz • Potent. à curseur

MODULE MIXAGE

- Un vu-mètre étalonné en dB • Ecoute HI-FI séparée sur casque
- Sortie par émetteur FOLLOWER de 0 à 1,2 V • Potent. à curseur
- Impédances de sortie 20 à 50 K Ω .

MODULE ALIMENTATION

Secteur 110/220 V - Tension de sortie 9 V, stabilisée.

MODULE ALIMENTATION BATTERIE

PRIX T.T.C.

PREAMPLI 195 F | ALIM. SECTEUR 150 F
MIXAGE 240 F | ALIM. BATTERIE 68 F

MAGNETIC-FRANCE

175, rue du Temple
PARIS-3^e - ARC. 10-74

Voir notre publicité et conditions de vente aux pages 78-79

DECRIE CI-CONTRE

CIRCUITS EN VERRE « EPOXY » ENFICHABLES

destinés à la réalisation d'ensembles HI-FI de haute qualité

Grande souplesse d'utilisation ★ Possibilité de sorties 1 à 3 voies

- ★ Interchangeabilité des « Cartes »
- ★ Câblage réduit au maximum
- ★ Circuits pré-réglés en laboratoire
- ★ Transistors qualité « professionnelle »
- ★ Grande fiabilité de tous les composants

(Notice sur demande)

— Module « préampli »
— Module fiche électronique

— Module « ampli »
— Module alimentation

PRIX SUR DEMANDE

ACER

42 bis, rue de Chabrol, PARIS X - Tél. 770.28.31
Métro : Poissonnière - Gares de l'Est et du Nord

NOMENCLATURE DES ELEMENTS DU PREAMPLIFICATEUR- CORRECTEUR

Résistances à couche.

- R₁ = 1 K.ohm, 0,5 W, 5 %.
- R₂ = A déterminer au réglage.
- R₃ = 150 ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₄ = 30 K.ohms, 0,5 W, 5 %, à couche métallique.
- R₅ = A déterminer.
- R₆ = 39 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₇ = 12 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₈ = 3,9 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₉ = 56 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₀ = 150 ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₁ = 10 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₂ = 82 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₃ = 10 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₄ = 120 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₅ = A déterminer.
- R₁₆ = 220 ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₇ = 1,8 K.ohm, 0,5 W, 5 %.
- R₁₈ = 2,7 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₉ = 1,5 K.ohm, 0,5 W, 5 %.
- R₂₀ = 2,7 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₂₁ = 10 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₂₂ = 1,5 K.ohm, 0,5 W, 5 %.
- R₂₃ = 1 K.ohm, 0,5 W, 5 %.
- R₂₄ = 120 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₂₅ = 56 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₂₆ = A déterminer.
- R₂₇ = 220 ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₂₈ = 2,7 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₂₉ = 2,7 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₃₀ = 1 K.ohm, 2 W, 5 %.
- R₃₁ = 3,3 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₃₂ = 56 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₃₃ = 10 K.ohms, 0,5 W, 5 %.
- C₁ = 6,8 μF, 15 V.
- C₂ = 20 μF, 15 V.
- C₃ = 3,3 μF, 15 V.
- C₄ = 22 nF, papier, 1 %.
- C₅ = 68 nF, papier, 5 %.
- C₆ = 20 μF, 15 V.
- C₇ = 680 pF, céramique.
- C₈ = 220 pF, céramique.
- C₉ = 1 μF, papier.
- C₁₀ = 47 nF, papier.
- C₁₁ = 20 μF, 15 V.
- C₁₂ = 20 μF, 15 V.
- C₁₃ = 680 nF, papier.
- C₁₄ = 680 nF, papier.
- C₁₅ = 3,3 nF, papier.
- C₁₆ = 3,3 μF, 15 V.
- C₁₇ = 20 μF, 15 V.
- C₁₈ = 1 000 μF, 15 V.
- C₁₉ = 16 μF, 16 V.
- C₂₀ = 16 μF, 16 V.
- C₂₁ = 33 nF, papier.
- C₂₂ = A déterminer.

- Q₁ à Q₆ = 2N3391A.
- Q₁ et Q₂ (hFE de 350).
- Q₃ à Q₆ (hFE de 500).

Préamplificateurs

- Z₁ - Z₂ (Z₁ + Z₂ doit faire 18 V) = Z 18 F.
- P₁ = 50 K.ohms linéaire.
- P₂ = 10 K.ohms.
- P₃ = 10 K.ohms logarithmique.
- P₄, P₅ = 10 K.ohms linéaire.

circuit encartable. En effet, le constructeur, volontairement, a éliminé cette solution, ceci dans le but de n'avoir sur la carte, qu'une tension continue et ensuite, à cause du volume important de la capacité de tête C₃.

Pour un débit de 1,5 A, le ronfle-

ment est de 3 mV eff., performance qui est excellente.

LE FILTRE ELECTRONIQUE A TROIS VOIES (Fig. 6)

Le filtre est la partie la plus intéressante de cette étude. En

effet, nous savons que dans une chaîne Hi-Fi digne de ce nom, un seul haut-parleur ne peut reproduire convenablement toutes les fréquences acoustiques. La solution idéale est l'emploi d'une enceinte contenant 3 haut-parleurs : un basse, un médium et un tweeter.

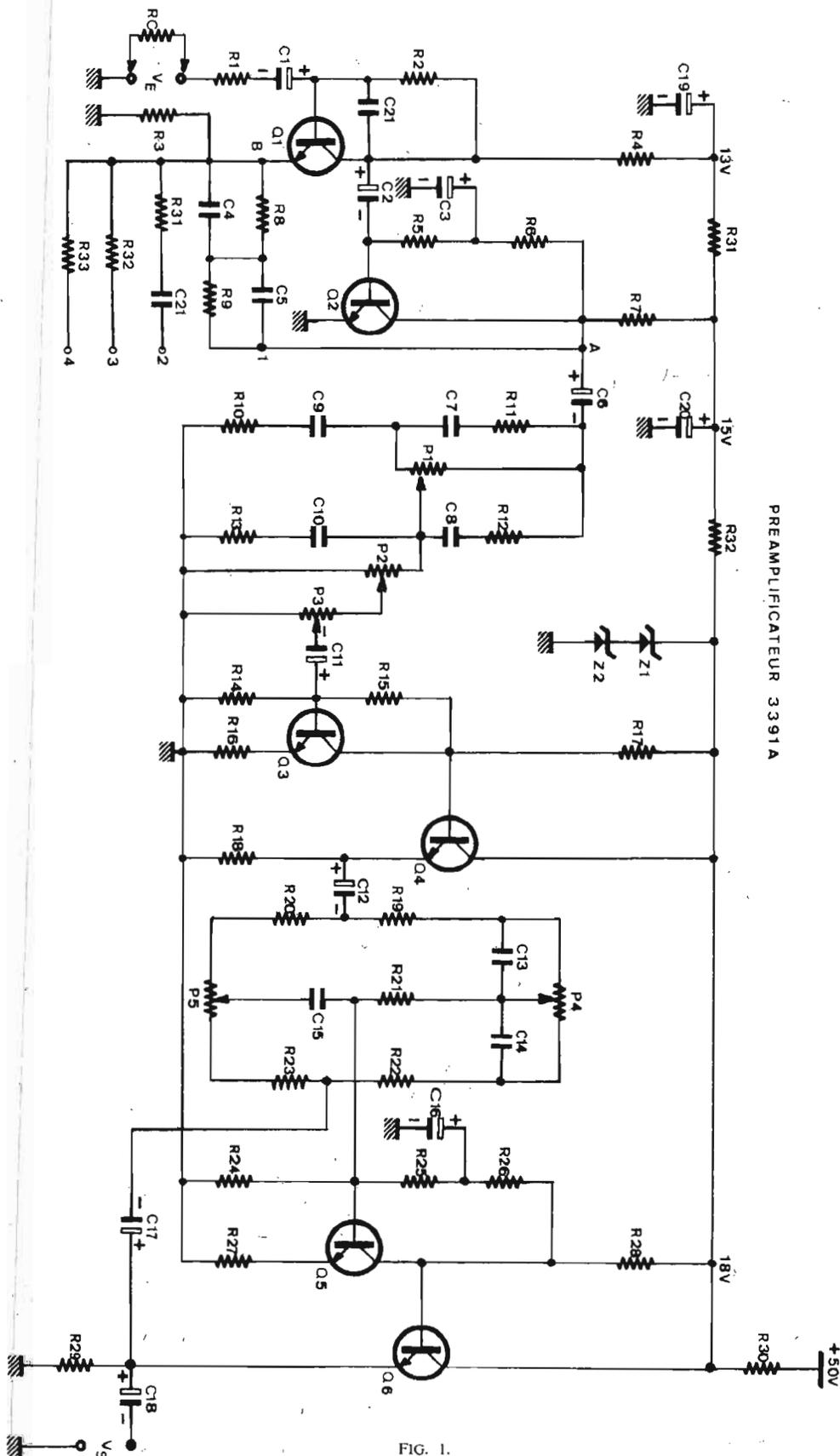


FIG. 1.

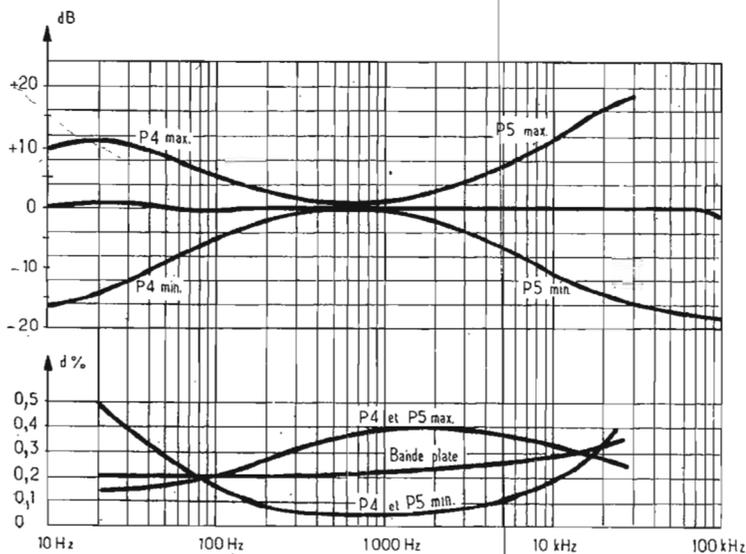


FIG. 2.

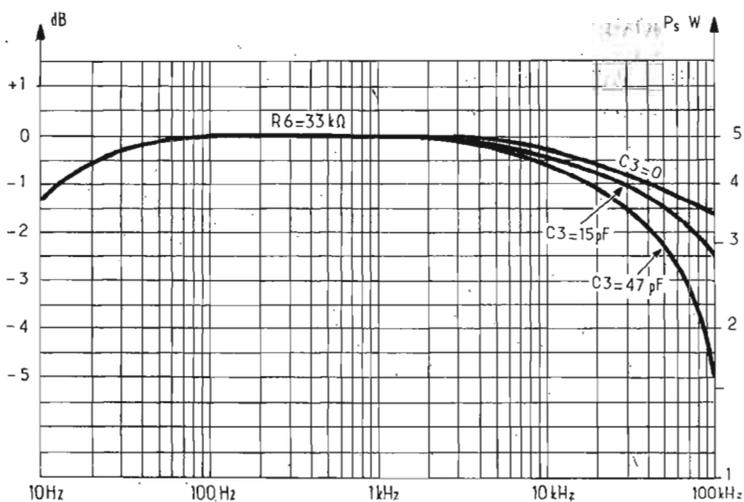


FIG. 4.

Actuellement, la solution adoptée pour tout appareil sur le marché, consiste en l'utilisation de filtre self-capacité. Malheureusement, ce système a un mauvais rendement. En effet, les filtres absorbent une grande partie de la puissance fournie par l'amplificateur.

Le filtre électronique employé ici ne présente pas cet inconvénient ; de plus, il est plus maniable. Un système de potentiomètres et capacités permet de régler ce filtre suivant les haut-parleurs utilisés.

Comme nous le savons, la puissance à fournir dans le registre des basses est le double des autres fréquences. Le filtre est doté d'un transistor spécialement utilisé à cet effet.

ROLE DU FILTRE ÉLECTRONIQUE

Le filtre électronique permet d'aiguiller en trois voies, les fréquences acoustiques venant du haut-parleur :

— les basses couvrant une gamme

de fréquence allant de 15 Hz à 1 kHz ;
 — les médiums allant de 1 kHz à 5 kHz ;
 — les aiguës allant de 5 kHz à 22 kHz.

Donc, suivant la fréquence du signal venant de la source (platine, tuner, etc.) et injecté à l'entrée du filtre, il n'y a qu'une voie ouverte, les deux autres bloquant le signal.

Par exemple, lors de l'écoute d'une œuvre musicale, il est évident que les sons d'une contrebasse sont dirigés vers la voie « basse », les

signaux apparaissent sur le transistor Q_3 d'une part ; sur le collecteur, d'autre part, sur l'émetteur (sorties C et D). Ces deux signaux sont de même amplitude, mais en opposition de phase, chacun d'eux étant injecté à l'entrée d'une carte amplificatrice.

Sur le haut-parleur, du fait de l'utilisation de ces deux circuits, nous aurons une puissance double (soit 36 W) de celle des autres voies, n'utilisant qu'un seul circuit amplificateur. Ce procédé supprimant la capacité de sortie, la bande pas-

NOMENCLATURE DES ÉLÉMENTS DE L'AMPLIFICATEUR

Résistances à couche à 5 %

- $R_1 = 2,7 \text{ K. ohms, } 0,5 \text{ W, } 5 \%$
- $R_2 = 18 \text{ K. ohms, } 0,5 \text{ W, } 5 \%$
- $R_3 = 120 \text{ K. ohms, } 0,5 \text{ W, } 5 \%$
- $R_4 = 1,5 \text{ K. ohms, } 0,5 \text{ W, } 5 \%$
- $R_5 = 6,8 \text{ K. ohms, } 0,5 \text{ W, } 5 \%$
- $R_6 = \text{A déterminer.}$
- $R_7 = \text{A déterminer.}$
- $R_8 = 1 \text{ K. ohm, } 0,5 \text{ W, } 5 \%$
- $R_9 = 47 \text{ ohms, } 0,5 \text{ W, } 5 \%$
- $R_{10} = 220 \text{ ohms, } 0,5 \text{ W, } 5 \%$
- $R_{11} = 1 \text{ K. ohm, } 0,5 \text{ W, } 5 \%$
- $R_{12} = 2 \text{ ohms, } 0,5 \text{ W, } 5 \%$
- $R_{13} = 2 \text{ ohms, } 0,5 \text{ W, } 5 \%$
- $R_{14} = 150 \text{ ohms, } 0,5 \text{ W, } 5 \%$
- $R_{15} = 22 \text{ ohms, } 0,5 \text{ W, } 5 \%$
- $R_{16} = 100 \text{ K. ohms, } 0,5 \text{ W, } 5 \%$

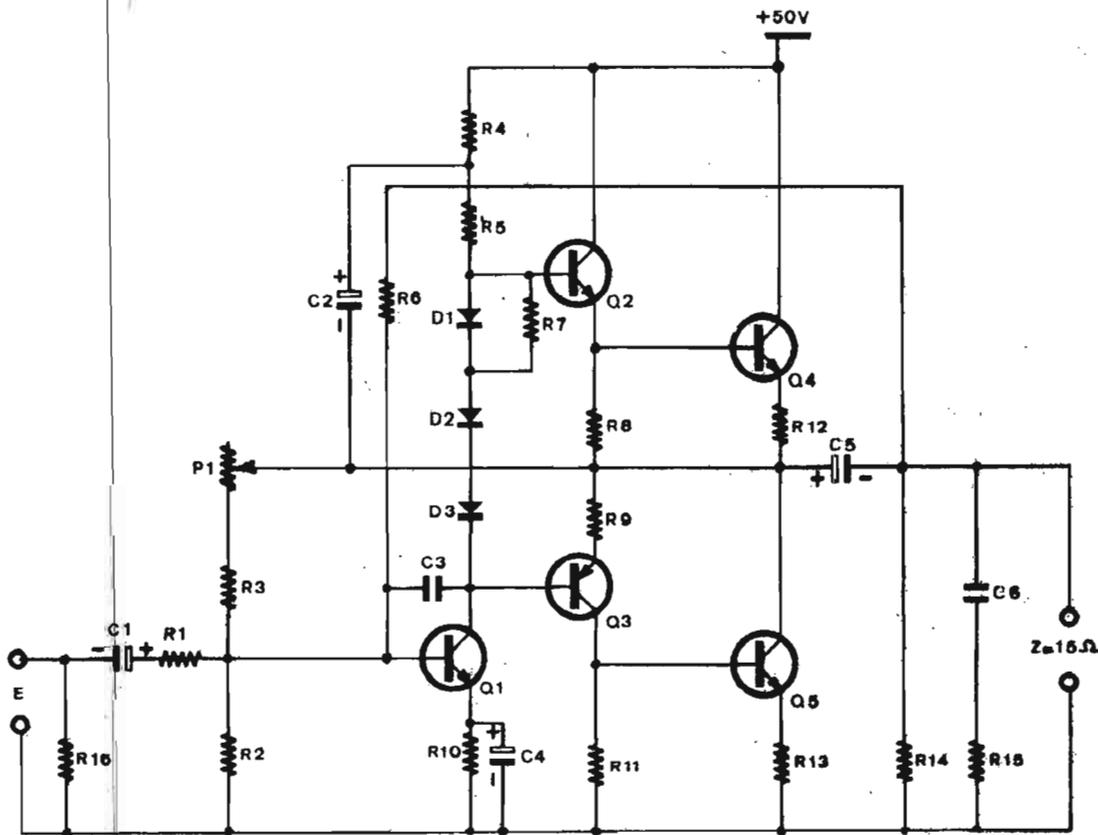
$P_1 = 100 \text{ K. ohms, réglage fixe.}$

- $C_1 = 27 \mu\text{F, } 40 \text{ V, au tantale.}$
- $C_2 = 27 \mu\text{F, } 40 \text{ V, au tantale.}$
- $C_3 = \text{A déterminer.}$
- $C_4 = 100 \mu\text{F, } 10 \text{ V, au tantale.}$
- $C_5 = 5000 \mu\text{F, } 80 \text{ V,}$
- $C_6 = 0,22 \mu\text{F.}$

$D_1, D_2, D_3 = 11J2.$

Transistors

- $Q_1 = 2N3391 \text{ (hFE : } 350).$
- $Q_2 = 2N698.$
- $Q_3 = 2N2905.$
- $Q_4, Q_5 = 2N3055.$



AMPLIFICATEUR 18W Z15 10Hz à 600KHz à 3db

FIG. 3.

**NOMENCLATURE
DES ELEMENTS
DE L'ALIMENTATION**

Résistances à couche à 5 %.

- R₁ = 22 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₂ = 22 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₃ = 22 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₄ = 3,3 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₅ = 3,9 K. ohms, 1 W, 5 %.
- R₆ = 1 K. ohm, 0,5 W, 5 %.

- C₁ = 10 μF, 15 V.
- C₂ = 10 μF, 100 V.
- C₃ = 8 000 μF, 80 V.
- C₄ = 3,3 nF, papier.
- C₅ = 10 μF, 100 V.
- C₆ = 180 μF, 80 V.

Z₁ = 25Z6.

D₃, D₄, D₅, D₆ = A déterminer suivant la version réalisée de l'appareil.

D₁, D₂ = 14J2.

Q₂ = 2N3055.

Q₁, Q₃, Q₄ = 71T2.

P₁ = 1 K. ohm (réglage de la tension stabilisée de sortie).

ALIMENTATION STABILISEE 50V/2A

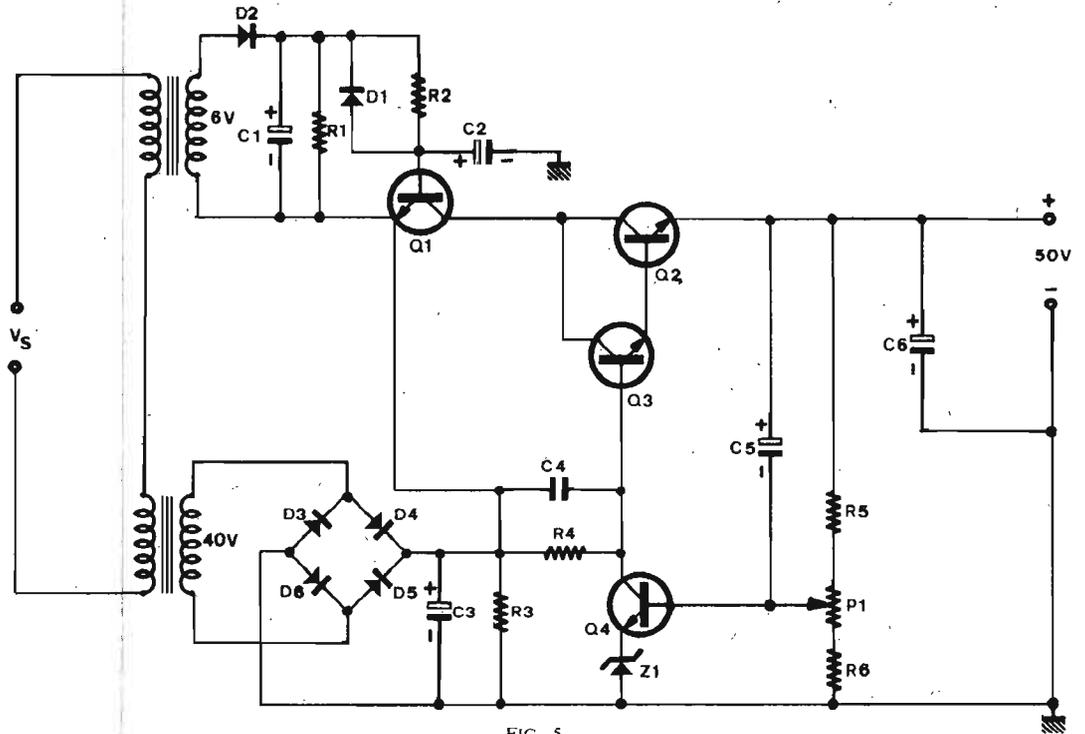


FIG. 5.

**NOMENCLATURE
DES ELEMENTS
DU FILTRE ELECTRONIQUE**

Résistances à couche à 5 %.

- R₁ = 750 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₂ = 680 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₃ = 5,6 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₄ = A déterminer.

- R₅ = 33 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₆ = 82 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₇ = 27 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₈ = 4,7 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₉ = 470 ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₀ = 10 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₁ = 750 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₂ = 330 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₃ = 4,7 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₄ = 4,7 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₅ = 1 K. ohms, 2 W, 5 %.

- C₁ = 470 nF, papier.
- C₂ = 470 nF, papier.
- C₃ = 470 nF, papier.
- C₄ = A déterminer.
- C₅ = A déterminer.
- C₆ = A déterminer.
- C₇ = 10 μF, 15 V.
- C₈ = 100 μF, 15 V.
- C₉ = 56 nF, papier.

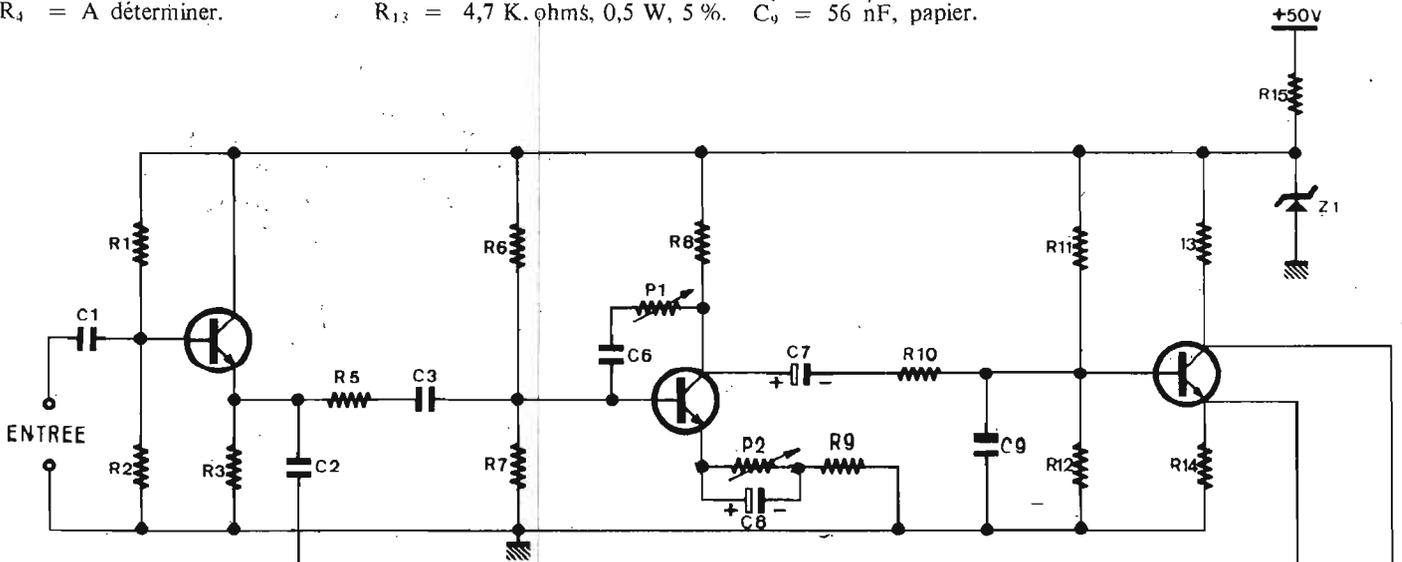
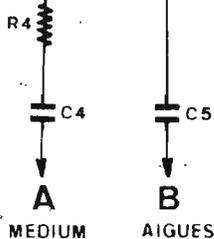


FIG. 6.

FILTRE ELECTRONIQUE 3 VOIES



- R₁₄ = 4,7 K. ohms, 0,5 W, 5 %.
- R₁₅ = 1 K. ohms, 2 W, 5 %.

P₁ = 10 K. ohms.
P₂ = 10 K. ohms.
Réglage des fréquences du filtre par le constructeur.

Transistors

Q₁, Q₂, Q₃ = 2N3391A.
Z₁ = Z 18 F.

Pour le filtre électronique, certaines valeurs sont à déterminer suivant les haut-parleurs utilisés.

BASSES

sante est encore, de ce fait, améliorée. Lors des essais, nous sommes descendus à 2,5 Hz (2,5 Hz à 600 khz à 3 dB). Ceci est évidemment inutile puisque la voie « basses » ne transmet que les fréquences dans une gamme de 15 Hz à 1 kHz (donc, une bande plate sans atténuation, même à 36 W). Ceci démontre encore la qualité des circuits mis en œuvre.

Nous aurons donc intérêt à utiliser un bon boomer dans le registre des basses (un diamètre de 30 cm et une puissance de 30 W seront nécessaires).

Les instruments travaillant dans une gamme de fréquences plus élevée, seront aiguillés, soit en A, soit en B :

- en A : pour une bande de 1 kHz à 5 kHz - médium ;
- en B : pour une bande de 5 kHz à 22 kHz - aiguës.

Cette fois-ci, un seul circuit amplificateur est nécessaire, la puissance à fournir dans cette bande de fréquence restante étant moindre, comme nous l'avons déjà fait remarquer.

Le synoptique d'une voie de l'appareil (Fig. 7), permet de comprendre son fonctionnement, également, l'utilisation de tous ces circuits encartables.

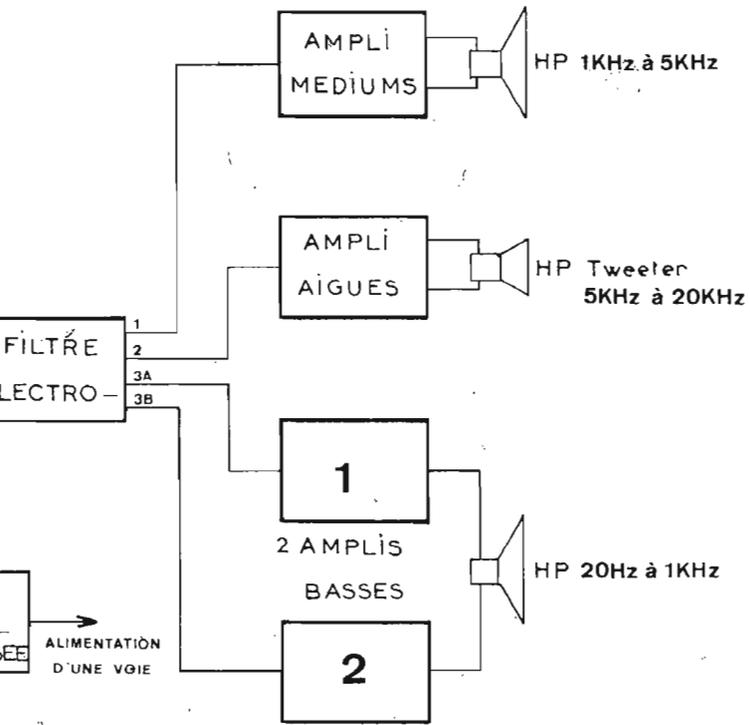
Toutes les résistances des circuits encartables standards, sont à couche à 5 %, les transistors au silicium sélectionnés par un traceur de courbes, l'emploi de diodes Zeners sur chaque carte, stabilisant les différentes tensions à partir du 50 V du circuit alimentation.

Les figures 8 à 11 montrent respectivement à l'échelle 1/2, la disposition des éléments sur la partie supérieure des circuits préam-

plificateur, amplificateur, alimentation et filtre électronique.

On trouvera ci-après les valeurs d'éléments de chaque circuit.

Il ne nous reste plus qu'à attendre prochainement l'apparition sur le marché de ce nouvel ampli, qui, sans aucun doute, trouvera un grand succès auprès des mélomanes.



SYNOPTIQUE D'UNE VOIE DE L'APPAREIL

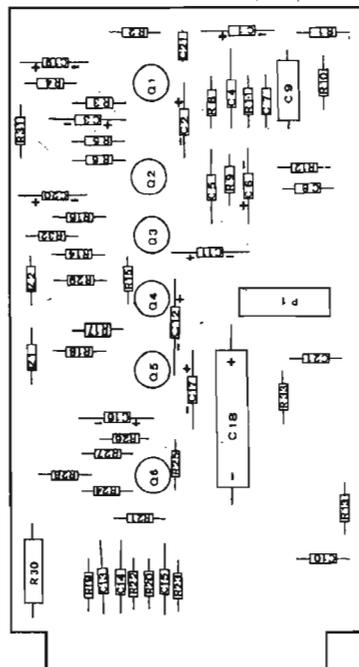
FIG. 7.

Il est à noter que, dès aujourd'hui, ces circuits encartables sont à la disposition des amateurs.

B. DUVAL.

CIRCUIT ENCARTABLE 175x95 - C75x10

IMPLANTATION DES ELEMENTS

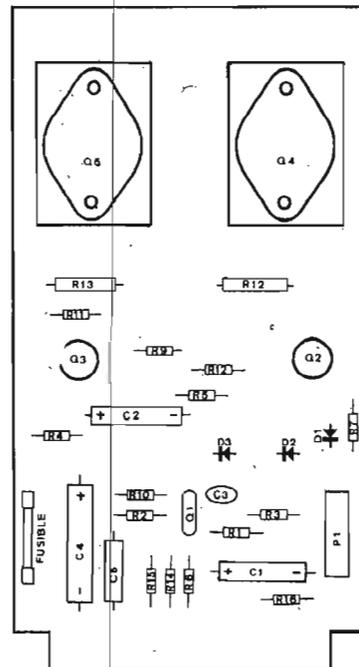


PREAMPLIFICATEUR 3301A

FIG. 8.

CIRCUIT ENCARTABLE 175x95 - C75x10

IMPLANTATION DES ELEMENTS

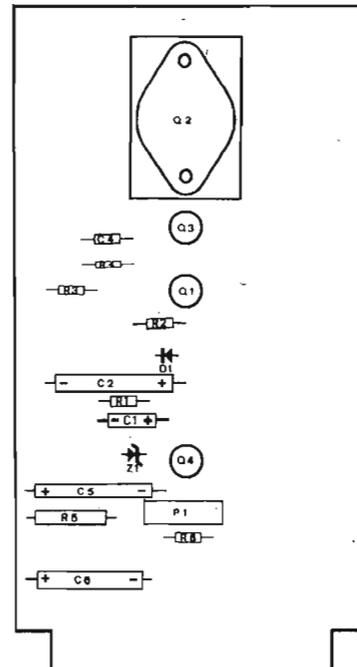


AMPLIFICATEUR 18W Z15 10Hz à 500KHz

FIG. 9.

CIRCUIT ENCARTABLE 175x95 - C75x10

IMPLANTATION DES ELEMENTS

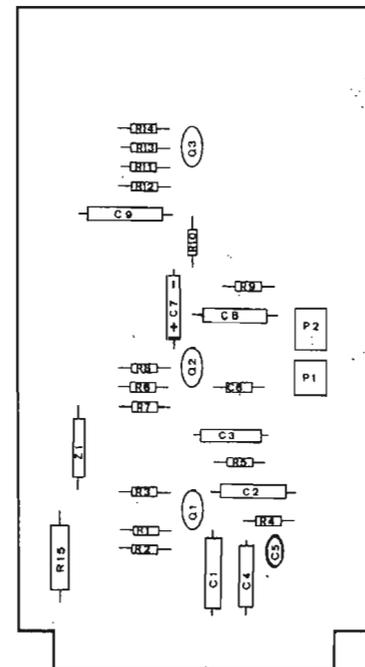


ALIMENTATION STABILISEE 50V/2A

FIG. 10.

CIRCUIT ENCARTABLE 175x95 - C75x10

IMPLANTATION DES ELEMENTS



FILTRE ELECTRONIQUE

FIG. 11.

Sa sonorité est captivante

Etudié pour satisfaire aux normes toujours plus strictes exigées par les studios et cars de reportage (Normes DIN 45511), le magnétophone portable Pro'12 Philips offre, avec des performances très élevées, la souplesse d'utilisation propre aux équipements professionnels de grande notoriété.

Même enregistrées à la vitesse de 9,5 cm/s les bandes peuvent être radiodiffusées directement. La merveilleuse finesse d'expression du Pro'12 Philips donne un sens nouveau à la haute fidélité.

Caractéristiques

- Pistes jumelées mono ou stéréo ou deux pistes mono sur bande de 6,25 mm de large (version standard) • Quart de piste stéréo (version spéciale) • Vitesses de bande de 9,5 et 19 cm/s • Défilement de la bande par système unique à charge constante • Entrées pour microphone, à diode et ligne pour chaque voie • Possibilité de mixer les signaux d'entrée des deux voies • Multiplay, son sur son et écho • Possibilité de fondu enchaîné et mixage • Touches de repérage et d'arrêt momentané • Sorties ligne et de contrôle pour chaque voie • Contrôle avec casque stéréo ou haut-parleur incorporé, avant ou après la tête de lecture • VU-mètre pour chaque voie • Commutateur de fin de bande • Prise pour commande à distance • Fonctionnement en position horizontale ou verticale.

Caractéristiques techniques

Vitesses

9,5 et 19 cm/s

Bande

mince (540 m) ou extramince (720 m)

Bobines

Type ciné, 180 mm. max.

Durée d'audition

bande mince sur bobine 180 mm.,

à 19 cm/s : 45 min.

bande extramince sur bobine 180 mm.,

à 19 cm/s : 60 min.

Variation de la vitesse de bande

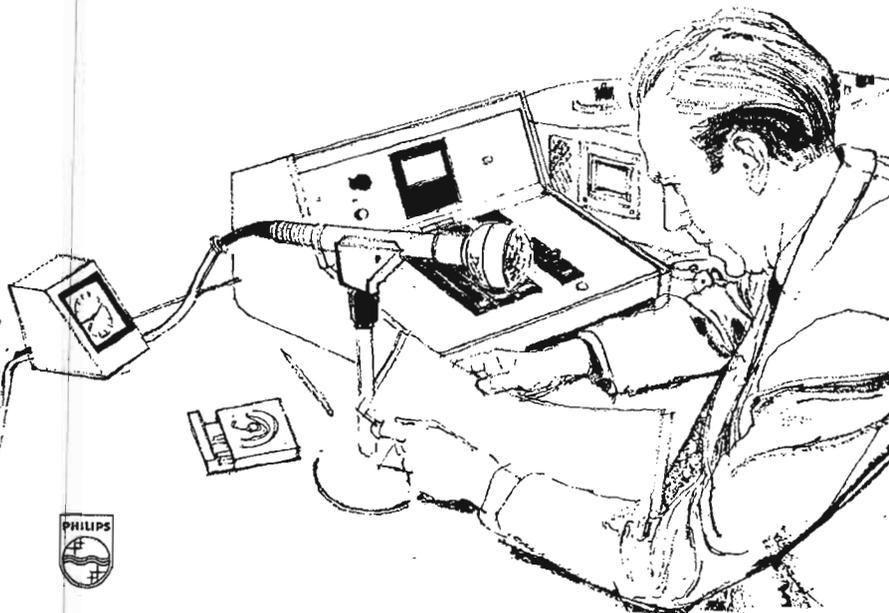
inférieure à 0,8%

Pleurage

mesuré selon DIN 45507 avec EMT 420,

à 19 cm/s : 0,08%

à 9,5 cm/s : 0,1%



Courbe de réponse

Tolérances

Filtre selon DIN 45511, reproduction

à 19 cm/s : 60 à 12 000 Hz, 0-1,5 dB

à 19 cm/s : 40 à 18 000 Hz, 0-2,5 dB

à 9,5 cm/s : 60 à 10 000 Hz, 0-1,5 dB

à 9,5 cm/s : 40 à 15 000 Hz, 0-2,5 dB

Courbe de réponse globale

Tolérances

à 19 cm/s : 60 à 12 000 Hz, 0-3 dB

à 19 cm/s : 40 à 18 000 Hz, 0-5 dB

à 9,5 cm/s : 60 à 10 000 Hz, 0-3 dB

à 9,5 cm/s : 40 à 15 000 Hz, 0-5 dB

Rapport signal/bruit

Filtre selon DIN 45405, pondéré,

à 19 cm/s : -56 dB

à 9,5 cm/s : -52 dB

Entrées

a. ligne : 100 mV, 100 k Ω

b. pour microphone : ≤ 1 mV (non équilibré), prévue pour micros de 50 à 2 000 Ω

c. à diode : 2-40 mV, 20 k Ω
D'autres entrées sur demande.

Sorties

a. ligne : 0,775 V nom., 4 V max., 10 000 Ω

b. pour moniteur (stéréo) : 0,775 V nom., 4 V max., 10 000 Ω

c. à diode : 0,5 - 2 V, 100 k Ω
D'autres sorties sur demande.

Alimentation

110-117-127-220-245 V, 50 ou 60 Hz

Consommation : 80 W

Dimensions et poids

52 x 34 x 24 cm, 23 kg.

PHILIPS

MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE PROFESSIONNEL
département Études et Matériels Spéciaux

162, rue Saint-Charles PARIS 15^e - Téléphone 532 21 29

UN ENSEMBLE STÉRÉOPHONIQUE COMPLET : LE PALACE RA999

LE PALACE RA999 est un appareil très complet. Il convient à tous ceux qui veulent éviter les fils, les ennuis de liaisons et des ensembles trop volumineux. Il s'agit d'un tuner AM-FM, avec décodeur stéréophonique, et en même temps, d'un amplificateur à deux canaux de très haute fidélité. Il semble que le RA999 soit l'un des plus beaux modèles de la firme japonaise Paláce.

Nous ne décrivons pas de façon détaillée cet ensemble très complet. L'aspect extérieur, l'emploi de modules, de circuits intégrés, un amplificateur BF très étudié, des dispositifs de sécurité très pratiques, sont autant de caractéristiques particulières qui peuvent intéresser le lecteur, et que nous allons examiner.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE L'APPAREIL

Les seules lignes de comparaison que l'on puisse donner ainsi sont les caractéristiques chiffrées

de l'ensemble, compte tenu du fait que ces caractéristiques sont obtenues en fonction de normes identiques pour toutes les marques, permettant un jugement valable.

Partie récepteur AM-FM : en modulation de fréquence, la bande

couverte s'étend de 88 à 108 MHz. La sensibilité est de $1,5 \mu V$ pour 30 dB d'affaiblissement. Rapport Image : 60 dB à 98 MHz. L'étage étant équipé d'un décodeur permettant l'écoute des émissions en stéréophonie, on a une séparation de plus de 25 dB à 1 kHz.

En modulation d'amplitude, la

bande couverte s'étend de 535 à 1 605 kHz. La sensibilité est de $200 \mu V$. Rapport Image : 40 dB à 1 kHz.

Partie amplificateur BF : la puissance totale annoncée par le constructeur est de 100 W. Mais

Graves : à 50 Hz : 12 db; Aigus : à 10 kHz : 10 dB. En plus des systèmes classiques de correction, un dispositif physiologique, pour les bas niveaux d'écoute, permet d'obtenir les compensations suivantes : à 50 Hz : + 7 dB; à 10 kHz, - 7 dB.

Dans un montage Hi-Fi, les filtres passe-haut et passe-bas n'ont pas pour rôle de couper systématiquement toutes les fréquences au-dessus, et au-dessous d'une fréquence donnée, mais de provoquer un affaiblissement suffisant pour que des bruits parasites à des fréquences types soient supprimés à l'audition. Ainsi, dans les aigus, le bruit à éliminer le plus souvent est l'effet d'aiguille obtenu sur des disques, avec certains phonolecteurs. Dans les graves, c'est l'effet de rumble provoqué par le mouvement des parties mécaniques des dispositifs de lecture qui constitue le parasite principal (certains pensent qu'il faut éliminer le ronflement du 50 Hz du secteur, mais sur un appareil sérieux, cette opération est faite au niveau de l'alimentation, et en aucun cas, le filtre passe-bas ne doit être destiné à cela). Sur le Palace 999, le filtre passe-haut provoque une atténuation de - 10 dB à 10 kHz, et le filtre passe-bas : - 7 dB à 50 Hz.

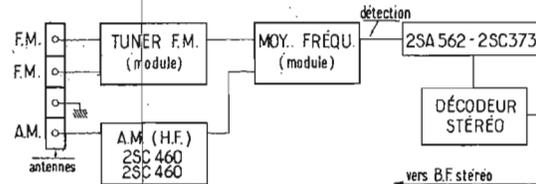


FIG. 1. - Schéma synoptique de la partie réceptrice AM-FM.

il s'agit là de la puissance musicale. La puissance nominale, ou sinusoïdale, est de 25 W par canal, ce qui fait en tout environ 50 W. Cette puissance, qui peut paraître élevée à certains, constitue en fait une réserve. Elle n'est pas destinée à être employée continuellement, mais elle assure cependant une qualité toujours parfaite, l'appareil ne fonctionnant pour ainsi dire jamais à un régime maximum.

La réponse en fréquence s'étend de 20 à 20 000 Hz, à $\pm 0,5$ dB. La double correction de tonalité permet les compensations suivantes :

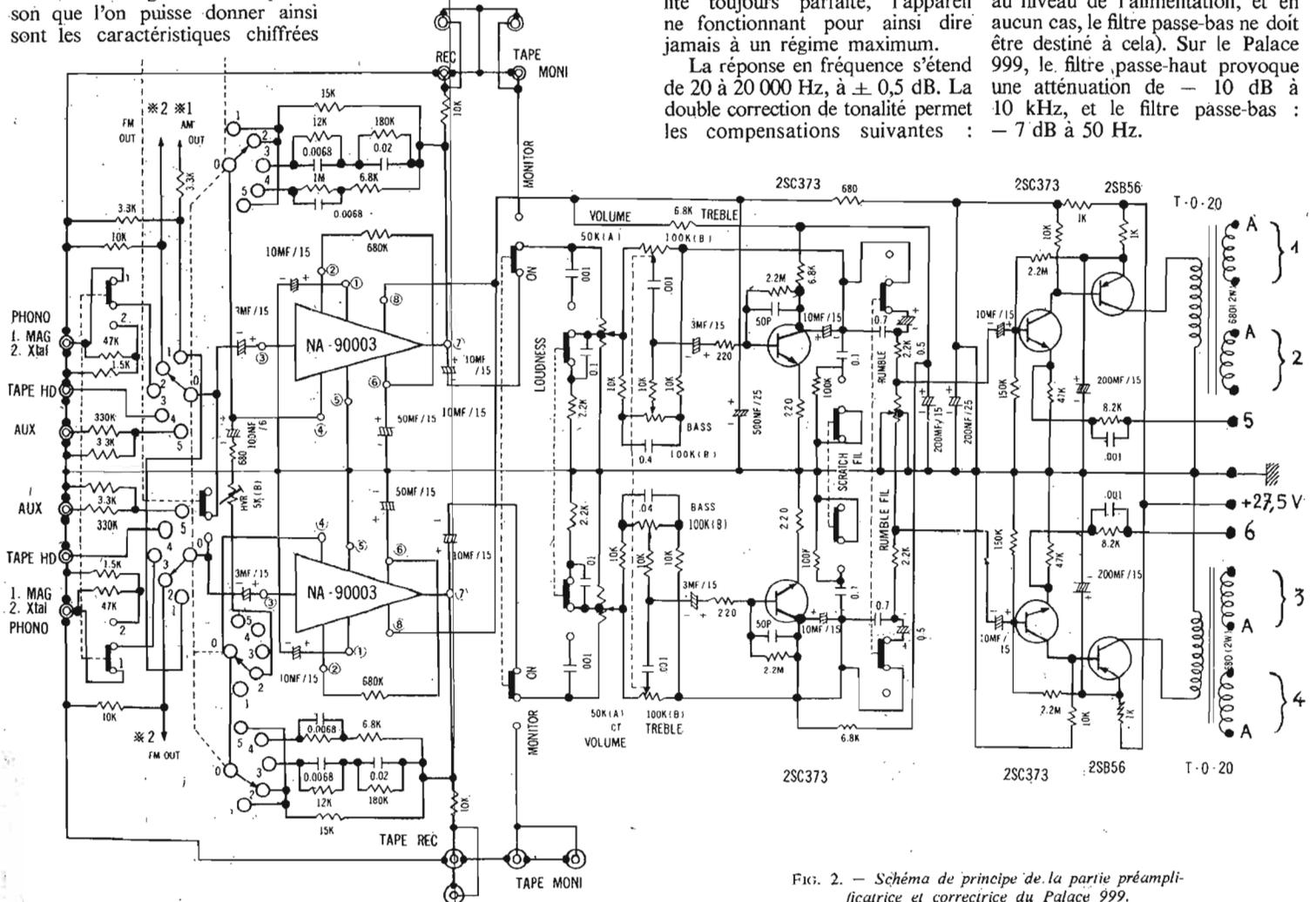


FIG. 2. - Schéma de principe de la partie préamplificatrice et correctrice du Palace 999.

Les autres caractéristiques se rapportant à l'utilisation de l'appareil sont examinées ci-dessous, dans le chapitre correspondant.

Description du circuit : le circuit se décompose en deux parties principales, qui sont bien entendu, là aussi, le récepteur et l'amplificateur. Le tout utilise au total 25 transistors, 14 diodes, 1 tran-

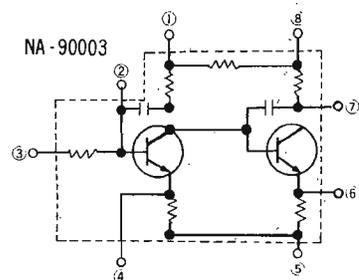


FIG. 3. — Schéma montrant la composition interne d'un circuit intégré NA 90003, utilisé dans les préamplificateurs.

sistor à effet de champ et deux circuits intégrés. Le schéma complet ne peut être communiqué ici, étant donné son importance. En figure 1, on a la représentation synoptique de la partie réceptrice, et en figure 2, la partie la plus intéressante du circuit amplificateur BF.

L'appareil est alimenté à partir du secteur, entre 110 et 250 V, par sélecteur. La tension est abaissée par un transformateur de grande taille, et redressée au moyen d'un pont de quatre diodes. Un filtrage très efficace est constitué par un ensemble de condensateurs chimiques. Certaines tensions devant être très stables, un circuit stabilisateur-régulateur par diode zener et transistor réalise cette opération.

Les schémas du tuner FM et des circuits moyennes fréquences, en modules, ne sont pas donnés

par la firme Palace. La partie réceptrice AM utilise deux transistors 2SC460. La recherche se fait par condensateur variable. Toutes les diodes de détection de tous les circuits sont les mêmes : des 1N60. Le décodeur utilise quatre transistors. Tous les circuits de perfectionnement classiques sont employés.

Le dispositif de réception est bien sûr l'antenne pour la modulation de fréquence. Pour la modulation d'amplitude, c'est un cadre orientable, en ferrite, qui joue ce rôle (situé à l'arrière, à l'extérieur de l'appareil).

Sur le schéma de la partie basse fréquence, on trouve tout d'abord, après les sélections d'entrées, un circuit intégré sur chaque canal, qui est un préamplificateur. Ce circuit intégré, dont le schéma est donné par la figure 3, est composé de deux parties semi-conductrices du type transistor NPN, montées l'une à la suite de l'autre. Le circuit intégré ainsi utilisé prend une place très petite.

A la suite des préamplificateurs, on trouve les parties du circuit de correction, avec contrôle du volume, contrôle des graves et des aigus, filtres passe-bas et passe-haut, filtre physiologique, sur le contrôle de volume, tous ces filtres étant commutables.

Enfin, on trouve la balance, et deux transistors préamplificateurs, servant à relever le niveau du signal affaibli dans les circuits de correction.

Le transformateur driver est le dernier élément figurant sur le schéma. Côté secondaire, on remarque les deux push-pull de puissance, constitués par des transistors de puissance PNP du type 2SB337. La sortie est sans transformateur, et se fait pas condensateur, avec un

système de sécurité par disjoncteur.

Tous les appareils de la marque Palace utilisent d'ailleurs ce système qui consiste à remplacer les fusibles classiques par un disjoncteur, ce qui est d'un emploi bien plus commode pour l'utilisateur inexpérimenté. En cas de court-circuit accidentel, une seule manœuvre est nécessaire : on appuie sur un bouton qui remet le circuit en fonction. Le même système est employé au niveau du primaire de

sement très largement suffisant. Afin d'éviter les accidents, les boîtiers des transistors de puissance, qui sont donc à l'arrière et à l'extérieur du montage, sont protégés par une petite grille métallique.

Les disjoncteurs, les prises d'entrées et de sorties (dont les caractéristiques sont données ci-dessous) sont également placés sur cette face arrière. Lors de l'utilisation, il faut prévoir une place suffisante derrière l'appareil, afin de pouvoir manœu-

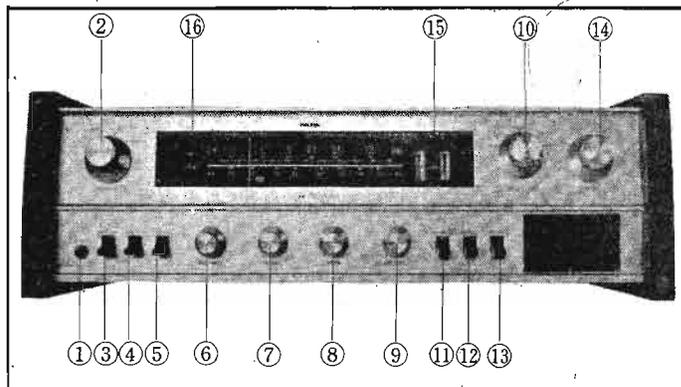


FIG. 4. — Face avant de l'appareil Palace RA999. 1 : Prise écouteurs Hi-Fi stéréo. 2 : Sélecteur pour haut-parleurs : position arrêt, ou position « haut-parleurs principaux », ou encore : « haut-parleurs supplémentaires », et également « haut-parleurs principaux + supplémentaires ». 3 : Filtre passe-haut. 4 : Filtre passe-bas. 5 : Interruption « bruit » en FM (pour recherche). 6 : Balance. 7 : Aigus. 8 : Graves. 9 : Volume. 10 : Sélecteur des entrées. 11 : Filtre physiologique. 12 : Monitoring (pour utilisation avec prise magnétophone). 13 : Inverseur mono-stéréo. 14 : Recherche des stations (tuning). 15 : Voyants de réglages (stations et stéréo, décodage). 16 : Voyant mise en marche de la stéréophonie.

l'alimentation, et pour les mêmes raisons.

La présentation : le Palace RA999 est monté dans un grand coffret en bois, avec toutes les commandes situées à l'avant, et toutes les prises à l'arrière.

Le câblage est fort simple et très aéré, en raison de l'emploi des modules pour presque tous les circuits. Il s'agit de petits circuits imprimés, tous reliés entre eux. L'intérieur est constitué par un grand châssis en métal, et des blindages latéraux sont également placés sur toutes les parois. La face avant est occupée par les potentiomètres et les composants s'y rattachant directement. Chaque organe de commande ou de liaison est placé de telle manière que les liaisons soient aussi courtes que possible. Ainsi, les commutations d'entrée, qui se font par la face avant, sont en fait transmises par un grand axe, allant du bouton de commande jusqu'aux galets, situés à l'arrière du montage, à quelques millimètres des entrées proprement dites. Les transformateurs d'alimentation et les chimiques de filtrage sont directement montés sur le châssis en métal.

Afin de réduire l'encombrement intérieur, les transistors de puissance utilisent comme support et comme radiateur en même temps la face arrière de l'appareil, face métallique de grandes dimensions, assurant à coup sûr un refroidis-

sement du cadre ferrite, qui tourne sur un axe, et qui fait varier la profondeur totale de l'appareil entre 40 cm (ferrite pliée) et 57 cm (ferrite complètement sortie).

On peut donc dire que l'appareil, hors tout, mesure 57 x 47 x 15 cm.

Le système mécanique de la recherche des stations est très souple, et très précis. Une grande démultiplication permet une recherche aisée en cas de station lointaine, et l'entraînement de l'aiguille se fait pas poulies, fil, le tout étant indéréglable. La figure 4 nous montre la face avant de l'appareil, avec ses commandes, et la façon de les utiliser.

TÉLÉVISEURS 2^e MAIN

59 cm - 2 CHAINES à partir de 350 F
TOTALEMENT RÉVISÉS ET EN PARFAIT ÉTAT DE MARCHÉ

TÉLÉVISEURS NEUFS - GRANDE MARQUE

59 cm - 2 chaînes - Tous canaux 850 F

TRANSPORTABLE 51 cm 800 F

TELE ENTRETIEN

175, RUE DE TOLBIAC - PARIS-13^e
TÉL. : 535-02-44

RADIO - TÉLÉVISION - CHAINES HI-FI

L'AMPLI-TUNER PALACE RA999

décrit ci-dessus

2 x 25 watts

Courbe de réponse 20 à 20 000 Hz
1 350.00

- RA323 - 2 x 20 W - 20 à 20 000 Hz ... 650.00
- RA863 tuner AMF stéréo 650.00

est en vente chez :

RADIO-STOCK

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

Un gadget : LE « PLUTO »

UN gadget, c'est une chose, un objet bizarre, curieux, inattendu, drôle, et qui ne sert pas à grand-chose, pour ne pas dire à rien...

PLUTO, cela veut dire Perpetual Low-power Unattended Transistor Oscillator ; en bref : oscillateur perpétuel de faible puissance à transistor. C'est un gadget amusant ; mais il peut être aussi utilisé comme « marqueur » électronique dont nous verrons quelques applications plus loin.

Nous devinons que pour son autonomie, le « Pluto » doit être

égale à la tension d'amorçage du tube au néon NE, celui-ci s'amorce et le condensateur C se décharge. Le courant de décharge traverse le tube au néon et l'oscillateur HF à transistor ; ce courant de décharge persiste tant que la tension aux bornes du condensateur C n'est pas inférieure à la tension d'extinction de la lampe au néon (tension nettement plus faible que la tension d'amorçage). A cet instant, le tube au néon s'éteint, ce qui permet au condensateur C d'être rechargé de nouveau. Et le cycle recommence.

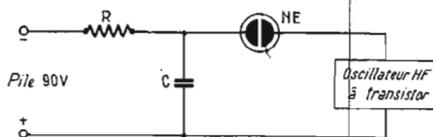
l'adjectif « perpétuel » qui a été employé est excessif... Néanmoins, on peut espérer un fonctionnement de deux à trois ans sans histoire ! Il est certain qu'il ne saurait être question d'atteindre une telle durée avec un oscillateur HF ordinaire, de même puissance, alimenté en basse tension, mais en régime permanent.

La figure 2 montre une première version du « Pluto ». Les deux transistors Q_1 et Q_2 sont identiques et du type HF. Les caractéristiques du circuit oscillant L_1 - C_1 déterminent la fréquence d'oscillation du dispositif (bandes GO, PO, OC ou VHF), cette fréquence n'étant limitée que par la fréquence de coupure des transistors utilisés.

Bien entendu, en ce qui concerne l'alimentation, on peut utiliser, soit une pile de 90 V, soit deux piles de 45 V en série, soit trois piles de 30 V en série (piles « Neda » types 214, 213 ou 210).

En fonctionnement, le « Pluto » émet donc des « pips » très courts, environ toutes les secondes, sur la fréquence déterminée par les caractéristiques du circuit oscillant. Le dispositif ne comportant pas d'antenne, le rayonnement ne s'effectue que par le circuit oscillant et avec une portée restreinte, de l'ordre de la dizaine de mètres. Naturellement, si l'on couple un petit fil d'antenne au circuit oscillant, la portée peut être nettement accrue ; mais on risque d'apporter

FIG. 1



alimenté par une pile ou une batterie de piles ; pourtant, il a été baptisé oscillateur **perpétuel**... cela suppose donc qu'il devra pouvoir rayonner un champ électromagnétique suffisant avec une consommation néanmoins minime sur la pile d'alimentation. La solution de ce problème consiste à ne pas faire fonctionner l'oscillateur d'une façon permanente, mais en régime d'impulsions, si l'on peut dire.

Si nous consommons $1 \mu A$ durant 1 s sur la source d'alimentation et si nous emmagasinons cette énergie dans un condensateur, nous pouvons ensuite la restituer par exemple sous la forme d'un courant de 1 mA durant 1 ms. Tel est le principe d'alimentation et de fonctionnement du « Pluto ».

La figure 1 représente le schéma de principe du « Pluto ». Ce type de générateur d'impulsions donne une énergie constante par impulsion, et indépendante de la résistance interne de la source d'alimentation. Lorsque la pile vieillit et que sa résistance interne augmente, la fréquence de répétition des impulsions diminue, mais chaque impulsion contient la même énergie que lorsque la pile était neuve.

En fait, ce mini-générateur d'impulsions est un montage bien connu ; il ne s'agit rien de plus que d'un oscillateur à relaxation à lampe au néon dans lequel un oscillateur HF à transistor se trouve intercalé en série avec la lampe au néon.

Les oscillations sont donc générées par le procédé suivant :

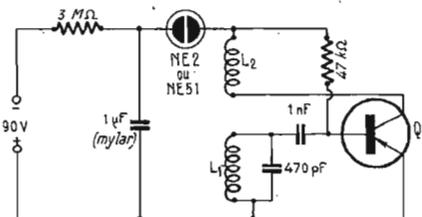
Du point de vue alimentation, le condensateur C est progressivement chargé par une pile par l'intermédiaire de la résistance R. Lorsque la tension de charge aux bornes du condensateur C devient

On conçoit donc que l'oscillateur HF ne fonctionne que durant les passages du courant de décharge.

Pratiquement, les composants R et C ont des valeurs qui déterminent une consommation de charge de 1 A sur la batterie. La fréquence de répétition des impulsions est environ de 1 par seconde, chaque impulsion de décharge consistant en un courant de 1 mA pour une milliseconde.

Naturellement, une fraction seulement de cette énergie est convertie en oscillations HF ; une bonne part est absorbée par l'éclairage de l'ampoule au néon. En outre, il faut tenir compte de la tension d'amorçage du tube au néon (65 V environ). Ce sont ces deux raisons

FIG. 3



Avec des transistors du type AF125 ou AF127, il est aisé d'atteindre 100 MHz ; il va sans dire qu'ils conviennent alors également pour des fréquences bien inférieures.

Le tube au néon peut être choisi parmi les modèles NE2, NE51, ZGL, etc.

Les bobines d'arrêt Ch comportent chacune 200 tours de fil de cuivre sous soie de 2/10 de mm enroulés sur un tube isolant de 6 mm de diamètre.

des troubles sur les auditions de radio du voisinage et de s'attirer les foudres des P.T.T.

Nous avons parlé de l'utilisation du « Pluto » comme « marqueur » électronique, soit marque visible par les éclairs de l'ampoule au néon, soit marque électromagnétique HF (donc invisible). Dans ce dernier cas, on peut par exemple l'installer dans un objet à rechercher au cours d'une chasse au trésor, le « Pluto » étant dissimulé à l'intérieur d'une malette, d'un sac à main, d'un gros livre factice, etc. Il suffit alors d'utiliser un récepteur de radio portatif ordinaire à transistors et à cadre ferrite ; on s'en sert comme d'un goniomètre, et par ses orientations, ses déplacements, on doit arriver à déceler l'objet « marqué ».

On cite aussi le cas où un « Pluto » peut être incorporé dans un bagage de valeur. A quelque distance, la surveillance s'exerce à l'aide d'un récepteur de radio ordinaire. Si les signaux faiblissent ou disparaissent, c'est que le bagage est déplacé.

Bref, bien que gadget, diverses utilisations bizarres, intéressantes ou amusantes peuvent encore être trouvées pour le « Pluto ». Du reste, ne serait-ce que par curiosité, ce petit montage simple vaut la peine d'être expérimenté.

Roger SIMON

d'après un montage de J. Brown (Radio-Electronics)

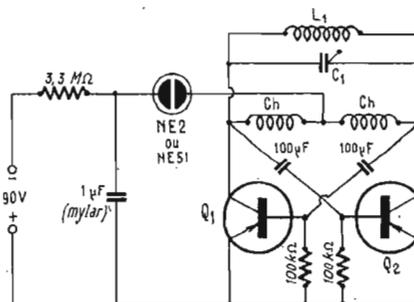


FIG. 2

qui obligent à prévoir une pile d'alimentation de tension relativement élevée (90 V).

Supposons que nous disposions d'une pile ou d'une batterie de piles capable de délivrer 1 mA pendant 100 heures (ce qui est tout à fait normal). La consommation du « Pluto » étant de 1 A, cela lui confère une autonomie de 100 000 heures, soit en gros 10 ans. En réalité, le dispositif s'arrêtera avant du fait de la corrosion interne des piles ; en cela,

Une seconde version simplifiée du « Pluto » est représentée sur la figure 3. Le transistor Q est du type HF ; par exemple : AF124, 125, 126, 127. Si la bobine L_1 du circuit oscillant comporte 50 tours, et L_2 , 25 tours (sur un mandrin de 6 mm de diamètre), l'oscillation se situe dans la gamme PO. Bien veiller au sens d'enroulement de L_2 par rapport à L_1 pour qu'il y ait entretien des oscillations ; en cas de non-oscillation, inverser les connexions aboutissant sur L_2 .

LES TÉLÉVISEURS COULEUR MULTISTANDARD BARCO CX22

LA réalisation des téléviseurs couleur est assez complexe en raison des nombreux circuits nécessaires dans ces appareils surtout s'il s'agit de téléviseurs pouvant être à la fois multistandards et bisystème (Secam et Pal).

Les ingénieurs de Barco, société Cobar établie à Courtrai en Belgique, sont des spécialistes renommés de ce genre d'appareils qui intéressent aussi bien les Belges que tous les habitants des régions frontalières où le Secam est adopté dans un pays (la France) et le Pal dans l'autre (Belgique, Hollande, Allemagne, Suisse, Italie...).

En ne tenant compte que des frontières françaises du sud-est, est et nord, on constate qu'un très grand nombre de nos compatriotes seraient intéressés par un appareil multistandard et bisystème de couleur.

Actuellement, Barco met à la disposition des utilisateurs deux genres de téléviseurs de la série CX22, à tube de 56 cm de diagonale (Colorstar) et à tube de 63 cm de diagonale (Colormaster).

De plus, dans chaque série, il y a un modèle bistandard et un modèle multistandard :

Colorstar 2 : bistandard;
Colormaster 2 : bistandard;
Colorstar 5 : multistandard;
Colormaster 5 : multistandard.

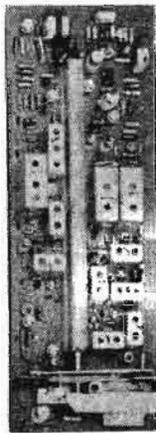
Les bistandards permettent la réception des émissions françaises noir et blanc en VHF et noir et blanc et couleur Secam en UHF. Ils conviennent pour tous les utilisateurs français.

Les multistandards reçoivent en 819 lignes les VHF françaises en noir et blanc et en 625 lignes :

- les émissions couleur Secam françaises en UHF;
- les émissions noir et blanc françaises en UHF;
- les émissions belges en noir et blanc ou en couleur à venir (PAL).
- les émissions allemandes, suisses, etc, en noir et blanc ou couleur système PAL.

Autrement dit, ces récepteurs multistandard peuvent recevoir toutes les émissions européennes continentales occidentales en noir et blanc et en couleur.

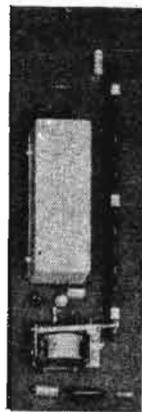
Cet appareil a également des applications professionnelles notamment dans les stations de relais hertziens de l'Eurovision; là il est utilisé comme moniteur unique du relais, passant indifféremment tout programme quel que soit son standard.



(a)



(b)



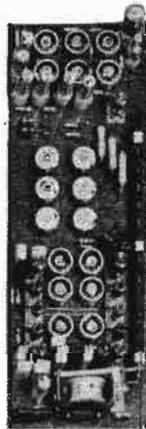
(c)



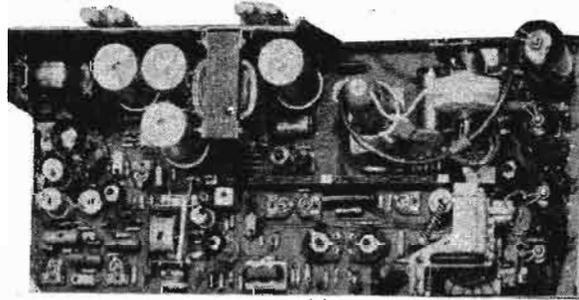
(d)



(e)



(f)



(g)

a : platine MF; b : démodulateur SECAM; c : inverseur PAL-SECAM et BF; d : démodulateur PAL; e : vidéo fréquence; f : convergence; g : alimentation et bases de temps.

LA CONCEPTION GÉNÉRALE

Pour bâtir le châssis le principe de base suivant a été retenu : assembler six platines circuit-imprimé pouvant s'enficher. Cette dernière particularité offre une solution élégante pour la maintenance : quelques secondes suffiront pour remplacer une platine. Le technicien pouvant dans ce cas vérifier et réparer en labo 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 comprend un châssis porteur contenant les bases de temps et le générateur de THT stabilisé, ainsi qu'un rack où viennent se loger les six plaquettes en circuits imprimés et les sélecteurs de canaux :

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

Plaquette n° 2 : la platine démodulatrice de la chrominance Secam.

Plaquette n° 3 : une platine

comprenant la ligne de retard chrominance $64 \mu s$) et les commutations Pal/Secam, actionnées par un électro-aimant qui entraîne la tringle de commutations.

Plaquette n° 4 : la platine démodulatrice de la chrominance Pal à ligne de retard.

Plaquette n° 5 : la platine 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 cathodique à masque.

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

Tout l'appareil utilise des transistors et des diodes.

Alimentation sur secteur 220 V $\pm 10\%$ (200 à 240 V) 50 Hz. Pour 110-130 V, un adaptateur est utilisé s'embrochant dans l'appareil.

Les entrées d'antenne sont de 300 ou 75 ohms. Les canaux reçus sont ceux des bandes I et III (VHF) et IV et V (UHF). Les fonctions de commande sont : arrêt-marche, puissance sonore, tonalité, contraste, luminosité, ajustement des noirs,

saturation des couleurs, le color-killer (porteur), sélecteur de canaux VHF et accord vernier, sélecteur de canaux UHF avec présélection des canaux.

VARIANTES

En se basant sur un même coffret-support-châssis, il est possible de réaliser différentes versions d'appareils. Ainsi, en supprimant la platine Pal, l'appareil ne recevra en couleur que les émissions Secam tandis que celles en Pal seront reçues en noir et blanc.

Tout l'appareil peut être, par la suite, complété pour recevoir en couleur les émissions Pal.

Il existe un adaptateur spécial pour recevoir les émissions anglaises, ce qui augmente d'une unité le nombre des standards recevables en noir et blanc et couleur.

La figure 1 donne l'aspect du châssis principal et des six platines constituant le téléviseur Barco le plus complet.

COMPOSITION DE L'APPAREIL CX22

Le schéma-bloc du multistandard bisystème Cobar est représenté par la figure 2.

Le panneau de commande (8) comporte les réglages qui sont à la portée de l'utilisateur. Les réglages ont été énumérés plus haut.

Remarquons que sur ce panneau sont fixés les blocs UHF et VHF.

Les blocs UHF et VHF sont à accord continu réalisé avec des diodes à capacité variable. Ils sont associés à un système de poussoirs permettant l'accord pré-réglé sur cinq canaux UHF et cinq canaux VHF au choix de l'utilisateur.

La platine MF (1) comprend, dans le multistandard, l'amplificateur MF image et les deux amplificateurs MF son, l'un pour la modulation d'amplitude, l'autre pour la modulation de fréquence par le procédé interporteuses. Le signal de sortie des détecteurs son est commandé par le commutateur général des standards pour être appliqué à l'amplificateur BF disposé sur la platine 3. A cette platine est branché le haut-parleur, à la sortie de l'amplificateur BF à étage final à deux transistors PNP-NPN à symétrie complémentaire.

D'autre part, de la platine MF

(1) part le signal VF composite qui est appliqué à la platine (5) pour être amplifié. De cette platine il est transmis à la platine (3) qui contient la ligne à retard et un circuit associé sur une bande située de part et d'autre de la fréquence sous-porteuse (supprimée à l'émission).

La platine (3) est associée, grâce au commutateur général à la platine Pal (2) ou à la platine Sécam (4)

Ces deux platines reçoivent le signal chrominance.

Le démodulateur Pal platine 2 contient tous les circuits permettant de dégager les signaux différence VF Pal, - (R-Y) et - (B-Y) qui sont renvoyés à la platine (3) puis à la platine (5). Cette dernière qui contient également diverses matrices VF fournit au tube cathodique trichrome tricanaux à masque les signaux R, B et V, le signal d'effacement trame (vertical) appliqué aux cathodes, les signaux d'effacement horizontal appliqués aux grilles 2.

De la même manière, la platine Sécam (4) reçoit le signal chrominance HF Sécam. Elle contient les

circuits habituels d'un décodeur chrominance Sécam moins la ligne à retard qui se trouve sur la platine 3 pour servir également pour le signal Pal.

Donc, sur la platine (4) on trouve les étages HF-FM accordés sur la bande chrominance (vers 4,3 MHz) puis le permutateur qui fournit, en association avec son multi-vibrateur de commande, les signaux HF différence R-Y et B-Y, amplifiés par la voie rouge ($f = 4,406$ MHz) et la voie bleue ($f = 4,250$ MHz). Finalement, les deux discriminateurs de ces voies fournissent les signaux VF différence Sécam, - (R-Y) et - (B-Y), d'ailleurs de nature identique à ceux fournis par le démodulateur Pal, platine (2). Ces signaux VF sont renvoyés à la platine (3) qui les transmet à la platine (5) où se trouvent les matrices. Cette platine donne alors, comme dans le cas des signaux VF Pal, les signaux R, B et V et ceux d'effacement.

Passons maintenant à la partie balayage qui est montée dans la section (7) de notre diagramme fonctionnel. Le signal luminance Y provenant de la platine (5) qui l'a

dégagé des signaux chrominance, est appliqué sur la section (7), aux séparateurs synchro. Les signaux synchro trame sont appliqués à la base de temps trame à deux transistors et deux lampes, la lampe finale étant une PL508. Cette lampe aboutit au transformateur de sortie de balayage vertical fournissant les courants de balayage vertical, les courants de convergence et ceux de correction de déformation en coussin. D'autre part, les signaux synchro lignes, à la fréquence qui convient (15 625 Hz ou 20 475 Hz) sont transmis au comparateur de phase. La base de temps ligne comprend un oscillateur pentode type phantastron suivi de la lampe finale PL504.

On trouve ensuite, dans cette section (7) le transformateur de sortie ligne donnant les courants de déviation horizontale, le signal à impulsions pour la convergence. Pour la THT, on utilise un système à lampe séparée et transformateur de THT distinct de celui de sortie lignes. La THT stabilisée de 25 kV est appliquée à l'anode finale du tube cathodique.

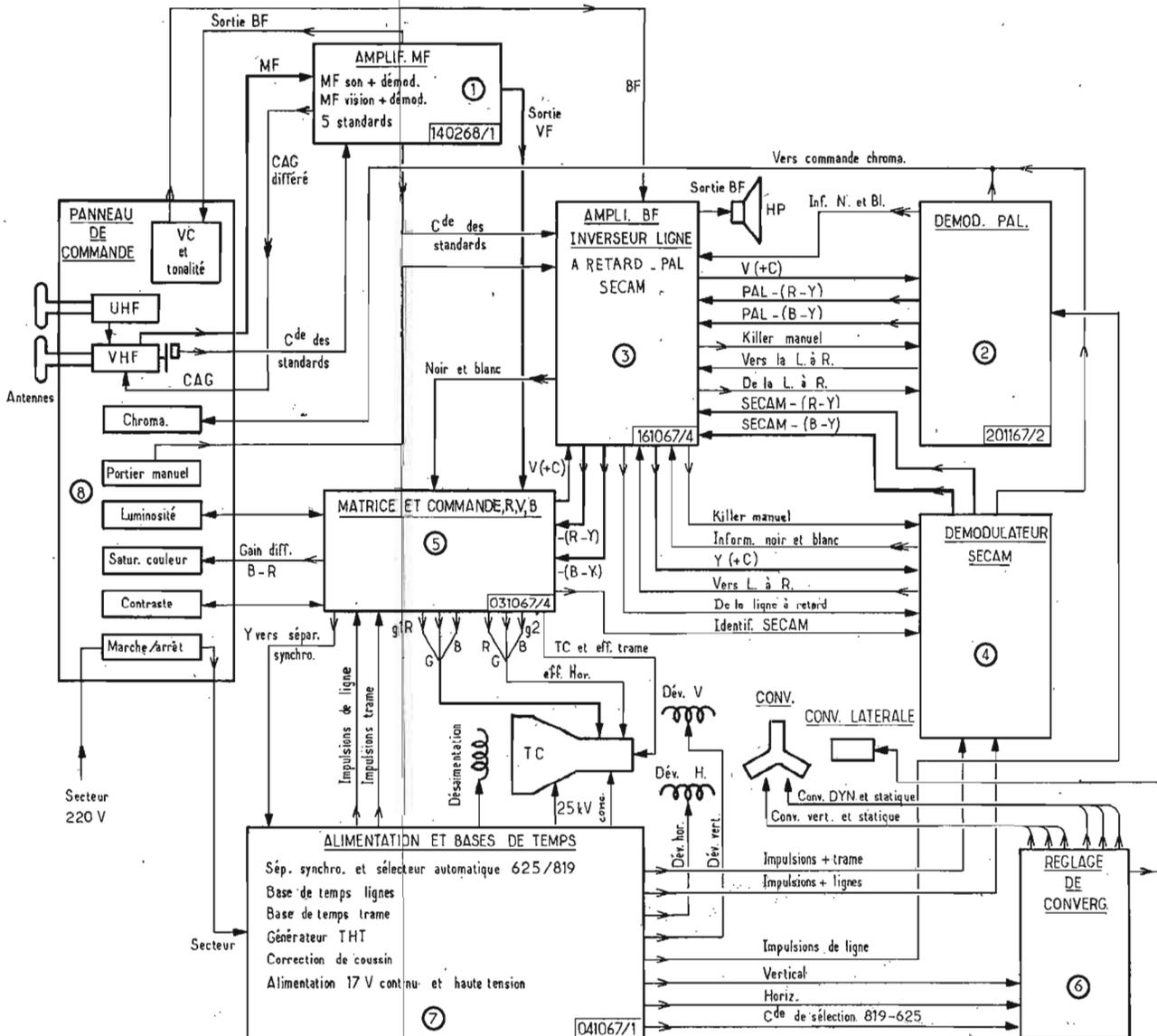


FIG. 2.

Le redressement est effectué par un quintupleur à cinq diodes semi-conductrices.

Toutes les commutations 625-819 lignes sont effectuées par relais.

La plaquette de convergence (6) reçoit de la section bases de temps (7), les signaux de convergence qui mis en forme sont appliqués aux bobinages de convergence radiale et ceux de convergence latérale bleu. Ces bobinages sont enfilés sur le col du tube cathodique, sur lequel se trouvent également les dispositifs de pureté et les bobines de déviation.

La section (7) contient également les bobinages de correction en coussin et l'alimentation générale de

l'appareil. Celle-ci fournit, à partir du secteur, un nombre important de tensions continues, depuis les basses tensions (17 V) jusqu'aux hautes tensions, au nombre de huit, étagées entre 161 V et 281 V.

LE SERVICE

Celui-ci est facilité par le mode de construction de l'appareil et par l'abondance et l'excellence des renseignements donnés aux spécialistes de ces travaux d'après-vente.

La construction par platines enfilables permet de trouver rapidement la panne ou l'anomalie de fonctionnement par le procédé de substitution.

Un appareil de mesure très simple et très bon marché mais

uniquement utilisable avec les téléviseurs Barco, le SERVICOB L 010169. Celui-ci a les dimensions d'une plaquette enfichable pour l'appareil CX22.

Ce générateur de mire est maniable, compact et universel pour la plupart des interventions de service. Il fournit des mires de convergence selon les systèmes 625 et 819 lignes. Il fournit aussi un plan de pureté de couleur synchronisé.

Mentionnons que la stabilité de la fréquence ligne et de la fréquence trame est égale à celle des émetteurs TV qu'on capte normalement; cela est de grande importance, puisque les ajustements de pureté de couleur et de convergence

doivent se faire avec un récepteur parfaitement synchronisé.

La notice de dépannage des téléviseurs CX22 est extrêmement détaillée. Elle contient onze planches très grand format de schémas complets, plans de platines, emplacement des organes.

A chaque planche est associé un texte spécial traitant de la mise au point et du dépannage.

Comme on vient de le voir, les spécialistes Barco ont tout fait pour que l'utilisateur tire le maximum d'agrément d'un appareil à nombreuses possibilités et le minimum de désagréments en cas de dépannage, ce deuxième avantage étant au moins aussi important que le premier.

F. JUSTER

P. LEMEUNIER et W. SCHAFF

3^e EDITION



télé SERVICE

Ce livre est une encyclopédie pratique du dépanneur de télévision en même temps qu'un traité pratique pour le débutant. Scindé en deux parties distinctes, il explique le fonctionnement d'un récepteur de télévision,

donne des méthodes de dépannage et, fournit une abondante documentation sur le matériel utilisé dans les récepteurs français. La deuxième partie est entièrement consacrée au dépannage, traitant de tous les cas imaginables à l'aide de photos d'écran, permettant une identification rapide de la panne rencontrée.

Écrit pour le praticien, les auteurs ont à dessein supprimé toute théorie non indispensable au but recherché : le service des récepteurs de télévision.

PRINCIPAUX CHAPITRES :

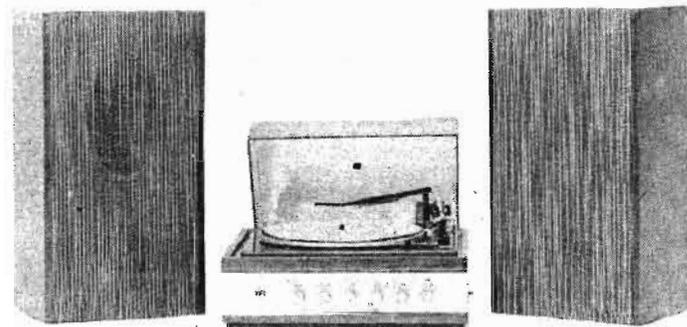
Les principes du dépannage. — Récepteur image. — La synchronisation. — Le C.A.F., le C.A.G. — Les antiparasites. — Les balayages H et V. — Isolement. — Circuits imprimés. — Chaîne son FM. — L'antenne. — Planches de pannes.

38 F

PRIX du volume broché, format 17,5 x 22,5

CHAÎNE STÉRÉO HI-FI

1 TABLE DE LECTURE
ÉQUIPÉE DE PLATINE GARRARD 3500
2 ENCEINTES (4 HAUT-PARLEURS)



LIVRÉE AVEC CAPOT

PRIX : 870 F

PORT
30,00 F

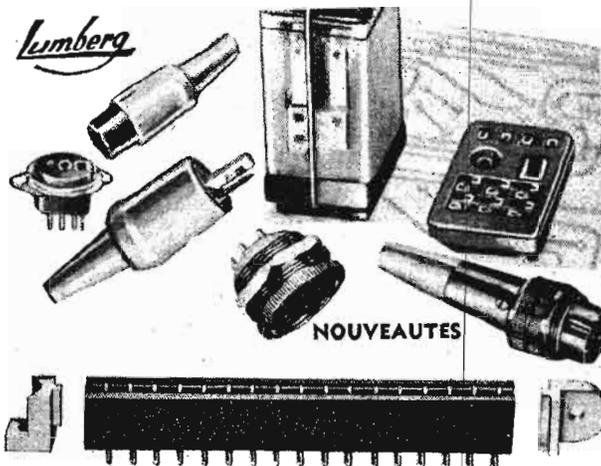
DIAPEL 20, rue Saint-Charles
75 - PARIS (XV^e)

Tél. : 306-56-21

M^o BIR-HAKEIM

Règlement à la commande par chèque ou mandat

Lumberg



NOUVEAUTÉS

FICHES et PRISES normalisées DIN standard
et à VERROUILLAGE
CONNECTEURS pour circuits imprimés
SUPPORTS de relais et de transistors
SUPPORTS T.H.T. - U.S.L. - U.F.L.

Documentations et tarif sur demande

AGENT GÉNÉRAL
Régistré officiel pour la France

RENAUDOT

46, bd de la Bastille et 17, rue Biscornet
PARIS-XII^e - NAT. 91-09 - DID. 07-40

Détail chez votre fournisseur habituel

Sélection de quelques chaînes HI-FI

Il est évident que le choix d'une chaîne Hi-Fi est tout d'abord conditionné par le budget dont on peut disposer. Il est donc intéressant de proposer aux acheteurs éventuels des chaînes homogènes complètes classées par ordre de prix. Il n'est pas toujours facile, en effet, pour ceux qui ne connaissent pas la classe des éléments disponibles, de différentes marques, de composer eux-mêmes une chaîne homogène.

La S.A. Téral vient ainsi de transformer une partie de son auditorium qui est réservée à l'écoute de ces chaînes classées par ordre de prix et dont tous les éléments sont reliés. Comme par le passé, les amateurs plus avertis peuvent bien entendu composer également leurs chaînes à l'aide des deux dispatching offrant la possibilité de très nombreuses combinaisons.

Nous indiquons ci-dessous la sélection de quelques chaînes Hi-Fi, classées par ordre de prix, qui sont proposées.

A CHAINES HI-FI ENTRE 1 000 ET 1 500 F

Chaîne A1 : Cette chaîne stéréophonique comprend une platine changeur Telefunken TWA506 avec cellule céramique, socle et couvercle, un amplificateur Sinclair 2000 et deux enceintes Siarson X2.

La platine changeur Telefunken TWA506



Chaîne A1

permet le jeu d'un seul disque ou celui d'une pile de disques (jusqu'à 10 disques de même vitesse de rotation), y compris les disques mélangés de 25 et 30 cm de diamètre. Possibilité de répétition, de changement immédiat et de jeu ininterrompu. 4 vitesses : 16 2/3, 33 1/3, 45 et 78 tours/minute.

L'amplificateur Sinclair 2000 délivre une puissance de 2 x 17 W eff. Entrées PU magnétique (3 mV-68 K.ohms), PU céramique (30 mV-220 K.ohms), magnétophones 1 et 2, auxiliaire et microphone (2,5 mV sur 50 K.ohms). Correcteurs graves et aigus (+ 13 dB à - 15 dB à 70 Hz et + 15 dB à - 14 dB à 15 kHz). Impédance de charge : 3 ohms. Distorsion harmonique inférieure à 0,5% à 1 kHz. Réponse en fréquence droite à ± 1 dB de 15 Hz à 30 kHz pour une puissance de 1 W.

L'enceinte Siarson X2 a une puissance nominale de 12 W. Puissance de crête : 15 W. Equipée de deux haut-parleurs. Dimensions : hauteur 520 mm, profondeur 240 mm, largeur 155 mm.

Chaîne A2 : Cette chaîne stéréophonique comprend un tuner FM Crown FM300.

un amplificateur Korting transmare A500 et deux enceintes Siarson X2.

L'amplificateur Korting transmare A500 équipé de 21 transistors délivre 2 x 12 W sinusoidaux. Commandes par touches. Contrôle de valeur physiologique, contrôle des aigus ± 15 dB, contrôle des graves ± 15 dB, réglage de stéréo balance ± 15 dB. Prises pour tuner, PU magnétique et céramique, magnétophone. Dimensions : largeur 36 cm, hauteur 9 cm, profondeur 23 cm.

Chaîne A3 : Cette chaîne stéréophonique comprend une platine Dual 1010 avec socle et couvercle, un amplificateur Dual CV12 et deux enceintes Dual CL14.

Platine Dual 1010 F : Changeur de disques automatique : 4 vitesses, 16, 33, 45 et 78 tr/mn; moteur asynchrone monophasé 110/220 V; plateau lourd, poids 1,650 kg, 27 cm; bras métallique rigoureusement équilibré, tête amovible; réglage de la force d'appui par ressort, de 0 à 16 p; levier pour la pose et la levée du bras; changeur automatique de 10 disques.

DUAL CV12 : Amplificateur stéréo avec préamplificateur. Puissance de sortie 2 x 6 W en régime musical. Entrées :



Chaîne B1

PU magnétique, PU cristal, tuner, magnétophone. Sortie : 2 sorties pour haut-parleurs. Bois : noyer naturel.

Enceinte Dual CL14 : Bande passante : 35 Hz - 20 kHz suivant DIN 45 500. **Impédance de charge** : 4 ohms. **Puissance admissible** : 20 W. **Puissance de pointe admissible** : 35 W. **Consommation** : 2,9 W. **Equipement** : 1 haut-parleur spécial graves 203 mm Ø, 1 haut-parleur spécial médium-aigus 130 mm Ø; 2 filtres de fréquences, fréquence de coupure 1 500 Hz. Dimensions : 480 x 270 x 180 mm.

B CHAINES HI-FI ENTRE 1 500 ET 2 000 F

Chaîne B1 : Cette chaîne stéréophonique comprend une platine changeur Telefunken TWA506, un tuner Korting transmare T500, un amplificateur Korting transmare A500 et deux enceintes Dual CL14.

Le tuner Korting transmare T500 à préamplificateur BF incorporé reçoit la gamme FM et les gammes PO et GO sur cadre ferrite orientable. Indicateur d'accord avec instrument de mesure, décodeur stéréo avec indicateur automatique. Dimensions : largeur 36 cm, hauteur 9 cm, profondeur 23 cm.

Chaîne B2 : Cette chaîne stéréophonique comprend une platine Dual 1010, un tuner amplificateur Schneider F37 et deux enceintes Siarson X2.

Le tuner amplificateur Schneider F37 reçoit les gammes OC, PO, GO, FM avec recherche séparée des stations AM et FM. Cadre antiparasite. Indicateur d'accord. Commande automatique de fréquence. Décodeur multiplex pour réception des émissions stéréophoniques. Amplificateur 2 x 10 W modulés. Bande passante 20-20 000 Hz à ± 2 dB, double contrôle de tonalité. Commande de volume et de balance. Clavier de sélection. Entrées : micro; PU piezo et magnétique; magnéto. Sorties : haut-parleur; magnéto. Dimensions : largeur 397, profondeur 292, hauteur 126 mm.

Chaîne B3 : Cette chaîne stéréophonique comprend une platine Dual 1015 avec socle, couvercle et cellule Pickering, un amplificateur Scientelec « Elysée 15 » et deux enceintes Scientelec « Eole 15 ».

Le Dual 1015 est équipé d'un bras anti-torsion entièrement métallique dont la longueur efficace entre l'axe vertical et la pointe de lecture est de 202 mm. L'erreur de piste tangentielle se situe, dans la plage de 10 à 30 cm de diamètre, vers ± 3%. Axe changeur pour 10 disques. Le bras comporte un roulement à billes à pointe pour la suspension verticale et un double roulement à billes pour la suspension horizontale. Frottement de suspension verticale < 0,01 g. Frottement de suspension horizontale < 0,04 g. Dispositif d'antiskating.

Caractéristiques de l'amplificateur Scientelec Elysée 15 : Puissance de sortie : 2 x 15 W efficaces en régime permanent. Impédance des haut-parleurs : 8 ohms. Facteur d'amortissement : 80. Distorsion : < 0,1% à 1 W, < 0,1% à la puissance maximale. Bande passante : 30 Hz à 100 kHz ± 0,5 dB. Temps de montée des étages amplificateurs : 0,4 µs. Efficacité des correcteurs de graves et d'aigus : corrections graves : ± 18 dB à 20 Hz, corrections aigus : ± 17 dB à 20 kHz. Correction physiologique réglable de 0 à 23 dB d'atténuation à 1 kHz.

L'enceinte Eole 15 Scientelec est d'une puissance de 15-20 W. Dimensions 435 x 294 x 240 mm. Impédance 8 ohms. Deux haut-parleurs équipés de membranes ne se déformant pas aux fréquences moyennes et élevées, sans modification des timbres.

En démonstration et distribuées par le

HI-FI CLUB TERAL

53, rue Traversière, PARIS 12^e. Tél. 344-67-00

CHAINES HAUTE FIDELITE ENTRE « 1 000 et 1 500 F » :

A - 1 : 1.179,00 F
A - 2 : 1.500,00 F
A - 3 : 1.490,00 F

CHAINES HAUTE FIDELITE ENTRE « 1 500 et 2 000 F » :

B - 1 : 2.000,00 F
B - 2 : 1.523,00 F
B - 3 : 1.988,00 F

CHAINES HAUTE FIDELITE ENTRE « 2 000 et 2 500 F » :

C - 1 : 2.490,00 F
C - 2 : 2.384,00 F
C - 3 : 2.458,00 F

CHAINES HAUTE FIDELITE ENTRE « 2 500 et 3 000 F » :

D - 1 : 3.000,00 F
D - 2 : 2.983,00 F
D - 3 : 2.860,00 F

CHAINE DE GRAND PRESTIGE :

E - 1 : 4.300,00 F



Chaîne C1

C CHAINES HI-FI ENTRE 2 000 ET 2 500 F

Chaîne C1 : Cette chaîne stéréophonique comprend une platine Scientelec Vulcain avec cellule magnétique, socle et couvercle, un amplificateur Scientelec Elysée 20 et deux enceintes Scientelec Eole 20.

Caractéristiques de la **Platine « Vulcain 2000 » Scientelec** : Télécommande à distance, lève et pose bras électrique, arrêté à la demande.

Contre-platine suspendue. Transmission par courroie souple en néoprène rectifiée à plus ou moins 5 microns, élasticité : 50 chor.

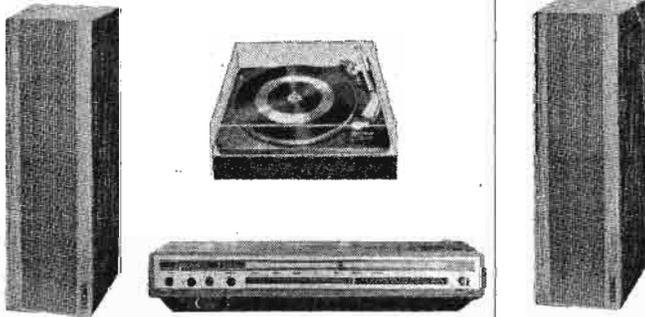
Deux vitesses 33/45 tours (un moteur pour chaque vitesse). Système de commutation électro-centrifuge. 2 moteurs synchrones à faible vitesse de rotation (250 tr/mn). Caractéristiques du moteur : 24 pôles; couple constant 150 g/cm.

Plateau lourd (3 kg) abaisse le taux de pleurage et de scintillement à une très faible valeur (moins de 0,1 %). Rumble : 50 dB. Contre-plateau amovible. Plateau et dessus de platine en matériaux non magnétiques.

Chaîne C2 : Cette chaîne stéréophonique comprend une platine Garrard SP25 avec cellule magnétique, socle et couvercle, un tuner amplificateur Arena T2400 et deux enceintes Siarc X2.

La **platine Garrard SP25** comporte un mécanisme intégré 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 couplé avec l'interrupteur sur le bouton de commande à 3 positions : arrêt, marche, bras soulevé. Lorsque le disque est terminé, le bras de pick-up se soulève automatiquement, retourne sur son repose-bras et le moteur s'arrête.

L'**amplificateur tuner Arena T2400** délivre une puissance de 2 x 15 W sinusoïdaux. Impédance : minimum par haut-parleur 3,2 ohms. Distorsion harmonique : 5 W : 0,15 %, 10 W : 0,3 %, 15 W : 0,6 %. Ecouteur (stéréo) : 2 x 400 ohms (minimum). Courbe de réponse : 20-100 000 Hz (-3 dB). Tensions d'entrées : PU magnétique : 6,5 mV pour 50 K. ohms. PU cristal :



Chaîne C2

Support de palier en bagues D.U. autolubrifiant (acier Téflon). Plateau équilibré dynamiquement.

Dispositif de compensation automatique de la force centripète (antiskating). Articulation du bras à double cardan, très faibles forces de frottement : 20 mg.

Centre de gravité dans le plan du disque (contrepois excentré) : très faible moment d'inertie. Embout amovible avec réglage précis de la distance optimale pointe de lecture-axe d'articulation; angle d'erreur de piste : 1° (au niveau de la spire terminale).

Bras réglable en hauteur. Longueur du bras : 234 mm. Fréquence de résonance : 8 Hz. Réglage de la force d'appui de 0 à 5 g.

L'**amplificateur Scientelec « Elysée 20 »** délivre une puissance de 2 x 20 W eff. Impédance de charge 8 ou 15 ohms. Distorsion 0,1 %. Bande passante à ± 0,5 dB de 20 Hz à 100 kHz. Temps de montée : 0,4 μs.

500 mV pour 1 mégohm. Magnéto : 300 mV pour 60 K.ohms. Bande FM : 87-104 MHz. Contrôle de volume : compensé physiologiquement.

Dimensions : H 98 mm, L 500 mm, P 250 mm.

Chaîne C3 : Cette chaîne stéréophonique comprend une platine tourne-disques Thorens TD150 avec cellule Shure, socle et couvercle, un tuner amplificateur Korting 700 et deux enceintes LSB25 Korting.

Caractéristiques de la **table Thorens TD150** : moteur synchrone double à vitesse lente (375 tr/mn) attaché au cadre fixe du tourne-disques ; deux vitesses précises 33 1/3 et 45 tr/mn ; régularité de vitesse meilleure que 0,20 % ; plateau de 30 cm et volant d'inertie en alliage de zinc (3,4 kg) ; bras lecteur TP13 équilibré, à tête orientable verticalement et dispositif de pose à frein visqueux ; très grande insensibilité aux secousses extérieures.

Le **tuner amplificateur Korting 700** reçoit les gammes FM, OC, PO, GO. Puissance modulée 2 x 12 W sinusoïdaux. Contrôle des aigues (± 15 dB) et des graves (± 15 dB). Décodeur stéréo avec indicateur automatique. Dimensions : 63 x 16 x 24 cm.

Enceinte acoustique « Korting » LSB25 :

— Equipement : 1 système pour basses fréquences 200 mm Ø avec résonance de membrane extrêmement basse. 1 système pour fréquences élevées 70 x 130 mm.

— Capacité de charge : env. 15 W puissance musicale.

— Gammes de fréquence : 40 Hz à 16 kHz.

— Impédance : Z = 4,5 ohms.

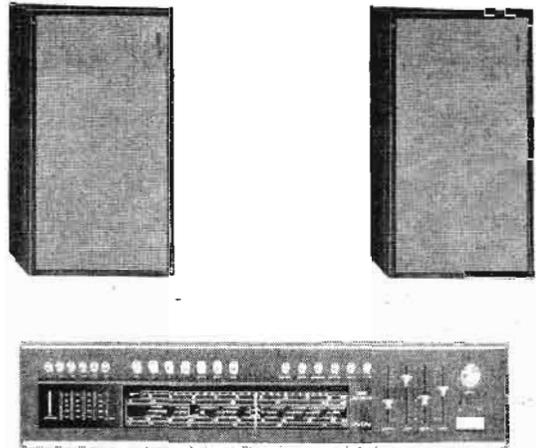
— Ebénisterie : noyer naturel, mati.

— Dimensions : 20 x 55 x 13 cm.

Caractéristiques de l'**enceinte Isophon G3037** : Dimensions 600 x 450 x 200 mm — Puissance nominale 15 W — Puissance de pointe 25 W — Bande passante 30 000-20 000 Hz — Impédance 4,5 ohms — Poids 11,40 kg.

Chaîne D2 : Cette chaîne stéréophonique comprend une platine Lenco B52 avec cellule Shure, un tuner AM/FM Schneider A34, un amplificateur Era SV40 et deux enceintes Supravox Piccola II.

La **platine Lenco B52** est à 4 vitesses séparément réglables. Moteur à 4 pôles. Plateau en acier de 1,4 kg. Pression de pick-up réglable par contrepoids. Système semi-automatique de pose et de relèvement du bras, dont la descente est ralentie par friction hydraulique.



Chaîne D1

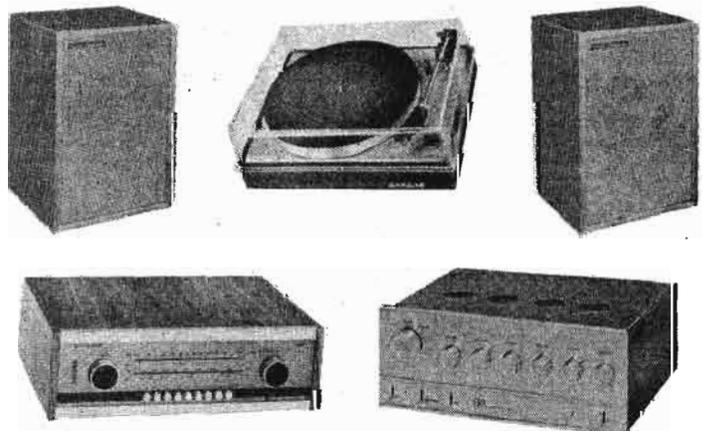
D CHAINES HI-FI ENTRE 2 500 ET 3 000 F

Chaîne D1 : Cette chaîne stéréophonique comprend un tuner amplificateur Saba 8080 et deux enceintes Isophon G3037.

Le **Saba 8080** est un **combiné tuner AM/FM amplificateur stéréophonique** de 2 x 40 W entièrement transistorisé : 59 transistors dont 5 transistors à effet de champ, 35 diodes et 3 redresseurs. Gammes de réception FM, OC, PO, GO commutées par poussoirs, 6 touches de pré-réglage en FM. Commande automatique de fréquence. Potentiomètre à curseur pour les réglages de volume, balance, graves et aigus. Puissance modulée 2 x 40 W musique ou 2 x 30 W sinusoïdaux. Décodeur stéréophonique automatique à 8 transistors et 10 diodes. Fonctionnement sur secteur 110-130-220-240 V. Dimensions : 60,5 x 13,5 x 31,5 cm.

Le **tuner Schneider A34** à 17 transistors et 18 diodes reçoit 4 gammes : OC, PO, GO, FM. CAF commutable en FM. Décodeur stéréo FM automatique. Cadre ferrite PO-GO orientable et commutable. Dimensions : H 130 mm, L 400 mm, P 300 mm.

Caractéristiques de l'**amplificateur Era 40** : Puissance en régime permanent 2 x 20 W. Bande passante 19 Hz à 45 kHz. Sensibilité PU : 5 mV ; radio : 200 mV ; auxiliaire : 200 mV. Distorsion harmonique : 0,25 %. Distorsion d'intermodulation : 0,3 %. Temps de montée : 2,5 μs. Corrections graves ± 14 dB ; corrections aigües ± 13 dB ; contour + 10 dB. Impédance de sortie : 8-15 ohms, 33 semi-conducteurs. Alimentation régulière. Dimensions : P 25 cm, L 31 cm, H 12 cm.



Chaîne D2

BIBLIOGRAPHIE

TECHNOLOGIE D'ELECTRONIQUE

1^{er} F2

Préparation au baccalauréat de technicien en électronique

par J. MORNAND

Ingénieur des Arts et Métiers
Professeur de technologie
à l'I.U.T. d'Angers

264 pages 16 x 25, avec 419 figures
4^e édition, 1969. Edité par Dunod
Cartonné. Prix : 13,60 F

Ouvrage inscrit sur la liste des manuels adoptés par les écoles de la Ville de Paris et adopté par le centre d'enseignement de l'O.R.T.F.

La quatrième édition de cet ouvrage a été rédigée conformément au nouveau programme du baccalauréat de technicien électronique.

Son contenu permet de l'utiliser également pour la préparation à divers examens de l'enseignement technique (C.A.P. électronique, B.P. électronique) et à divers concours de recrutement (O.R.T.F. en particulier).

L'étude des composants est conforme aux normes en vigueur (A.F.N.O.R., U.T.E., C.C.T.). On y trouvera les renseignements essentiels concernant les nouveautés techniques : résistances à couche d'oxyde, condensateurs au polycarbonate, transistors « plan épitaxié »...

L'ouvrage fait état d'un grand nombre de renseignements pratiques puisés dans la documentation fournie par les constructeurs, ainsi que de données chiffrées relatives aux limites d'emploi des composants. Ainsi, les techniciens des industries électroniques pourront également l'utiliser avec profit.

EXTRAIT DE LA TABLE DES MATIERES

Notions sur la constitution de la matière. Propriétés électriques des matières d'œuvres. Conducteurs. Isolants. Organes de jonction

et d'interruption ; relais électromagnétiques. Résistances fixes. Résistances réglables. Condensateurs fixes. Tubes électroniques. Dispositifs à semi-conducteurs ; transistors.

MATHEMATIQUES APPLIQUEES A L'ELECTRONIQUE

par J. ORTUSI

Ancien élève de l'Ecole polytechnique
Docteur-ès-sciences, lauréat de l'Institut
Professeur chargé des cours
de formation supérieure des techniciens
de la Société THOMSON C.S.F.

L'ELECTRONIQUE est devenue une science autonome qui envahit de plus en plus le domaine industriel et c'est dans cette branche que l'imbrication des mathématiques et de la technique est la plus étroite.

Cet ouvrage, divisé en deux tomes, et dont nous venons de recevoir un premier volume des éditions Dunod (1), tente de présenter les applications des mathématiques à l'électronique.

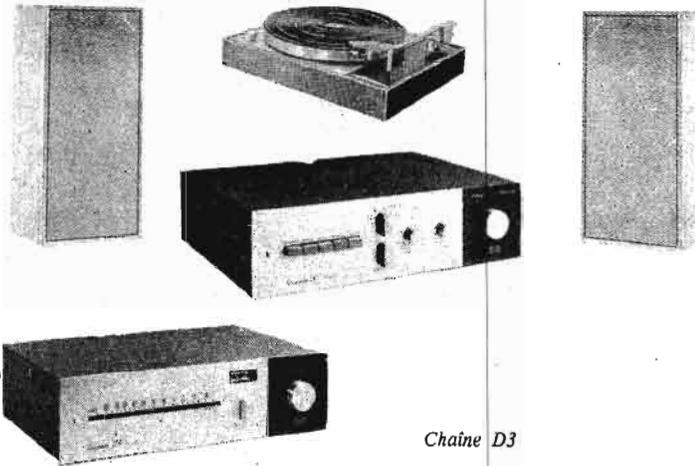
Rédigé pour un cours de formation professionnelle supérieure du travail d'une grande société, ce livre met l'accent, nous dit-on, sur l'aspect physique des phénomènes en montrant comment la science mathématique s'adapte de façon très souple à l'examen des propriétés physiques.

Les fonctions analytiques, en particulier, sont présentées en relation avec leurs propriétés de constituer les fonctions de transfert des réseaux de l'électronique.

De nombreux exemples sont traités, soit dans le domaine mathématique proprement dit, soit dans le domaine physique associé.

Ce livre devrait donc intéresser tous les techniciens qui veulent s'initier aux aspects les plus modernes de l'électronique ou se recycler et les élèves des cours de formation professionnelle.

(1) Dunod, éditeur. Tome I, Mathématiques générales. 410 pages 16 x 25, avec 229 figures. 1969. Prix, relié toile sous jaquette : 68 F.



Chaîne D3

L'enceinte Piccola II de Supravox a les mêmes dimensions que l'enceinte Piccola I : H 450 x L 310 x P 260 mm. Elle est équipée d'un haut-parleur T64 d'une puissance supérieure et permet une reproduction de pointes de transitoires de la puissance correspondante (15 W).

Chaîne D3 : Cette chaîne stéréophonique comprend une platine Thorens TD150 avec socle et couvercle, et cellule Shure, un tuner amplificateur Dual CR40 et deux enceintes Heco B180.

Caractéristiques du tuner Concertone 270 :

Réception des gammes AM et FM stéréo Multiplex incorporé AM 150 à 300 kHz GO et 520 à 1620 kHz PO réception sur cadre ferrite orientable. Sélectivité variable 3 positions 3,5, 4,5 et 11 kHz CAG. action sur 3 étages. Sensibilité meilleure que 6 μ V. Réglage par galvanomètre à maxima éclairé. 19 transistors + 9 diodes et 1 zener. Dimensions : 325 x 85 x 250. Poids : 3,500 kg.

Caractéristiques de l'amplificateur Concertone 200 S :

Puissance : 2 x 20 W. Distorsion 0,3 % facteur d'amortissement 50. Bande passante 1 W (entrée radio) 6 Hz 80 kHz à 3 dB. Correction « Fletcher » commutable. Commandes grave et aigu dissociables. Monitoring. 26 transistors + 6 diodes. Dimensions : 325 x 85 x 270. Poids : 6 kg.

Caractéristiques de l'enceinte Cabasse

Dinghy I : Equipement : 1 haut-parleur 24 B 25C. Système : Labyrinthe à évents freinés. Puissance admissible : 25 W. Poids brut : 10 kg. Dimensions : L 29 cm, P 23,6 cm, H 60 cm. Finition standard : Acajou, noyer, chêne, teck, verni mat, teinte naturelle. Impédances standard : 4 ou 8 ou 16 ohms. Courbe de réponse : 50-18 000 Hz.

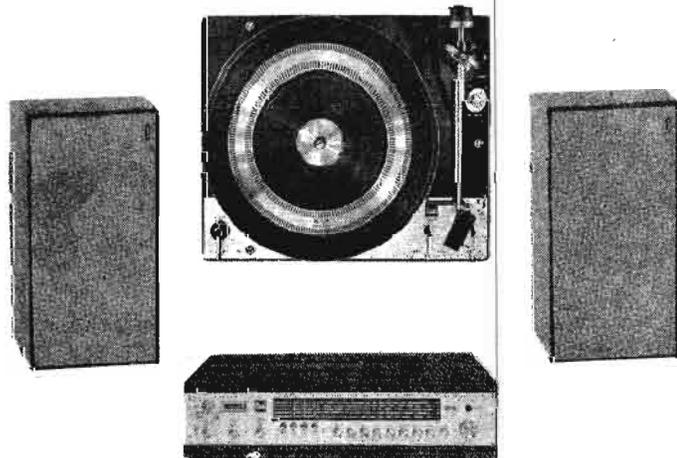
E CHAINE HI-FI ENTRE 3 000 ET 4 000 F

Cette dernière chaîne stéréophonique de prestige comprend une platine Dual 1219 avec socle, couvercle et cellule Shure, un tuner amplificateur Dual CR40 et deux enceintes Heco B180.

La platine Dual 1219 peut être considérée comme une table de lecture automatique à haute fidélité utilisable comme tourne-disques manuel, automatique et comme changeur de disques automatique. Bras de lecture super long à suspension par cardans. Réglage continu de la force d'appui de 0 à 5 μ et réglage continu de la force centripète. Dispositif mode selector commutant l'angle de piste vertical en changeur de disques. Plateau non magnétique de 3,1 kg. Ø 305 mm avec axe tournant.

Le tuner-amplificateur Dual CR40 reçoit les gammes FM, PO, GO, OC1, OC2. Commutation des gammes par touches avec préréglage de trois stations FM. Circuit CAF commutable. Décodeur stéréo automatique. L'amplificateur délivre 2 x 16 W en régime sinusoïdal. Distorsion < 0,3 % à 1 kHz et 15 W. Bande passante 20 Hz à 30 kHz. Réglages graves, aigus, balance. Entrées PU magn. 3 mV-47 K. ohms, magnétophone, PU cristal 400 mV-470 K. ohms. Equipement en HF 15 transistors silicium, 17 diodes ; en BF : 18 transistors silicium. Dimensions : 420 x 108 x 285 mm.

Les enceintes Heco B180 sont équipées de trois haut-parleurs : un tweeter et deux PCH130 de 15 W fréquence de résonance 35 Hz. Puissance nominale 25 W. Courbe de réponse 30 Hz-25 kHz. Impédance : 8 ohms. Dimensions : 430 x 220 x 200 mm.

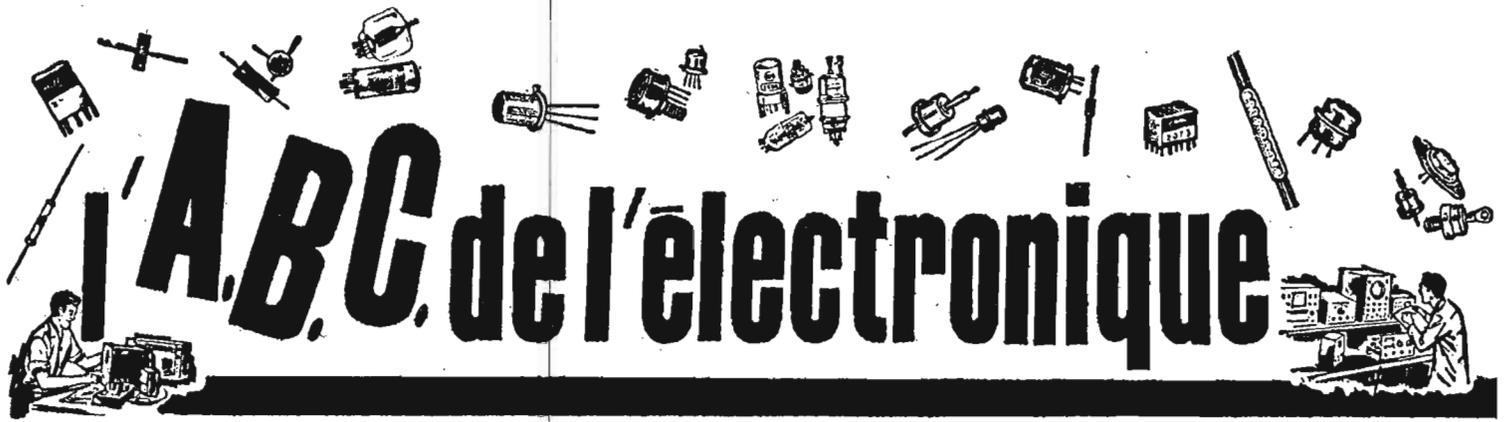


Chaîne F1



Pour la première fois cette année une section « électronique » était prévue au Salon du bricolage, qui a remporté un grand succès. Ci-dessus une vue partielle du stand « Atelier radio 69 » où six spécialistes français (Cibot Radio, Magnetic France,

Nord Radio, Perlor Radio, Radio Robur et Teral) ont présenté leur matériel de vulgarisation, et en particulier plusieurs réalisations décrites dans le Haut-Parleur et Radio Plans, également présents au même stand.



MONTAGES A AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS

DANS les deux précédents articles de cette série consacrée aux montages électroniques, on a étudié les propriétés idéales et réelles des amplificateurs opérationnels et indiqué un certain nombre d'applications.

Commençons par l'une des plus utilisées dans les montages électroniques, l'amplificateur inverseur.

On se souviendra qu'un amplificateur, quelle que soit sa composition est inverseur si, pour une tension d'entrée qui varie dans un sens, on obtient à la sortie une tension variant dans le sens opposé. Pour des signaux continus, ceci signifie que si la tension d'entrée devient plus positive (ou moins négative) par exemple, le contraire se produit à la sortie.

Pour des signaux sinusoïdaux, les tensions d'entrée et de sortie sont déphasées de 180° donc inversées.

Une dent de scie positive à l'entrée doit donner une dent de scie positive à la sortie, etc.

Le montage fondamental d'un amplificateur inverseur utilisant un CI quelconque opérationnel à deux entrées et une sortie est donné par le schéma de la figure 1, sur lequel l'effet inverseur est mis en évidence par l'emploi de l'entrée V_i qui est, par définition, l'entrée inverseuse.

La réaction est effectuée par R_R montée entre la sortie V_o et l'entrée inverseuse V_i . Comme cette entrée est inverseuse, il s'agit de réaction négative, c'est-à-dire une contre-réaction.

Dans le cas d'un amplificateur idéal dont nous avons donné précédemment la définition, la **transmittance**, c'est-à-dire le gain en boucle fermée (avec contre-réaction), est donnée par la formule

$$\frac{V_o}{V_i} = - \frac{R_R}{R_I}$$

le signe - indiquant que l'amplificateur est inverseur.

En utilisant un amplificateur réel, le gain en boucle fermée sera différent de $-R_R/R_I$. L'erreur augmente avec la fréquence. La tension d'écart (offset), V_{off} et le courant de

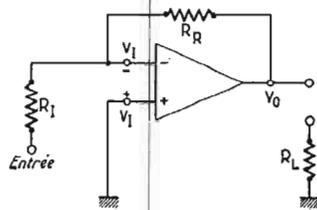


FIG. 1.

polarisation varient également.

Dans le cas du CI type TAA241, l'écart D entre le gain réel et le gain idéal est indiqué par les courbes de la figure 2.

En ordonnées, l'écart D en pourcentage, entre 10^{-2} (1/100) et 10^2 (100). En abscisses, le rapport R_R/R_I de 1 à 10^3 (1 000). Le para-

mètre est la valeur de R_I : 1 000 ohms, 10 000 ohms et 100 000 ohms.

L'emploi de ce graphique est aisé et conduit à une détermination précise de D (%). En effet si l'on connaît, par exemple R_I et que l'on se donne D , on détermine un point sur la courbe correspondant à la valeur de R_I donnée. Ce point correspond à une abscisse R_R/R_I et on peut alors calculer R_R . Exemple : $D = 1\%$, $R_I = 100\text{ K.ohms}$, ce qui détermine un point d'abscisse 8 donc $R_R/R_I = 8$ et par conséquent $R_R = 8 R_I = 800\text{ K.ohms}$.

La variation de la tension d'écart du TAA241 peut se déterminer en fonction de la tension d'écart V_{off} , de R_R , R_I et de I_i courant de polarisation d'entrée.

En désignant par dV_{off} la variation de V_{off} , on peut utiliser l'expression :

$$dV_{off} = (1 + R_R/R_I) V_{off} + R_R I_i$$

En prenant les valeurs numériques qui conviennent, $V_{off} = 1,5\text{ mV}$ et $I_i = 2,5\text{ }\mu\text{A}$, on peut calculer dV_{off} en fonction du gain théorique en boucle fermée, R_R/R_I on détermine à l'aide du graphique de la figure 3 qui donne la tension d'écart à la sortie de l'inverseur en fonction du rapport R_R/R_I avec R_I comme paramètre; les courbes en trait interrompu s'appliquent au montage sans résistance, celles en trait plein au montage avec résistance de compensation reliée à la borne d'entrée positive.

IMPEDANCES D'ENTREE ET DE SORTIE, EXEMPLES

Pour l'amplificateur inverseur monté avec boucle de réaction selon la disposition de la figure 1, on peut calculer l'impédance d'entrée Z_i et celle de sortie Z_o à l'aide de formules :

$$Z_i = R_I$$

$$Z_o = (Z_o/AVO) (1 + R_R/R_I)$$

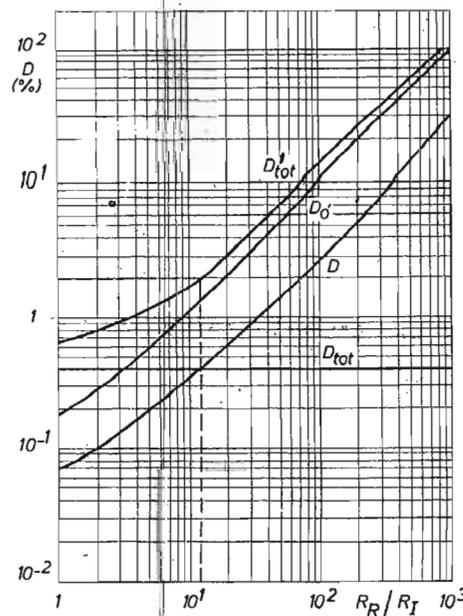


FIG. 2.

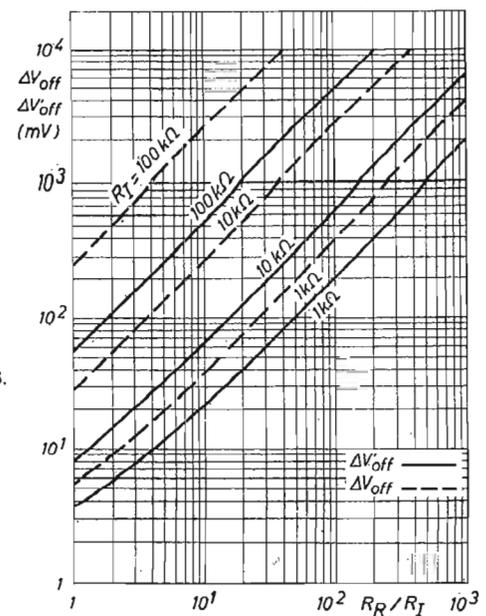


FIG. 3.

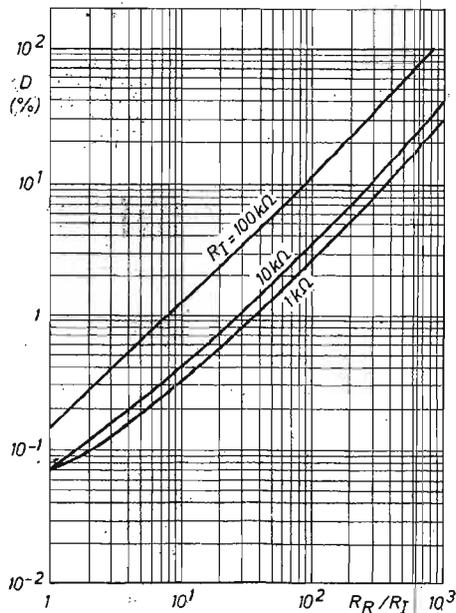


FIG. 4.

dans lesquelles Z_o est l'impédance de sortie sans réaction, A_{vo} = gain de tension en boucle ouverte (sans réaction).

L'application pratique des formules et des graphiques mentionnés ci-dessus va être illustrée au moyen de deux exemples.

Exemple 1. — Soit à établir un amplificateur-inverseur dont le gain soit maximal pour les signaux continus et dont l'erreur totale sur le gain ne dépasse pas 2% ; on énonce aussi que la charge maximale exercée sur le circuit d'attaque doit être de 1 K. ohm et la tension de sortie minimale égale à 2 V.

Les principales causes pouvant entraîner des incertitudes sur la tension de sortie sont :

— Les valeurs finies de A_{vo} , Z_{id} et Z_o de l'amplificateur.

— Le courant d'écart I_{off} et la tension d'écart V_{off} de l'amplificateur.

— Les tolérances sur les résistances R_R et R_I , Z_{id} étant l'impédance différentielle d'entrée (celle entre les deux entrées).

Les graphiques des figures 2 et 3 montrent que l'erreur D et l'incertitude de tension dV_{off} sont d'autant plus faibles que la valeur de R_I est plus réduite. Il faut donc donner à R_I sa valeur la plus basse admissible, c'est-à-dire 1 K. ohm dans le présent exemple.

Si nous supposons que le courant de polarisation doit être compensé par une résistance R_c , l'incertitude de tension de sortie dV_{off} est donnée par le graphique en trait plein de la figure 3, pour $R_I = 1$ K. ohm.

Ce graphique est établi en pourcentage de la tension de sortie minimale de 2 000 mV exigée. Dans la figure 4, on a :

$$D^{\circ}(\%) = (dV_{off}/2\,000) \cdot 100.$$

La figure 4 permet de déterminer le gain maximal de l'amplificateur inverseur étudié dans cet exemple. La courbe supérieure donne D_{tot}

Cette courbe donne la somme de diverses erreurs D° , D et D_{tot} .

En effet, il faut tenir compte du pourcentage de l'erreur due aux valeurs non-idéales des impédances et du gain en boucle ouverte de l'amplificateur, comme cela est représenté sur la courbe D de la figure 4. Enfin, il faut prendre en compte les tolérances sur les résistances R_R et R_I . Si nous supposons qu'elles sont de 0,2%, elles peuvent se combiner pour provoquer une erreur de 0,4% dans le cas le plus défavorable, comme cela est donné par la droite horizontale de D_{tot} dans la figure 4. La somme des erreurs D° , D et D_{tot} est donnée par la courbe D_{tot} selon laquelle lorsque $R_R/R_I = 12$, l'erreur maximale admissible $D_{tot} = 2\%$. Le gain maximal R_R/R_I que l'on puisse obtenir dans des conditions imposées est ainsi de 12 et la valeur maximale de R_R est : 12 K. ohms = 12 R_I .

Exemple 2. — Etudier un amplificateur inverseur pour un gain à 100 Hz de 20, avec une certitude de 1%. Un courant de sortie de 3 mA et une excursion de tension de 3 V sont exigés.

Comme le signal à amplifier est alternatif, on peut négliger la tension d'écart dans le calcul de l'erreur, laquelle dépend seulement des tolérances sur R_R et R_I et des déviations de A_{vo} , Z_{id} et Z_o par rapport à leurs valeurs idéales. En utilisant des résistances à 0,1% pour R_R et R_I , cela nous laisse 0,8% pour l'erreur maximale admissible due aux imperfections de l'amplificateur. La courbe de la figure 2 montre que R_I ne doit pas dépasser 10 K. ohms pour une erreur de 0,8% et que $R_R/R_I = 20$. Si nous choisissons la valeur maximale admissible de 10 K. ohms pour R_I , cela donne $R_R = 20$. $R_I = 200$ K. ohms.

Dans le graphique de la figure 3, l'incertitude sur la tension de sortie

$dV_{off} = 550$ mV, à ces valeurs de R_R et de R_I (en l'absence d'une résistance R_c de compensation du courant de base).

La tension de sortie maximale est égale à la somme de cette incertitude et de la moitié de l'excursion de tension, c'est-à-dire à : $0,550 + 0,5 \times 3 = 2,05$ V. Pour déterminer le courant de sortie, nous pouvons faire usage du graphique de la figure 5 de notre précédent article, en posant $V_o = 2 \times 2,05 = 4,1$ V. D'après la courbe 1 l'amplificateur peut fournir un courant de 1,2 mA seulement à cette tension, d'où nous devons connecter une résistance supplémentaire de 1,2 K. ohm entre la sortie et la borne négative de la source de tension d'alimentation ($-V_{EE}$) afin d'augmenter ce courant jusqu'à 3 mA, au moins. La puissance dissipée dans l'amplificateur est alors inférieure à 150 mW, ce qui est bien au-dessous de la limite permise.

MONTAGE GRAPHIQUE D'AMPLIFICATEURS INVERSEURS

La figure 5 donne le schéma d'un amplificateur inverseur ayant un

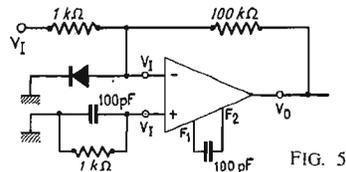


FIG. 5.

gain de 100 fois.

Le montage comprend un circuit intégré TAA241 avec ses points de branchement V_{1+} , V_{1-} , V_o , F_1 , F_2 et, bien entendu, les points d'alimentation négative V_{EE} et de masse.

L'entrée inverseuse V_{1-} reçoit le signal à amplifier de tension V_i . Entre cette entrée et la masse on a connecté une diode, avec la cathode à la masse. Entre l'entrée V_{1+} et la masse on a branché une résistance de 1 000 ohms shuntée par un condensateur de 100 pF. Un condensateur de même valeur est monté entre les points F_1 et F_2 .

Dans ce montage, la fréquence

pour laquelle la puissance de sortie est maximale est $f = 350$ kHz. La tension de sortie correspondante est 10 V, tandis que la tension de bruit à une valeur efficace de 1,2 mV. La courbe 1 de la figure 6 donne la réponse avec l'amplitude en décibels en fonction de la fréquence en hertz.

Un amplificateur similaire est réalisable selon le schéma de la figure 7 A. Il donne un gain de 50 avec une fréquence de pleine puissance $f = 500$ kHz, tension efficace de bruit, en large bande, de 2 mV (courbe 2 de la figure 6).

Un autre amplificateur inverseur est représenté par la figure 7 B avec $f = 30$ kHz, gain de 10 fois, tension efficace de bruit 0,5 mV seulement et réponse, courbe 3 de la figure 6.

AMPLIFICATEUR SUIVEUR

Cet amplificateur donne un gain de 1. Son schéma est donné par la figure 7 C. Il possède une impédance d'entrée de 7 mégohms et peut accepter des signaux compris entre + 0,5 V et - 0,4 V. Il possède une impédance de sortie très faible.

La réponse en fréquence de cet amplificateur est excellente. Le gain maximal de zéro décibel se maintient de $f = 100$ Hz à $f = 1$ MHz. Il tombe à - 0,4 dB à $f = 10$ MHz.

AMPLIFICATEUR NON INVERSEUR

Le montage fondamental d'un amplificateur non-inverseur est donné par le schéma de la figure 8 sur lequel on voit que la tension à amplifier est appliquée à l'entrée non inverseuse V_{1+} .

La résistance de la source du signal à amplifier est R_s et la tension à amplifier est V_i .

On voit que l'entrée inverseuse V_{1-} est utilisée pour l'application du signal de réaction à l'aide de R_R et R_I . A la sortie la charge est R_L .

Avec un amplificateur opérationnel idéal la transmittance, c'est-à-dire le gain en boucle fermée

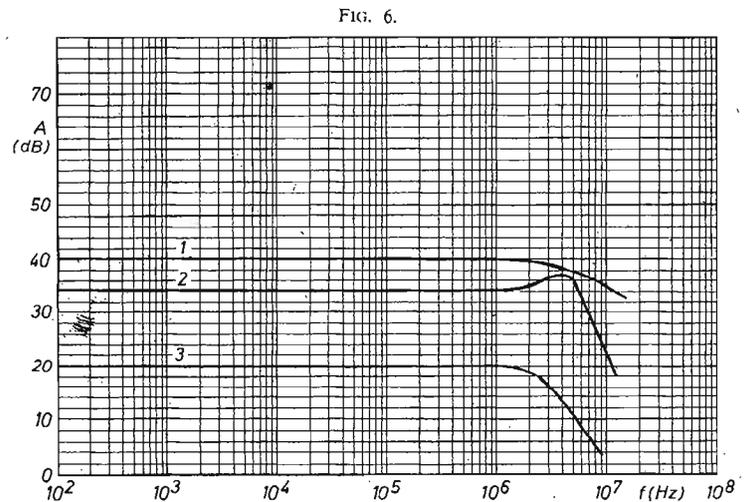


FIG. 6.

(avec réaction), est donnée par la formule :

$$V_0/V_1 = (R_R + R_I)/R_I$$

où le signe des deux membres est positif, l'amplificateur étant non inverseur.

Le comportement non idéal de l'amplificateur donne lieu à des erreurs par rapport au comportement de l'amplificateur idéal. Un montage pratique d'amplificateur non inverseur est donné par le schéma de la figure 9.

On obtient avec cet amplificateur un gain de 100 fois, une tension efficace de bruit en large bande

amplificateur idéal. Des écarts se produisent dans le cas de l'emploi d'un amplificateur réel.

Avec le TAA241, l'impédance d'entrée est $Z_I = R_I + 32\,000$ ohms et celle de sortie $Z_O = Z_0 = 200$ ohms.

Le montage de la figure 10 A peut être amélioré. En effet tels quels la tension d'écart et le courant de polarisation chargent continuellement la capacité CR de réaction, ce qui peut empêcher le fonctionnement de l'étage dans la région linéaire.

Dans le montage amélioré on

obtient un gain de 10 et la réponse est linéaire jusqu'à 1 MHz avec un surgain de 2 dB à 6 MHz puis tombe à 4 dB à 20 MHz. Le gain jusqu'à 1 MHz est de 20 dB correspondant à $20 \log_2 10 = 20$ dB. Il s'agit du gain de tension.

L'amplificateur soustracteur est aussi désigné sous le nom d'amplificateur de différences. Aux entrées on applique les tensions V_1 et V_2 et la tension de sortie V_0 obtenue est donnée par l'équation :

$V_0 = (V_1 + V_2) R_R/R_I$ volts donc le gain en boucle fermée (ou

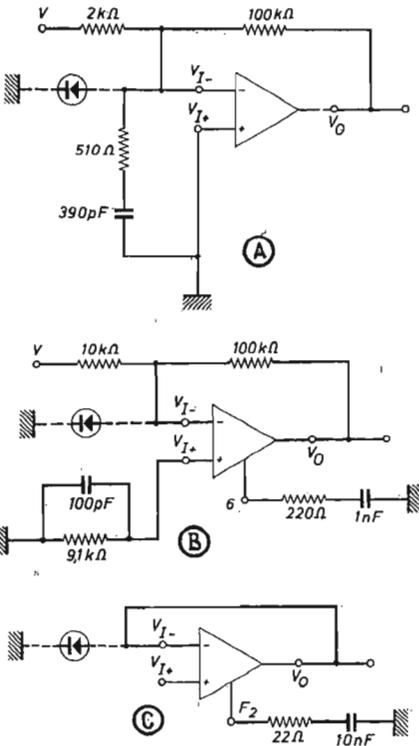


FIG. 7.

de 1,1 mV. La réponse en fréquence est la suivante : gain de 40 dB jusqu'à $f = 1$ MHz. Le gain tombe à 39 dB à 2 MHz, à 30 dB à 8 MHz et à 29 dB à 10 MHz et à 20 dB à 20 MHz.

INTÉGRATEUR

Le montage intégrateur d'un amplificateur opérationnel se caractérise par le fait que l'élément de réaction ZR est constitué par une capacité CR comme le montre la figure 10 A, avec ou sans branchement du point F₂.

En B de la figure 10 on donne la valeur de la tension de sortie V₀ en fonction de la tension d'entrée V₁ appliquée à l'entrée inverseuse V_I.

Au montage fondamental (sans utilisation du point F₂) on peut ajouter le circuit de compensation en fréquence réalisé à l'aide d'une résistance en série avec une capacité, branchées entre F₂ et masse.

La tension de sortie indiquée plus haut est obtenue avec un

shunte CR = 1 μF par une résistance RR de 100 000 ohms, R_I étant égale à 10 000 ohms. D'autre part, l'entrée V_{I+} est branchée à la masse par l'intermédiaire d'une résistance de 9,1 K.ohms shuntée par une capacité de 100 pF. Le gain en continu est alors égal au rapport de la résistance en dérivation RR, à la résistance d'entrée R_I, ce qui donne $R_R/R_I = 100\,000/10\,000 = 10$ dans le cas des valeurs choisies dans le présent exemple.

Le montage ne fonctionnera de façon satisfaisante qu'au-dessous de la fréquence charnière déterminée par les valeurs du réseau de réaction RR et CR en parallèle donc aux fréquences supérieures à :

$$f = \frac{1}{2\pi R_R C_R} = 1,6 \text{ Hz}$$

dans le cas du présent exemple.

AMPLIFICATEUR SOUSTRACTEUR

Un exemple d'amplificateur soustracteur est donné par la figure 11. Avec les valeurs indi-

quées on obtient un gain de 10 et la réponse est linéaire jusqu'à 1 MHz avec un surgain de 2 dB à 6 MHz puis tombe à 4 dB à 20 MHz. Le gain jusqu'à 1 MHz est de 20 dB correspondant à $20 \log_2 10 = 20$ dB. Il s'agit du gain de tension.

Pour l'entrée +, l'impédance d'entrée est $Z_I = R_I$ approximativement et pour l'entrée -, cette impédance est $Z_I = R_I - R_R$. L'impédance de sortie est :

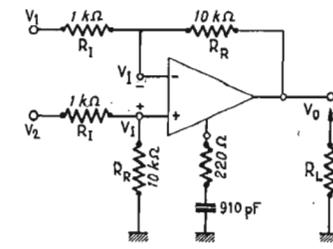


FIG. 11.

$Z_O = (Z_O/A_{VO}) (1 + R_R/R_I)$ ohms donnant avec le TAA241, $Z_O = 0,06 (1 + R_R/R_I)$ et, dans le cas de notre exemple, $Z_O = 0,06 \cdot 11 = 0,66$ ohms.

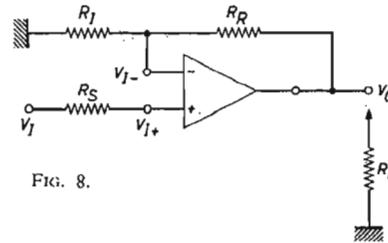


FIG. 8.

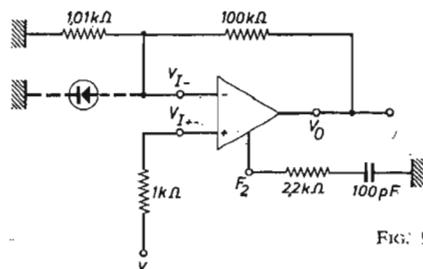


FIG. 9.

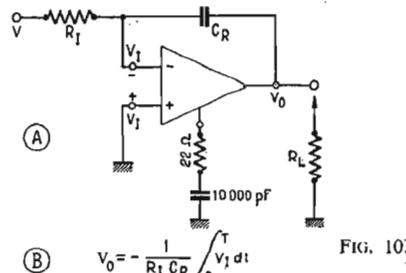


FIG. 10.

RADIO-PRIX

30, rue Alberti - 06-NICE
Téléphone : 85-51-41

CHAÎNE STEREO COMPLETE

- Ampli Paris-Club, platine professionnelle Garrard, cellule Shure, enceintes, socle et capot plexi 1 130 F

PLATINE GARRARD SP 25
MKII - Sans cellule 210 F
Avec cellule stéréo d'origine 240 F
Avec cellule Shure 310 F

PLATINE GARRARD S.L.65
- Sans cellule 275 F
Avec cellule stéréo d'origine 290 F
Avec cellule Shure 370 F

PLATINE MAGNETOPHONE STEREO BSR - 3 vitesses, équipée de ses 2 têtes - Partie mécanique seulement 310 F

MAGNETOPHONE REMCO PILES/SECTEUR
Modèle 4000 grand modèle 470 F
Modèle 3000 moyen modèle 360 F
Modèle 305 mini cassettes 350 F

TABLE DE MIXAGE PROFESSIONNELLE - Commutable mono/stéréo - Vu-mètre, etc. 200 F

SENSATIONNEL CASQUE STEREO HI-FI - 8 ohms 45 F

HAUT-PARLEUR SPECIAL HI-FI 21 cm 49 F

AUTORADIO K7RN392 complet 390 F

CASSETTOPHONE PHILIPS N.2200 135 F

CLARION CAR STEREO - Lecteur de cassettes auto-stéréo avec ses 2 H.P. 670 F

BANDES MAGNETIQUES QUALITE EXTRA
Triple durée en 180 et 150 cm 55 et 35 F
Double durée en 180 et 150 cm 30 et 25 F
Longue durée en 180 cm seul 25 F

EMISSION RECEPTION 27 Mc. Grand choix d'appareils, antennes et quartz.

TRANSISTORS, MICROS, PISTOLETS SOUDEURS, ALIMENTATION REGULEE FILTREE, etc., à des prix super compétitifs.

TOUS LES APPAREILS ET ENSEMBLES COGEEKIT aux mêmes prix qu'à Paris.

Pas d'envoi contre remboursement
Règlement par chèque ou mandat
Ajouter 10% pour frais de port
Joindre
enveloppe timbrée à toute demande de renseignements

BANC D'ESSAI DU ROBBE DIGITAL PROPORTIONAL (27,255 MHz)

NOUVEAUTE à tous points de vue, cette télécommande distribuée en France par la maison DMV de St-Avoid est importée du Japon par la célèbre firme Robbe. Il s'agit en fait d'une radio-commande réalisée chez Futaba qui, par ailleurs vend une production qui lui est propre. A peine cette R/C est-elle apparue en Europe que ce fut une levée de boucliers : querelle sur la forme de l'émetteur, très fonctionnelle, de très jolie présentation, du genre mini-pupitre aminci et surtout d'un prix très compétitif... Nous reviendrons plus loin sur cette question qui a fait couler beaucoup d'encre !

PRESENTATION

Emetteur :

— Forme : très pratique par sa forme distribuée en France car en Allemagne la forme est celle d'un parallélepède rectangle.

— Aspect : très plaisant à l'œil ; boîtier en dural 10/10 embouti, anodisé de dorure dessus-dessous, flancs noirs, boîtiers de sticks argentés (chromés) et trims noirs bien détachés à côté des boîtiers.

Récepteur :

— Très petit, à peine plus grand qu'une petite boîte d'allumettes.

— Très robuste mécaniquement car la « tôle » fait là aussi 10/10. Le couvercle est si serré sur le fond qu'il faut une force terrible pour l'enlever (sur certains récepteurs le couvercle se retire facilement).

— Couleur or clair anodisé, livré avec antenne filaire complète.

Servo :

— Très petit, 2 mm plus large seulement que le TINY de Simprop.

— Très rapide comme réaction.

— Couleur crème, boîtier plastique.

— Sorties par 2 tétons à déplacement linéaire inverse.

Alimentation :

— Emetteur : accu DEAC/Varta de 12 V / 500 mA ou YVASA 12 V / 600 mA.

— Récepteur : accu YUASA de 4,8 V / 600 mA, sous emballage plastique blanc.

Tous les fils conducteurs souples ont des soudures visibles sur les fiches car au lieu de caoutchouc thermoplastique on trouve un soupliso nylon transparent. C'est une innovation à ne pas oublier.

COMMENT A ETE TESTE L'ENSEMBLE

- 1) Essais de laboratoire.
- 2) Essais sur le terrain, sur planeur vol de pente pour la mise en évidence de la portée, sur Jonny (multi de chez WIK) pour l'acro (vibrations, puissance).
- 3) Le point de vue de l'essayeur.
- 4) Le point de vue du fabricant.
- 5) Conclusion.

L'EMETTEUR

Il y a cinq mois, nous avons reçu la première version de l'ensemble Futaba-Robbe (la première série a été prévue pour fonctionner avec pile 12 V pour l'émetteur, 6 V pour récepteur, et c'est pour cette raison qu'il n'y avait pas de chargeur). Nous avons émis

quelques réserves sur ce boîtier émetteur. En effet quand on ouvrait le couvercle, les batteries tombaient au sol, s'arrachant de leurs prises car elles n'étaient pas maintenues. Le quartz n'était pas interchangeable et le chargeur incorporé était absent. Nous avons reçu le nouvel ensemble dont l'aspect extérieur est toujours aussi élégant. En haut, à droite une lampe témoin rouge qui s'allume lorsque l'ensemble est en charge. Le couvercle s'ouvre sans tournevis et les batteries sont maintenant fixées au boîtier par des sangles. Le quartz amovible est très accessible et l'ensemble chargeur est muni d'un fusible qui empêche de « claquer » l'appareil.

Le dessus de l'appareil comporte comme il fallait s'y attendre une griffe pour le transformer en émetteur pupitre. L'ancien ampèremètre est devenu un « biglo » indicateur de puissance

l'embase même soit simplement vissée sur la platine. Cela donne une impression de fragilité que, heureusement, l'usage ne confirme pas. **Les commandes :**

Notre ensemble a été livré par la poste dans un emballage carton argenté contenant le coffre en styropor et le ralenti se trouvait à gauche. Nous sommes habitués à voler ralenti-ailerons à droite. L'ensemble fut donc renvoyé au spécialiste chargé des réparations lui demandant en même temps de faire un contrôle général car le test laboratoire avait quelque peu faussé deux servos. **Le tout revint dans les 48 heures, bien au point selon les désirs du client.** Donc à droite (sur demande) le ralenti + ailerons, à gauche profondeur + direction. Au centre, une clé supplémentaire pour une 5 fonction facultative (freins, aéro-frein, langage de parachutes, etc.).

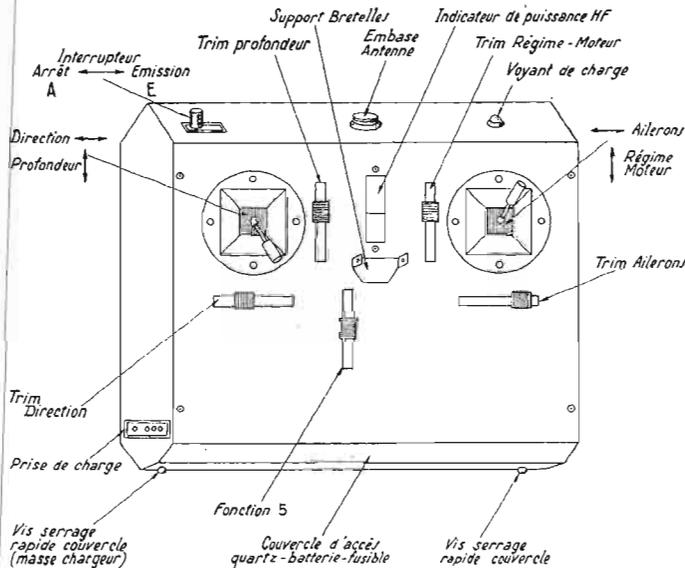


FIG. 1. — Les différentes commandes du panneau avant de l'émetteur.

HF. Comme on a gardé l'ancien indicateur, les lectures sont à présent fausses : émission maxi sur le chiffre 10, émission faible 4 (portée 100 m).

L'antenne repliée a une dimension très logeable de 16 cm, elle pourrait se loger dans le boîtier mais le logement n'a pas été prévu. Alors pour ne pas l'oublier, laissez-la vissée sur son embase : elle fera un pratique et solide manche de transport !... Terminons en précisant que les sticks sont logés dans des boîtiers plastiques nicklés, que les trims sont très visibles sur le boîtier (facilement repérables). Ces sticks sont réglables en longueur mais sont livrés avec des manches de différentes longueurs. (Pour le pilotage « pupitre » cela ne posera plus de problème). La firme Robbe n'a pas livré de fanion de couleur (ce sera fait courant octobre). Comme d'autres maisons concurrentes, cela est pourtant indispensable surtout pour ceux qui n'ont pas le don des couleurs ! Les quartz sont interchangeables. En un tournemain vous dévissez les grosses vis à la base (petit couvercle) et le mini-quartz est à côté de la batterie : 12 fréquences sont disponibles. Nous regrettons l'absence d'une griffe de sécurité du quartz et que

Critique des leviers :

Ne peuvent être allongés. Mais ce qui nous a gêné le plus est ce levier ralenti moteur cranté. Il s'agit simplement d'une crémaillère et non d'un système de freinage comme sur les Kraft, Simprop, Citizen et autres qui permet un réglage de ce freinage par une vis située sur le boîtier. Nous espérons que le constructeur modifiera ce petit défaut très désagréable. Cela manque de douceur. Par contre, **ces sticks n'ont absolument aucun jeu**, dès que celui-ci varie d'un degré ou moins, le servo accuse un léger déplacement. Cela est assez rare et c'est un bon point à l'actif de l'émetteur. Disons enfin que cet émetteur ne peut se renverser dans le vent ou par le souffle de l'hélice quand il est posé au sol, car il est très bien équilibré et l'antenne dépliée avec un long fanion de couleur ne le fait pas pencher car en plus il est maintenu par des crampons en caoutchouc vissés sur le couvercle secondaire.

Étanchéité :

Normale. La pluie y pénètre par les trims. Les sticks eux, sont plus étanches. Mais en utilisation normale, on peut considérer l'émetteur comme étanche.

Accessibilité mécanique :

— Très bonne accessibilité à la batterie, au quartz, au fusible.

— Pour l'accès au circuit imprimé ou aux boîtiers des sticks cela pose plus de problèmes. Contrairement à l'ensemble Digi 5 dont il a la forme en plus élégant, le couvercle, muni de quatre vis parker, ne fait pas charnière. Il faut l'enlever. Puis dévisser le circuit qui maintient en même temps les boîtiers et les potentiomètres. Le circuit présente la partie soudure vers l'extérieur. Elles sont bien faites mais pourraient être mieux ébarbées avant

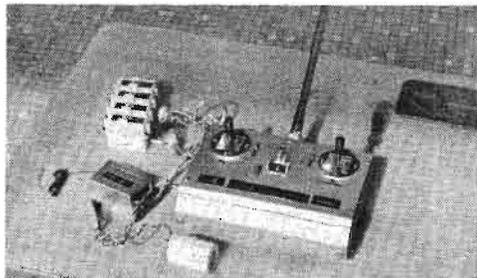


Photo A. — L'ensemble Robbe DPS avec 4 servos à gauche, le récepteur et le power pack.

de les recouvrir de vernis. Le transistor de sortie est muni d'un immense radiateur. Nous verrons plus loin que cela est indispensable... Donc pour l'accessibilité, nous donnerons 18/20 pour le modéliste mais que 10/20 pour celui qui sera chargé de réparer...

Consommation :

L'émetteur est équipé d'un DEAC 500 DKZ, 12 V ou YUASA 600 mA. La notice (en allemand) nous dit : consommation environ 90 mA. Nous avons constaté 110 mA pour émetteur avec batterie et 20 mA au repos. Certains utilisateurs prétendent consommer 90 mA pour émetteur à piles et d'autres 120 mA. Nous dirons que la consommation, en service, est variable de 90 à 120 mA. Conséquence : une autonomie de 4 à 5 heures est plausible. Là, nous vous donnons une astuce : lorsque votre HF descend à 4, vous rentrez une partie des brins, les plus gros d'abord, puis vous tâchez ainsi d'obtenir à nouveau 6, 7 ou 8 comme HF. Vous ramenez votre modèle aux environs des 50 m (ceci est surtout valable pour ceux qui pratiquent le planeur) et de temps à autre, vous contrôlez votre indicateur HF, dès que celui-ci est à 4 ou 5, tirez l'antenne : si dépliée elle indique alors 3, ramenez votre « enfant » vite au bercail. Mais cette astuce (non décrite dans les manuels) vous fera gagner de 30 à 60 mn de vol (si votre batterie réception le permet).

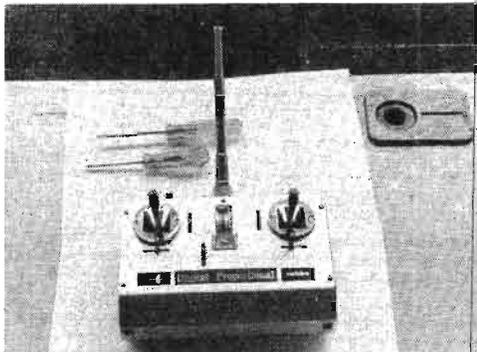


Photo B. — L'ensemble Robbe DPS.

Puissance :

Le constructeur garantit 500 mW. Alors là, il est trop modeste. Notre ensemble « crache »

750 mW et certains ensembles dépassent 900 mW (alimentés par pile). C'est donc l'un des postes les plus puissants sur le marché en France. L'antenne n'a pas de self d'accord au centre mais cela donne quand même des résultats terrifiants. Au sol, notre ensemble, avec l'antenne normale livrée avec la R/C la portée dépasse 1 500 m... Inutile d'utiliser une antenne accordée car sur Kaiseradler, le pilotage est aisé, et nous avons laissé filer le planeur à plus de 3 km (il fait encore un millième d'envergure) et il répond correctement. Il y a là tout de même quelque chose à signaler : n'émettez jamais sans antenne, ou même antenne repliée, tirez toujours au moins un ou deux brins. **Et surtout, n'enclenchez pas l'émetteur lorsque vous venez de recharger la batterie, même avec l'antenne dépliée, car sans coup férir, vous grillez ce fameux transistor de sortie équipé pourtant d'un monumental radiateur.** Là encore le constructeur va pouvoir améliorer, quitte à baisser la puissance de la HF qui est surpuissante. Il faut donc attendre au moins 30 mn avant de décoller lorsque la batterie vient d'être rechargée. Avant de finir le présent article, notre Kaiseradler a grimpé dans une pompe gigantesque, il ne représentait plus qu'un millième dans nos jumelles (10 x 50) et grâce au trim piqué et trim virage, il est revenu... Cela faisait au passage le record du monde d'altitude... (2 800 m)...

La partie électronique se trouve sur un circuit imprimé Epoxy de 15.10 d'épaisseur ! et se compose de 14 transistors au silicium, de 7 diodes. Les soudures sont propres sans être d'une finition extraordinaire. Les potentiomètres ainsi que tous les composants sont japonais. Il n'y a d'allemand dans cette R/C que quelques batteries émetteur. Tout le reste est japonais. Le circuit est assez clairsemé et pourrait être de taille plus réduite encore. Les trims sont mécaniques et déplacent dans un sens ou dans l'autre les potentiomètres du levier principal (pivotent autour de leur axe). Le transformateur qui débite le 12 V pour la batterie émetteur et 4,8 V sous 48 mA pour le power-pack est logé à la base du boîtier sous le couvercle amovible. Ce couvercle est lui-même protégé par de la mousse. La hauteur des sticks dépassant du boîtier est de 38 mm, leur course est de 90° d'où une grande progressivité.

A la suite d'une dizaine de vols, l'embout de l'antenne s'est dévissé et a roulé dans l'herbe. Nous avons soudé un rivet à la place !...

LE RECEPTEUR

Il s'agit vraiment d'un récepteur très compact, à peine plus grand qu'une boîte d'allumettes (20 x 40 x 59) et ne pèse tout compris que 75 g pour le 5 voies et 70 g 4 voies. Il est en tôle d'alu 15/10 et innovation, la vis de réglage de l'accord d'antenne est accessible de l'extérieur. **Il n'est donc pas besoin de démonter le boîtier pour réaccorder si le besoin s'en fait sentir l'accord d'antenne.** Ce boîtier a une résistance mécanique hors du commun et s'il était en plastique, comme le Kraft, il ne pèserait guère plus de... 40 g ! Egalement nouveau le soupliso qui recouvre les soudures des prises. En effet, **ce soupliso est transparent**, l'avantage saute aux yeux : dès qu'une soudure flanche, une inspection rapide des prises vous donne le verdict. Le même soupliso recouvre d'ailleurs les prises des servos. Le fil d'antenne sort du côté opposé des autres fiches. Ce fil a un nœud avant de sortir du boîtier qui doit empêcher la soudure de s'arra-

cher lorsque par mégarde on force sur le fil. Le changement du quartz nécessite l'usage d'une pince à épiler, car il n'est pas muni d'un étui-griffe nylon bien pratique pour ce genre d'opération. Sur la prise femelle à fiche multiple, la prise du servo desservie par la clé additionnelle de l'émetteur est repérée par un rond peint en blanc. Notons encore qu'**il est impossible de se tromper dans le branchement des fiches**, car celles qui desservent les servos sont munies de lamelles disposées dans un sens précis alors que la prise d'alimentation est relativement plus grosse.

Du point de vue électronique : il s'agit bien sûr d'un récepteur superhet piloté par quartz (455 kHz de fréquence intermédiaire) fonctionnant sous une tension de 4,8 V ou 6 V par 4 piles (crayons). Il se compose de 19 transistors au silicium, de 7 diodes et 1 diode Z. C'est un record ! Pourtant la sensibilité n'est que de 4 mV (certains ensembles annoncent 1 mV, ce qui reste à prouver). La consommation au repos est d'environ 10 mA. L'antenne filaire mesure 90 mm. **Ce récepteur est totalement insensible aux parasites** c'est ainsi que

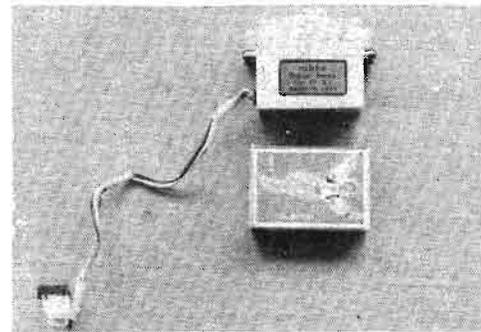


Photo C. — Servo Robbe S2.

les moteurs électriques faibles (sèche-cheveux) fonctionnant à proximité immédiate de l'antenne ne provoquent aucune des interférences. Ce récepteur répond correctement aux ordres reçus même lorsque les fréquences sont voisines (27,255 et 27,225) même lorsque les 2 modélistes émettent à plus de 200 m l'un de l'autre et font évoluer le modèle de l'un à la verticale de l'autre. Il s'agit en conclusion d'un récepteur minuscule, très robuste, bien conçu, insensible aux frottements métalliques. Il est insensible aux variations de température si celle-ci n'excède pas 30° d'amplitude. Il est assez étanche à la poussière, et le modèle doit être étanche à l'eau, sinon il s'agit d'un sous-marin volant !

LE SERVO FP-S2

Le premier S1 était prévu pour fonctionner avec 6 V soit 2 x 3 V par pile crayon (qui équipait les premières Robbe-Futuba) a été remplacé par le S2 et dans les S2 il y a une nouvelle variante où l'ampli a été modifié : il est aussi plus puissant. Ce servo fait très bonne impression par sa forme, sa couleur et semble-t-il par son fini. Deux petits bras comportant un trou à chaque extrémité donnent un mouvement inverse dont la course totale ne fait que 12 mm (c'est plutôt moyen). **Il n'y a pas de sortie prévue pour un disque ou un bras pivotant.** C'est peut-être un inconvénient. Si vous n'êtes pas spécialiste en électronique, n'essayez pas de démonter le dessus du servo contenant les roues dentées démultipliant le mouvement du moteur car vous ôtez en même temps l'espèce de « frotteur » du potentiomètre et vous auriez une chance sur 5 de le remettre à sa place et de retrouver le neutre du servo.

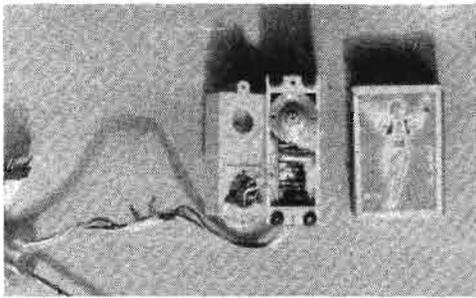


PHOTO D. — Le Servo Robbe FPS2. Remarquez la fiche avec les lames. A droite : Le moteur Cipal - l'amplificateur électronique. A gauche : Le couvercle avec le potentiomètre.

Il n'est pas question de laisser un pareil système dans un servo moderne, il existe maintenant des potentiomètres au carbone garantis 3 ans qui sont meilleurs (ils équipent Multiplex - Simprop - Citizen - Micro Avionic, etc.). **Ce potentiomètre est une économie déplacée pour un ensemble qui a tant de qualités par ailleurs.** Le boîtier du servo est très solide bien que relativement souple. Les vis de fixation sont livrées avec l'ensemble. Mais il vaut mieux utiliser du servo-scotch pour fixer des miniatures pareilles. L'électronique contient 8 transistors et 2 diodes et sont logés dans le bas du servo à côté du moteur japonais « Copal » de qualité médiocre car les balais sont soudés à l'étain et c'est le seul défaut du servo à part le moteur de qualité passable.

Utilisation du servo :

— Résistance mécanique bonne. **Très bonne fidélité du neutre et ce neutre est interchangeable,** c'est-à-dire qu'un servo peut être changé avec un autre sans que le trim soit à changer sur le modèle. C'est la meilleure façon de se rendre compte du bon retour au neutre. Il marche de la même façon, avec la même rapidité déconcertante, quelle que soit sa position dans l'espace ! D'un poids de 55 g et de dimensions réduites il semble peu enclin à tirer de lourdes charges. Il est cependant capable de fonctionner jusqu'à 1,5 kg (non sans peine il est vrai). A 1 500 g le servo peine, émettant un ronronnement sinistre, le trim ne sert plus

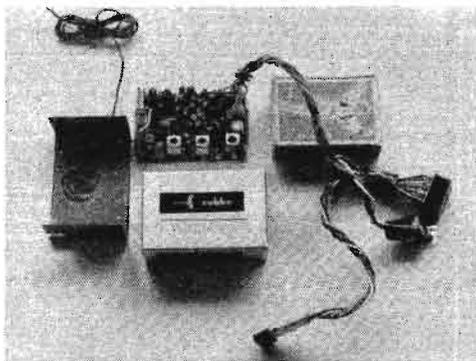


PHOTO E. — Le récepteur Superhet du Robbe DP5. A gauche : L'antenne filaire. Au centre : La partie électronique, le quartz est en haut à gauche, les MF en bas à droite.

à rien, et le servo consomme à ce moment près de 400 mA ! Au repos contrairement à ce que dit le prospectus, il ne consomme que 40 mA et cela sans doute à cause de ce contacteur à pression, contact par griffes... Le Simprop ne consomme que 10 mA au repos avec un potentiomètre moderne... La consommation est fonction aussi bien sûr de l'effort demandé :

500 g : 150 à 180 mA
700 g : 200 à 240 mA
1 000 g : 260 à 300 mA

Pour ne pas malmenager ce servo, il faut que les tringleries coulissent très facilement. Ces chiffres sont sensiblement les mêmes que ceux de ses concurrents (mini servo Multiplex, Tiny-servos) alors que le gros KPS9 de Kraft ou de Simprop (D502) consomment nettement moins... Ce ne sont pas toujours les plus gros qui sont les plus gourmands...

Un autre reproche : ce « téton » à déplacement linéaire ne dispose que d'un trou à chaque extrémité et comme la course n'est que de 12 mm (de 16 à 20 mm pour d'autres servos) cela pose des problèmes pour obtenir un grand débattement pour la commande de direction de notre grand planeur vol de pente Kaiseradler. Bien sûr sur un multi cette amplitude est plus que suffisante. Il nous a fallu percer presque au centre ce téton de matière plastique pour augmenter les débattements. Mais cela ne fera jamais une amplitude aussi grande que si l'on pouvait adapter sur une sortie rotative les grands bras vendus pour d'autres ensembles.

Conclusion :

Il y a beaucoup de choses à revoir sur le servo mais il fonctionne bien dans des conditions normales. Il est à espérer qu'il sera entièrement repensé mais qu'on lui laissera la rapidité d'exécution : l'ordre passe d'une façon fulgurante à vide et en moins de 1 seconde avec une charge de 750 g.

LE POWER-PACK

C'est une batterie Cadmium-Nickel YUASA 600 mA.

Elle a des côtes légèrement supérieures au DEAC ainsi que le poids. L'interrupteur est à glissière, livré avec la visserie mais le servo-scotch est plus pratique que la visserie ! Le fil batterie interrupteur est peut-être de longueur un peu juste pour ceux qui utilisent des planeurs où la batterie est loin du récepteur.

La recharge des batteries :

Les premiers ensembles n'avaient pas le chargeur incorporé puisqu'ils étaient prévus pour fonctionner à piles. Maintenant le chargeur est dans l'émetteur, il s'agit d'un transformateur-redresseur qui n'utilise pas les circuits de l'émetteur. Il suffit de mettre d'abord le fil spécial (anneau d'un côté — le fil de masse n'est pas impératif seule la sécurité compte — et pince crocodile de l'autre) à la terre (on préconise robinet, ce qui est valable dans la mesure où les tuyaux d'amenée ne sont pas en Polyester !) et la rondelle est fixée sur le boîtier du côté du couvercle d'accès aux batteries. Ensuite relier la prise du power-pack à celle du fil de charge, mettre le contact sur le power-pack et brancher sur l'émetteur par la petite prise et l'autre côté du fil sur secteur 220 V. L'émetteur ne doit pas être mis en marche. Le voyant rouge s'allume si tout est correct : les batteries rechargent. Pratiquement, à la fin de la charge, la tension du DEAC de l'émetteur doit être de 14 V pour se stabiliser ensuite à 13 V, celui du power-pack 5,5 V pour se stabiliser à 5,3 V. Les batteries neuves sont à charger d'office : 20 mA, puis 50 mA, décharger de 20 % puis refaire cela au moins 5 fois pour obtenir une bonne charge et pour qu'elle se maintienne par la suite. Ce power-Pack permet une utilisation de près de 4 heures de vol, non compris les temps de pose où la batterie se reprend chaque fois un peu. Et pour un planeur à 2 fonctions (bigouverne) plus de 6 heures de vol sont possibles à la réception mais non à l'émission. (Le 4 octobre nous avons volé de 13 à

19 heures sans poser ce qui fait 6 heures de vol sans changer de batteries sur planeur Kaiseradler !)

APPRECIATION D'ENSEMBLE

Il s'agit d'un ensemble très réussi quant aux lignes, à la présentation, à la puissance, la robustesse et à son prix. Cependant la forme de l'émetteur a donné en Allemagne où Simprop règne une querelle de constructeur. Bien sûr l'émetteur pupitre ressemble beaucoup à la carrosserie Digi 5, mais en plus beau (cependant l'accessibilité mécanique est moins bonne) et en plus : moins cher... Pourtant bien des objets se ressemblent dans le commerce. Simprop serait bien inspiré de présenter son émetteur plus beau encore que celui-ci et l'émulation profiterait au modéliste et moins aux P.D.G. Tout « Simpropiste » qu'il soit, cet ensemble ne permet pas la double com-

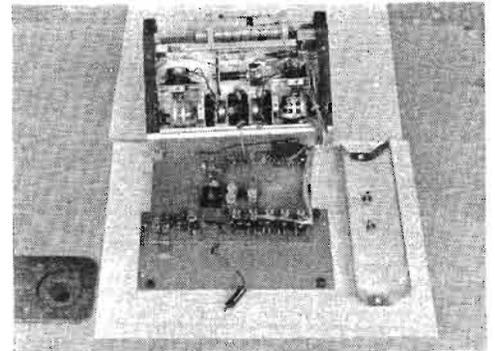


PHOTO F. — De haut en bas :

- Boîtier avec batterie, bracelets des accus, sticks avec potentiomètre ;
- Plaque support du circuit imprimé, en bas à gauche : le quartz ;
- Couvercle secondaire avec crampons de caoutchouc ;
- A droite : couvercle d'accès batterie et quartz ;
- En bas au centre : la prise d'alimentation de Deac.

mande. L'ensemble est livré avec visserie et manches de recharge plus courts mais sans fanion pour l'instant. Le bilan est très positif. Seules deux critiques restent importantes à nos yeux.

1° La fragilité du transistor de sortie ;

2° L'archaïsme du potentiomètre du servo, indigne d'un ensemble de fraîche date. Il ne nous reste plus qu'à espérer que le constructeur lointain tienne rapidement compte de nos critiques pour que cette R/C se fasse bonne place sur le marché français.

Note : Avant de terminer cet article l'un des servos est allé se bloquer en fin de course, car l'émetteur était coupé et un autre modéliste pilotait à moins de 2 m du planeur posé au sol. Nous avons trouvé le truc pour remettre en place ce potentiomètre grincheux : dévisser toutes les vis parker, laisser R/C branchée, trim au neutre et remettre tout en place puis commander au manche. Il ne faut pas que les tétions de commande arrivent à se bloquer en bout de course : bien régler le potentiomètre, en deux minutes c'est fait.

R. BROGLY F5074.

LE POINT DE VUE DU CONSTRUCTEUR

L'EMETTEUR est construit dans un boîtier métallique anodisé très robuste et s'utilise comme émetteur à main ou pupitre. Il dispose d'une antenne télescopique se vissant à un très gros socle. L'antenne est

accordée sur la puissance optimale de l'étagé de sortie. A gauche, à côté de l'antenne se trouve l'interrupteur, à droite un voyant de contrôle lumineux rouge, qui, lors de la recharge des batteries, indique la recharge. L'émetteur a deux sticks principaux qui sont trimmés. Les leviers de trim se meuvent dans le même sens que les sticks, installés à côté et sous les sticks. Leur amplitude représente 25 % du déplacement linéaire des sorties du servo. La cinquième clé sur l'émetteur FP-T5 ne possède pas de trim. Entre les deux sticks est placé l'indicateur de puissance HF.

Pour sortir ou remettre accu et quartz, il faut enlever le derrière du boîtier-émetteur.

L'accu est relié par une prise tripolaire à l'émetteur. A droite, à côté de l'accu se trouve le logement du quartz interchangeable et dans le dessous du boîtier-émetteur la prise femelle pour le branchement du câble de secteur. Le chargeur se trouve sur le côté gauche du plancher de l'appareil et fonctionne sur secteur 220 V alternatif. La capacité de la batterie émetteur est de 500 mA, ce qui représente une durée d'utilisation de 4,5 à 5 heures. On ne peut utiliser que des DEAC 12 V/500 DKZ parce qu'ainsi la consommation émetteur-récepteur est égale.

La partie électronique ne nécessite aucun entretien particulier mais doit rester à l'abri de l'humidité (pluie).

LE RECEPTEUR

Récepteur FP-R5 (n° 8020).

Récepteur FP-R4 (n° 8015).

Le FP R5 et R4 est un récepteur superhétérodyne avec une fréquence intermédiaire de 455 kHz. Le récepteur ne nécessite ni soins ni réglages. L'ensemble de la partie électronique est construit sur une platine Epoxy de 15/10 très résistante, pratiquement incassable, cette platine est elle-même coincée dans un boîtier de dural 10/10 très résistant. Il a une prise multiple avec un point repère blanc pour le branchement de 4 (3) servos, une prise isolée pour les ailerons et une prise pour le Power-pack. Tous les branchements sont sériés et ne peuvent être intervertis. Sur la prise du R5, à partir du repère blanc on trouve les fonctions suivantes :

- Premier contact : Canal 5 (Clé spéciale).
- Deuxième contact : Profondeur.
- Troisième contact : Régime moteur.
- Quatrième contact : Direction.

A l'opposé de la sortie de ces prises se trouve le câble d'antenne. Il a une longueur de 90 cm et est utilisé comme antenne à traîner. On peut aussi la fixer sur la dérive, mais cette solution n'est pas la meilleure. On peut également utiliser une antenne réalisée avec une câp de Ø 15/10 d'une longueur de 65 à 70 cm. L'antenne ainsi réalisée avec son raccordement souple au récepteur ne doit toutefois pas excéder 90 cm. La partie restante donc 20 à 25 cm doit être réalisée dans un matériau très souple, de très bonne qualité, garantissant le meilleur contact possible. Un contact intermittent de l'antenne signifie un arrêt de la liaison radio. Il faut veiller à ce que le passage de l'antenne n'avoisine pas un autre câble, ni qu'elle puisse entrer en contact avec un servo ou toute masse métallique.

CHANGEMENT DES QUARTZ

Pour changer le quartz, enlever le couvercle, le quartz se trouve du côté sortie des câblages. Saisir le quartz par son étui, le tirer, mettre l'autre en place, courber son étui,

remettre le tout dans l'ordre inverse. Eventuellement assurer le couvercle avec une bande de scotch adhésif.

LES ALIMENTATIONS

Le récepteur est alimenté par un accu de 4,8 V/500 DKZ. Cet accu est livré en Power-pack câblé avec interrupteur et prise (n° de cde 8032). Avec une batterie bien chargée, la durée d'utilisation est de 4 à 4,5 heures. La durée d'utilisation effective est naturellement fonction du nombre de servos utilisés, de la taille du modèle et des qualités de pilotage de l'utilisateur. La pratique a montré que l'utilisation des batteries de 500 mA permet une usure simultanée et de même durée de décharge.

LE SERVO DIGITAL FPS2 (N° 8025)

Le servo se compose d'un boîtier moulé en plastique très résistant, en trois parties. Sur le dessus on distingue deux tétons à marche linéaire inverse. Dans la partie centrale sont installés les engrenages et le potentiomètre réglable. Dans la base du boîtier est logé le très bon moteur et l'amplification électronique. Le servo est extrêmement petit, léger, rapide, ne nécessite aucune amplification séparée et sa puissance lui permet d'être installé dans n'importe quel modèle.

Le retour au neutre est extrêmement précis. Le moteur très puissant est à collecteur à cinq sorties, très bien ancré et garantit un démarrage foudroyant et sûr de la commande. Les tétons à marche inverse permettent l'installation simple de n'importe quelle gouverne. Il n'est donc pas besoin de retourner un servo ou d'inverser sa polarité. Le raccordement au servo se fait par une prise quinquapolaire qu'il est impossible d'inverser. Le servo a deux pattes d'attaches à deux trous avec les amortisseurs de vibrations en caoutchouc. Les amortisseurs et les vis de fixation sont livrés pour chaque servo.

RECHARGE DES BATTERIES

Le chargeur incorporé à l'émetteur fonctionne sur courant secteur 220 V alternatif. Mettre l'émetteur sur « Arrêt ». Brancher la prise de courant livrée sur la prise femelle du boîtier de l'émetteur, brancher la prise à sept pôles du câble chargeur sur la prise femelle à sept pôles de la batterie, mettre l'interrupteur de celui-ci sur « marche », relier enfin la prise de courant secteur sur une prise femelle 220 V.

La petite lampe rouge à côté de l'antenne s'allume et indique que la recharge se fait. Si la lampe ne s'allume pas, c'est que le circuit n'est pas établi, la charge ne peut se faire. L'appareil ne recharge que les batteries émetteur et récepteur simultanément. Les deux batteries forment ensemble une tension de 16,8 V/500 mA (12 V émetteur, 4,8 V récepteur). Le courant de charge fait de 45 à 50 mA. La durée de charge, pour des batteries entièrement déchargées, est environ de 16 à 20 heures.

ATTENTION

Pendant la charge il est formellement interdit d'ouvrir l'émetteur ainsi que de charger avec un émetteur ouvert.

SERVO FP-S2

Principe : Digital.

Trajet linéaire : 2 x 6 mm.

Durée : + 0,3 s pour 6 mm.

Fidélité : 1 %.

Alimentation : 2 x 2,4 V.

Batterie : Power-pack.

Consommation : 80 mA (repos).

Composants : 8 T, 2 D.

Poids : 65 g.

DONNEES TECHNIQUES

Emetteur	FP T5	FP T4
Fréquence	26.955 à 27.255 MHz	26.955 à 27.255 MHz
Consommation	environ 90 mA	environ 90 mA
Batterie	10/500 DKZ - DEAC	10/500 DKZ - DEAC
Durée d'utilisation	4,5 à 5 heures	4,5 à 5 heures
Puissance d'émission	500 mW	500 mW
Stabilisation	- 10° à + 50°	- 10° à + 50°
Antenne	télescopique 1340 mm	télescopique 1340 mm
Composants	14 transistors silicium 7 diodes	13 transistors silicium 8 diodes
Fonctions	10 fonctions 8 trims	8 fonctions 8 trims
Dimensions	55 x 140 x 190	55 x 140 x 190
(sans stick)		
Hauteur des sticks	38 mm	38 mm
Poids	1 300 g avec accus	1 300 g avec accus
RECEPTEUR	FP R5	FP R4
Fréquence	27,12	27,12
Fréquence intermédiaire	455 kHz	455 kHz
Consommation	8 - 12 mA	8 - 12 mA
Batterie (powerpack)	4/500 DKZ - DEAC	4/500 DKZ - DEAC
Durée d'utilisation	4 à 4,5 heures	4 à 4,5 heures
Sensibilité	environ 4 mV	environ 4 mV
Stabilisation	- 10° à + 50°	- 10° à + 50°
Antenne	filaire 900 mm	filaire 900 mm
Composants	19 transistors - Si 7 diodes - 1 diode Zener	17 transistors - Si 8 diodes - 1 diode Zener
Dimensions	20 x 40 x 59 mm	20 x 40 x 59 mm
Poids complet	75 g	70 g

LES QUARTZ

Sur les ensembles Robbe-Digital-Proportionnel ne sont utilisés que des quartz subminiatures sous caches tôles de haute précision.

Ils ont été réglés et contrôlés à l'oscilloscope et répondent aux normes de température et de longévité. C'est pour cela que nous vous recommandons de n'utiliser que des quartz DP contrôlés et d'un prix abordable, autrement la portée ou les absences d'interférences ne sont plus garanties.

Les quartz sont livrés avec emballage plastique de couleur, numérotés de 1 à 12. Les quartz émetteurs portent la lettre T = Transmitter, les quartz récepteurs la lettre R = Receiver. Les quartz répondent aux normes internationales pour les télécommandes dans la bande des 27,12 MHz. Les fréquences des paires de quartz travaillent avec une fréquence intermédiaire de 455 kHz.

Liste des quartz

Pour le choix des fréquences, celles notées d'un astérisque, sont les fréquences inter-

nationales. En Hollande seules les six fréquences ainsi indiquées sont autorisées.

CHARGEUR (incorporé à l'émetteur)

Courant de charge : 45 50 mA (16,8 V).
Courant d'alimentation : 220 V alternatif.

Programme de livraison :

Ensembles complets : Se composent de : émetteur avec chargeur, récepteur, une paire de quartz, servos, câble de charge.

DP5 - N. 8002 : Ensemble à 5 canaux 4 servos.

DP4 - N. 8001 : Ensemble à 4 canaux 4 servos.

DP3 - N. 8000 : Ensemble à 4 canaux 3 servos.

Détail :

Émetteur 4 canaux FP T4 - N. 8003 (sans accu ni quartz).

Émetteur 5 canaux FP T5 - N. 8010 (sans accu ni quartz).

Récepteur 4 canaux FP-R4 - N. 8015 (sans quartz).

Récepteur 5 canaux FP-R5 - N. 8020 (sans quartz).

Accessoires :

Accu 12 V: Emetteur 10:500 DKZ - N. 8033.

Accu 4.5 V: Power-pack avec prises et interrupteur N. 8032.

Quartz émetteur (voir tableau des fréquences) N. 8035/T1-T2...

Quartz récepteur (voir tableau des fréquences) N. 836/R1-R2...

LES QUARTZ

Fréquences émetteur (MHz)	Fréquences récepteur (MHz)	Canal
T ₁ = 26,975	: 26,520 - Noir	2
T ₂ = 26,995	: 26,540 - Brun	4*
T ₃ = 27,025	: 26,570 - Brun/rouge	7
T ₄ = 27,045	: 26,590 - Rouge	9*
T ₅ = 27,075	: 26,620 - Rouge/orange	12
T ₆ = 27,095	: 26,640 - Orange	14*
T ₇ = 27,125	: 26,670 - Orange/jaune	17
T ₈ = 27,145	: 26,690 - Jaune	19*
T ₉ = 27,175	: 26,720 - Jaune/vert	22
T ₁₀ = 27,195	: 26,740 - Vert	24*
T ₁₁ = 27,225	: 26,770 - Vert/bleu	27
T ₁₂ = 27,255	: 26,800 - Bleu	30*

CHARGEUR DOUBLE POUR ACCUMULATEURS DE MODÈLES RÉDUITS

Pour la recharge des accumulateurs d'ensembles de radio-commande, il est intéressant de disposer d'un chargeur permettant la recharge simultanée des accumulateurs de l'émetteur et du récepteur. Le chargeur décrit ci-après a été conçu pour cette double recharge.

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

Le chargeur, fourni en kit ou tout monté est présenté dans un

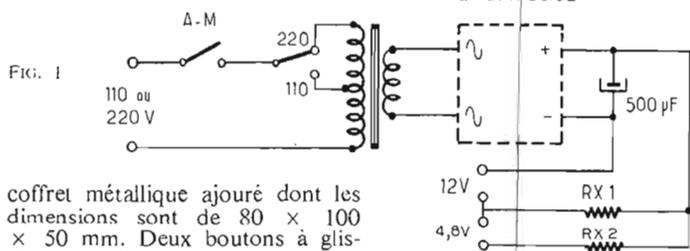
coffret métallique ajouré dont les dimensions sont de 80 x 100 x 50 mm. Deux boutons à glissière sur l'un des côtés servent respectivement de répartiteur de tension 110-220 V et d'interrup-

teur. Les fils de sortie sont terminés par des pinces crocodiles miniatures isolées, noire (négatif) et rouge (positif).
Le schéma de principe très simple du chargeur est indiqué par la figure 1. Le transformateur abaisseur délivre 16 V alternatif à son secondaire. Les tensions alternatives sont redressées par un redresseur sec monté en pont de 500 F est monté entre les sorties positive et négative du redresseur. Deux résistances série RX1 et

R x 2 = 470 ohms.

La figure 2 montre le plan de

câblage complet du chargeur. (Réalisation Rapid Radio).



L7 BPH 30.02

coffret métallique ajouré dont les dimensions sont de 80 x 100 x 50 mm. Deux boutons à glissière sur l'un des côtés servent respectivement de répartiteur de tension 110-220 V et d'interrup-

RX2 dans la ligne positive permettent d'obtenir les intensités de charge désirées selon la capacité et la tension des accumulateurs à recharger. Les volumes respectives de R x 1 et R x 2 sont les suivantes pour les 4 versions envisagées :

Versión I : 12 V - 0,5 A et 4,8 V - 0,5 A R x 1 = 150 ohms. R x 2 = 330 ohms.

Versión II : 12 V - 0,5 A et 6 V - 0,22 A R x 1 = 150 ohms. R x 2 = 820 ohms.

Versión III : 12 V - 0,5 A et 8,4 V - 0,22 A R x 1 = 150 ohms. R x 2 = 680 ohms.

Versión IV : 12 V - 0,5 A et 12 V - 0,22 A R x 1 = 150 ohms,

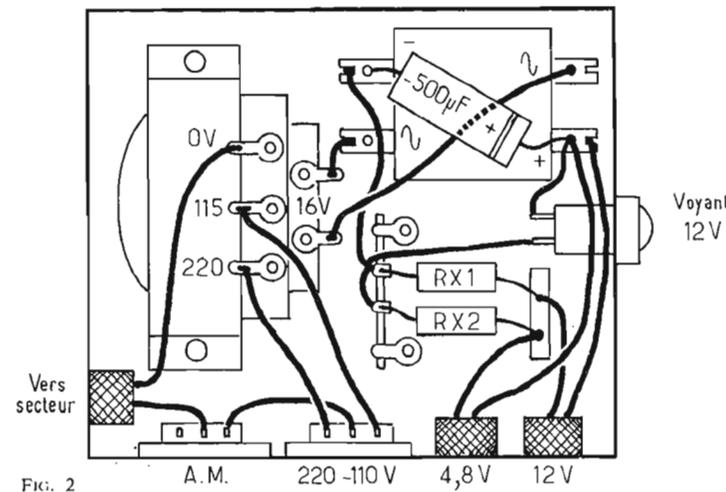


FIG. 2

LES EXTRAORDINAIRES HAUT-PARLEURS RÉVERBÉRANTS

Les seuls capables de restituer la SONORITÉ GRANDIOSE D'UNE SALLE DE CONCERT

MODÈLE spécial pour poste voiture

MODÈLES Haute Fidélité

Toutes puissances
Présentation décorative, sobre et élégante

PRIX
EXTRÊMEMENT ABORDABLE
A LA PORTÉE DE TOUS

(BREVETS TOUS PAYS)

Documentation sur demande

REHDEKO

9, RUE DE LA MAIRIE
25-BAVANS

TÉL. : 16* (81) 92-36-38

Quelques représentations régionales disponibles

PRIX DU CHARGEUR D'ACCUS

En « KIT » 49 F
Tout monté 65 F

(frais de port en sus)
Expédition contre mandat, chèque à la commande, ou contre remboursement (métropole seulement)

RAPID-RADIO

64, rue d'Hauteville - PARIS (10^e)

1^{er} étage - Tél. : 824-57-82

C.C.P. Paris 9486-55

Ouvert tous les jours sans interruption (y compris le samedi) de 8 h 30 à 19 h.

LE GÉNÉRATEUR HF ET BF BELCO

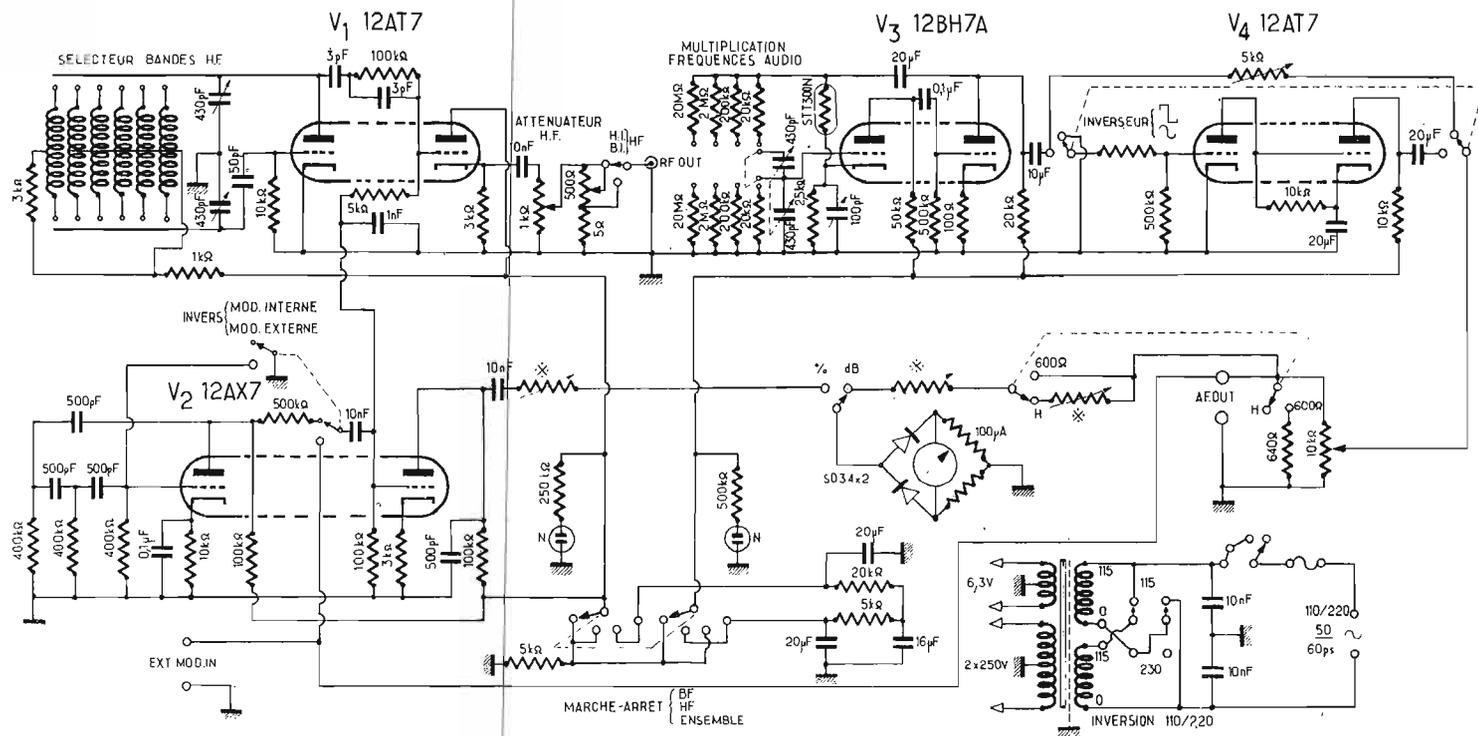


FIG. 1. — Schéma de principe.

L E générateur HF-BF est un appareil de mesure indispensable dans tout laboratoire ou toute station-service. Le modèle que nous décrivons ici est déjà vendu depuis quelque temps sur le marché français. Il s'agit du générateur HF et BF Belco, de fabrication japonaise. Il conviendra parfaitement aux travaux sur les appareils de radio, récepteurs stéréophoniques, et son signal BF de forme carrée, sera aussi fort apprécié.

LE GÉNÉRATEUR HF ET BF « BELCO »

Type ARF 100 - Made in USA

décrit ci-dessus

est en vente chez :

RADIO-STOCK

6, rue Taylor, PARIS-10^e
C.C.P. Paris 5379-89

Tél. : 607-83-90 et 607-05-09

PARTIE HF : 100 kHz à 150 MHz en 6 bandes fondamentales - 120 MHz à 300 MHz en harmoniques. Précision : $\pm 1\%$.

PARTIE BF : Fréquences sinusoïdales : 20 à 200 000 Hz en 4 bandes - Signaux carrés : 20 à 30 000 Hz. Précision : $\pm 2\% + 1\text{ Hz}$.

Livré complet, avec cordons spéciaux de sortie 750,00 (port 20,00)

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

L'appareil étant en fait composé de deux parties bien distinctes, il convient d'examiner les caractéristiques de chacune de ces parties, séparément.

CARACTERISTIQUES DE LA BF

Gammes de fréquences :
 - Sinusoïde, 20 à 20 000 Hz en 4 bandes ;
 - Signal carré, 20 à 30 000 Hz.
 Précision d'étalonnage : $\pm 2\%$, + 1 Hz.
 Tension de sortie :
 - Sinusoïde, en haute impédance = 2 V c-c ;
 - En impédance de 600 ohms = 3,5 V c-c ;
 - Signal carré, en haute impédance = 24 V c-c ;
 - En impédance de 600 ohms = 3,8 V c-c ;
 Distorsion :
 Inférieure à 1 %.
 Instrument de mesure :
 - Sensibilité 100 μ A, en position 600 ohms ;
 - Référence 0 dB = 1 mW ;
 - En position haute impédance ;
 - Référence + 3 dB = 7,75 V.
 Précision de mesure : 3 % de fin d'échelle.

LA PARTIE HAUTES-FRÉQUENCES

Gammes de fréquences :

- 100 kHz à 150 MHz en 6 bandes fondamentales ;
 - 120 MHz à 300 MHz en harmoniques.

Précision de fréquence : $\pm 1\%$.

Niveau de sortie HF : 100 mV en position haut niveau.

Modulation :

- Fréquence donnée par le cadran BF, ou bien extérieure ;
 - Taux de modulation lu directement sur l'instrument, entre 0 et 60 %.

Équipement (tubes) :

- 2 x 12AT7, 1 x 12AX7, 1 x 12BH7A ;
 - 2 diodes silicium, 2 diodes germanium ;
 - 1 thermistance.

Consommation :

16 VA sur secteur 117 ou 220 V, alternatif 50/60 Hz.

Dimensions :

325 x 215 x 165. Poids : 5,5 kg.

DESCRIPTIONS DU CIRCUIT

Le schéma de principe donné en figure 1 nous permet d'étudier la partie technique de l'appareil.

L'alimentation se fait à partir du secteur. Un inverseur correspond, côté primaire, aux différentes tensions entre 110 et 240 V. Deux condensateurs de filtrage sont placés entre les deux extrémités du primaire et la masse. Leur rôle est de réduire les effets du courant 50 Hz. Le redressement de la

haute tension de 250 V est assuré par deux diodes placées en montage valve. Un filtre en « pi » assure le filtrage correct de cette haute tension redressée, composé de : une résistance de 5 K.ohms. et deux condensateurs électrochimiques.

Un contacteur à quatre positions permet l'arrêt général de l'appareil, et la mise en marche de l'un ou de l'autre générateur, ou des deux ensemble. Car il faut considérer l'appareil comme deux générateurs totalement séparés.

On constatera, par exemple, que dans une position du contacteur de mise en marche, le courant d'alimentation haute tension est envoyé sur les plaques des lampes 12BH7 et 12AT7, qui constituent le générateur de basses fréquences.

Les basses fréquences sont produites par un oscillateur dont l'élément principal est la 12BH7. La fréquence est accordée au moyen d'un condensateur variable. Sur le schéma, on remarquera le commutateur à quatre positions, avec les résistances de 20 mégohms, 2 mégohms, 200 K.ohms et 20 K.ohms, qui servent à déterminer les fréquences sur chaque gamme.

Le cadran est, en effet, gradué de 20 à 200 Hz. En position première (X1) ce sont ces fréquences que l'on obtient. Puis, sur les autres gammes, la graduation est multipliée par un facteur de 10 (10, 100, 1 000).

La sortie se fait sur la plaque de cette lampe (seconde triode), par l'intermédiaire d'un $10 \mu F$. On trouve alors l'inverseur qui enverra le signal soit par une ajustable de 5 K.ohms, vers la sortie, soit à travers la lampe 12AT7. Cet interrupteur permettra d'obtenir, dans une position, un signal sinusoïdal, dans la seconde, un signal carré.

Le signal de forme désirée est appliqué au curseur d'un potentiomètre de 10 K. ohms, qui jouera le rôle d'atténuateur, juste avant l'inverseur masse/haute impédance. La basse impédance est de 600 ohms.

Une liaison entre la sortie BF et la partie HF permettra, nous

verrons plus loin, de moduler le signal HF.

Les hautes fréquences sont issues de l'oscillateur utilisant une 12AT7. Là aussi, le réglage de la fréquence est obtenu sur toutes les bandes, par condensateur variable. Chacun des bobinages correspond à une bande de fréquences. Les fréquences jusqu'à 120 MHz sont les fréquences fondamentales. Au-dessus, on se sert des harmoniques.

Avant le point de sortie de cette partie HF, on trouve un inverseur BI-HI, et un potentiomètre de 1 K.ohm, qui joue le rôle d'atténuateur.

On notera, à la 12AX7, l'inverseur à deux canaux qui permet

de se servir de la modulation BF, sans liaison externe, et à la fréquence désirée. Pour une opération de ce genre, il faudra placer le commutateur de mise en fonction sur « BOTH » (qui signifie « ensemble »), et placer l'inverseur sur « MOD. INT. ».

Toutes les opérations pourront être contrôlées, grâce au système de mesure, qui peut être mis sur deux positions : AF et MOD. Les graduations étant en décibels et pourcentages. Le principe du système de mesure est un pont équilibré, qui, dans le cas d'un courant appliqué, dévie d'une manière proportionnelle. Deux diodes 3D34 et un galvanomètre de $600 \mu A$.

lument à la mise en marche de chacun des générateurs. Le contrôle sur vu-mètre est au centre.

Les cordons livrés sont en fils blindés, fonctionnant donc aussi bien pour haute que pour basse impédance.

Lors de la mise en service de l'appareil, afin d'obtenir une précision et une stabilité suffisantes, il faut attendre que la stabilisation thermique soit établie. Cela est effectif après deux ou trois minutes, bien que le constructeur conseille une attente de cinq minutes, au maximum.

Les parties principales du Belco sont montées sur circuit imprimé. Toutes les résistances sont des modèles de précision, bobinées. L'ensemble boîtier-châssis forme un blindage parfait.

L'appareil est monté dans un coffret givré gris, transportable au moyen d'une poignée. Son faible encombrement et sa commodité d'emploi doivent en faire un parfait instrument de contrôle et de réglage, fixe ou mobile. Son étendue en fréquences, et surtout le fait de réunir en un seul coffret, deux appareils, l'un B.F., l'autre H.F., rendent possibles les contrôles de tous les circuits existants, à quelques très rares exceptions près, et sortant de l'électronique normale. Son prix le rend accessible à tout laboratoire. (* Imp. = Itech).

PRESENTATION ET UTILISATION

La figure 2 nous montre la face avant de l'appareil. Tous les organes de commande y sont placés. Seuls, l'inverseur 115/220 V et le fusible sont placés à l'arrière du coffret.

Sur la face avant, on note donc, de chaque côté, deux cadrans rotatifs qui permettent des réglages sur des fréquences précises. Cette opération est rendue sans difficulté grâce à la grande démultiplication du système mécanique, et par les languettes de repérage, évitant les erreurs de parallaxe.

Deux petits voyants néon s'al-

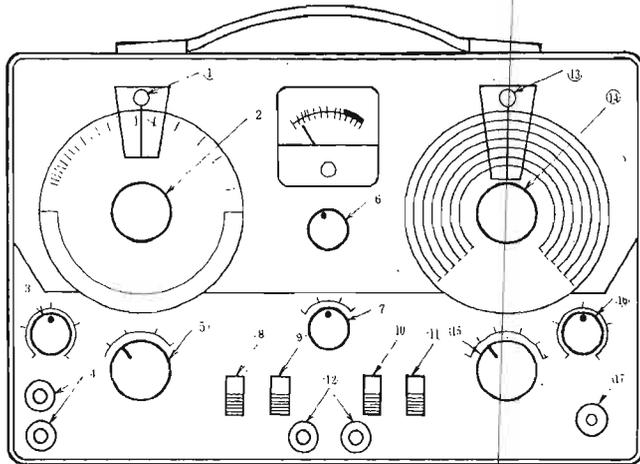


FIG. 2. — La face avant du Belco :

1. Voyant néon B.F.
2. Bouton d'accord B.F.
3. Atténuateur B.F. (contrôle de niveau).
4. Sortie basses fréquences.
5. Sélecteur pour les gammes B.F.
6. Commutateur-inverseur pour app. de mesure. On a « AF » pour la tension de sortie B.F., et « MOD » pour le pourcentage de modulation H.F.
7. Marche-arrêt avec détail des circuits.

8. Inverseur haute et basse impédance B.F.
9. Inverseur pour signal sinusoïdal ou rectangulaire.
10. Inverseur modulation interne ou externe de la H.F.
11. Sortie H.F. haute ou basse impédance.
12. Pour modulation externe de la H.F. (prise).
13. Voyant Néon H.F.
14. Recherche H.F.
15. Sélecteur des bandes H.F. (rotatif).
16. Atténuateur H.F.
17. Sortie H.F.

TUBES CATHODIQUES

Rénovation totale, de premier choix, sans aucun défaut d'aspect

GARANTIE 15 MOIS SUR TOUS NOS TUBES RÉNOVÉS EN ÉCHANGE STANDARD

Pour un cathoscope de qualité, les éléments essentiels de la fabrication sont : le vide, le temps de pompage et la température. Le pompage que nous pratiquons sous un vide moléculaire de l'ordre de 2.10^{-7} et à 400° , assure à nos tubes : un rendement supérieur aux tubes neufs et une image de premier choix.

43 cm 90° AW4380 et 17AVP4	118,00	Tous les tubes entourés d'une ceint. métal.	
49 cm 110° et 114° ts types Monopanel	126,00	59 cm 110° ts types	179,00
54 cm 110° et 90° ts types	145,00	70 cm en Monopanel, type 272P4, etc.	238,00
Couches claires, foncées, tous types		70 cm Twin Panel type 27ADP4	288,00
Monopanel en 59 cm, 110° et 114°	135,00	59 cm 110° Twin Panel neuf	225,00
65 cm 110° ts types	209,00	49 cm 110° Twin Panel neuf	172,00

Prix nets T.T.C.

Pour la province, joindre mandat à la commande ou envoi contre-remboursement, en nous précisant le type. Prière de nous renvoyer le tube usagé dans l'emballage du tube neuf. La garantie n'est effective que contre le renvoi du tube usagé.

MULLER ELECTRONIQUE, 17 ter, rue du Docteur-Ageorges
94-Villeneuve-le-Roi - Tél. : 925-06-64

ils n'étaient pas spécialistes du relais...
...mais nous le sommes!

RADIO-RELAIS
COMPOSANTS POUR AUTOMATION
ET APPLICATIONS ELECTRONIQUES
18 rue CROZATIER . PARIS 12 . tél. 343 98 89

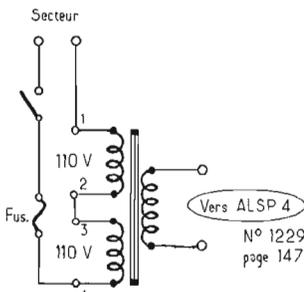
Amplificateur Scientelec de 2 x 120 W eff.

LES constructeurs se montrent en général très prudents lorsqu'il s'agit de réaliser des amplificateurs de forte puissance et jusqu'à ce jour, aucun d'entre eux n'avait développé de modèle transistorisé de plus de 80 W efficaces.

La grande sécurité d'utilisation de l'appareil que nous décrivons ci-dessous prouve pourtant que les semi-conducteurs ont conquis un des derniers bastions de l'application des tubes à vide avec une simplification importante et un gain de place et de poids qui ne sont plus à démontrer.

Il ne faut cependant pas en conclure que le problème est simple, car avec les courants de crête demandés à l'alimentation et aux étages de sortie, on se trouve plutôt dans le domaine de l'électrotechnique que dans celui de l'électronique, habituée à manipuler des courants faibles.

Le constructeur a su donner à cet ensemble une esthétique agréable qui s'éloigne de la présentation industrielle habituelle pour de tels appareils.



L'alimentation est représentée branchée en 220 V.

FIG. 1

Une face avant en aluminium anodisé très épaisse porte les éléments de commande et les voyants indicateurs. Deux poignées latérales chromées facilitent le transport et une béquille permet de soulever l'avant de l'appareil pour rendre plus accessibles les organes de réglage et de contrôle. Le châssis est habillé de tôle recouverte d'un gainage gris assorti à la face avant.

Les dimensions de l'ensemble sont 440 x 130 x 430, le poids est de 14 kg.

Le panneau de commande comporte une entrée par fiche normalisée DIN, un bouton de réglage, de volume, un bouton de balance pour réaliser l'équilibre des deux voies en stéréopho-

nie, un voyant indiquant la présence de la haute tension sur les étages de sortie lorsque l'appareil est prêt à fonctionner, un second voyant indiquant la disjonction de l'alimentation, un troisième enfin indiquant la présence de la tension secteur. Un interrupteur à bascule commande la marche ou l'arrêt général de l'amplificateur.

Le montage utilise cinq modules et un volumineux transformateur

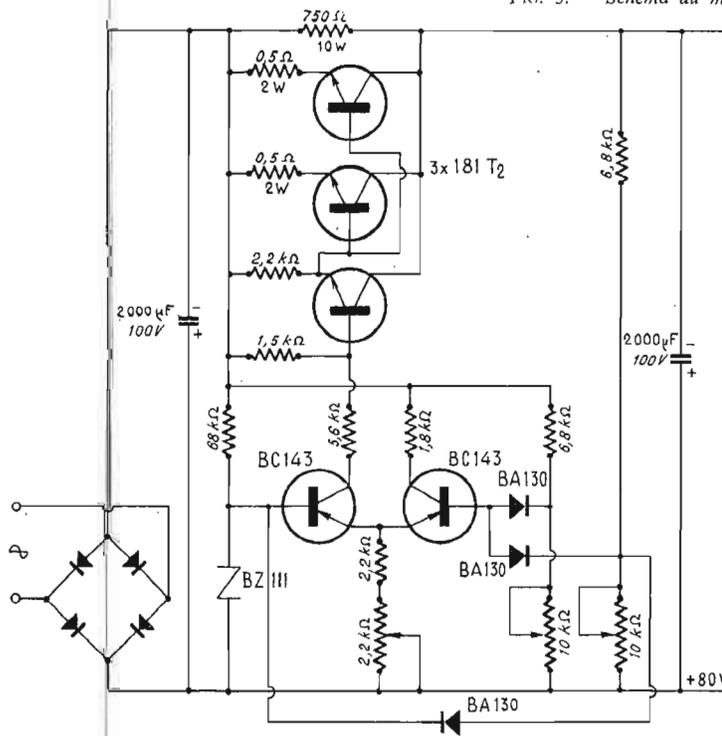


FIG. 2. - Schéma du module alimentation ALSP4

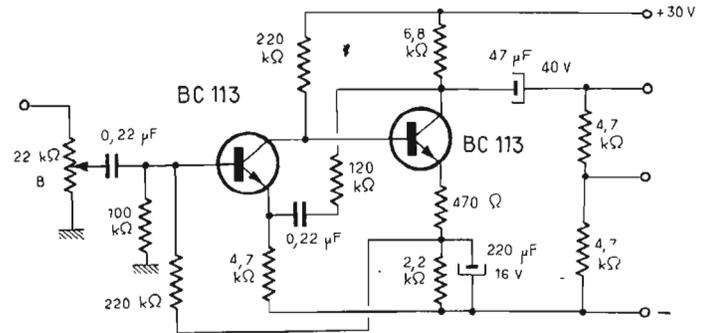


FIG. 3. - Schéma du module préamplificateur SC120A

d'alimentation. Ces modules sont calibrés et réglés avant leur incorporation dans l'appareil, ce qui simplifie considérablement la mise en route et la maintenance de l'ensemble.

L'alimentation constitue la base du montage puisqu'elle détermine les performances en puissance par la tension (80 V) et l'intensité (4 A) qu'elle peut délivrer, ainsi que la sécurité par son aptitude à déceler immédiatement la moindre surcharge et à supprimer la haute tension instantanément jusqu'à l'élimination de la cause de surcharge. Le montage utilise une bascule formée de deux transistors BC143 associés au driver 180T2 servant d'amplificateur différentiel, comparant une fraction de la tension de sortie à celle d'une diode zener BZ111. Lorsque cette tension de sortie chute à la suite d'une demande excessive

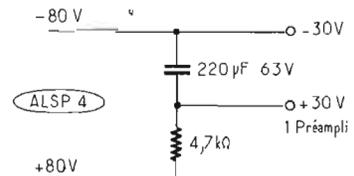


FIG. 4

de courant, la diode BA130 placée entre les bases des BC143 provoque le blocage du montage et de l'annulation de la tension de sortie.

Les transistors ballast et le driver qui les commande sont des modèles de puissance montés sur d'imposants radiateurs qui facilitent l'évacuation de l'énergie absorbée pour la régulation. Cela permet d'utiliser la même prise au primaire du transformateur d'alimentation pour une tension secteur variant de 20 %.

Les diodes de redressement sont au nombre de 4, à toute

LE MATÉRIEL DÉCRIT CI-DESSUS EST EN VENTE AU :

HI-FI CLUB TERAL 53, RUE TRAVERSIÈRE PARIS-12^e - TEL. : 344-67-00

Le RACK 2120

Un des seuls amplificateurs de sonorisation de grande puissance EN HI-FI 2 x 100 watts efficaces sur 4 ohms - Distorsion > 0.5 % sur 120 watts, réponse 20 à 20 kHz - Sensibilité entrée 100 mV - Impédance entrée 100 K. ohms - Balance.

Alimentation à disjonction et à réarmement automatique.

Dimensions 440 x 240 x 130 - Présentation en Rack.
En ordre de marche 2 100,00

Les modules constituant cet ampli vous sont vendus seuls si vous le désirez :

- Ampli SC120 297,00 T.T.C. tout câblé
- Préampli universel SC20A 87,00 T.T.C. tout câblé
- Préampli SC120A 54,00 T.T.C. tout câblé
- Alimentation ALSP4 avec son transfo 382,00 T.T.C. tout câblé

Mélangeur 4 entrées stéréo basse ou haute impédance commutables avec deux voyants. Réglage sur chaque entrée. Entrées par Jack stéréo 6,35 210,00 T.T.C.

épreuve puisqu'elles peuvent admettre 20 A.

Les circuits utilisés dans cette alimentation sont couverts par un brevet.

Les étages de puissance sont de conception classique en ce qui concerne le schéma général. Une seule particularité à observer à propos de la disposition des condensateurs de sortie. Le haut-parleur est relié à la branche centrale d'un pont formé par les deux transistors de sortie d'un côté et par deux condensateurs de forte valeur de l'autre. Ce montage breveté diminue deux fois et demi la valeur crête du courant demandé à l'alimentation, chacun des deux condensateurs se chargeant mutuellement à tour de rôle lorsque le courant dans le haut-parleur s'inverse. Avec les puissances et les courants mis en jeu, cette astuce de montage prend toute son importance. Les transistors driver sont des modèles de puissance, ainsi que les transistors de sortie, au nombre de 4 pour chacune des voies. Le courant de repos est stabilisé par deux diodes de moyenne puissance.

Sur chaque voie un étage préamplificateur à 2 transistors assume un double rôle, celui d'augmenter la sensibilité des modules de puissance et celui d'adapter l'impédance d'entrée à une valeur plus élevée, convenant à la plupart des préamplificateurs, boîtes de mélange et magnétophones. L'alimentation des modules préamplificateurs est réalisée à partir du 80 V par un réseau RC.

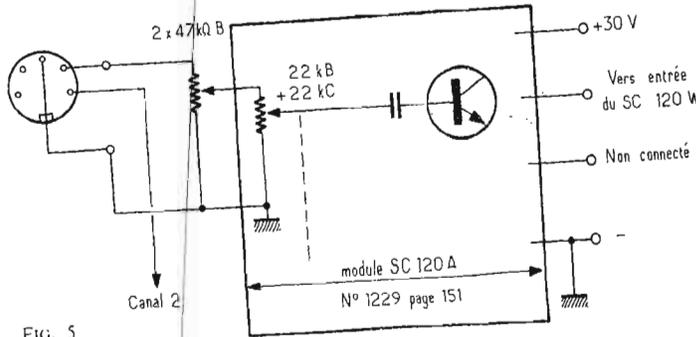


FIG. 5

LES CARACTERISTIQUES

Puissance de sortie : 2×120 W efficaces sur une impédance de charge de 4 ohms.

Impédance de charge : 4 ohms. Toute valeur plus élevée peut être utilisée au détriment de la puissance de sortie qui varie en proportion inverse.

Bande passante : $20 \text{ kHz} \pm 1 \text{ dB}$ à la puissance nominale.
 Distorsion inférieure à 0,5 % à toutes les puissances.
 Facteur d'amortissement des haut-parleurs : 90.
 Temps de montée : $2 \mu\text{s}$.
 Sensibilité d'entrée : 100 mV.
 Impédance d'entrée : 100 K.ohms.

LA REALISATION

L'ensemble décrit représente une application des différents modules dans une version stéréophonique 2×120 W. Il est certain

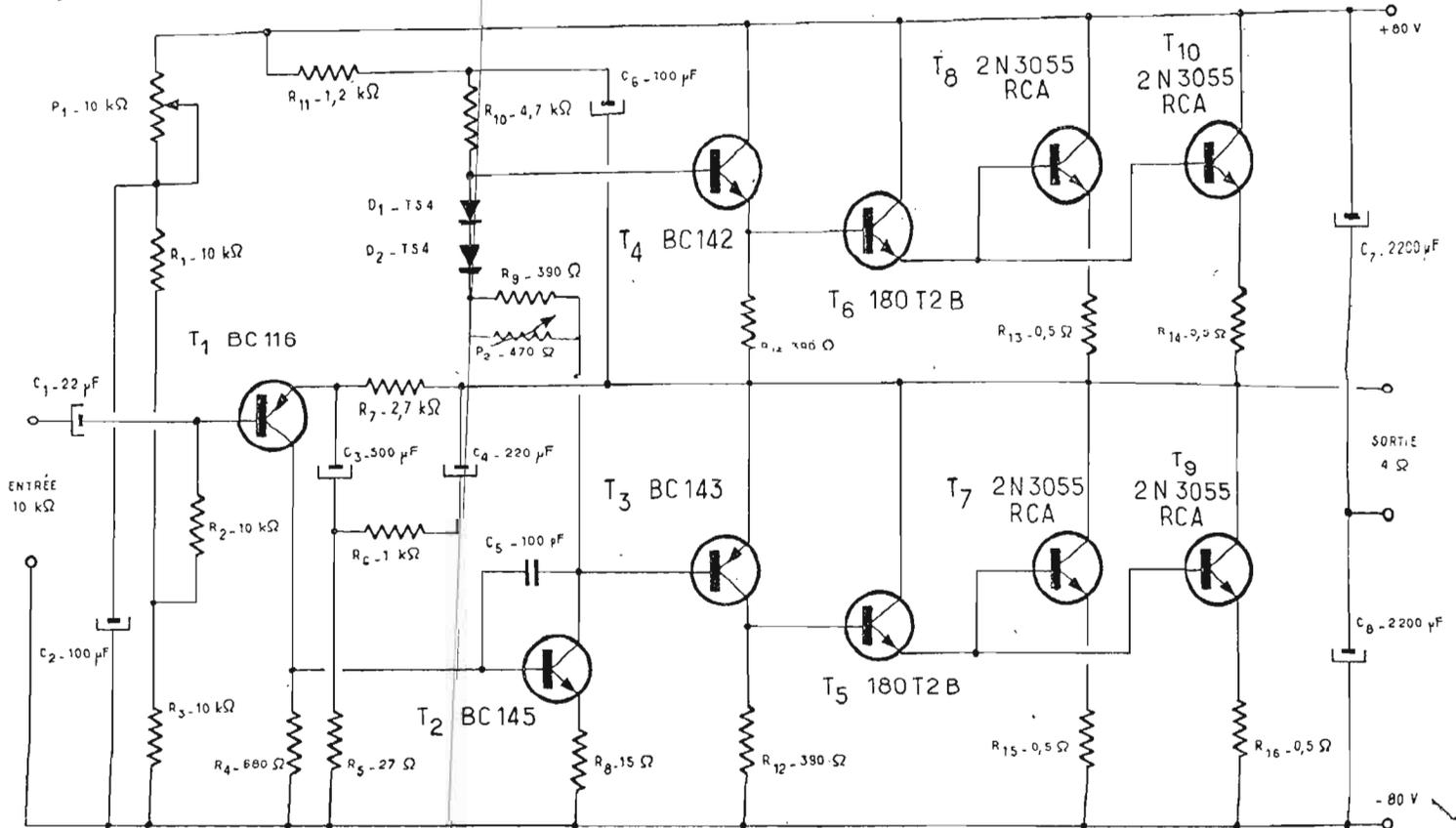
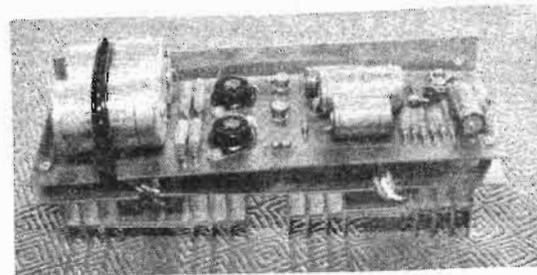
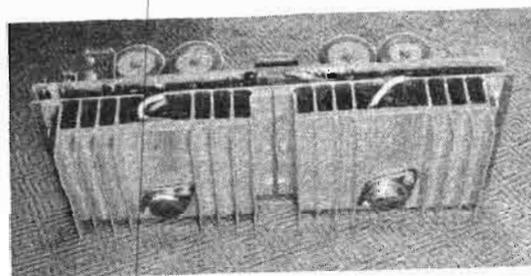
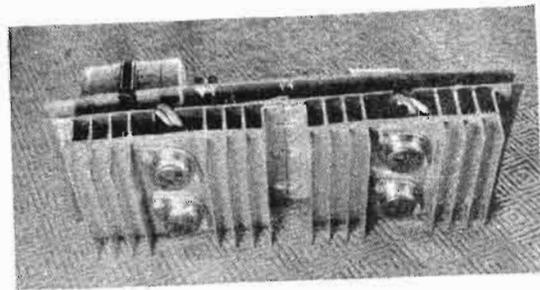
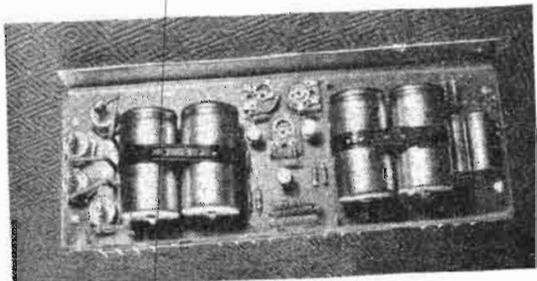


FIG. 6. — Schéma de l'amplificateur de puissance.

que l'amateur et surtout le professionnel peuvent avoir à utiliser des modules de forte puissance d'une autre façon. Il sera toujours bon de s'inspirer des conseils de montage donnés ci-dessous, que le montage soit monophonique ou utilise plusieurs modules en parallèle, surtout si l'on utilise une autre disposition ou un autre châssis.

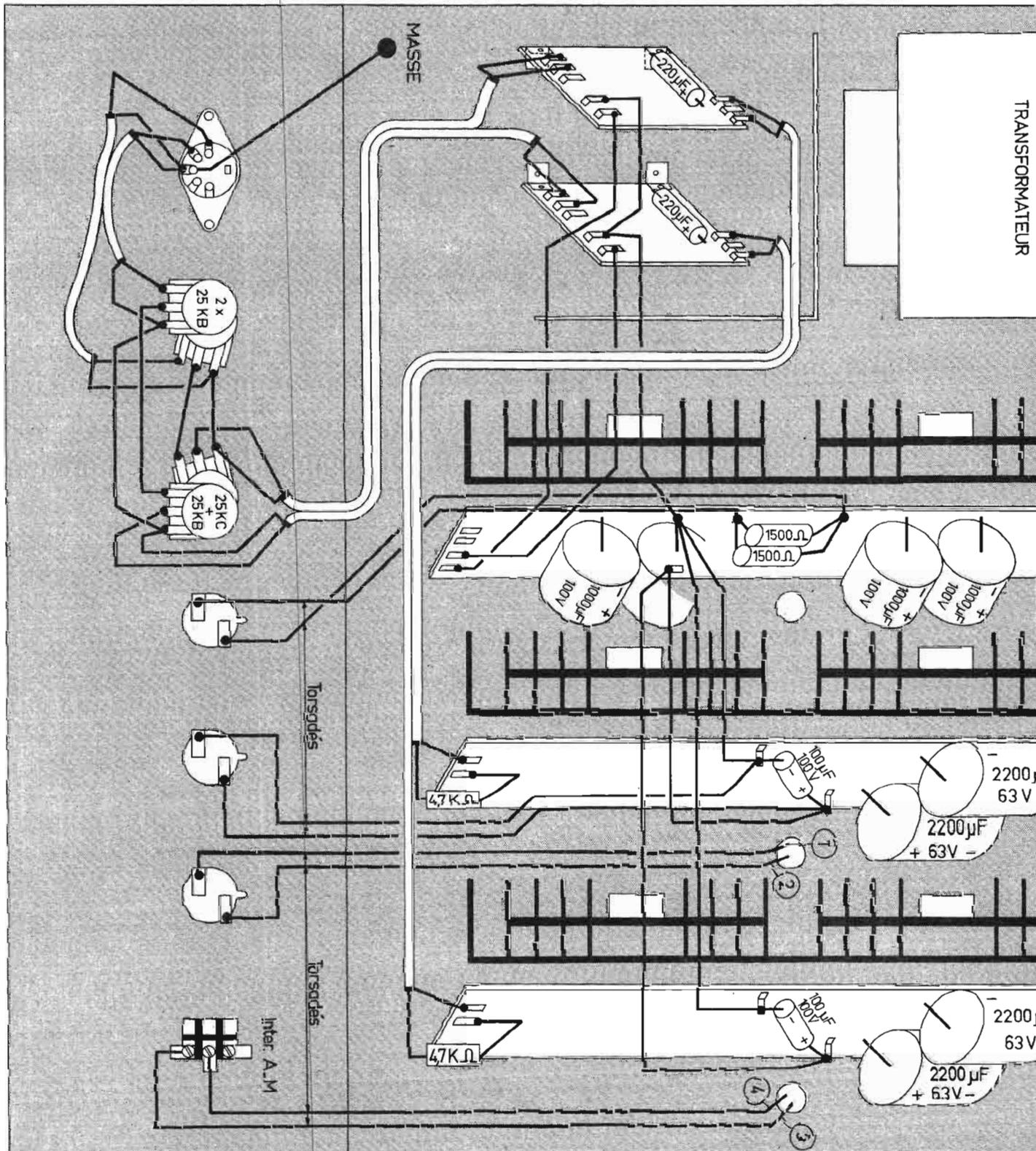
L'ensemble comporte trois modules de même composition : un circuit imprimé, une équerre et deux radiateurs. Ces trois ensembles sont disposés verticalement et parallèlement pour assurer une bonne ventilation. Ils seront montés sur le châssis de fond et câblés ensemble en utilisant du fil de forte section (32 brins de 20/100).

On montera verticalement à l'aide de deux petites équerres les deux petits circuits de préamplification dont les sorties et alimentations seront reliées aux modules de puissance. La face avant doit ensuite être équipée de la fiche DIN, de ses deux potentiomètres, de ses trois voyants et de l'interrupteur secteur. De même, la face arrière recevra les deux fiches

DIN pour haut-parleur, le socle de la fiche secteur, le répartiteur de tensions secteur et le porte-fusible.

Le montage du rack sera entrepris en équipant d'abord les profilés en dural avec des jeux de deux écrous prisonniers bloqués par des ressorts freins à chaque fois qu'une partie de châssis devra prendre appui sur cette traverse.

FIG. 7. — Plan de câblage



C'est-à-dire vers l'avant et vers le haut pour la traverse avant supérieure; vers l'arrière, vers le haut et vers le bas pour la traverse avant inférieure; vers le bas et vers l'avant pour la traverse arrière inférieure; vers le haut et vers l'avant pour la traverse arrière supérieure. Ces quatre traverses seront assemblées sur les côtés en dural ajouré.

La plaque arrière et le châssis de fond prennent appui au même endroit sur la traverse arrière inférieure. Après avoir fixé la face avant on terminera le câblage des divers éléments.

Les modules étant préréglés, l'ensemble doit fonctionner dès la mise sous tension.

L'alimentation ne s'arme qu'en l'absence de signal si la charge

de sortie est présente et son essai sur une résistance provoquant un débit identique à celui des modules devra être fait après l'armement, autrement l'alimentation resterait disjonctée. De même, si la disjonction est provoquée par une cause accidentelle, la remise en route ne se fera que si la modulation est supprimée par mise à zéro du potentiomètre de volume.

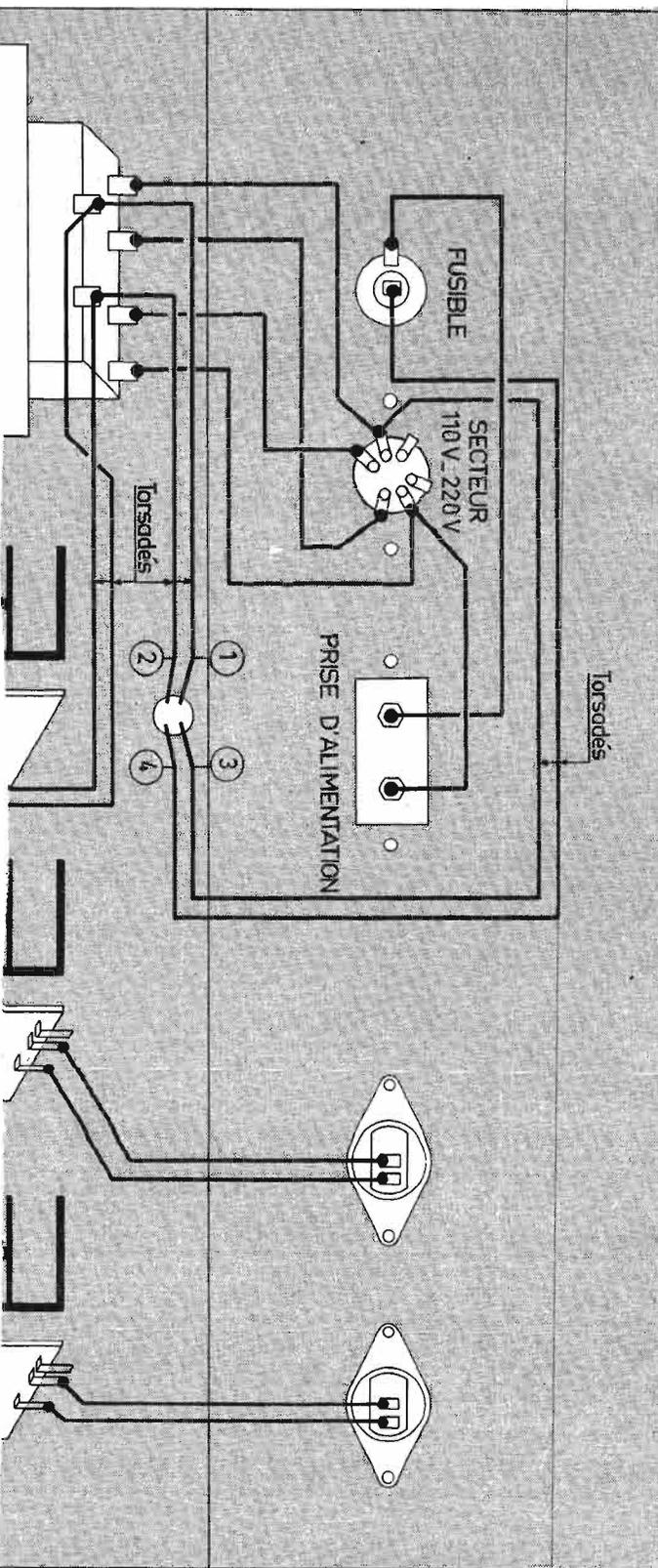
sance, haut-parleur de haute fréquence de récupération après est de l'ordre de 30 secondes disjonction peut se maintenir pendant un temps assez long sans qu'il y ait échauffement notable de l'alimentation.

L'emploi d'un transformateur de ligne appelle cependant quelques remarques. L'effet de self induction considérable lorsque la charge est absente ou insuffisante peut provoquer des surtensions importantes, fatales pour les transistors de sortie qui se trouvent reliés en direct à l'enroulement 4 ohms du transformateur. Les conditions de charge seront à respecter impérativement avec un transformateur de ligne et il faudra absolument que l'impédance ramenée à l'amplification soit de 4 ohms.

Y. M.

L'UTILISATION

L'emploi de l'amplificateur R2120, est très agréable et présente une grande sécurité. Nous l'avons utilisé plusieurs semaines en fonctionnement continu et les divers mauvais traitements que nous lui avons accidentellement fait subir n'ont jamais provoqué d'autres dommages que la disjonction, pour des causes très variées telles que surcharge. pourtant



KOSS

LES VRAIS CASQUES HI-FI AMÉRICAINS



RAPPORT

« PERFORMANCES-PRIX »

LE MEILLEUR

DANS CHAQUE CATÉGORIE

Documentation sur demande

K-6 - Impédance (pour sorties 4, 8 et 16 ohms et 100 ohms).

KO-727 - Impédance (pour sorties 4, 8 et 16 ohms).

PRO-4A - Professionnel - Impédance (4, 8 et 15 ohms) et 600 ohms.

ESP-6 - LE PREMIER CASQUE ÉLECTROSTATIQUE
Trois octaves au-dessus des limites normales des H.P. I

Pour la France : CINECO - 72, Champs-Élysées, Paris-8^e - BAL 11-94

La chaîne stéréophonique "EXCELLENT"

L'UN des obstacles principaux à la progression de la haute fidélité auprès du grand public est le niveau de l'ensemble des prix de revient, qui est souvent trop élevé. Ceci est d'autant plus regrettable, qu'il n'est pas utile de mettre en jeu une fortune, pour réaliser un ensemble valable, capable de contenter un grand nombre de mélomanes, même parmi les plus difficiles. Car, si les appareils de mesure disent beaucoup de choses, l'oreille de l'auditeur en dit encore plus. Lorsque dans le cas précis d'une installation, cette oreille est satisfaite, pourquoi tenter de prouver la mauvaise qualité de l'installation en question en s'aidant de pourcentages, de niveaux, de normes, et de vérifications, qui n'ont en fait leur raison d'être que dans les milieux professionnels ?

De plus, ce phénomène en entraîne un autre, qui est l'artifice du prix. Il permet parfois de placer sur le marché des ensembles de qualité assez médiocre, que l'on fait passer pour des merveilles...

La chaîne stéréophonique que nous présentons ci-dessous tend à prouver que la qualité aussi bien technique qu'acoustique est accessible à peu de frais, même avec une très belle présentation. Elle est fabriquée par la firme allemande Weltfunk.

Elle se compose d'une table de lecture, d'un amplificateur stéréophonique, d'une puissance de 2 x 6 W sinusoidaux, et de deux baffles.

ETUDE DES DIFFERENTS ELEMENTS

— La table de lecture : Il s'agit d'une « petite table », sur

laquelle un certain nombre de précautions ont été prises, de manière à obtenir une qualité maximum. Son encombrement est de 25,5 x 30,5 cm. Le moteur entraîne le plateau au moyen d'un galet, qui monte et descend en face d'un « axe à gradins » avec le sélecteur de vitesses (4 vitesses). Les

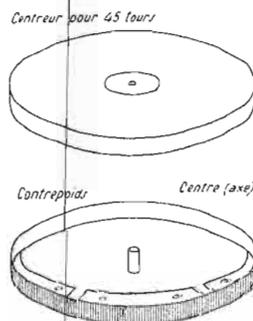


FIG. 2. — Le plateau du tourne-disque.

dimensions de la table de lecture ne permettraient pas l'emploi d'un plateau de grande taille. Celui qui est utilisé, d'un diamètre de 20 cm, a été spécialement lesté. Sa masse de 960 g, surtout obtenue par des bandes circulaires métalliques placées à proximité de la circonférence, donne l'inertie suffisante.

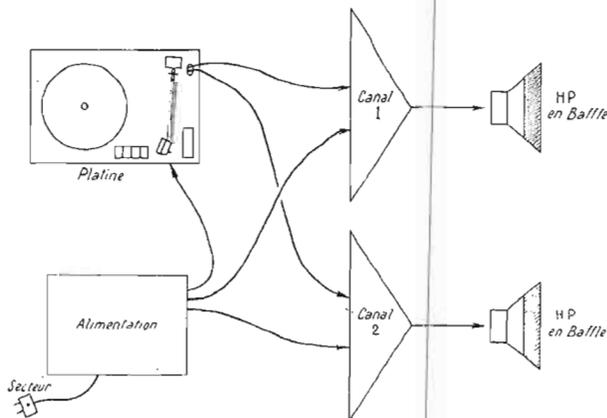


FIG. 1. — Vue synoptique de la chaîne complète



La chaîne stéréo « Excellent ».

qui permet de supprimer le pleurage (voir Fig. 2). On obtient ainsi un entraînement comparable à celui des meilleures platines.

Le bras de pick-up est équilibré grâce à un contrepoids, qui se place à l'arrière et dont la position est réglée très simplement : il coulisse sur le tube du bras (voir Fig. 3). Une fois mis au point, ce système est indéréglable. L'équilibrage est excellent, tant en ce qui concerne la force d'appui sur le disque, que pour la poussée latérale. La table de lecture fonctionne, à titre d'exemple, d'une manière parfaite, sans dérapage de la tête, jusqu'à une inclinaison de 25°. (Performance rarement atteinte, même par les meilleures platines. Cette expérience a été aussi bien réussie avec un disque test, à face lisse, qu'avec un disque normal microsillon.

Cette platine dispose également d'un système de pose et de

l'emploi d'un centreur pour les disques 45 tours.

La tête de lecture est d'un modèle piézo-électrique (200 mV). On peut bien entendu la retirer. On peut aussi placer une cellule avec pointe pour lecture des disques 78 tours.

Suspension : On sait qu'une table de lecture doit être isolée des mouvements vibratoires de toutes origines. Ceux-ci se « répercutent » sur la cellule phonocaptrice, donnant naissance au rumble et autres bruits du même genre. Pour cela, on réalise un amortissement phonique. On a longtemps monté les tables de lecture à même sur des ressorts. Il semble cependant que cela ne corresponde pas à la meilleure solution. Le dispositif à la fâcheux désavantage de faire sauter facilement un bras bien équilibré. Ou alors, le bras ne saute pas à la moindre secousse, et le ressort est trop dur, l'isolement n'est plus valable. Il est plus juste d'isoler le socle de la platine de son support (table, guéridon, commode). Ainsi, les mouvements vibratoires dus au moteur sont absorbés par les ressorts, et les vibrations extérieures, ne parvenant pas même jusqu'au socle, épargnent totalement le plateau et le bras. C'est le procédé retenu pour la platine que nous présentons.

La table de lecture de la chaîne excellent est placée sur un socle où se trouve également l'amplificateur.

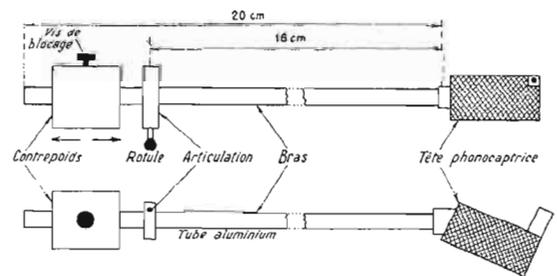


FIG. 3. — Le bras de pick-up.

remontée souple du bras. On place la tête de lecture au-dessus du sillon où va commencer la reproduction, et au moyen d'un bouton rotatif, on abaisse le bras. La remontée se fait automatiquement en fin de lecture.

La table ne possède pas de changeur automatique (cette mécanique compliquée, et non indispensable, fait souvent monter les prix qui, sans cela, seraient acceptables).

Un ingénieux système de bourrelets en caoutchouc dispense de

Un couvercle transparent, en plexiglass teinté est fourni avec l'ensemble.

— La partie électronique :

L'ensemble de la partie électronique, sauf l'alimentation, est entièrement monté sur circuit imprimé.

L'alimentation secteur : La figure 4 donne le schéma de principe de l'alimentation de l'appareil. L'inversion 110/220 V se fait au moyen du porte-fusible. Le moteur fonctionne sous 220 V tension recueillie aux deux extré-

BIBLIOGRAPHIE

BOBINES ET TRANSFORMATEURS EN ELECTRONIQUE ET TELECOMMUNICATIONS

par R. FELDTKELLER

Dr. rer. nat., dr.-ing. E.h.

Directeur de l'Institut
des télécommunications
de la Technische Hochschule de Stuttgart
Traduit de l'allemand, par H. SOULIER
Ingénieur des télécommunications

LES bobines et les transformateurs à circuit magnétique en tôle ou en ferrite jouent un rôle extrêmement

important dans la technique des télécommunications.

Le présent ouvrage, récemment publié aux Editions Dunod (1), tente de présenter à l'ingénieur qui construit des filtres ou des amplificateurs les notions nécessaires sur les bobines et les transformateurs, pour en déterminer les caractéristiques en fonction d'un problème donné, en connaître les possibilités et ce qu'il est raisonnable de demander à son fournisseur.

Une première partie traite des circuits magnétiques avec entrefer et sans entrefer. On y définit d'abord la perméabilité complexe et l'on montre comment ses composantes réelle et imaginaire sont liées aux valeurs des éléments du schéma équivalent de la bobine. Les composantes réelle et imaginaire de l'inverse de la perméabilité complexe sont ensuite calculées et rattachées aux valeurs des éléments du

schéma équivalent parallèle. Sans entrer dans les détails, on étudie comment les courants de Foucault, l'hystérésis et le traînage font varier la perméabilité complexe. Les coefficients de pertes par courants de Foucault, par hystérésis et par traînage sont alors précisés. Enfin, le rôle de l'entrefer est expliqué.

Les formes les plus courantes des circuits magnétiques sont alors décrites dans une seconde partie consacrée aux bobines.

Les derniers chapitres traitent du comportement des transformateurs en fonction de la fréquence.

Quelques indications sur le calcul des transformateurs d'alimentation et des bobines pour filtres d'alimentation y sont également données.

Les transformateurs à faible puissance et large bande, du genre du transformateur

téléphonique, et les transformateurs pour alimentation font l'objet de chapitres séparés.

En outre, pour chaque type particulier de bobine ou de transformateur, la marche à suivre est donnée pour exécuter un projet, compte tenu de l'objectif visé, des contraintes auxquelles on est assujéti et des moyens dont on dispose.

Accessible à tout lecteur ayant des connaissances mathématiques du niveau de celles du baccalauréat, cet ouvrage devrait intéresser les ingénieurs et les techniciens des télécommunications, les ingénieurs électroniciens et électriciens et les élèves des grandes écoles de télétransmissions et d'électronique.

(1) 216 pages 16 x 25 avec 148 figures. Prix broché : 48 F.

A LYON

CORAMA 100, COURS VITTON - 6° - Tél. : 24-21-51
SPÉCIALISTE HAUTE FIDÉLITÉ, DISPOSE DES PLUS GRANDES MARQUES

AMPLI ET PRÉAMPLI TUNER :

SONY - SANSUI - KORTING - VISAVOX - AKAI WEGA-FISHER - MERLAUD - FERGUSON - DUAL - LEAK - SCIENTELEC - ERA.

MAGNÉTOPHONE : SONY - AKAI - FERGUSON

PLATINE TOURNE-DISQUES :

SANSUI - SONY - DUAL - GARRARD - FRANCE-PLATINES, etc.

MAGASIN LIBRE SERVICE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

RÉSISTANCES, CONDENSATEURS, CIRCUITS INTÉGRÉS, CONNECTEURS, CONTACTEURS, FICHES, TOUS MODÈLES, ADAPTATEURS, FICHES AMÉRICAINES ET FICHES DIN, UN CHOIX UNIQUE AU SERVICE DES AMATEURS - GRAND CHOIX DE BANDES MAGNÉTIQUES AGFA - BASF AUX CONDITIONS DE GROS - LAMPES RADIO PRIX DE GROS - SEMI-CONDUCTEURS (ETC.)

HAUT-PARLEURS : SUPRAVOX, HECO «toute la gamme disponible», AUDAX, PERLEES, KIT.

TOUS LES MODULES «SCIENTELEC», DE 3 WATTS A 120 WATTS

UNE VISITE S'IMPOSE DANS NOTRE MAGASIN - NOUS SOMMES OUVERT LE DIMANCHE MATIN
UN BON ACCUEIL VOUS Y EST RÉSERVÉ... DES PRIX SANS SURPRISE !...



PICOLA 2



DAUPHINE

TOUTE LA GAMME
«SUPRAVOX»

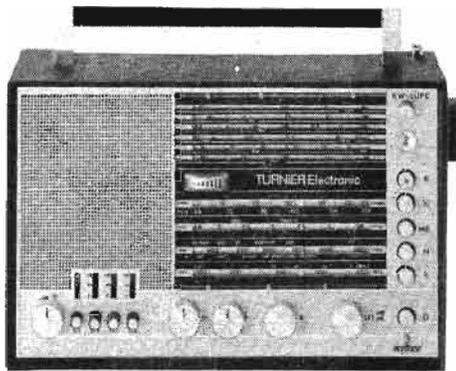
HAUT-PARLEURS

HECO ENCEINTES ACOUSTIQUES



TWEETER PCH 65 : 20 WATTS - 2 kHz A 22 kHz.....	36,50	BASSE PCH 200 : 30 WATTS - 25 Hz A 3 kHz.....	153,00
MEDIUM PCH 100 : 12 WATTS - 4 kHz A 16 kHz.....	36,50	BASSE PCH 245 : 35 WATTS - 20 Hz A 2,5 kHz.....	164,00
MEDIUM PCH 1318 : 30 WATTS - 400 Hz A 4 kHz.....	43,00	BASSE PCH 300 : 40 WATTS - 20 Hz A 1,5 kHz.....	207,00
BASSE PCH 130 : 15 WATTS - 30 Hz A 5 kHz.....	69,00	FILTRES HN 802 : 4 A 8 POUR 2 HP - 1 BASSE - 1 TWEETER	96,00
BASSE PCH 180 : 20 WATTS - 35 Hz A 5 kHz.....	82,00	FILTRES HN 803 : 4 A 8 - 3 HP.....	130,00

ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT : LE TIERS A LA COMMANDE



LE RÉCEPTEUR SIEMENS TURNIER RK16

Le récepteur « Turnier RK16 » Siemens est un modèle portable à transistors de grande classe, alimenté sur piles ou sur secteur grâce à une alimentation incorporée. Très sensible, délivrant une puissance modulée de 2 W et recevant plusieurs gammes dont la gamme maritime, la gamme FM et plusieurs bandes OC, il est tout indiqué pour ceux qui désirent capter le plus confortablement possible des émetteurs dans des régions défavorisées.

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

— Alimentation par 6 piles 1,5 V ou sur secteur 110/220 V 50 Hz.

— Cadre Ferrite PO-GO. Antenne télescopique pour les gammes OC et FM.

— Etage de sortie push-pull sans transformateur, avec transistors complémentaires délivrant une puissance modulée de 2 W.

— Contrôlé séparé des graves et des aigus.

— Haut-parleur de 100 mm de diamètre.

— Gammes d'ondes :

FM U 87,5 - 108 MHz
(2,78 à 3,43 m).

OC6 K6 21,7 - 30 MHz
(10 à 13,8 m).

OC 5 K5 15,8 - 21,8 MHz
(13,7 à 19 m).

OC4 K4 11,5 - 15,9 MHz
(18,8 à 26 m).

OC 3 K3 8,4 - 11,6 MHz
(26 à 35,5 m).

OC2 K2 6,2 - 8,55 MHz
(35 à 48,5 m).

OC1 K1 4,55 - 6,3 MHz
(47,5 à 66 m).

Bande maritime MB 1,6 - 4,6 MHz
(65 à 187 m).

PO M 515 - 1 620 kHz
(185 à 583 m).

GO L 148 - 350 kHz
(845 à 2 030 m).

Équipement : 19 transistors :
2 × BF185, 4 × AF201, 4 × AF126, 2 × BC108B, 1 × BC178A, 1 × BC107, 1 × AC151, 2 × AC176, 1 × AC153, 1 × AD161.

15 diodes : 4 × AA112, 2 × SFD037, 2 × BB103, 1 × BA124, 2 × BA100, 1 × BAY17, 1 × 2,1St10, 1 × Z1,5, 1 × ZD9,1.

1 redresseur secteur B30C300.

Fusibles : Fusible secteur 220 V : 32 mA retardé, réf. Siemens L6350, fusible secteur 110 V : 63 mA semi-retardé, réf. Siemens L5689.

Lampes de cadran : 2 × 7 V/0,1 A.

Boîtier : Boîtier en bois couvert de plastique, dimensions 335 × 213,5 × 104 (88) mm.

Poids : 3,5 kg net env. (sans piles); 4 kg net env. (avec piles).

DISPOSITION DES ELEMENTS

La figure 1 montre la disposition des différents éléments qui est la suivante :

1. Contrôle de volume

Interrupteur illumination cadran et contrôle des piles.

2. Touche UI

Enfoncer la touche pour l'accord des stations FM avec le bouton (8).

AFC = accord précis automatique

Mettre le AFC en circuit = tourner le bouton vers la droite



DECRIE CI-DESSUS

NOUVEAU

SIEMENS

NOUVEAU



“TURNIER RK 16 ÉLECTRONIC”

RECEPTEUR UNIVERSEL DE TRES GRANDE CLASSE
10 GAMMES, DONT 6 O.C.

avec possibilité d'étalement par loupe électronique

BANDE MARINE 6 MHz à 30 MHz

QUATRE TOUCHES PRESELECTIONNEES EN FM

19 transistors + 16 diodes. Indicateur d'accord et contrôle des piles. Alimentation secteur 110-220 V. Prises : pour antenne voiture et pick-up - magnétophone + écouteurs. Facade aluminium satiné.

LAISSEZ-VOUS CONVAINCRE PAR LA SPLENDEIDE
BROCHURE EN COULEUR DE SIEMENS (2 T.P. à 0,40)

PRIX : 1.050 F - CRÉDIT 6 A 18 MOIS



NOUVEAU

SABA

NOUVEAU



LE NOUVEAU MAGNETOPHONE

« CASSETEN RECORDER 320 F » AUTOMATIQUE

- Bipiste. Vitesse 4,75 cm/s.
- Fonctionne dans toutes les positions (reportages)
- Alimentation piles et secteur (220 V) incorporée. Adaptateur 110 V.
- 4 touches de commande avec stop. H.-P. incorporé (1 W)
- 4 prises séparées pour micro, radio, P.U., écouteur.
- Vu-mètre de contrôle des piles, d'enregistrement.
- Contrôle de déroulement.
- Bobinage rapide avant et arrière.

ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE

C'EST DONC LE PREMIER APPAREIL A CASSETTE DANS SON GENRE

PRIX SPECIAL FIN D'ANNEE. COMPLET AVEC
CASSETTE + MICRO + SACOCHE + ECOU-
TEUR ET CORDON

540,00

CRÉDIT 3 - 5 MOIS

DISTRIBUTEUR **Société RECTA** DISTRIBUTEUR

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12^e - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99
A trois minutes des métros : Bastille, Lyon, Austerlitz et Quai de la Rapée
PRIX ET CONDITIONS SOUS TOUTE RÉSERVE !

◆ SIEMENS ◆

LE COMPACT
MAGNETOPHONE ET RADIO

TRABANT LUXE RT12
REÇOIT TOUTES LES ONDES
Y COMPRIS LA FM

Il enregistre et reproduit
toutes les émissions
et permet même

L'ENREGISTREMENT PERSONNEL
grâce à son microphone

CHEZ SOI OU EN VOITURE

Complet avec micro et bande. **890,00**
Prix (sous réserve)

Support voiture ... 150,00

CRÉDIT 6-18 MOIS

étant donné son grand succès, nos dis-
ponibilités déjà réduites, diminuent vite.
Hâtez-vous...

BROCHURE EN COULEUR
SUR TOUS LES SIEMENS
avec conditions de crédit (2 T.P. de 0,40)

SABA TRANSALL LUXE

Nous l'avons souvent décrit
CE RECEPTEUR UNIVERSEL
POUR LE VOYAGE ET CHEZ SOI
5 WATTS AU SALON
10 WATTS EN VOITURE

- Alim. piles et secteur incorporée
- 4 stations préréglées, en FM
- OC à vernier - GO-PO et bande Europa

PRIX de fin d'année **740,00**
SUPPORT auto facultatif .. 140,00

CRÉDIT 6 - 18 MOIS

NOTICE EN COULEUR
contre 2 T.P. de 0,40

◆ SIEMENS ◆

KLANGMEISTER STEREO
ELECTRONIC - 2 x 10 W

Ampli-préampli
LA VRAIE HAUTE-FIDELITE

- Élégante présentation. Hauteur 16 cm, largeur 58 cm, profondeur 20 cm
- Réception PO-GO-OC - OC étalée - FM générale et

4 STATIONS FM A PREREGLER
A VOLONTE

- Mono-stéréo avec voyant lumineux et vu-mètre d'accord
- Ampli BF avec pré-ampli pour tête de Pick-up magnétique
- Commande séparée des graves et aigus.
- Balance
- Double prise pour antennes FM et AM
- Alimentation secteur stabilisée 110 à 240 V
- 30 transistors + 24 diodes et redresseurs
- Bande passante à puissance maximum 20 Hz/20 kHz ± 3 dB.

Prix : **1.130 F**

+ 2 encintes (facultatif) **190,00**
CRÉDIT 6 - 18 MOIS

Brochure c. 2 T.P. 0,40 (voir à gauche)

SABA DES MELOMANES

« SABA FREUDENSTADT »
LA CHAÎNE STEREO HI-FI PARFAITE

Tuner AM-FM-Stereo 2 x 5,5 W. Décodeur stéréo incorporé. FM + OC bande étalée 49 m + GO + PO (bande Europa) pour région défavorisée. Stéréo-syntonisation automatique en FM-Balance. Prises pour magnétophone P.U.P. + 2^e HP (4-16 ohms). Correcteur grave et aigu. Secteur 110/220 V. Présentation luxueuse.

PRIX SPECIAL AVEC
DEUX ENCINTES
SABA (AMOVIBLES) **1.090,00**

CRÉDIT 6 - 18 MOIS

Très peu de disponibilité. Faites
VOTRE RESERVATION D'URGENCE

jusqu'à ce que la marque rouge devienne visible.

Mettre le AFC hors circuit = tourner le bouton vers la gauche (marque rouge pas visible).

3. **Touches de pré-réglage FM**
Ne fonctionnent qu'avec touche U (10) enfoncée.

4. **Indicateur d'accord.**

5. **Contrôle des graves.**

6. **Contrôle des aigus.**

7. **Accord pour les gammes K1 à K6.**

8. **Accord pour les gammes L, M, MB et U.**

9. **Touche marche/arrêt.**

Mise en marche = enfoncer la touche, arrêt = enfoncer la touche de nouveau.

10. **Touches des gammes.**

L = grandes ondes, M = petites ondes, MB = bande maritime, U = FM, K = ondes courtes.

11. **Commutateur d'ondes pour K1 à K6.**

Ne fonctionne qu'avec la touche K (10) enfoncée.

12. **Indicateur de gamme pour K1 à K6.**

13. **Etalement d'ondes courtes.**

14. **Antenne télescopique.**

Effective sur MB, K1 à K6 et U. Les six piles torche de 1,5 V Ø 35 mm sont disposées dans une trappe sur la partie inférieure de l'appareil.

La prise pour le branchement au secteur se trouve sur le côté

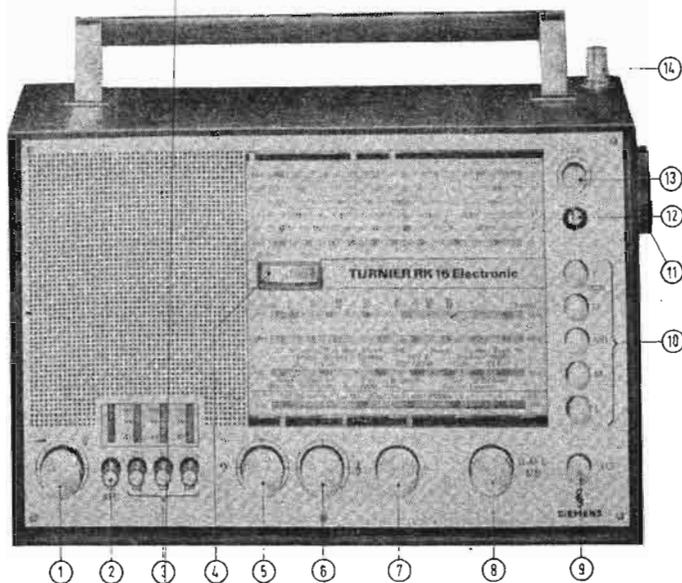


FIG. 1

gauche (Fig. 2) ainsi que les prises tourne-disques ou magnétophone et écouteur. Le sélecteur de tension 110/220 V est accessible sur la partie inférieure. La plaque des prises de la figure 2 est à retirer pour changer le fusible (110 ou 220 V) selon la tension du secteur.

Lorsque la fiche du câble secteur est raccordée dans sa prise, l'appareil est automatiquement commuté sur l'alimentation secteur et les piles se trouvent déconnectées.

L'indicateur d'accord sert également au contrôle des piles. Il

suffit d'appuyer sur le bouton de volume contrôle lorsque l'appareil n'est pas mis en marche. Lorsqu'il est mis en marche on éclaire le cadran en appuyant sur le même bouton. Sur secteur, le cadran est toujours éclairé.

Comme on peut le voir sur la figure 1, l'appareil est équipé de deux cadrans de grande visibilité facilitant la recherche et le repérage des stations : un cadran supérieur linéaire pour les 6 gammes OC, avec indications en MHz, un cadran inférieur linéaire pour les gammes GO, PO, maritime et FM, avec indications des émetteurs en GO et PO et indications en MHz pour les gammes maritime et FM. Chaque cadran comprend une tige avec 3 index servant à repérer les émetteurs de son choix.

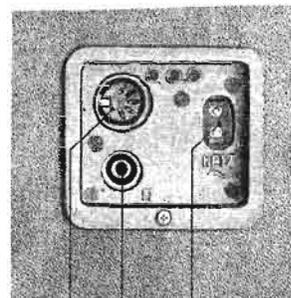


FIG. 2

Société RECTA

SERVICE CRÉDIT

3 A 5 MOIS OU 6-12-18 MOIS
SIMPLE - RAPIDE - DISCRET

AVEC L'ASSURANCE SECURITE
VOUS NE RISQUEZ RIEN

CAR VOUS SEREZ ASSURES POUR VOS ACHATS « V.I.M. »
DEPUIS DE NOMBREUSES ANNEES, DES MILLIERS ET DES MILLIERS DE CLIENTS SONT SATISFAITS DANS TOUTE LA FRANCE

CREDIT POUR : SONO RECTA ET
TOUTES NOS AUTRES GRANDES MARQUES

LES VRAIS AUTO - RADIOS GRUNDIG PUISSANTS 5-7 WATTS

LES NOUVEAUX MODELES
5 TOUCHES - 5 STATIONS PRÉRÉGLÉES AU CHOIX

LE NOUVEAU MAGNETOPHONE A CASSETTE POUR VOITURE !
CATALOGUE AUTO GRUNDIG en couleur avec tarif contre 3 TP
FACILITES DE PAIEMENT : 3-5 MOIS - CREDIT : 6-12-18 MOIS

Société RECTA

Société RECTA

TELEFUNKEN

TOUT MATERIEL selon DISPONIBILITE

LA CHAÎNE « MUSICUS »
TELEFUNKEN

DOUBLE AMPLIFICATEUR
2 x 6 watts TRANSISTORISÉ
2 Enceintes - 4 H.-P.
Réglage séparé graves-aigus et balance
Chargeur automatique stéréo à pointe diamant

LA CHAÎNE COMPLETE PRIX EXCEPTIONNEL 770 F

CREDIT 6 - 18 MOIS
BROCHURE COULEUR (3 t. de 0,40)
(Premier versement : 240 F)
Notice sur demande

Société RECTA

TELEFUNKEN

TOUT MATERIEL selon DISPONIBILITE

TUNER STEREO HI-FI
TELEFUNKEN

NORMES ALLEMANDES DIN 45.500
TRANSISTORISÉ - PO - GO - OC - FM
Automatique - Vu-mètre, etc.

PRIX EXCEPTIONNEL 790 F

MAGNETOPHONE STEREO INTEGRAL
4 pistes, 3 vitesses, 2 vu-mètres, compteur, etc.

PRIX EXCEPTIONNEL ... 1390 F

CREDIT 6-18 MOIS
BROCHURE COULEUR (3 t. de 0,40)

UHER ET DUAL
AUX MEILLEURES CONDITIONS, CREDIT

NOUVEAUX MODÈLES 1970

GÖRLER

D'ORIGINE (ALLEMAGNE FÉD.)
(AUCUNE SUCCURSALE EN FRANCE)

NOUVEAU DECODEUR STEREO ET PLATINE FI A CIRCUIT INTEGRE

TÊTE VHF A 4 CV A TRANSISTORS EFFET DE CHAMP « FET » ET SA NOUVELLE PLATINE A CIRCUIT INTEGRE, précablées et préréglées. Les deux modules 295,00 (Tarif dégressif selon quantité)
DECODEUR STEREO 1969 (0032) à performances exceptionnelles, précablé et préréglé avec ses deux préamplis (5 siliciums + 6 diodes) 135,00 (Tarif dégressif selon quantité)

Schémas de câblage très clairs et documentation technique complète contre 4 T.P. de 0,40 F

Accessoires facultatifs : cadran + condens., résist., etc. : 20,00 - Coffret spécial « TD » pour décodeur, tête, platine FI, alim. : 29,00 - Alimentation secteur : 58,00 - Silencieux pour tête « FET » et décodeur : 48,00

NOS MODULES GORLER SONT NEUFS ET RECENTS -- NI LOT NI FIN DE SERIE A VIL PRIX

Parmi nos clients « GÖRLER », des électroniciens de :
l'École Nationale de Métiers - l'École Normale Supérieure - la Compagnie des Compagnons - l'Université de Besançon - du Laboratoire de Physique Appliquée - des Centres d'Etude nucléaire - du Centre National de

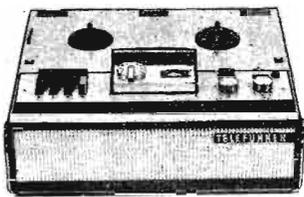
IMPORTATEUR DIRECT DEPUIS 17 ANS

DISTRIBUTEUR **Société RECTA** DISTRIBUTEUR

Fournisseur du Ministère de l'Education Nationale et autres Administrations
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12^e - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 69-63-99
A trois minutes des métros : Bastille, Lyon, Austerlitz et Quai de la Rapée

PRIX ET CONDITIONS SOUS TOUTE RESERVE !

... Recherche Scientifique - de l'E.D.F. - la S.N.C.F. - l'O.R.T.F. - l'École d'Ingenieurs Electroniciens de Grenoble - l'Institut de Recherche de la Siderurgie - Nord-Aviation C.S.F. - Kodak - Onera - Saclay - des Facultés des Sciences de Paris et de Lyon.



LES MAGNÉTOPHONES

M 200 TS ET M 201 TS TELEFUNKEN

TELEFUNKEN présente sous deux références, deux modèles de magnétophones de classe moyenne, dont les différences résident dans l'équipement en têtes magnétiques. Il ne s'agit pas de magnétophones de luxe, mais de très bons appareils, qui peuvent servir à tout ce que souhaite un amateur, et même certains professionnels, ne recherchant pas obligatoirement une qualité sonore extrêmement poussée.

Caractéristiques communes : Les deux appareils sont alimentés à partir du secteur, entre 110 et 220 V, en 50 ou 60 Hz (Cette dernière possibilité étant concrétisée par un branchement spécial des bobinages du transformateur d'alimentation). La puissance consommée est d'environ 30 W.

La vitesse de défilement est de 9,5 cm/s, et le diamètre maximum des bobines est de 18 cm. Le temps de rebobinage rapide, dans un sens ou dans l'autre, est de 5,5 mn, pour une bande de 720 m de long (double durée).

Le circuit comprend huit transistors, une diode et un redresseur.

Avant de voir d'autres points, il est intéressant d'étudier maintenant comment est techniquement conçu cet appareil.

DESCRIPTION TECHNIQUE

La partie technique d'un magnétophone se divise en deux, puisqu'on a d'une part, l'entraînement, en somme, la partie mécanique, et d'autre part le circuit électronique, les deux parties se rejoignant dans les systèmes de commande.

La partie mécanique : Elle est d'un type assez classique. Un moteur sert à toutes les opérations, qui sont réalisées par l'intermédiaire de différents galets, mobiles dans certains cas. La figure 1 nous donne un aperçu de ce qu'est cet entraînement. L'axe du moteur se trouve en haut, à droite. Il assure le défilement d'une courroie qui fait tourner d'une manière permanente deux roues intermédiaires. Ces deux roues, par leur position, entraînent, à gauche, le rebobinage rapide, à droite le rebobinage rapide, et aussi un léger mouvement de rotation de la bobine, pour recevoir la bande en cours de défilement.

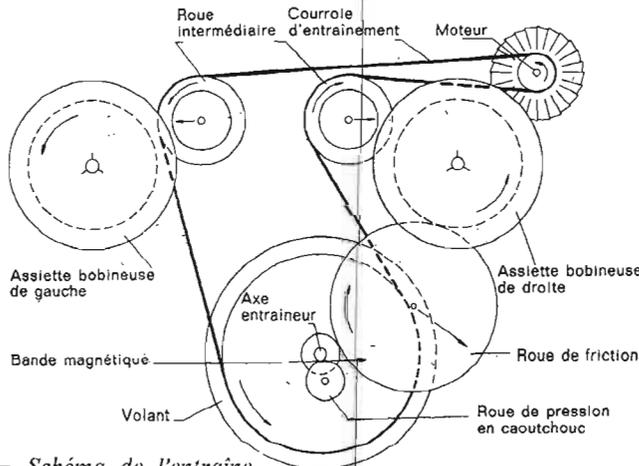


FIG. 1. — Schéma de l'entraînement du moteur.

Comme nous le verrons plus loin, la présentation extérieure des deux appareils est la même.

Caractéristiques particulières : Un appareil étant bipiste et l'autre étant équipé de quatre pistes, ce sont les têtes d'enregistrement et d'effacement qui constituent la différence. Sur le M200TS, les deux pistes permettent, selon les normes DIN 45514, pour le service monophonique, deux fois 120 mm avec une bande double durée. Le M201TS, avec ses quatre pistes, permet toujours en monophonie, quatre fois 120 mm d'enregistrement, c'est-à-dire un total de huit heures sur la même bande.

La courroie entraîne aussi une grande roue, un cabestan assez lourd, dont on se sert comme régulateur de la vitesse, en utilisant son inertie. Son axe, en position de défilement, entraîne un galet de caoutchouc qui tourne en sens négatif par rapport à son entraîneur, et la bande, coincée entre les deux cylindres en mouvement ainsi obtenu, défile régulièrement.

Le parcours de la bande est très soigneusement préparé, de manière à ce que son défilement se passe toujours sans accident, dans toutes les circonstances. Les assiettes bobineuses sont réglables en hauteur par un coulisseau. Les

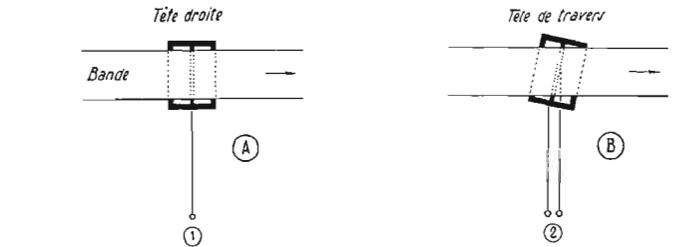


FIG. 2. — Les têtes et la bande : B, cette distance devient plus importante 2. Le résultat est équivalent à une vitesse nettement inférieure.

têtes d'effacement et d'enregistrement sont également réglables, en hauteur, et dans leur position verticale. Il est en effet très important que l'entrefer de la tête soit perpendiculaire à l'axe de défilement de la bande magnétique, car une mauvaise position dans ce sens entraîne une perte importante dans certaines plages de fréquences.

Ceci s'explique ainsi. (Voir schéma 2). On sait que la finesse de la tête magnétique est déterminante pour la bande passante. Elle produit le même effet que la vitesse. Si, à une vitesse donnée, une bande comportant un signal est lue sur une tête de 6μ , chaque « détail » de la modulation reste un certain temps devant la partie lECTRICE de la tête. Elle reste très exactement pendant le temps qu'il faut à un point de la bande pour parcourir 6μ à la vitesse de défilement donnée. Si l'on adapte une tête de seulement 3μ , à même vitesse, la modulation restera deux fois moins de temps, et l'opération réalisée aura le même résultat que la multiplication par deux de la vitesse de défilement. Si, pour une raison mécanique, la tête n'est pas perpendiculaire à l'axe de la bande, le résultat est le même que si on utilise une tête à entrefer plus grand, ou encore, la bande passante devient celle d'une vitesse nettement inférieure.

Comme les déplacements mécaniques sont généralement importants par rapport aux tailles des têtes, on comprend que des pertes très grandes puissent être notées ; il est donc important de pouvoir régler ce positionnement des éléments de lecture et d'enregistrement, ce qui est possible sur les deux modèles décrits.

La partie électronique : Le schéma complet présente l'amplificateur et les éléments annexes du modèle M200TS. La partie électronique proprement dite est rigoureusement identique pour les deux

modèles. Un second schéma donne donc uniquement les liaisons avec les systèmes de têtes du modèle quatre pistes.

On voit, sur la figure 3, que le circuit se compose de diverses principales parties, qui sont l'amplificateur, l'oscillateur, le système d'indication.

L'amplificateur : Le premier étage est un préamplificateur équipé d'un transistor PNP AC150 ; ce dernier reçoit la modulation par l'intermédiaire d'un condensateur de $2 \mu F$, destiné à éliminer du signal la composante continue, ne laissant que les tensions alternatives. L'émetteur est relié à la masse, rendue positive par une résistance de 4,7 K.ohms, qui est découplée. Le point de saturation de cet étage, à bas niveau de bruit, est à 40 dB.

Le potentiomètre de 25 K. ohms

MAGNÉTOPHONES

TELEFUNKEN

200T et 201TS

(identiques au 201 luxe)
avec micro et bande .. 694,00

300TS - s. b.	568,00
300 automatic - s. b..	608,00
302 automatic - s. b..	790,00
501 - a. b.	483,00
212 - a. b.	823,00
203 automatic - a. b.	982,00
203 studio - a. b.	996,00
204 - s. b.	1 290,00
M250 - a. b.	1 471,00
M207 - s. b.	1 150,00

Nos prix calculés avant la dévaluation et la réévaluation du Mark, sont révisibles selon nos stocks.

RADIO-STOCK

6, rue Taylor, PARIS-10^e

Tél. : 607-83-90 et 607-05-09

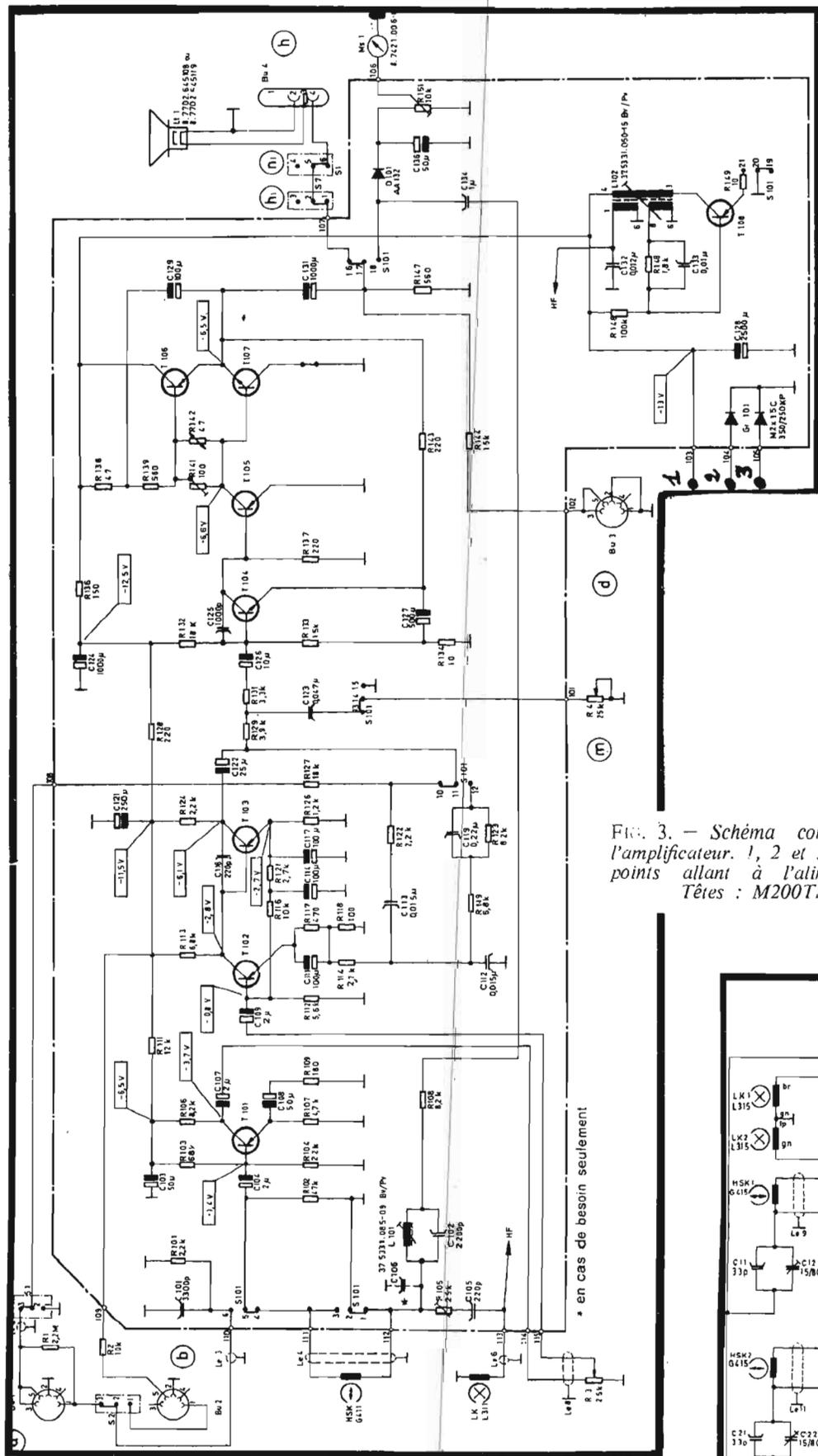


FIG. 3. — Schéma complet de l'amplificateur. 1, 2 et 3 sont les points allant à l'alimentation. Têtes : M200TS.

amplificateur est reliée à l'émetteur de son premier transistor par des circuits résistance capacité qui permettent d'obtenir la réponse droite. Un réglage de tonalité est effectué par un potentiomètre de 25 K. ohms, marqué par la lettre n sur le schéma. Ce dispositif de réglage de tonalité est déconnecté pendant l'enregistrement.

L'amplificateur de puissance et de sortie comprend trois étages : un étage préamplificateur, un étage driver et un étage de puissance.

L'étage préamplificateur est équipé d'un transistor BC130 (NPN), monté très simplement. Son collecteur est directement relié à la base du transistor suivant, un AC116, qui est le driver de l'étage de puissance.

Le push-pull utilisé est un montage de transistors complémentaires appairés et sans transformateur de sortie, bien entendu. Les transistors sont un AC117 et un AC175. Le déphasage est obtenu par le couplage PNP-NPN. Un potentiomètre de 100 ohms, utilisé en résistance variable, règle une fois pour toutes le courant des transistors de sortie à 5 mA. Les points de travail optimum sont obtenus de cette façon. Les effets de la température peuvent déplacer le point de travail. Pour y remédier, une thermistance de 47 ohms est placée entre les deux bases des transistors de sortie.

Les courants de sortie, appliqués à un haut-parleur ou à un casque sont transmis par un gros condensateur chimique de 1000 μ F. La puissance maximum obtenue avec cet amplificateur est de 2 W (puissance sinusoïdale), ce qui porte sa puissance musicale maximum aux environs de 3,5 W. Le reproduc-

dont une extrémité est reliée à la sortie du préamplificateur (collecteur de l'AC150), sert au réglage du volume ou de la sensibilité, suivant que l'appareil est en position lecture ou enregistrement. Son autre extrémité est appliquée à la masse.

Le curseur envoie le signal sur le condensateur d'entrée du second circuit. Ce deuxième étage, équipé de deux transistors AC122, est un amplificateur de correction à liaison galvanique. La sortie de cet

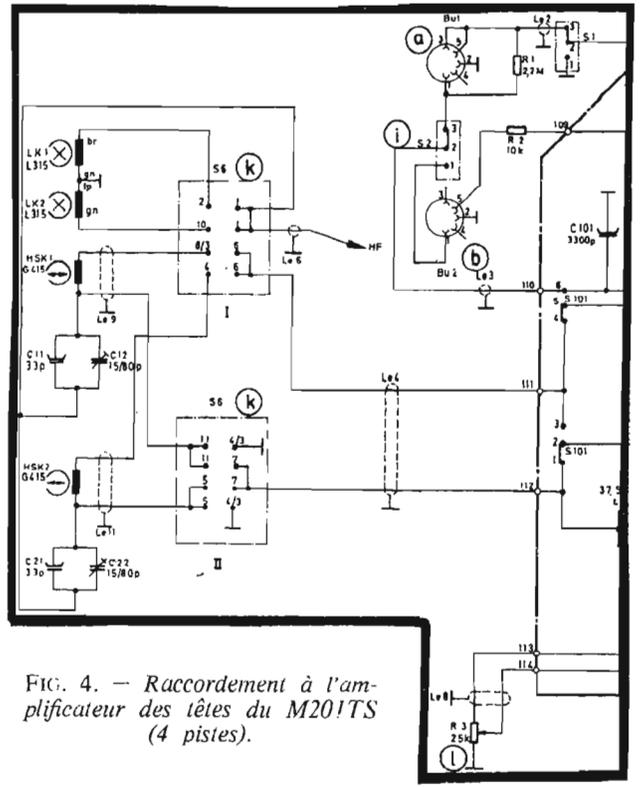


FIG. 4. — Raccordement à l'amplificateur des têtes du M201TS (4 pistes).

teur incorporé est un haut-parleur elliptique de $13 \times 7,5$ cm, d'une impédance de 5 ohms. On peut le déconnecter pour en utiliser un

Autres points du circuit : L'alimentation est d'un type classique, qui ne mérite pas une description très détaillée. Un transformateur

distribue au secondaire une basse tension redressée par un redresseur sec, avec filtrage.

Sur le schéma général de l'amplificateur, on notera la présence d'un circuit bouchon, constitué par la

ligne $L_{101} - R_{102}$, qui est destiné à limiter l'introduction de composants HF dans l'amplificateur.

L'utilisation : A l'utilisation, cet appareil donne les résultats suivants : La bande passante s'étend de 60 à 13 000 Hz. La distorsion est inférieure ou égale à 5 % pour un signal de 1 kHz. L'utilisateur dispose des entrées suivantes :

Radio = 0,2 mV à 2,2 K. ohms.

Tourne-disque = 200 mV à 2,2 mégohms.

Magnétophone = 200 mV à 2,2 mégohms.

Microphone = 0,2 mV à 2,2 K. ohms.

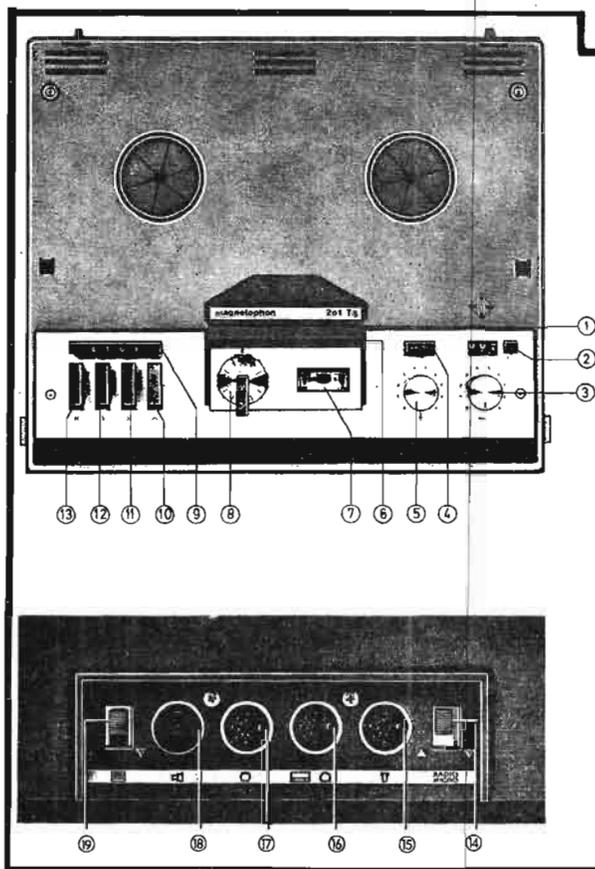
et des sorties :

Radio = 0,7 V à 18 K. ohms.

Écouteurs = 0,4 V à 5 K. ohms de charge.

Le second haut-parleur, quand on désire l'utiliser, doit avoir une impédance comprise entre 3 et 5 ohms. On voit également sur une figure ci-contre, la présentation de l'appareil qui mesure $39 \times 16 \times 31$ cm, et qui pèse 9,5 kg. Cet excellent magnétophone constitue un appareil tous usages que de nombreux utilisateurs pourront apprécier.

Y.D.



- ① Fente pour l'introduction de la bande
- ② Compteur avec bouton de mise à zéro
- ③ Interrupteur de mise en marche, réglage du volume et de la sensibilité
- ④ Stop rapide (PAUSE)
- ⑤ Réglage de la tonalité
- ⑥ Coulisserie pour collage de bande
- ⑦ Instrument de contrôle de la sensibilité, témoin lumineux de service
- ⑧ Sélecteur de fonctions (seulement pour M 201 TS)
- ⑨ Poussoir - stop - (STOP)
- ⑩ Bouton d'enregistrement
- ⑪ Avance rapide
- ⑫ Bouton de marche (Enregistrement et Reproduction)
- ⑬ Rebobinage rapide

- ⑭ Commutateur d'entrée (Radio/Microphone)
- ⑮ Entrée microphone
- ⑯ Entrée radio/tourne-disque
- ⑰ Sortie écouteur
- ⑱ Sortie haut-parleur
- ⑲ Interrupteur mise hors-circuit haut-parleur

FIG. 5. — Commandes et présentation des deux appareils Telefunken.

autre, dans un baffle extérieur par exemple, ou pour l'écoute au casque.

L'oscillateur : Le circuit oscillateur (pour l'effacement et la pré-magnétisation de la bande) utilise un transistor AC124. Sa mise en service, pendant l'enregistrement seulement est réalisée par le contacteur mettant l'émetteur en contact avec la masse, par l'intermédiaire de la résistance R_{124} . Ce circuit est alimenté en 13 V continus, la masse étant positive. L'oscillation est déterminée par la liaison entre entrée et sortie de l'étage, c'est-à-dire entre collecteur et base. Les éléments qui règlent la fréquence sont la self (L_{101}), la capacité du condensateur C_{122} , et aussi l'inductance de la tête d'effacement. La fréquence d'oscillation choisie est de 85 kHz.

Le circuit indicateur : Une diode AA132 laisse se charger, au moyen de la seule alternance positive du signal, un condensateur de 50 μ F, à la valeur de crête de cette alternance. La décharge de ce condensateur crée un courant qui circule dans le galvanomètre utilisé comme indicateur visuel. Ce courant, réglé au moyen du potentiomètre de 10 K. ohms, dont le curseur va au galvanomètre, est proportionnel au niveau du signal.

HAUTE FIDÉLITÉ - TÉLÉVISEURS - TRANSISTORS
MAGNÉTOPHONES - ÉLECTROPHONES - Toutes marques

**Prix
hors concurrence**

**MATÉRIEL NEUF
GARANTI UN AN**

Expédié en emballage d'origine
Service après-vente assuré

DÉSIREZ-VOUS EN PROFITER ?

Adressez ce bon

Ets CHOMAND

383, rue des Pyrénées
Tél : 636-55-60

M. _____
Mon adresse complète : _____

Désire recevoir documentation sur : _____
prix _____

(préciser la référence de l'appareil désiré)
Aucun tarif général ne sera envoyé.

Toutes les demandes de prix se feront par correspondance.

**MAITRISE DE
L'ELECTRONIQUE PAR
L'ETUDE A DOMICILE**



COURS PROGRESSIFS
PAR CORRESPONDANCE
**L'INSTITUT FRANCE
ÉLECTRONIQUE**
24, rue Jean-Mermoz - Paris (8^e)

FORME **l'élite** DES
RADIO-ÉLECTRONICIENS

MONTEUR • CHEF MONTEUR
SOUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR
TRAVAUX PRATIQUES

**PRÉPARATION AUX
EXAMENS DE L'ÉTAT**

PLACEMENT



Documentation **HRB**
sur demande

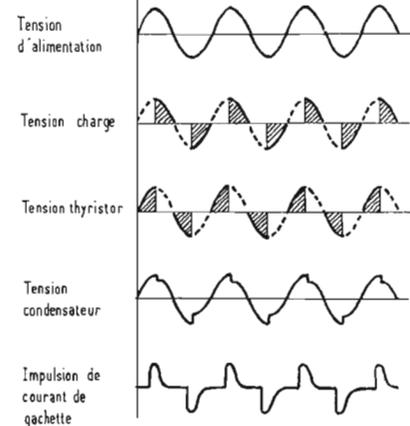
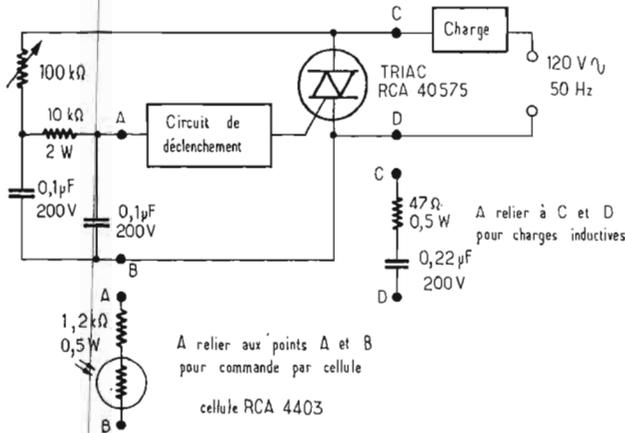
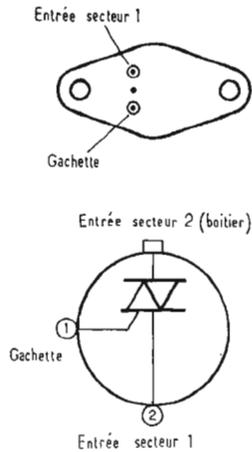
BON à retourner à l'adresse ci-dessus
avec envoi de 10 francs en espèces
ou par chèque pour frais de dossier.
Nom _____
Adresse _____
Cité _____

Caractéristiques de semi-conducteurs

TRIACS RCA 40575 ET 40576

Les triacs RCA40575 et 40576 sont des commutateurs commandés au silicium fonctionnant sur alternatif. Ils sont conçus de façon à se commuter de l'état non conducteur à l'état conducteur, quelle que soit la polarité de la tension appliquée, avec une tension de déclenchement positive ou négative sur la gâchette. Ils sont particulièrement destinés à la commande de charges fonctionnant sur alternatif.

Les triacs 40575 et 40576 sont présentés en boîtiers T066 (Fig. 1). L'intensité efficace maximale est de 15 A pour une



température de boîtier de 70 °C. La tension max. de crête à l'état de non-conduction est de 200 V pour le 40575 et de 400 V pour le 40576. Le premier peut commander une puissance de 1800 W sous 120 V et le second, de 3600 W sous 240 V.

CARACTERISTIQUES MAXIMALES

- Tension répétitive de crête appliquée au triac non conducteur, avec circuit de gâchette ouvert V_{DRM} (V) : 200, 400.
- Valeur efficace du courant principal lorsque le triac est conducteur I_T (RMS) (A) pour une température de boîtier de 70 °C et un angle de conduction de 360° : 15, 15.

- Courant de crête non répétitif, à l'état de conduction pour un cycle complet de la tension sinusoïdale appliquée I_{TSM} (A) : 100, 100.
- Courant de crête positif ou négatif appliqué sur la gâchette pour le déclenchement, pendant une durée de 2 µs max. I_{GTM} (A) : 1, 1.

- Puissance maximale pouvant être dissipée entre la gâchette et la connexion secteur 1 pendant une durée de 2 µs PGM (W) : 20, 20.
- Température de stockage °C : - 40 à + 150.

Schéma type de circuit de contrôle de phase : (voir Fig. 2).

neur-oscillateur - convertisseur et MF ; amplificateurs MF (différentiels et/ou cascade) ; détecteur de produit ; modulateurs et démodulateurs équilibrés ; détecteurs quadrature équilibrés ; limiteurs, détecteurs synchrones ; synthétiseurs ; amplificateurs cascade push-pull.

CARACTERISTIQUES MAXIMALES A 25 °C

- Dissipation de puissance de l'un des transistors : 300 mW.
- De l'ensemble : 600 mW.
- Température de fonctionnement : - 55 à + 125 °C.

LE MONITEUR professionnel DE L'ÉLECTRICITÉ et de l'électronique

mensuel

tout ce qui concerne

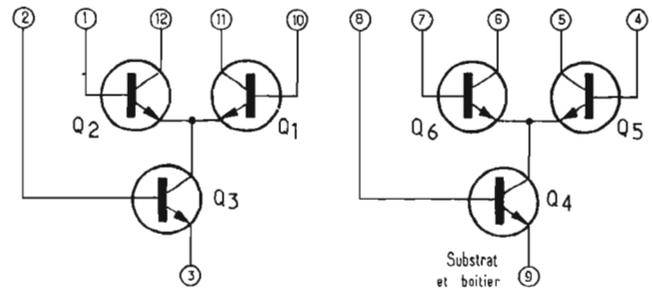
L'ÉLECTRICITÉ DANS LE BATIMENT ET DANS L'INDUSTRIE

AU SOMMAIRE DU N° DE NOVEMBRE

- Les variateurs d'intensité lumineuse et leurs applications.
- L'assèchement des murs par électro-osmose.
- Notre barème mensuel des prix moyens des travaux d'installations électriques.

ABONNEMENT ANNUEL
(11 NUMÉROS) 50 F
SPÉCIMEN GRATUIT
SUR SIMPLE DEMANDE

ADMINISTRATION - RÉDACTION
S.O.P.P.E.P.
2 à 12, rue de Bellevue - Paris-19°
TÉLÉPHONE 202-58-30



CIRCUIT INTEGRE RCA - CA3049

Le circuit CA3049 comprend deux amplificateurs différentiels indépendants avec transistors associés à courant constant sur un substrat commun monolithique. Les six transistors n-p-n équipant ces amplificateurs sont conçus pour fonctionner sur des fréquences élevées (F_T supérieur à 1 000 MHz).

Le CA3049 peut ainsi travailler sur 500 MHz. Pour permettre le maximum d'applications le circuit ne comporte aucune résistance de polarisation ou de charge.

Le schéma de principe du CA3049 est indiqué par la figure 3 et le brochage de son boîtier T05 est représenté sur la figure 4.

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

- Gain de puissance typique 23 dB à 200 MHz.
- Coefficient de bruit : 4,6 dB à 200 MHz.
- Entrées et sorties accessibles séparément.
- Gamme de températures : - 55 °C à + 125 °C.

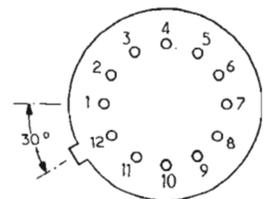
Applications : amplificateurs et mélangeurs VHF ; combinaisons HF - mélangeur-oscillateur - convertisseur et MF ; amplificateurs MF (différentiels et/ou cascade) ; détecteur de produit ; modulateurs et démodulateurs équilibrés ; détecteurs quadrature équilibrés ; limiteurs, détecteurs synchrones ; synthétiseurs ; amplificateurs cascade push-pull.

Valeurs maximales pour chaque transistor :

- Tension émetteur collecteur V_{CE0} 15 V.
- Tension collecteur-base V_{CB0} : 20 V
- Tension collecteur-substrat V_{CS0} 20 V.
- Tension émetteur-base V_{EB0} : 5 V
- Courant collecteur I_C : 50 mA.

CIRCUIT INTEGRE RCA CA3048

Le CA3048 est un circuit intégré monolithique silicium, comprenant 4 amplificateurs alternatifs identiques et indépendants pouvant fonctionner à partir d'une même alimentation.



Sortie 9 reliée intérieurement au boîtier

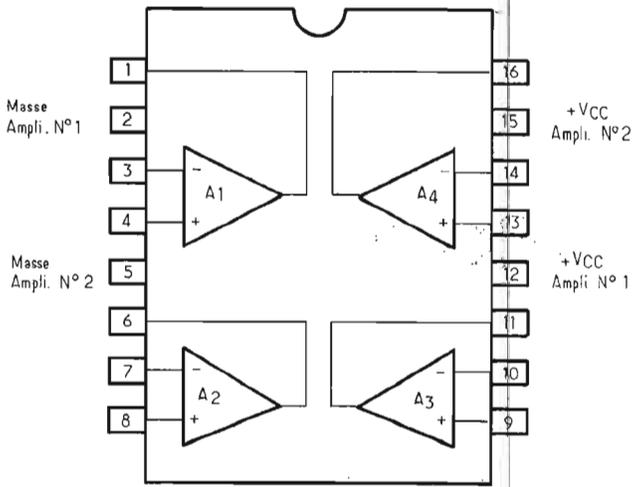


FIG. 5

Ces amplificateurs comportent les éléments de polarisation et de stabilisation de température. Les entrées et les sorties sont accessibles séparément.

Chaque amplificateur à grand gain a une entrée de haute impédance non inverseuse et une entrée inverseuse d'impédance plus faible pour l'application de la contre-réaction. Deux sorties alimentation et deux sorties masse sont utilisées afin de réduire les couplages internes et externes entre les amplificateurs.

Le CA3048 est présenté en boîtier plat plastique à 16 sorties dont le branchement est indiqué par la figure 5.

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DE CHAQUE AMPLIFICATEUR

- Coefficient de bruit à 1 kHz : 2 dB.
- Gain haute tension : 53 dB min.
- Résistance d'entrée élevée : 90 K.ohms.

- Tension de sortie sans distorsion : 2 V EFF min.
- Impédance de sortie : 1 K.ohm.
- Bande passante en boîcle ouverte : 330 KHz.

Applications : Préamplificateurs faible niveau ; égalisateurs ; mélangeur de signal linéaire, générateur BF, multivibrateur, intégrateur.

CARACTERISTIQUES MAXIMALES A 25 °C

- Dissipation pour TA = 55 °C : 750 mW.
- Température de fonctionnement et de stockage : - 25 °C à + 85 °C.
- Tension d'alimentation : + 16 V.
- Tension alternative d'entrée : 0,5 V efficace.

Le schéma du circuit RCA CA3048 est indiqué par la figure 6.

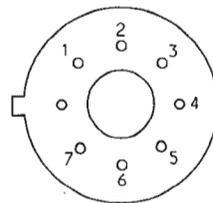


FIG. 7

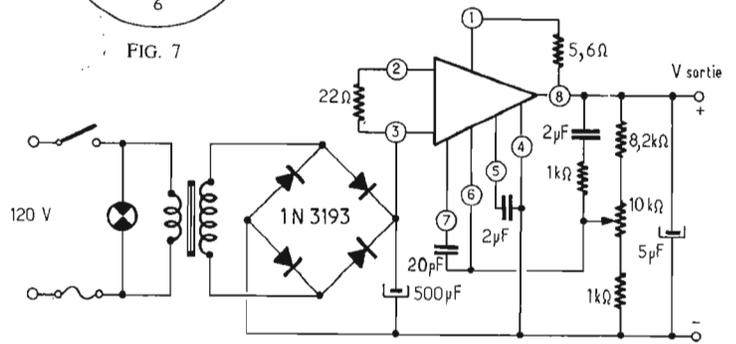


FIG. 8

CIRCUIT INTEGRE

RCA CA3055

Le CA3055 est un circuit intégré silicium monolithique spécialement conçu pour être employé en régulateur de tension. Il peut délivrer une intensité de sortie maximale de 100 mA. sans utiliser des transistors extérieurs. Les connexions de sortie correspondent à celles du boîtier TO5 (Fig. 7) à huit sorties.

La gamme des tensions d'entrée non régulées s'étend de 7,5 à 40 V. Tension de sortie régulée réglable de 1,8 à 34 V pour une intensité maximale de 100 mA.

Dissipation maximale pour TA = 25 °C. sans radiateur : 630 mW jusqu'à 55 °C ; avec radiateur : 1,6 W.

La figure 8 montre un exemple d'utilisation de ce circuit intégré pour une ali-

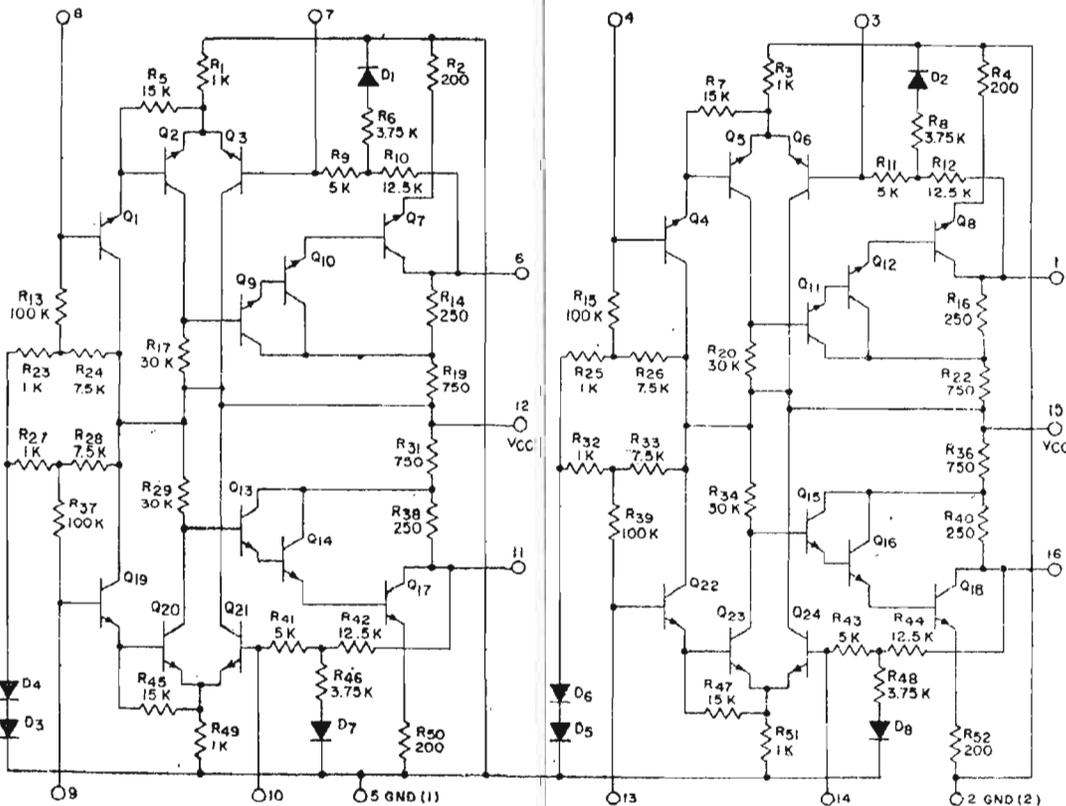


FIG. 6

mentation régulée réglable de 3,5 à 20 V délivrant une intensité de 0 à 90 mA, avec régulation de 0,2 % et ronflement inférieur à 0,2 mV à pleine charge.

(Bibl. Doc. RCA transmise par Radio Prim).

Êtes-vous prêt?

la télévision en couleurs à portée d'

le diapo-télé test

AVC VISIONNEUSE INCORPORÉE

UN immense succès AU SALON

infra INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

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

Ci-INCLUS un chèque ou mandat-lettre de 88,90 F TTC frais de port et d'emballage compris.

L'ensemble est groupé dans une véritable reliure plastifiée offerte gracieusement.

BON à adresser avec règlement à :

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, r. Jean-Mermoz - Paris 8^e - BAL. 74-65

notre COURRIER TECHNIQUE



RR - 9.10. — M. Jean-Claude Van Poucke à Roubaix (Nord).

Nous vous prions de vous reporter à notre n° 1184, page 60, tableau I; vous verrez que les différences entre les deux standards français et C.C.I.R. sont nombreuses et d'importance. Ce qui entraîne à de multiples commutations. Il faut donc que le téléviseur soit conçu **dès sa fabrication** pour la réception de ces standards avec toutes les commutations et les circuits annexes correspondants, ceci n'étant guère réalisable sous forme d'adaptateur.

RR - 9.11. — M. René Larue à Béthune (Pas-de-Calais).

1° Sur un talkie-walkie, lorsqu'on installe une antenne séparée (antenne de voiture ou antenne sur immeuble), il est **recommandé** de retoucher le réglage du circuit accordé situé à la base de l'an-

tenne : circuit d'entrée en position « réception » ; circuit de sortie PA en position « émission ».

Le premier se règle pour l'audition maximale ou pour l'obtention du maximum de bruit de fond. Le second s'accorde pour l'obtention du champ maximal mesuré à l'aide d'un contrôleur de champ 27 MHz.

2° Si vous acquittez régulièrement votre redevance O.R.T.F., vous pouvez détenir un nombre quelconque de récepteurs susceptibles de recevoir n'importe quelle bande de fréquences. Bien entendu, nous vous rappelons l'article 17, n° 724, de la réglementation des radiocommunications visant au secret des communications :

Les administrations s'engagent à prendre les mesures nécessaires pour faire interdire et réprimer :

a) L'interception, sans autorisation, de radiocommunications qui ne sont pas destinées à l'usage général du public ;

b) La divulgation du contenu ou simplement de l'existence, la publication ou tout autre usage quelconque, sans autorisation, des renseignements de toute nature obtenus en interceptant ces radiocommunications.

Par ailleurs, s'il s'agit d'émetteurs-récepteurs, vous devez en faire la déclaration aux services radio-électriques des P.T.T.

RR - 10.01. — M. A. Rosset, à Bayonne (Basses-Pyrénées).

1° Le tube cathodique à deux canons type HR2-100-1,5 A est en effet un tube déjà ancien. C'est

vraisemblablement la raison pour laquelle il ne figure plus sur les catalogues AEG-Telefunken.

Les revendeurs ne doivent donc plus être approvisionnés, et si les Etablissements « Radio-Tubes » n'ont pas pu vous le fournir, nous ne pensons pas que vous puissiez le trouver ailleurs.

2° Le remplacement de ce tube cathodique ancien pourrait être envisagé par le type E10-12 de la R.T.C. Mais naturellement, les prix de ces tubes à deux canons sont assez élevés.

RR - 10.02. — M. Antoine Weber à Paris (3°).

Parmi tous les semi-conducteurs cités dans votre lettre, nous n'avons trouvé la correspondance que pour le type SX56. Il s'agit d'une diode Zener de 5,6 V. La correspondante chez R.T.C. est le type BZY88/CSV6.

RR - 10.03. — M. Lucien Smar-zuck à Domerat (Allier).

Sur le secondaire d'un transformateur de sortie prévu pour une impédance de 8 ohms, vous pouvez parfaitement faire une prise intermédiaire pour haut-parleur de 4 à 5 ohms. Cette prise intermédiaire devra être faite aux 3/4 du nombre de tours de l'enroulement comptés à partir du point considéré comme zéro.

RR - 10.04. — F. — M. Roger Galland à Varangéville (M.-&-M.).

1° Tube 6B7 : Double diode pentode. Chauffage 6,3 V 0,3 A. $V_A = 250$ V ; $V_{G1} = -3$ V ; $V_{G2} = 125$ V ; $I_A = 9$ mA ; $I_{G2} = 2,3$ mA ; $S = 1,125$ mA/V ; $r_p = 650$ K.ohms ; $k = 730$; brochage, voir fig. RR.10.04.

2° Il n'est pas nécessaire de monter une alimentation stabilisée pour faire fonctionner un petit moteur d'essuie-glace sur un accumulateur. Il suffit que la tension de la batterie soit égale à celle pour laquelle a été conçu le moteur (6 ou 12 V).

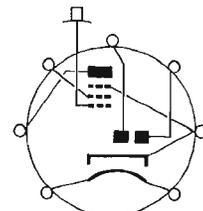


FIG. RR - 10.04

3° Codes des couleurs et des marquages pour résistances et condensateurs : Veuillez vous reporter à notre numéro 1123.

RR - 10.05. — F. — M. Jean-Charles Wijek à Longueau (Somme).

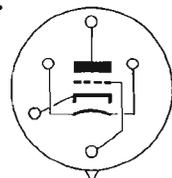


FIG. RR - 10.05

(Suite page 186)

POUR TOUS VOS TRAVAUX MINUTIEUX

- MONTAGE ● CONTROLE A
- SOUDURE ● L'ATELIER
- BOBINAGE ● AU LABORATOIRE

LOUPE UNIVERSA

Condensateur rectangulaire de première qualité. Dimensions: 100x130 mm. Lentille orientable donnant la mise au point, la profondeur de champ, la luminosité.

Dispositif d'éclairage orientable fixé sur le cadre de la lentille.

4 gammes de grossissement (à préciser à la commande). Montage sur rotule à force réglable raccordée sur flexible renforcé.

Fixation sur n'importe quel plan horizontal ou vertical par étau à vis avec prolongateur rapide.

CONSTRUCTION ROBUSTE
Documentation sur demande

ETUDES SPECIALES sur DEMANDE

JOVEL OPTIQUE, LOUPES DE PRECISION

BUREAU, EXPOSITION et VENTE
89, rue Cardinet, PARIS (17°)
Téléphone : CAR. 27-56

USINE : 42, av. du Général-Leclerc (91) BALLANCOURT - Tél. : 142

BOBINEUSE : GALETTES - MOTEURS
MOD. F.R.A. 0-25 ITALIE-FRANCE

Production : 2.520 à 3.360 galettes par jour

PRIX : F 20 000,00 HORS TAXES

ÉCRIRE : CITRE-SNTI - 5, AV. PARMENIER - PARIS-11°

ERRATUM

DANS NOTRE NUMÉRO 1234 du 15 novembre 1969

Une erreur involontaire s'est glissée à la page 196 dans la publicité

GEORY

LES FRAIS EMBALLAGE PROVINCE SONT FIXÉS AU PRIX FORFAITAIRE DE 35 F PAR ARTICLE COMMANDÉ.

7586 : nuvistor triode ; chauffage = 6,3 V 0,135 A ; $V_A = 75$ V ; $I_A = 10,5$ mA ; $R_K = 3$ K. ohms ; $R_K = 100$ ohms ; $k = 35$; $S = 11,5$ mA/V.

Brochage : voir figure RR - 10.05.

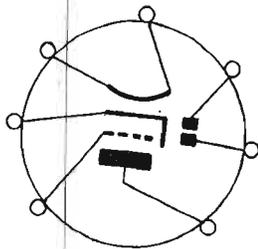


FIG. RR - 10.07

$S = 1,2$ mA/V (brochage, voir fig. RR - 10.07.).

RR - 10.06. - F. - M. Louis Vidonne à La Muraz (Haute-Savoie).

3WP1 : tube cathodique pour oscilloscope ; écran de 75 mm de diamètre ; chauffage = 6,3 V 0,6 A ; $V_{G_2} + G_4 = 2000$ V ; $V_{G_3} = 330$ à 620 V ; $V_{G_1} = -100$ V pour extinction.

CV136 : équivalence = 6AM5 ; pentode de puissance ; chauffage 6,3 V 0,2 A ; $V_A = 250$ V ; $V_{G_1} = -13,5$ V ; $V_{G_2} = 250$ V ; $I_A = 16$ mA ; $I_{G_2} = 2,4$ mA ; $R_K = 130$ K. ohms ; $S = 2,6$ mA/V ; $Z_A = 16$ K. ohms ; $W_u = 1,4$ W.

Les brochages de ces tubes sont représentés sur la figure RR - 10.06.

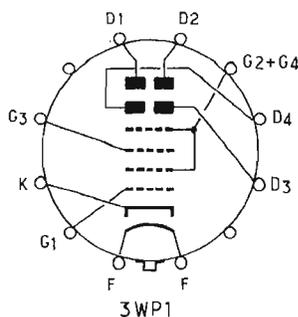


FIG. RR - 10.06

RR - 10.07. - F. - M. François Jeandemange à Momexy (Vosges).

Le tube 6AT6, est une double diode triode dont les caractéristiques sont les suivantes : chauffage 6,3 V 0,3 A ; $V_A = 250$ V ; $I_A = 1$ mA ; $V_G = -3$ V ; $R_K = 58$ K. ohms ; $K = 70$;

responsance exacte en immatriculation européenne des transistors utilisés.

Toutefois, nous pensons que le type HEP251 peut être remplacé par AC125, et le type HEP801 par EC302 (Radio-Prim).

RR - 10.09. - M. Bernard Ducatillon à Catenoy (Oise).

Stroboscope pour réglage de l'avance à l'allumage (Haut-Parleur n° 1207, page 65).

1° L'enroulement de chauffage du transformateur délivre une tension de 6,3 V (et non pas 3,5 comme indiqué par erreur sur le dessin).

2° L'enroulement HT de ce même transformateur doit délivrer 2×280 V sous 120 mA.

RR - 10.10. - M. Maurice Roux à Dijon (Côte-d'Or).

Le phénomène est bien connu : Lorsqu'on monte un allumage électronique sur un véhicule. le compte-tours électronique retarde... Certains modèles ne fonctionnent même plus !

Fort heureusement, le vôtre retarde et le remède consiste : soit à procéder à un ré-étalonnage du cadran ; soit à intervenir à l'intérieur du compte-tours en améliorant l'intégration (à examiner selon le schéma de l'appareil).

(Yonne) nous demande le schéma d'un appareil de surdité (prothèse auditive).

Nous vous conseillons de vous reporter à l'ouvrage « Applications pratiques des transistors » de F. Huré, dans lequel plusieurs montages de ce genre sont décrits.

RR - 10.14. - M. Roland Hertzog à Hauconcourt (Moselle).

Les moteurs de tourne-disques modernes sur secteur sont généralement du type asynchrone-synchronisé. De ce fait, il n'est pas possible d'agir valablement sur leur vitesse de rotation autrement que par des dispositifs mécaniques.

A ce propos, il semble curieux que ce moteur tourne trop vite s'il a été conçu pour 50 Hz et que votre secteur soit également à 50 Hz.

RR - 10.15. - M. Jacques Lovenbach à Paris (16°).

1° Nous n'avons pas connaissance de la fabrication commerciale d'un fréquencemètre pour la bande 144-146 MHz.

2° Nous pensons que vous pouvez délimiter valablement la bande 144-146 MHz en utilisant deux quartz, l'un de 8 MHz, l'autre de 8,111 MHz (harmonique 18) sur un petit oscillateur quelconque. Ces quartz se trouvent à bas prix aux « Surplus » et donnent une précision suffisante pour l'amateur.

RR - 10.11. - M. Yves Bonnet à Verdun (Meuse).

Veillez vous adresser directement aux Etablissements Radio-Prim (auteur de l'article) et qui doivent sans doute pouvoir vous fournir tous les composants nécessaires.

A défaut tout transformateur d'amorçage pour flash électronique doit pouvoir convenir.

RR - 10.12. - M. R. Duchesne à Paris (17°).

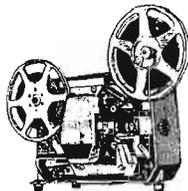
Nous vous prions de vous reporter à notre numéro 1149, page 54, où un convertisseur 12 volts continu - 110/220 V, 50 Hz, 40 à 60 W se trouve précisément décrit.

RR - 10.16. - M. Blas Falcon à Graulhet (Tarn).

Les montages et installations des ré-émetteurs de télévision sont désormais interdits à l'amateur. Seuls des établissements agréés par l'O.R.T.F. (et sous contrôle et autorisation de l'Office) sont habilités à procéder à de telles installations.

RR - 10.13. - M. Louis Blanchard à Aisy-sur-Armançon

PROJECTEUR « PATHÉ » BIFORMAT 8 et SUPER 8



Lampe 12 V 100 W. Chargement entièrement automatique. Marche AV-ARR. - Arrêt sur image. Vitesses variables. Ralenti 8 images-seconde - Objectif zoom Berthiot f 1,3/17-28 mm. Toutes tensions 110 à 240 V. Rebobinage rapide - Griffe double came nylon presseur rectifié. Couloir double 8 et super 8. Prise pour lampe de salle. Stroboscope. Dimensions 300 x 175 x 215 mm. Prise synchro magnétophone.

Prix exceptionnel. (franco 615l) **595,00**

Mallette Skai (franco : 35 F) **29,00**

Affaire sans suite :

FILMS D'ÉDITION 8 ET SUPER 8

Dessins animés, 15 mètres

Noir et blanc **5,00** - Noir et blanc sonore .. **8,00**

Couleur **10,00** - Couleur sonore **15,00**

Expédition par **5 FILMS** minimum (Port : 3,50 F)

MULLER, 14, rue des Plantes, PARIS (XIV°) - C.C.P. Paris 4 638-33

grand choix de casques
grand choix de micros
grand choix de bandes magnétiques
grand choix de cassettes

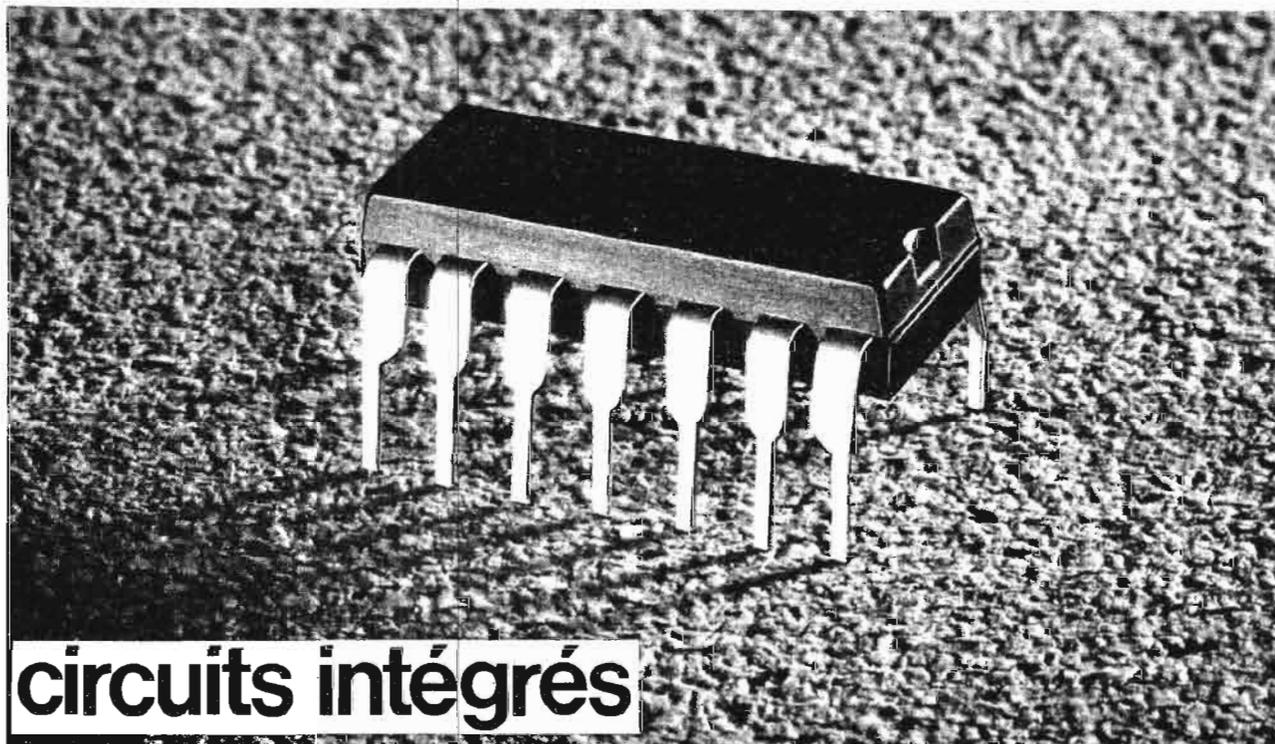
CONTINENTAL ELECTRONICS

1, boulevard Sébastopol - Paris-1^{er}
métro : Châtelet - Tél. : 236-03-73 - 236-95-32 - 488-03-07

la série FH
la plus performante des logiques
TTL
disponibles sur le marché

caractérisée par un temps de propagation de 6 ns, une immunité de 1V, une puissance consommée de 20 mW (par opérateur), une faible impédance de sortie dans les deux états et un système de protection contre les courts-circuits, cette famille est capable de satisfaire aux exigences les plus sévères dans les domaines «les plus divers» tels que :

informatique, télécommunications, instrumentation et contrôle



circuits intégrés

liste des circuits disponibles

simple opérateur ET/NON
 double opérateur ET/NON
 triple opérateur ET/NON
 quadr. opérateur ET/NON
 opérateur ET/OU/NON
 opérateur ET/OU/NON
 triple opérateur ET/NON de puissance
 bascule JK (ET)
 bascule JK (ET/OU)
 mémoire 4 BITS
 mémoire 4 BITS
 expasseur ET/OU
 double expasseur ET

FHH 101
 FHH 121
 FHH 201
 FHH 141
 FHH 161
 FHH 181
 FHH 221
 FHJ 101
 FHJ 121
 FHJ 141
 FHJ 151
 FHY 101
 FHY 121



R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE - COMPELEC
 130 avenue ledru-rollin - paris XI^e - téléphone: 79799-30

documentation sur demande

CONVERTISSEUR 144 MHz

A TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP, A FAIBLE BRUIT

Le convertisseur 144 MHz que nous proposons ici concrétise les plus récents perfectionnements techniques. C'est pourquoi nous sommes persuadés que sa description détaillée intéressera au plus haut point les adeptes nombreux des écoutes lointaines sur la bande des deux mètres. Il est bon et juste de dire qu'il est le fait d'un amateur, très actif depuis de nombreuses années sur VHF et bien connu dans toute la France pour les performances spectaculaires qu'il a réalisées (F9NT). Aussi, nous tenons à le remercier au nom de nos lecteurs de leur avoir réservé la présentation d'un matériel que l'on peut qualifier de remarquable à tous points de vue.

SCHEMA DE PRINCIPE

Ainsi que le montre la figure 1, nous sommes en présence d'un convertisseur piloté par quartz et comportant une partie amplificatrice haute-fréquence constituée par deux transistors à effet de champ dans un montage en cascade parallèle neutrodyné, devant un étage mélangeur pareillement à effet de champ. Un examen plus poussé des circuits va nous permettre d'apprécier le choix qui a été fait de certaines solutions classiques associées à des innovations heureuses. On remarquera, au passage que le promoteur s'est éloigné — volontairement — de la formule économique, pour se tourner vers la qualité la meilleure par l'utilisation de matériel professionnel. Le gain est de 27 dB pour un facteur de bruit mesuré de 2,6 dB et la bande passante, vérifiée au wobulateur Rhode-Swartz, est conforme à la figure 2, soit 2 MHz à 3 dB, c'est-à-dire sur l'ensemble de la bande 144-146 MHz. Ces chiffres précis montrent que l'appareil est vraiment d'une qualité et d'un rendement exceptionnels.

Ainsi que nous l'avons dit et conformément au schéma de principe, l'amplification HF s'effectue par un étage cascade à deux transistors en montage parallèle, neutrodyné. Si cette solution n'est pas la meilleure du point de vue

gain, elle est incomparable vue sous l'angle du bruit de fond et c'est la raison pour laquelle elle a été finalement retenue. Mais, nous remarquons dès l'entrée un filtre de bande dont le primaire CV_1-L_1 reçoit sur une prise intermédiaire, les signaux venant de l'antenne par un câble coaxial 75 ohms. Le secondaire CV_2-L_2 est disposé entre gate et masse. Les tensions HF amplifiées sont mises en évidence dans le circuit accordé (CV_3-L_3) du drain et appliquées à la source du deuxième étage, monté en gate à la masse, à la base de la cellule d'autopolarisation dont le circuit se referme à la masse à travers la bobine de neutrodynage (T_1) et L_2 . L'analogie avec le montage cascade à lampes est frappante. Nouveau filtre de bande dont le primaire L_4-CV_4 est inséré dans le drain et le secondaire L_5-CV_5 attaque la gate du mélangeur — également un transistor à effet de champ 2N3823 — concurrentement avec la tension HF d'oscillation locale, appliquée au même endroit à tra-

vers une très faible capacité (1 pF, maximum). La polarisation de cet étage est élevée (3,3 K. ohms) et le gain de conversion est notable. T_2 est accordé sur la fréquence intermédiaire désirée, laquelle est déterminée par la fréquence de la

chaîne d'oscillation locale (116 ou 130 MHz). Dans le premier cas, la fréquence MF est de 28-30 MHz, ce qui convient pour les récepteurs de trafic couvrant la bande 10 mètres. Dans le second, on a voulu satisfaire les amateurs pos-

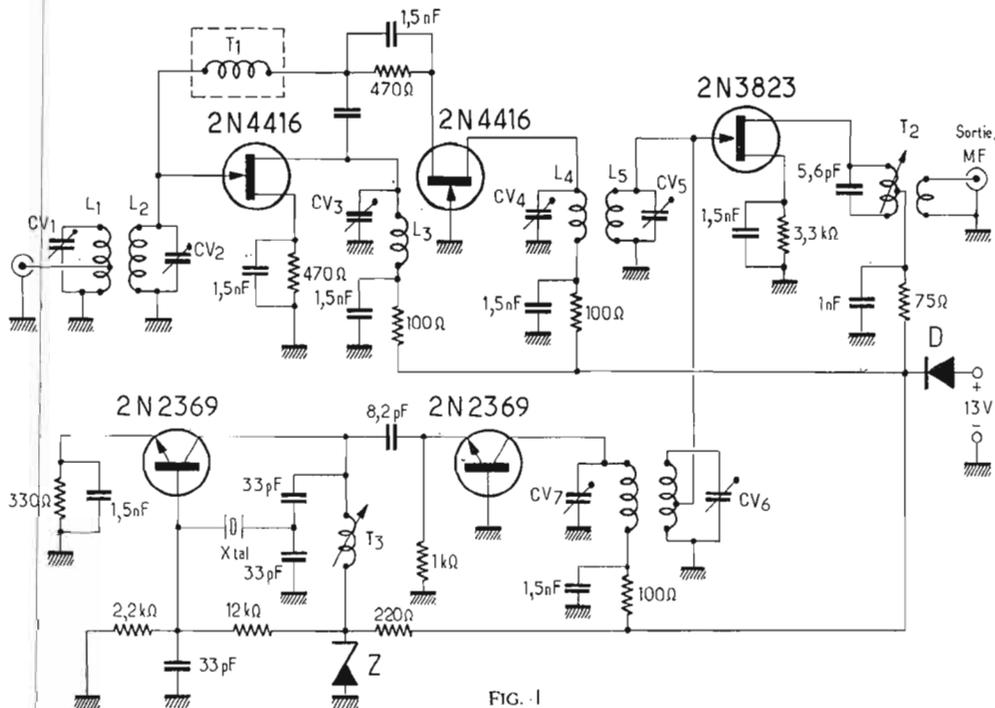


FIG. 1

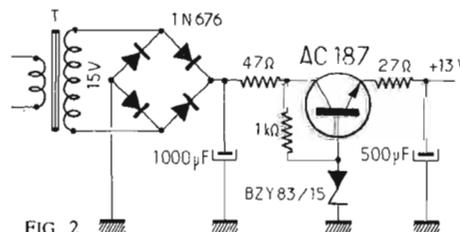
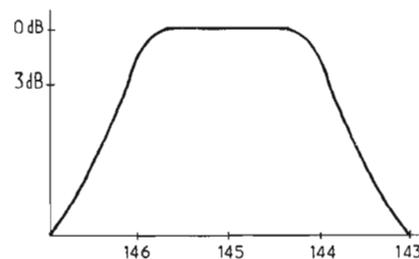


FIG. 2

sédant un récepteur des surplus, genre BC342, ne montant pas au-delà de 20 MHz.

Plus la fréquence intermédiaire est élevée, meilleure est la réfection des fréquences-images provenant de signaux de fréquence inférieure à celle de la chaîne d'oscillation locale, mais la présence de filtres de bandes judicieusement conçus associés à des transistors à effet de champ dont l'impédance d'entrée est respectable même sur 144 MHz présente une garantie totale sous ce rapport.

L'oscillateur est classique et comporte un 2N2369 associé à un quartz de 38,666 MHz, overtone 3 — ou 43,333 MHz. La bobine T_3 est préaccordée sur la fréquence de l'overtone 3 du quartz par deux capacités en série, constituant un pont capacitif au point milieu duquel est prélevée la réaction indispensable au démarrage des oscillations du cristal. Le réglage fin de l'accord s'effectue par le noyau magnétique de T_3 .

Cet oscillateur est d'une mise en route et d'une stabilité très sûres. En valeur de la capacité de découplage de la base 33 pF, est critique et conditionne l'une et l'autre. Le deuxième étage est un tripleur, monté en base commune réunie directement à la masse. La tension HF de l'oscillateur est donc appliquée directement à l'émetteur d'une autre 2N2369 dans le collecteur duquel se trouve un circuit accordé, CV_7-L_6 , résonnant sur

116 MHz — ou 130 MHz — formant avec un circuit identique, CV_6-L_7 , un filtre de bande sur lequel est prélevée la tension HF, appliquée à l'étage mélangeur. On notera que la tension d'alimentation de l'oscillateur, est stabilisée par diode Zener. Il est bon d'ajouter que toutes les capacités ajustables (CV_1 à CV_7) sont des petits variables à lames argentées, de type professionnel.

tension d'alimentation optima est 13 V et peut être fournie par trois piles de poche en série. On notera enfin qu'une diode, de protection est insérée dans la ligne + 13 V, de manière à éviter toute conséquence d'une erreur de branchement qui pourrait être funeste, particulièrement aux transistors bipolaires de l'oscillateur local. La diode n'étant, par définition, conductrice que dans un sens, une étourderie

ter le convertisseur par une alimentation — stabilisée ou non — existante et enfin, nous donnons pour terminer le schéma très simple (Fig. 4) d'une alimentation secteur appropriée qui permet de se libérer de la sujétion des piles.

Il nous a été agréable de présenter ce très beau matériel étudié et réalisé par un amateur qui connaît bien les besoins de ses pareils. Ceux des lecteurs qui souhaite-

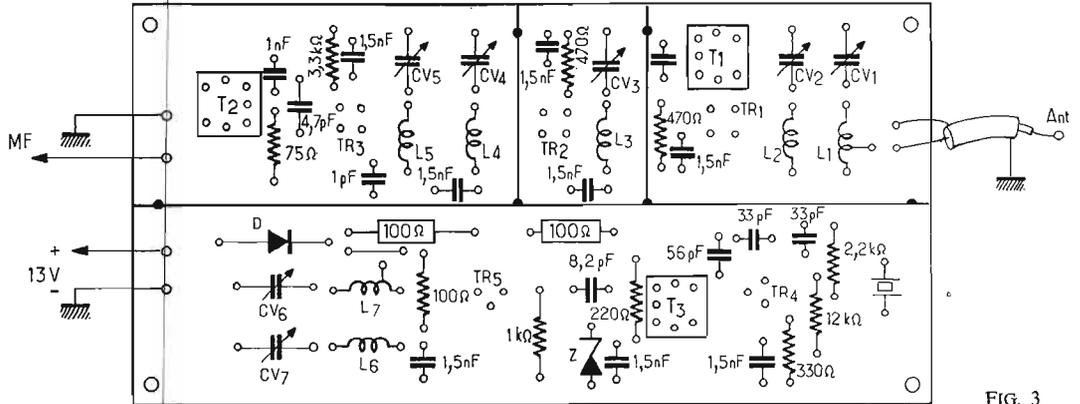


FIG. 3

On remarquera également que les résistances de source diminuées à 330 et même 270 K.ohms, ce qui augmenterait encore le gain. Les valeurs données constituent un compromis en regard de la transmodulation à la suppression de laquelle les transistors à effet de champ apportent d'ailleurs une solution efficace. La

ou une maladresse même prolongée n'entraîne aucune conséquence autre que le non fonctionnement tant que le branchement correct n'a pas été rétabli.

La figure 3 suggère un plan d'implantation des éléments de l'ensemble qui est naturellement réalisé sur circuit imprimé.

On peut naturellement alimen-

raient des explications particulières pourraient s'adresser à : M. LETULLE (F9NT), 128 bis, rue de Marolles, 94-Boissy-Saint-Léger, dont l'obligeance et l'amabilité lui feront un devoir de les informer plus complètement.

Robert PIAT.
F3XY

Seule

LA SEMAINE

**RADIO
TÉLÉ**

LE GRAND HEBDO DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION

POUR LA STÉRÉO,
C'EST ÉPATANT!



VOUS DONNE
CHAQUE SEMAINE

tous les programmes détaillés
DES ÉMISSIONS EN F.M.
ET EN STÉRÉO

LA SEMAINE RADIO TELE

2 à 12, rue de Bellevue, PARIS (19^e)



Convertisseur pour la réception de la bande des 80 m

Il s'agit d'un adaptateur pour la réception de la bande amateur des 80 mètres sur poste voiture ou d'appartement. Le schéma représenté en figure 1 correspond à un module réalisé sur circuit imprimé. C'est une réalisation allemande qui a été prévue pour fonctionner avec un poste auto-radio sur lequel il a été monté. Il permet aux intéressés ne possédant pas de récepteur spécial, de suivre à bord de leur véhicule des émissions sur la bande de 80 mètres, transmettant par exemple des manifestations mobiles sportives ou autres.

CARACTERISTIQUES DE L'ADAPTATEUR

La figure 1 représente le schéma électrique complet du module du convertisseur pour la bande des 80 mètres. Ce module est produit en série par une firme allemande (Karlheinz Lausen, Hildesheim). Il transpose des signaux à 3,5... 3,8 MHz dans la bande des petites ondes. L'accord (dans la gamme de 1,3... 1 MHz), l'amplification et la reproduction sont obtenus par le récepteur de radio. Ce récepteur de voiture ou d'appartement doit être relié à la sortie du convertisseur.

L'amplification globale est de 28 dB, l'atténuation de la fréquence image 62 dB et l'atténuation de l'interférence des émissions non désirées sur moyenne fréquence est de 68 dB environ.

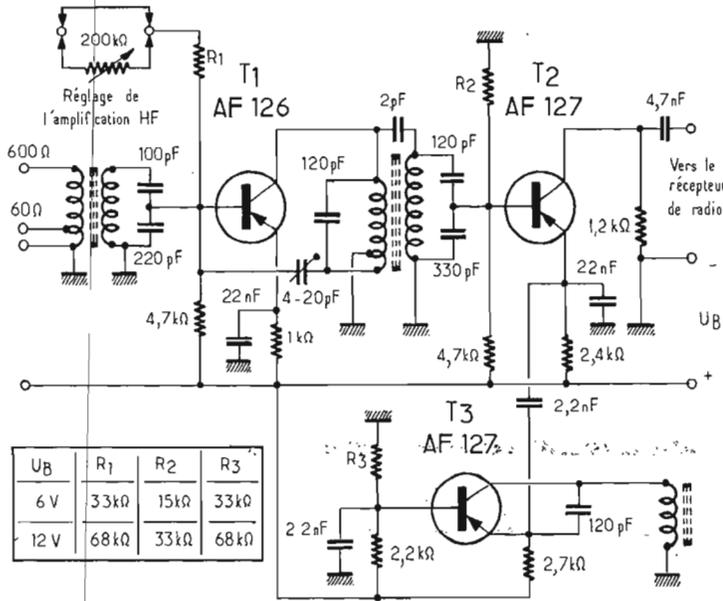
LE FONCTIONNEMENT DU CIRCUIT

Le convertisseur est équipé de trois transistors qui s'acquittent des fonctions de préamplificateur, d'oscillateur, de mélangeur (Fig. 1). L'entrée est dimensionnée aussi bien pour les antennes de grande longueur (600 ohms) que pour les antennes de voiture ou d'ondes courtes (60 ohms).

En ce qui concerne le rôle des éléments, dans l'étage préamplificateur HF, le transistor AF126 travaille dans un montage à émetteur commun neutrodyné. Selon le besoin, on peut mettre en série avec la résistance R_1 une autre résistance de 200 K. ohms comme régulateur d'amplification, et de cette façon, modifier la tension de la base du transistor.

Un filtre de bande placé entre le transistor d'entrée T_1 et le transistor mélangeur T_2 avec une bande passante de 3,4 à 3,9 MHz. Il assure une sécurité par rapport à la fréquence image.

Le transistor mélangeur T_2 (AF127) travaille en montage émetteur commun ; le signal délivré



U_B	R_1	R_2	R_3
6 V	33k Ω	15k Ω	33k Ω
12 V	68k Ω	33k Ω	68k Ω

par l'oscillateur séparé — équipé du transistor TR_3 (AF127) — est injecté directement sur l'émetteur de T_2 .

Le circuit de sortie du collecteur de l'étage mélangeur est aperiodique (1,2 K. ohm) ; de ce fait, il est avec une bonne approximation adapté à la résistance d'entrée généralement élevée des récepteurs d'appartement et des postes voiture.

Enfin, les signaux correspondant à la bande de 80 mètres sont disponibles à la sortie, mais convertis dans la gamme des fréquences de 1,3 à 1 MHz.

ESSAI DU DISPOSITIF

L'information extraite de la presse allemande (1) indique que le module de convertisseur a été essayé sur un poste voiture Blaupunkt « Köln Tr de Luxe » et avec une antenne de voiture Hirschmann « Auto 5 200 CL » ayant une longueur de 2,50 m.

L'essai a donné une réception excellente des émetteurs d'amateur travaillant sur la bande des 80 mètres avec modulation d'amplitude.

Pour comparaison, on a également essayé un autre préamplificateur commercial transistorisé pour ondes courtes (sans préamplificateur HF et avec étage mélangeur à diode). Avec ce dernier appareil, les émetteurs d'amateur ne furent que faiblement reçus. En revanche, la préamplification considérable due à l'existence d'un préamplificateur à transistors et à l'emploi d'un transistor comme mélangeur dans le module qui nous intéresse, a donné des résultats convaincants.

LE RACCORDEMENT DU MODULE AU RECEPTEUR

La liaison du module aux récepteurs de radio doit être courte et blindée afin d'éviter que lors du

fonctionnement du poste avec le convertisseur, des signaux puissent interférer en provenance des émetteurs de radio à petites ondes. Il est nécessaire de faire attention à l'antenne ferrite du récepteur si elle existe. Elle est à mettre hors circuit parce que dans le cas contraire des émetteurs de radiodiffusion seraient également reçus par l'intermédiaire de l'antenne ferrite et perturberaient la réception sur les ondes courtes de 80 mètres.

Comment utiliser la même antenne du véhicule tantôt pour le poste voiture, tantôt pour le convertisseur ? Pour éviter l'emploi de deux prises distinctes, il est recommandé d'effectuer la commutation avec un relais approprié à capacité faible pour couper la ligne allant du convertisseur à l'auto-radio, en cas de réception radio normale.

Pour une utilisation sur un récepteur d'appartement, le convertisseur peut presque toujours être incorporé dans le coffret du récepteur. La commutation d'antenne peut également être effectuée par l'intermédiaire d'un relais.

L'ALIMENTATION

La consommation du convertisseur est de 3 mA. L'alimentation peut être assurée soit à l'aide d'une batterie incorporée ou à partir de la batterie du véhicule. La tension est à prélever, après le filtrage, sur l'auto-radio. Selon les résistances choisies pour les bases des transistors, l'alimentation peut être fournie par une pile de 6 V ou de 12 V. Le circuit est dimensionné de façon à garantir que les fluctuations de la tension d'alimentation de l'ordre de 1 V soient sans influence sur le bon fonctionnement. En conséquence on peut omettre la stabilisation de l'alimentation avec diode Zener.

LE MONTAGE DU MODULE

Le module est réalisé en circuit imprimé précablé. Il n'y a aucun câblage ni réglage à faire.

Récepteur d'appartement — Les dimensions du module sont de 42 mm x 85 mm, la hauteur n'étant que de 20 mm. Le convertisseur peut donc ainsi être facilement disposé dans le coffret d'un récepteur d'appartement ordinaire.

Poste voiture — Si le convertisseur est prévu pour une exploitation mobile, on peut l'incorporer plus de commodité dans un coffret séparé.

TRV5 TRANSCEIVER 144

Compact Economique Sûr



Réception triple conversion, performances améliorées grâce au module 28/30 à bobines imprimées, entièrement transistorisée. Emission à 2 fréquences pilotes, 15/18 watts HF, modulateur à transistors, 12 V; alimentations mobile ou secteur séparées. Possibilités de crédit - Documentation sur demande c. 2 timbres.

MICS RADIO S. A. 20 bis, av. des Clairions, 89 AUXERRE Tél. 10-91

(sauf lundi)

(D'après Funk-Technik)

RÉGULATION EN COUPLE ET EN VITESSE DES PETITS MOTEURS

LES transistors de puissance du type 180T2, BDY23 à BDY55 et analogues, en raison des fortes valeurs de courant collecteur qu'ils supportent, permettent une régulation de vitesse ou de couple des petits moteurs électriques, ceux-ci allant jusqu'à 20 W, soit environ 1/40 CV.

Pour que le moteur soit commandé efficacement, on a intérêt à utiliser un modèle dont l'induc-

Réalisation

Le montage est celui de la figure 1. La tension de référence provient de la diode Zener Z, on en prélève une partie qui peut aller jusqu'à 48 % au moyen du potentiomètre P. Cette tension est comparée à la chute de tension dans la résistance R₁ de l'ordre de 1 ohm, ce qui permet de stabiliser le courant collecteur de T₄ de 0 à 3 A environ (on pourrait faci-

l'est peut-être bon de diminuer la tension d'alimentation ; il faut alors réduire la résistance R₃ pour maintenir constant le courant dans la diode Zener.

On peut également, pour éviter cet emballement, shunter le moteur par une diode Zener de puissance, qui ne devient conductrice que quand la tension aux bornes du moteur atteint une valeur donnée, correspondant à une vitesse de rotation, qui est alors la vitesse limite du moteur.

par l'intermédiaire de l'étage Darlington T₃, le transistor de puissance T₄.

La résistance R₁ sert à limiter la valeur maximale du courant qui pourrait passer dans l'induit du moteur M au cas où ce moteur se trouverait mécaniquement bloqué.

La diode 10J2 sert à protéger les deux transistors T₃ et T₄ contre une tension inverse émetteur-base, qui pourrait résulter du fonctionnement du moteur en générateur lorsqu'il tourne encore par inertie après la coupure de l'alimentation.

Comme la tension fournie par la dynamo tachymétrique est fortement ondulée, d'autant plus que la dynamo comporte moins de lames au collecteur, il est nécessaire de filtrer cette tension ; c'est le rôle du filtre constitué par la résistance R₃ et le condensateur C. Il faut donner à ce dernier une valeur telle que la régulation de vitesse soit obtenue sans qu'intervienne un « pompage ».

Le potentiomètre P permet de régler la vitesse du moteur depuis une valeur quasi nulle jusqu'au maximum, correspondant à la vitesse qui provoque l'apparition d'une tension de 3 V environ aux bornes de la dynamo tachymétrique.

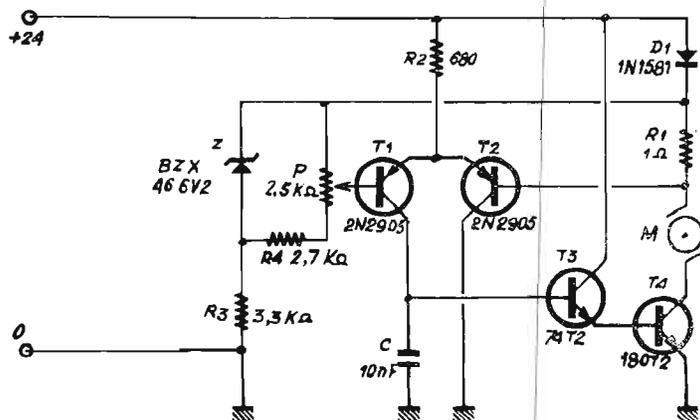


FIG. 2.

teur est constitué par des aimants permanents, ou alimenté par une tension constante fournie par un redresseur avec un filtrage correct.

Les essais d'application ont été faits avec des moteurs dont la tension nominale de fonctionnement était de 4 V, mais alors, la puissance disponible sur l'axe est très limitée.

REGULATION DE COUPLE

Principe

En première approximation, le couple d'un moteur est proportionnel au courant de l'induit. Le montage a donc pour but de maintenir ce courant constant, quelle que soit la tension aux bornes du moteur.

On compare donc à une tension de référence ajustable la chute de tension dans une résistance parcourue par le courant induit du moteur, cette comparaison permettant, par l'intermédiaire d'un amplificateur différentiel, de commander le courant du moteur.

lement changer la limite supérieure en modifiant la valeur de R₁).

En réalité, le courant qui passe dans R₁ est la somme du courant induit du moteur et du courant base de T₂ ; toutefois, ce dernier est parfaitement négligeable par rapport au courant induit dès que ce dernier est supérieur à 0,1 A.

Le rôle de la diode D₁ est de décaler d'environ 1 V, quel que soit le courant induit du moteur, le potentiel de l'extrémité supérieure de R₁ par rapport au + 24 V, permettant ainsi aux deux transistors de l'amplificateur symétrique « LTP », T₁ et T₂, de ne pas se trouver bloqués.

Le transistor T₃ est monté en Darlington pour commander la base de T₄.

La diode D₁ doit pouvoir supporter le courant maximal que l'on veut envoyer dans le moteur. La diode 1N1581 peut aller jusqu'à 3 A, pour 6 A il faudrait utiliser une diode du type 42R2.

Dans une régulation de couple, il faut faire attention à ceci : si le couple de freinage du moteur est trop faible, la vitesse du moteur n'est limitée que par la tension d'alimentation. Si l'on veut éviter l'emballement du moteur,

REGULATION DE VITESSE

Principe

Le moteur dont on veut régler la vitesse est couplé à une dynamo tachymétrique. On compare la tension de celle-ci à une tension de référence ajustable, la différence, amplifiée par un amplificateur différentiel, commande le courant dans le moteur par l'intermédiaire d'un transistor de puissance.

Réalisation

Le schéma est celui de la figure 2. La tension de référence, ici de 6 V en raison du type de dynamo tachymétrique choisie, est négative par rapport à la masse

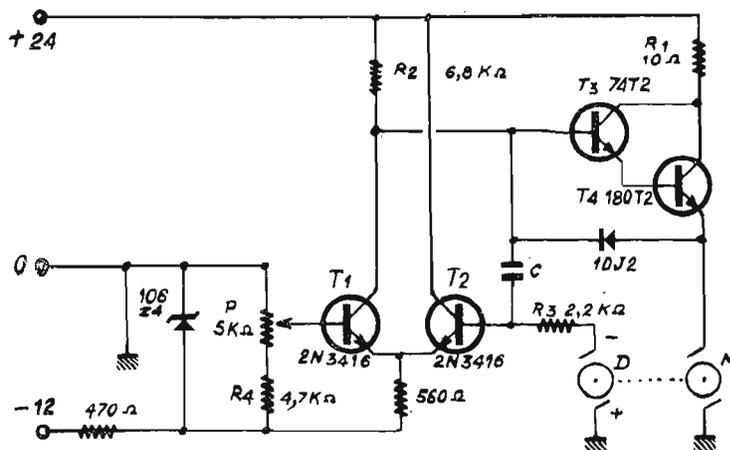


FIG. 1.

(celle-ci étant le pôle négatif du 24 V qui alimente le moteur) pour permettre d'abaisser autant qu'on le désire le potentiel du collecteur de T₂.

L'ensemble des transistors T₁ et T₂ constitue un amplificateur différentiel du type « LTP », dont la tension de sortie commande,

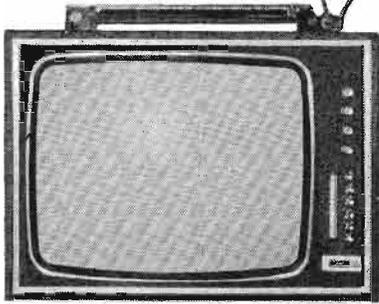
Pour la régulation aux vitesses très basses, il est recommandé de lier le moteur à la dynamo tachymétrique par un train de pignons multiplicateur, de telle sorte que la dynamo fasse plusieurs tours par tour de l'arbre du moteur. (Doc. Seccosem transmise par Radio Prim).

La Haute Fidélité dans la Télévision

Teral a décidé d'introduire la Haute fidélité dans la télévision avec un supplément de 100 F.
Le **Superpanoramic 61 cm** peut vous être livré avec une enceinte Hi-Fi.

Nos prix demeurent inchangés

Enfin 1 portable C.C.I.R. 44 cm multistandard ENTIÈREMENT TRANSISTORISÉ

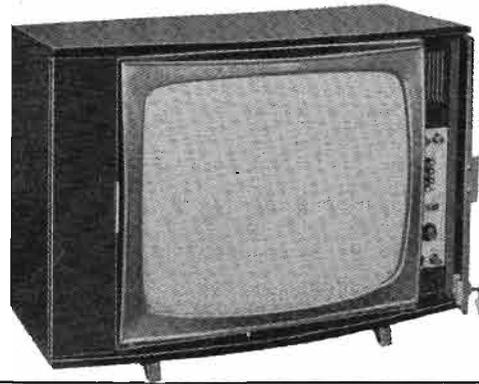


Sans rotacteur, permettant la recherche des stations aussi bien françaises qu'étrangères par 6 touches pré-réglées :

- 1^{re} touche ● UHF Française
- 2^e touche ● UHF Française
- 3^e touche ● UHF/CCIR
- 4^e touche ● 1^{re} chaîne VHF/CCIR uniquement
- 5^e touche ● CCIR 1^{re} chaîne VHF
- 6^e touche ● 1^{re} chaîne française B III et B I

Pour les téléspectateurs frontaliers, aussi bien les Allemands, les Italiens, les Espagnols, les Suisses et pour tous ceux allant passer leurs vacances dans ces pays.

Prix en ordre de marche
1 380,00 T.T.C.



POSTE COULEUR

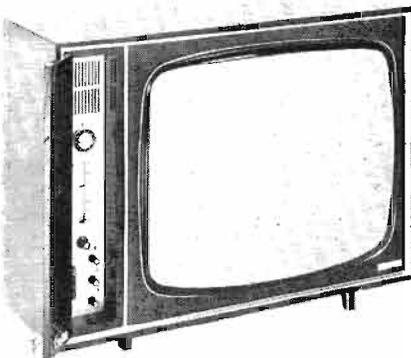
Téléviseur
Grand Ecran 63 cm,
2 chaînes (1^{re} et 2^e chaîne).
Noir/Blanc et Couleur

Téléviseur
de très grande classe,
conçu pour fonctionner
dans toute la France.

Prix spécial

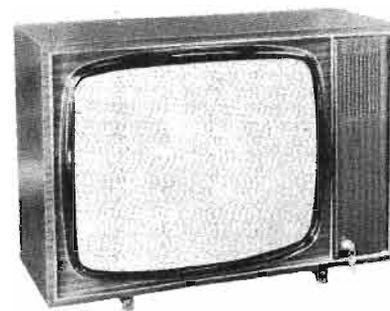
3 885,00

SUPER PANORAMIC 61 cm



Peut être fait en version Multistandard

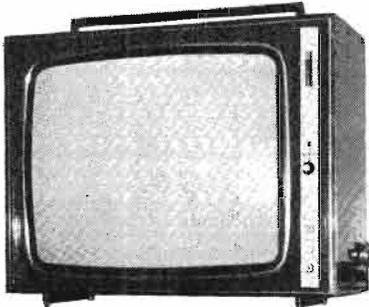
- Récepteur de très longue distance équipé de 2 HP. Affichage UHF par graduation linéaire.
- Prise magnétophone - Prise haut-parleur supplémentaire - Sélecteur VHF entièrement équipé pour la réception de tous les émetteurs français.
- Arrêt, marche, changement de tonalité et sélection 1^{re} et 2^e chaîne par clavier 4 touches.
- Alimentation secteur 110/220 V par transformateur - Sensibilité 5 mV son, 10 mV image - Comparateur de phase et multivibrateur pour la déviation lignes - Deux étages séparation image; un étage séparateur lignes - CAG retardé (toutes nouvelles lampes).
- Tube blindé filtrant inimplosable. En Kit complet avec ébénisterie et son tube 1 050,00
En ordre de marche 1 300,00
..... Supp 100,00



EXPANSION UN GRAND ÉCRAN 59 cm

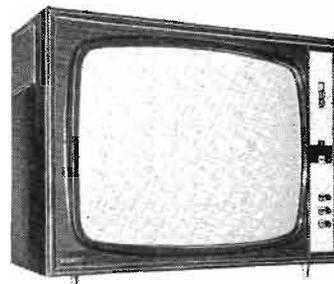
Récepteur 59 cm, 2 chaînes. Haut-parleur face avant Longue distance. Clavier 4 touches : Arrêt, Tonalité, V.H.F., 625 l. - Secteur 110/220 volts - Comparateur de phase et multivibrateur - CAG retardé - Toutes les nouvelles lampes - Rotacteur muni de tous les canaux 1^{re} chaîne et tuner tous canaux 2^e chaîne (transistors) - Tube blindé filtrant **INIMPLOSABLE** - Toutes commandes à l'avant - Ebénisterie en bois verni polyester avec porte munie d'une clé de sécurité.

Expansion 59 cm. En Kit avec son ébénisterie 935,00 T.T.C.
En ordre de marche, 60 cm 1 180,00 T.T.C.
Peut être fait en version Multistandard Supp. 100,00



UN TRANSPORTABLE 51 cm

Ce récepteur de 51 cm dont l'ébénisterie est en bois « Palissandre » en a fait un **transportable** le plus luxueux. Muni d'un cathoscope rectangulaire à écran cinéma de 51 cm **autoprotégé**. Sélecteur UHF entièrement équipé pour la réception de **tous les canaux français** - Arrêt, marche, changement de tonalité 1^{re} et 2^e chaîne par clavier 4 touches. Alimentation secteur 110/220 V par transformateur.
Récepteur toutes distances.
Prix anti-hausse en O.M. 980 T.T.C.
En Kit 870 T.T.C.

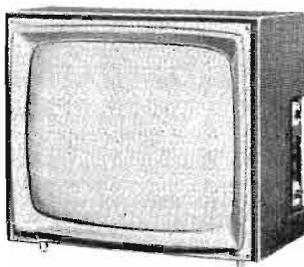


OL 59 TOUTES DISTANCES

Téléviseur **Longue distance** (décrit dans le H.-P. 1 156 mars 1968), équipé du nouveau **rotacteur universel muni de tous les canaux, circuit orthogamme incorporé, Tuner UHF à transistors, tous canaux, cadran d'affichage, comparateur de phase incorporé. Tube blindé inimplosable, clavier à poussoir par trois touches, alimentation par transformateur.**

Prix en Kit :
avec ébénisterie et tube 870,00 T.T.C.
Prix complet :
en ordre de marche 980,00 T.T.C.

LE TOUT ÉCRAN 59 cm



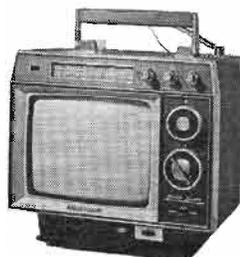
Téléviseur toutes distances équipé du nouveau rotacteur universel muni de tous les canaux. Tube autofiltrant. Protection totale de la vue. Aucun circuit imprimé.

Prix complet en ordre de marche T.T.C. 980,00

Le cadeau idéal pour les fêtes de fin d'année

Le Mini-Portable Radio et Télévision

LE 7 TV9 CROWN



Récepteur AM/FM et téléviseur de 18 cm

Pile-secteur 110/220 V.
Batterie incorporée.

Prix spécial 1 450,00

Muni d'une batterie incorporée pouvant être rechargée sur le secteur 110/220 V, ce qui lui permet d'être un des rares TV au monde « passe-partout ».

Ne pèse que 4,5 kg.
Dimensions 183 x 244 x 210 mm.

LA 2^e CHAÎNE A LA PORTÉE DE TOUS

LE TUNER UNIVERSEL A TRANSISTORS

vous permet de recevoir les émissions 625 lignes (du canal 21 à 65) donc pour toutes les régions de France.

- Pas de barrette coupe-bande
- Plus de transformation des bases de temps, tout est câblé dans l'ampli FI.
- Alimenté directement sur la Haute Tension du TV + 220 volts.
- 6 soudures à faire pour l'adaptation.
- Changement de chaîne par clavier 2 touches.
- Tuner démultiplié.
- Se loge dans le TV (Dim. 140 x 115 x 40 mm).
- Décrit dans le H.-P. n° 1 140, page 70.



En ordre de marche, l'ensemble complet avec fils 139,00

TERAL : S.A. au capital de 340 000 F - 24 bis - 26 bis - 26 ter, rue Traversière, PARIS (12^e)
Tél. : Magasin de vente : DOR. 87-74. Comptabilité : DOR. 47-11 - C.C.P. 13039-66 Paris - Crédit possible par le CREG
Ouvert sans interruption tous les jours (sauf le dimanche) de 9 heures à 20 heures - Parking assuré - Pour toute commande supérieure à 100 francs joindre mandat ou chèque minimum 50 %.

Types	Px	F	Px	RT	Types	Px	F	Px	RT	Types	Px	F	Px	RT
AD1/4683	25,87	15,50	Maxi	—	EF89	7,24	4,35	UF85	7,24	4,35	6SC7GT	15,52	9,30	—
AF7	12,42	7,50	Maxi	—	EF93/6BA6	7,24	4,35	UF89	7,24	4,35	6SH7	11,90	7,15	—
AX50	28,45	17,10	Maxi	—	EF94/6AU6	7,76	4,65	UL41	11,38	6,85	6S17	15,52	9,30	—
AZ1	9,83	5,90	Maxi	—	EF97	8,28	4,95	UL44	20,69	12,35	6SK7GT	13,45	8,10	—
AZ41	8,28	4,95	Maxi	—	EF98	8,28	4,95	UL84	9,31	5,60	6SL7GT	15,52	9,30	—
AZ50	17,59	10,55	Maxi	—	EF183	11,38	6,85	UM4	11,90	7,15	6SN7GT	15,52	9,30	—
C12	14,48	8,70	Maxi	—	EF184	11,38	6,85	UM80	9,31	5,60	6SQ7GT	11,90	7,15	—
CBL6	25,87	15,50	Maxi	—	EFL200	15,52	9,30	UY1N	16,55	9,90	6SR7	13,45	8,10	—
CY2	12,93	8,40	Maxi	—	EL3N	16,55	9,90	UY42	7,76	4,65	6UB/ECF82	10,86	6,50	—
DAF91/1S5	7,76	4,65	Maxi	—	EL32	31,04	18,60	UY85	5,17	3,10	6VA/EZ80	5,69	3,40	—
DAF96	7,76	4,65	Maxi	—	EL33	17,59	10,55	UY92-	6,21	3,70	6V6GT	15,00	9,00	—
DF96/1T4	7,76	4,65	Maxi	—	EL36	20,69	12,35	1AC6/DK92	8,28	4,95	6X2/EY51	11,38	6,85	—
DF76	7,76	4,65	Maxi	—	EL38/6CN6	38,80	23,30	IL4	10,35	6,20	6X4/6BX4	6,21	3,70	—
DK40	17,59	10,55	Maxi	—	EL41	9,83	5,90	IL6	15,00	9,00	6X5GT	15,52	9,30	—
DK91/1R5	8,79	5,30	Maxi	—	EL82	9,31	5,60	1R5/DK91	8,79	5,30	8BQ7A	10,35	6,20	—
DK92/1AC6	8,28	4,95	Maxi	—	EL83/6CK6	10,86	6,50	1S5/DAF91	7,76	4,65	9BMS/9P9	12,42	7,50	—
DK96	8,28	4,95	Maxi	—	EL84/6BQ5	7,24	4,35	1T4/DF91	7,76	4,65	9P9/9BM5	12,42	7,50	—
DL92/3S4	8,79	5,30	Maxi	—	EL84F	9,31	5,60	1U4	10,35	6,20	9UB/PCF82	15,00	9,00	—
DL94/3V4	11,38	6,85	Maxi	—	EL90/6AQ5	8,79	5,30	1U5	10,35	6,20	12A18	8,28	4,95	—
DL95/3Q4	8,28	4,95	Maxi	—	EL183	15,00	9,00	2A7	15,52	9,30	12AT7/ECC81	10,35	6,20	—
DL96	8,28	4,95	Maxi	—	EL300/6FN5	25,87	15,50	2X2	21,73	13,20	12AU6	7,76	4,65	—
DM70	9,31	5,60	Maxi	—	EL502	52,24	33,35	3A5	15,52	9,30	12AU7A/ECC82	9,31	5,60	—
DM51	11,38	6,85	Maxi	—	EL503	28,45	17,10	3Q4/DL95	8,28	4,95	12AV6	7,24	4,35	—
DY86	9,83	5,90	Maxi	—	EL504	22,24	13,35	3S4/DL92	11,38	6,85	12AX7A/ECC83	10,35	6,20	—
DY87	9,83	5,90	Maxi	—	EL509	36,21	21,70	3V4/DL94	10,35	6,20	12BA6	7,24	4,35	—
DY802	10,35	6,20	Maxi	—	EM34	11,38	6,85	5Y3GB	8,28	4,95	12BA7	11,38	6,85	—
E443H	19,66	11,80	Maxi	—	EM81	77,76	46,65	5Z3	15,52	9,30	12BE6	10,35	6,20	—
EABC80/6AK8	11,38	6,85	Maxi	—	EM84	11,38	6,85	5Z4	11,38	6,85	12BH7	15,52	9,30	—
EAF42	10,35	6,20	Maxi	—	EM87	12,42	7,50	6A7	17,59	10,55	12Q7	11,90	7,15	—
EB4	12,42	7,50	Maxi	—	EY51/6X2	11,38	6,85	6A8	15,52	9,30	12SA7GT	11,90	7,15	—
EB34	9,83	5,90	Maxi	—	EY81F	9,83	5,90	6AB8/EC80	9,31	5,60	12SG7	13,45	8,10	—
EB41	15,52	9,30	Maxi	—	EY82	8,79	5,30	6AB4/EC92	10,86	6,50	12SH7	11,90	7,15	—
EB91/6AL5	6,21	3,70	Maxi	—	EY86	9,83	5,90	6AB8/ECL80	15,52	9,30	12SJ7GT	12,42	7,50	—
EBC3	15,52	9,30	Maxi	—	EY87	9,83	5,90	6AH6	15,52	9,30	12SK7GT	10,86	6,50	—
EBC41	9,83	5,90	Maxi	—	EY88	11,38	6,85	6AJ8/ECH81	8,28	4,95	12SL7GT	13,97	8,40	—
EBC81	7,24	4,35	Maxi	—	EY500	20,69	12,35	6AK8/EABC80	11,38	6,85	12SN7GT	12,42	7,50	—
EBC90/6AT6	7,24	4,35	Maxi	—	EY802	10,35	6,20	6AL5/EB91	6,21	3,70	15A6/PL83	10,86	6,50	—
EBC91/6AV6	7,24	4,35	Maxi	—	EZ80/6V4	5,69	3,40	6AQ5/EL90	8,79	5,30	16A5/PL82	9,31	5,60	—
EBF2	16,55	9,90	Maxi	—	EZ81/6CA4	6,21	3,70	6AT7	15,52	9,30	19Y3/PY82	8,79	5,03	—
EBF80/6N8	7,76	4,65	Maxi	—	GY86	9,83	5,90	6AT6/EBC90	7,24	4,35	21B6	15,00	9,00	—
EBF83	8,79	5,30	Maxi	—	GY87	9,83	5,90	6AU6/EP94	7,76	4,65	25L6GT	15,52	9,30	—
EBF89/6DC8	7,76	4,65	Maxi	—	GY88	11,38	6,85	6AV6/EBC91	7,24	4,35	25Z5	11,38	6,85	—
EBL1	19,66	11,80	Maxi	—	GY802	10,35	6,20	6AX5GT	12,42	7,50	25Z6G	11,90	7,15	—
EBL21	16,55	9,90	Maxi	—	GZ22	15,52	9,30	6B7	15,00	9,00	35FN5/PL300	25,87	15,50	—
EC86	18,11	10,86	Maxi	—	GZ34	13,97	8,40	6BA6/EF93	7,24	4,35	35L6GT	15,52	9,30	—
EC88	19,15	11,50	Maxi	—	GZ41	6,72	4,00	6BA7	15,52	9,30	35W4	6,72	4,00	—
EC92/6AB4	10,86	6,50	Maxi	—	PC86	18,11	10,86	6BC5	20,69	12,35	35Z5GT	13,45	8,10	—
EC900	14,48	8,70	Maxi	—	PC88	19,15	11,50	6BE6N	10,35	6,20	42	15,52	9,30	—
ECC40	15,52	9,30	Maxi	—	PC900	14,48	8,70	6BG6A	26,90	15,50	43	15,52	9,30	—
ECC81/12AT7	10,35	6,20	Maxi	—	PC900	14,48	8,70	6BH6	12,42	7,50	47	25,87	15,50	—
ECC82/12AU7A	9,31	5,60	Maxi	—	PCC84	10,35	6,20	6BK7	13,45	8,10	50B5	10,86	6,50	—
ECC83/12AX7A	10,35	6,20	Maxi	—	PCC189	16,55	9,90	6BM5/6P9	12,42	7,50	50C5	15,52	9,30	—
ECC84	10,35	6,20	Maxi	—	PCF80	10,86	6,50	6BN6	13,45	8,10	50L6GT	18,62	11,20	—
ECC85	9,83	5,90	Maxi	—	PCF82/9U8	15,00	9,00	6BN6	7,24	4,35	75	15,52	9,30	—
ECC88	19,66	11,80	Maxi	—	PCF86	12,93	7,75	6BQ5/EL84	7,24	4,35	78	15,52	9,30	—
ECC91/6J6	18,62	11,20	Maxi	—	PCF200	11,90	7,15	6BQ6GTA	22,76	13,65	80	9,83	5,90	—
ECC189	16,55	9,90	Maxi	—	PCF201	11,90	7,15	6BQ7A	10,35	6,20	117Z3N	15,52	9,30	—
ECC808	18,62	11,20	Maxi	—	PCF801	12,93	7,75	6BX4/6X4	6,21	3,70	1883	8,28	4,95	—
ECC812	12,42	7,50	Maxi	—	PCF802	10,35	6,20	6BX6/EF80	7,76	4,65	4654	41,39	26,85	—
ECF1	17,59	10,55	Maxi	—	PCF200	9,31	5,60	6BY7/EF85	7,24	4,35	4683/AD1	25,87	15,50	—
ECF80	10,86	6,50	Maxi	—	PCL82	11,38	6,85	6C4	10,35	6,20	Rotacteur OREGA. Type 8248 B, équipe tous canaux avec ses 2 tubes ECC 189 - ECF 801. Neuf et garanti	55,00	F	—
ECF82/6U8	10,86	6,50	Maxi	—	PCL84	17,59	10,55	6C6	7,76	4,65	POSTES A TRANSISTORS	—	—	—
ECF86	12,93	7,75	Maxi	—	PCL85	13,45	8,10	6CA4/EZ81	6,21	3,70	PYGYMY 901	225,00	—	—
ECF200	11,90	7,15	Maxi	—	PCL86	13,45	8,10	6CB6	28,45	17,10	PYGYMY WALTRON Ex-port	240,00	—	—
ECF201	11,90	7,15	Maxi	—	PCL200	11,90	7,15	6CD6GA	28,45	17,10	PYGYMY WALTRON Métropole	300,00	—	—
ECF202	12,93	7,75	Maxi	—	PCL802	15,00	9,00	6CF8/EF86	10,35	6,20	DES APPAREILS CLARVILLE à des prix imbattables	—	—	—
ECF801	12,93	7,75	Maxi	—	PDS00	38,80	23,30	6CK6/EL83	10,86	6,50	Electrophone	—	—	—
ECF802	10,35	6,20	Maxi	—	PF86	10,35	6,20	6CL6	15,52	9,30	La haute fidélité à la portée de tous... Un électrophone aux lignes élégantes et aux performances exceptionnelles. H.-P. de 17 cm + tweeter dynamique; 4 vit.; arrêt autom.; plat. semi-profes.: Prix du G40	175,00	—	—
ECH3	17,59	10,55	Maxi	—	PFL200	15,52	9,30	6CN6/EL38	38,80	23,30	Poste à transistor	—	—	—
ECH21	18,62	11,20	Maxi	—	PL36	20,69	12,35	6D6	15,52	9,30	Le R111; brillante réalisation de la technique C.S.F. et de l'esthétique française; 3 gammes; 8 trans. + 2 diodes; clavier 4 touches; double cadran; boîtier antichoc. C'est un transistor qui vous étonnera par son exceptionnelle musicalité. Prix du R111	149,00	—	—
ECH42	12,42	7,50	Maxi	—	PL82/16A5	9,31	5,60	6DC8/EBF89	7,76	4,65	NOS MARCHANDISES PROVENANT DE SURPLUS ET DES SOLDES D'USINE NE SUBISSENT AUCUNE MAJORATION	—	—	—
ECH81/6AJ8	8,28	4,95	Maxi	—	PL83/15A6	10,86	6,50	6DQ6A	20,69	12,35	—	—	—	
ECH83	8,79	5,30	Maxi	—	PL300/35FN5	25,87	15,50	6DR6	15,00	9,00	—	—	—	
ECH84	9,31	5,60	Maxi	—	PL502	22,24	13,35	6F5	16,55	9,90	—	—	—	
ECH200	9,31	5,60	Maxi	—	PL504	22,24	13,35	6F6	15,52	9,30	—	—	—	
ECL80/6AB8	9,31	5,60	Maxi	—	PL509	36,21	21,70	6FN5/EL300	25,87	15,50	—	—	—	
ECL82	11,38	6,85	Maxi	—	PY81/17Z3F	9,83	5,90	6G5	15,52	9,30	—	—	—	
ECL85	13,45	8,10	Maxi	—	PY82/19Y3	8,79	5,30	6J4	31,0					