XLVI[e] ANNÉE ★ N° 1 288 ★ 17 DÉCEMBRE 1970

3[F]

BELGIQUE : 38 FB
SUISSE : 3,80 FS
ITALIE : 625 Lires
ALGÉRIE : 3 Dinars
TUNISIE : 300 Mil.

LE HAUT-PARLEUR

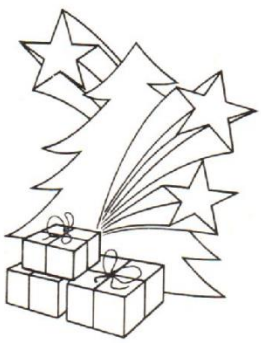
Journal de vulgarisation RADIO TÉLÉVISION

Dans ce numéro

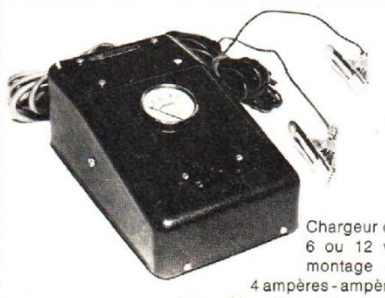
- Equipement en alimentation du labo de l'amateur.
- Téléviseur longue distance à écran de 61 cm.
- Dispositif antivol pour appartement.
- Banc d'essai du tuner Hi-Fi HITONE 6000T.
- La réception des U.H.F. en télévision.
- La quadri stéréophonie.
- Réalisation d'un répondeur téléphonique.
- Ensemble de radiocommande proportionnelle digitale à 4 voies.
- Banc d'essai de l'ensemble Citizen Ship 72 MHz.
- Amplificateur Hi-Fi de 70 W.
- Préamplificateur 144 MHz à transistor FET.
- Dispositif d'appel sélectif pour radiotéléphone.

Voir sommaire détaillé page 92

292 PAGES



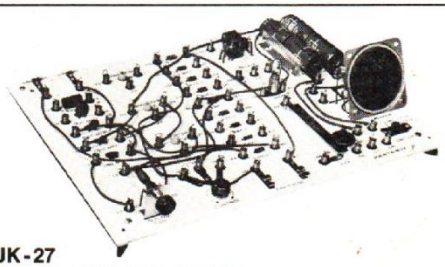
Heathkit : l'art et 125 manières de vous souhaiter la bonne année 1971



UBC-4
Chargeur de batterie 6 ou 12 volts pour montage de "kit" 4 ampères - ampèremètre de contrôle - alimentation 230/250 volts.

SB-102
Tous les avantages du SB 101 avec en plus : sensibilité : 0,35 micro-volts ; bruits de fond diminués LMO transistorisé, ultra linéaire Calibrateur incorporé - filtre 400 Hz pour CW en option.

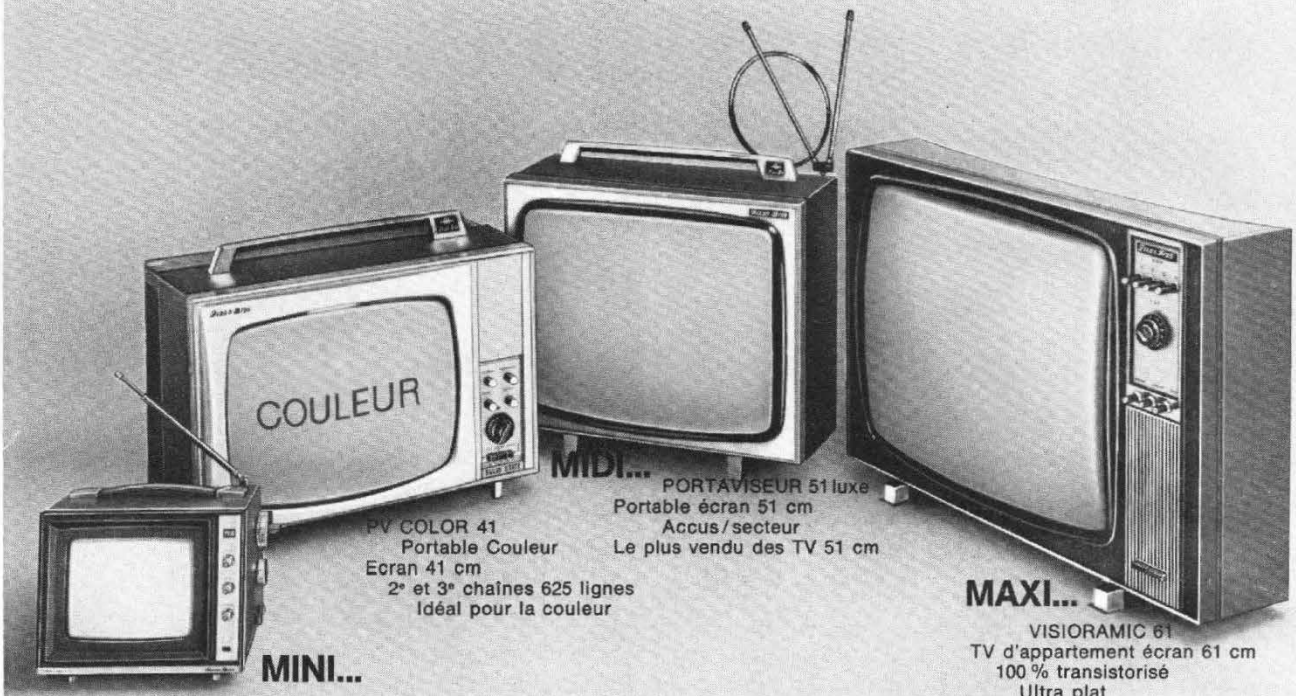
AD-17
"Compact-disques" stéréophonique entièrement transistorisé - ampli 2 × 10 watts continus Platine automatique BSR 400 cellule Shure.



JK-27
Panoplie "HEATHKIT JUNIOR" pour monter 19 circuits différents à l'aide du manuel en Français.

Voir pages 32 et 33

Du mini au maxi...



MINI...

PORTAVISEUR 18
Portatif écran 18 cm
Toutes chaînes
Poids et prix mini

MIDI...

PV COLOR 41
Portable Couleur
Ecran 41 cm
2e et 3e chaînes 625 lignes
Idéal pour la couleur

PORTAVISEUR 51 luxe
Portable écran 51 cm
Accus/secteur
Le plus vendu des TV 51 cm

MAXI...

VISIORAMIC 61
TV d'appartement écran 61 cm
100 % transistorisé
Ultra plat
Entièrement automatique,
4 chaînes

...à partir de 895 F

La gamme de Téléviseurs la plus complète d'Europe :
20 modèles Noir et Blanc portables ou d'appartement.
Ecrans de 18, 22, 32, 36, 44, 51, 59, 61 cm,
et PV Color 41 portatif spécial Couleur écran 41 cm.

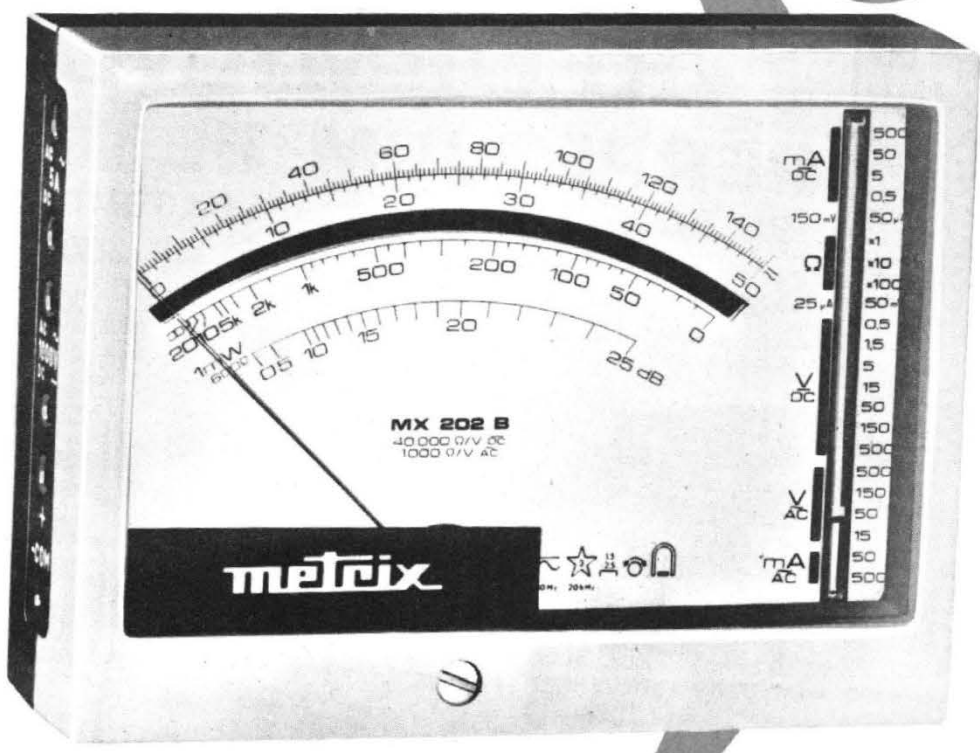
Pizon bros
Technique de pointe

20 Agences et Succursales en France - Liste distributeurs agréés, catalogue sur demande à
PIZON BROS S.A. 18, rue de la Félicité - Paris 17e - tél. : 227-75-01

MX 202 B

Contrôleur universel

244,00 F. H.T.



Regardez-le, utilisez-le

QUALITÉ :

- Galvanomètre **antichoc** à suspension par bandes.
- Large fenêtre en verre **inaltérable**.
- Boîtier en matériaux de **haute résistance** mécanique et thermique (résiste au fer à souder).
- Adopté par les **armées de Terre - Air - Mer** après des tests sévères.

PERFORMANCE :

- Résistance interne **40.000 Ω/V**.
- Sensibilité élevée.
- 36 calibres.

FACILITÉ D'EMPLOI :

- Regardez-le, il est **pratique** :
- Cadran à visibilité totale.
- Une seule échelle en continu et alternatif (plus d'erreurs !).
- Branchement unique pour tous les calibres.
- Ohmmètre sans tarage "toujours prêt".
- Fusible de protection rechargeable.
- Nombreux accessoires.

Consultez-nous :

REF. : 202.70 F

metrix

DÉPARTEMENT INSTRUMENTATION
de la
Société des Produits Industriels ITT
Chemin de la Croix-Rouge
B.P. 30 - 74 ANNECY
Tél (50) 45.46.00
Télex. 30.722 - Câbles : Métrix Annecy
Bureaux de Paris : 56, av. Emile-Zola (15e)
Tél. 250.63.26

232 28970

AIWA (Japon)

TP-1012

Magnétophone portable. Piles/secteur/accus ● Stéréo 4 pistes - 3 vitesses (4,75, 9,5, 19 cm/s) ● Bobine 18 cm - Livré complet avec piles, bande, micros et cordon secteur ● Dimensions : 316 x 345 x 179 mm. Poids : 8 kg.

GOODMANS *apporte la meilleure solution à tous vos problèmes d'acoustique en haute fidélité ou sonorisation d'orchestre, plein air et salles, avec une gamme de haut-parleurs allant de 21 à 46 cm pour des puissances de 6 à 100 W efficaces (également divers tweeters, filtres et atténuateurs).*

Connoisseur (G.B.)

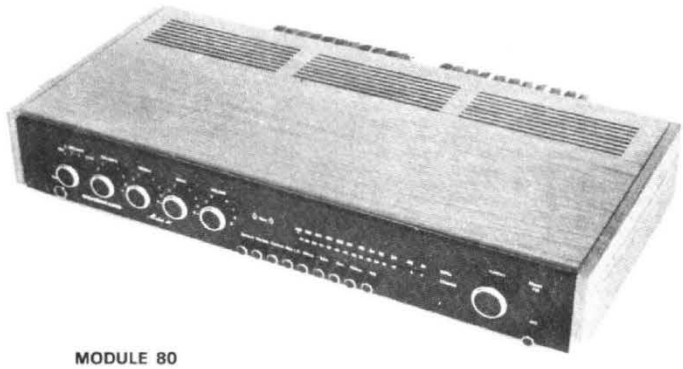
MODELE BD2

Moteur synchrone 2 vitesses. Plateau : 25 cm ∅, poids 1,2 kg - Bras : pivot giroscopique avec capot admettant toutes cellules. Livré sur socle avec bras (sans cellule), pése-bras et couvercle de plexiglas.

PUBLI SAP

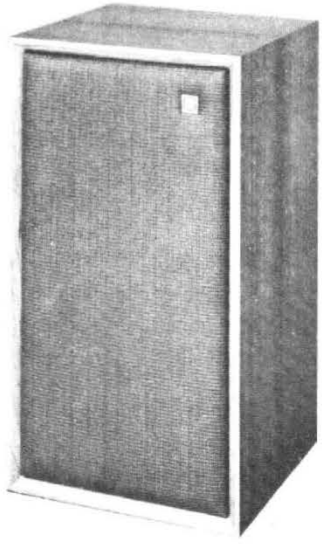
MAGECO ELECTRONIC
18, RUE MARBEUF - PARIS-8e - Tél. : 256-04-13
IMPORTATEUR-DISTRIBUTEUR
AIWA - P. CLÉMENT - CONNOISSEUR - GOODMANS
Démonstration et vente exclusivement par les dépositaires de nos marques.

GOODMANS (G.B.)



MODULE 80

AMPLI-TUNER STEREO 2 x 35 W. Eff. par canal 4 Ω ● Réponse 30-20 000 Hz + 1,5 dB. Distorsion < 0,1 % à la puissance nominale ● Sensibilité Tuner mieux que 1,5 uv/26 dB de rapport signal/bruit ● Entrées et sorties aux normes DIN ● 68 transistors dont 2 FET ● Présentation : coffret bois ● Dimensions : 560 x 300 x 94 mm.



NOUVELLES ENCEINTES ACOUSTIQUES GOODMANS

MINISTER (2 HP) : Système 2 voies ● Puissance 20 W - RMS ● Impédance 4-8 Ω ● Bande passante 45-22 000 Hz ● Dimensions : 482 x 266 x 254 mm.

MEZZO III (2 HP) : Système 2 voies (bass 28 cm ∅) ● Puissance 30 W - RMS ● Impédance 4-8 Ω ● Bande passante 40-22 000 Hz ● Dimensions : 502 x 311 x 235 mm.

MAGNUM-K II (3 HP) : Système 3 voies (bass 31 cm ∅) ● Puiss. 40 W - RMS ● Impédance 4-8 Ω ● Bande passante 30-22 000 Hz ● Dimensions : 620 x 381 x 290 mm.

MAGISTER (3 HP) : Système 3 voies (bass 38 cm ∅) ● Puiss. 50 W - RMS ● Impédance 4-8 Ω ● Bande passante 26-22 000 Hz ● Dimensions : 685 x 508 x 360 mm.

3000E

AMPLI-TUNER STEREO 2 x 15 W Eff. (sur 4Ω) avec 5 Touches FM préréglées ● Entrées sur fiches DIN. : P.U. (magnétique et céramique) ● Aux.-Magnétophone ● Dimensions : 557 x 273 x 102 mm.

LA MARQUE FRANÇAISE
qui répond aux exigences de l'amateur de Haute Fidélité

bandes et cassettes de tous types
chez votre détaillant spécialisé

DISTRIBUTEUR GÉNÉRAL :

IMACO SA 140, rue Jules Guesde – 92 - Levallois-Perret

BEREP / S. 101

Informations

LE 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 (19e)
C.C.P. Paris 424-19

ABONNEMENT D'UN AN
COMPRENANT :

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

FRANCE . . . . . 65 F
ÉTRANGER . . . . . 80 F

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

★ Pour tout changement d'adresse joindre 0.90 F et la dernière bande.

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS RADIO-ÉLECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES
Société anonyme au capital de 3.000 francs
2 à 12, rue Bellevue
PARIS (19e)
202-58-30

OJD DIFFUSION - PUBLICITÉ CONTRÔLÉE

Commission Paritaire N° 23 643

Imprimerie La Haye-Mureaux

CE NUMÉRO A ÉTÉ TIRÉ A
122.000
EXEMPLAIRES

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

LE 14e SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

SOUS le patronage de la Fédération Nationale des Industries Electroniques (F.N.I.E.), le 14e Salon international des composants électroniques se tiendra à Paris du 31 mars au 6 avril 1971, au Parc des Expositions de la Porte de Versailles. Il sera structuré en quatre sections :

- Matériaux.
- Composants électroniques.
- Equipements de fabrication.
- Appareils de mesure.

Carrefour de la technologie de pointe, cette manifestation présentera une vaste synthèse de la production de l'électronique mondiale. Dans ce large panorama, les utilisateurs trouveront le matériel le plus récent et le mieux adapté à leur problème.

En outre, ce salon permettra aux chercheurs et spécialistes du monde entier de se rencontrer pour confronter les résultats de leurs travaux et envisager les perspectives et l'évolution de l'industrie des composants.

S'affirmant chaque année davantage comme le plus important de la spécialité, le 14e Salon international des composants électroniques réunira plus de 1 000 exposants d'au moins 20 nations et recevra quelque 80 000 visiteurs de tous les pays du monde.

Il est organisé par la Société pour la Diffusion des Sciences et des Arts (S.D.S.A.), 14, rue de Presles, Paris-15e (273-24-70).

A l'occasion de cette manifestation, un **Colloque International** se déroulera du 29 mars au 2 avril 1971 sur le thème : « L'Espace et la Communication ». Il traitera des problèmes posés par la collecte et la transmission de l'information dans les systèmes spatiaux d'application.

●

AUDIOVISUEL ET COMMUNICATION 1971

LE 2e Salon international « Audiovisuel et communication » se tiendra du 14 au 20 janvier 1971 à Paris, parc des expositions de la porte de Versailles sur une surface de plus de 17 000 m².

Cette fois encore, la manifestation sera structurée autour de l'articulation fondamentale « problèmes de communications » (doctrine, prospective, conférences, débats, etc.), réponses audiovisuelles. Celles-ci se situeront à deux niveaux complémentaires : d'une part, la présentation de programmes spécifiques d'information, de formation, de promotion et de loisirs, par les concepteurs-réalisateurs du software audiovisuel et leurs clients ; d'autre part, l'exposition proprement dite qui, à travers les stands des firmes exposantes, proposera aux visiteurs une vaste gamme de solutions modernes relevant du domaine de l'information, du conseil, du software, du hardware et des services audiovisuels.

Afin d'exploiter au mieux les programmes audiovisuels et partant de valoriser l'image, le salon sera plongé dans une profonde pénombre. Seuls les matériels présentés bénéficieront d'un éclairage très directif.

En 1970, le 1er Salon international « Audiovisuel et communication » avait accueilli 40 000 visiteurs et 177 firmes exposantes dont 48 étrangères de 12 nationalités différentes.

ATTRIBUTION DE L'OSCAR 1970 DE L'EXPORTATION AU LABORATOIRE GENERAL DES TELECOMMUNICATIONS L.G.T.

LE L.G.T. vient de recevoir, des mains de M. le ministre des Finances, l'Oscar de l'exportation (mention excellence) au titre de sa réussite sur les marchés étrangers dans les émetteurs de télévision et de modulation de fréquence.

Du fait d'une concurrence internationale extrêmement agressive, il est rare que cette distinction puisse être attribuée à une firme spécialisée dans une technique de pointe.

C'est pourtant le cas du L.G.T. qui, malgré ses dimensions réduites, a réussi ce triple score de fournir aux radiodiffusions nationales la moitié des émetteurs ou réémetteurs de télévision et de modulation de fréquence de moyenne et petite puissances actuellement en service en Europe, d'exporter annuellement depuis trois ans 37 % de son chiffre d'affaires total, et enfin de doubler en deux ans (1967-1969) son volume de prise de commandes à l'étranger.

Son influence technique s'étend maintenant à quarante pays, de l'Islande à la Nouvelle-Zélande, en passant par les plus importants des clients mondiaux, comme le Canada et l'Australie.

En France, d'ailleurs, le L.G.T. avec 1 400 émetteurs ou réémetteurs, a fourni les deux tiers du parc de matériel en service dans sa gamme de puissance.

●

DES CAMERAS DE TELEVISION ASSURENT LE CONTROLE DE LA CIRCULATION DANS UN TUNNEL ROUTIER

UN système de télévision en circuit fermé contribuera à assurer la fluidité du trafic dans le tunnel de Dartford qui passe sous la Tamise. Aux termes d'un contrat d'un montant de 30 000 livres sterling, la Division des systèmes électro-optiques de la société Marconi a installé six caméras de télévision fonctionnant en circuit fermé et un équipement de contrôle.

Le tunnel de Dartford, qui est situé à 30 km à l'est de Londres, relie entre elles les rives nord et sud de la Tamise. Le moindre arrêt de circulation dans le tunnel peut provoquer de graves embouteillages.

Grâce aux images transmises par six caméras V 321 à des téléviseurs de contrôle installés dans la salle de commande, le personnel chargé de veiller à la fluidité de la circulation est en mesure d'observer constamment la situation à l'intérieur du tunnel et sur les routes d'accès. Le nouveau système permettra au personnel de service de découvrir beaucoup plus rapidement la cause de tout arrêt de circulation et de prendre les dispositions nécessaires en vue d'y remédier. (Journal UIT).

●

NOUVEAU SATELLITE DE TELECOMMUNICATIONS POUR LES RADIO-AMATEURS

LES radio-amateurs australiens, allemands et américains coopèrent à la construction d'un satellite de télécommunications à leur usage, qui pourrait être lancé vers le milieu de 1971. (Journal UIT).

SOMMAIRE

Pages

- Equipement en alimentation du labo de l'amateur 93
- Dépannage TV 99
- Téléviseur longue distance à écran de 61 cm 104
- Installation TV couleur du programme Apollo 112
- Dispositif antivol pour appartement 114
- Registre à décalage 115
- Banc d'essai du tuner Hi-Fi Hitone 6000T 116
- Accessoires pour chaîne Hi-Fi 120
- Réalisation du « Servolight ». 122
- L'instavision nouveau magnétoscope portatif 124
- La réception des UHF en télévision 126
- Réception à longue distance des émissions TV, TVC et FM 132
- La quadristéréo 138
- Réalisation d'un circuit expanseur de gain 140
- Réalisation d'un répondeur téléphonique 143
- Adaptateur haute impédance pour voltohmmètre 144
- Nouveau magnétophone à cassettes SABA320G 147
- Comment protéger une invention ? 148
- Les mémoires de masse 151
- Les nouvelles transformations des caméras photo-ciné 154
- Applications des transistors BF194 et BF195 dans un récepteur AM à 6 transistors. 158
- Les transistors TEC PN et TEC MIS (MOS) 160
- Les baffles exponentiels 163
- Activité des constructeurs .. 173
- Temporisateur avec circuit intégré TAA320 175
- Le contrôleur universel Lenal de 20 kΩ/V 176
- La mini chaîne « Excellent ». 188
- Les diodes Tunel et leurs applications 189
- Ensemble de radiocommande proportionnelle digitale à 4 voies 195
- Banc d'essai de l'ensemble citizen ship 72 MHz 199
- La platine de magnétophone FBX501 Téléton 202
- Alimentation régulée 100 V 0,5 A équipée d'un CI SFC2300 204
- Magnétophone stéréo 6001 Nordmende à CI 206
- Temporisateur universel ... 208
- Ampli Hi-Fi de 70 W 211
- Convertisseur 144 MHz à FET 212
- Réalisation d'un bloc de bobinages OC 213
- Préampli 144 MHz à transistor FET 215
- Dispositif d'appel sélectif pour radiotéléphone 216
- Notre courrier technique ... 217
- Tableau de correspondance de transistors 220
- Petites annonces 223

L'équipement en alimentation du laboratoire de l'amateur

(Suite et fin - Voir n° 1 283)

ALIMENTATIONS AUXILIAIRES

Nous nous proposons de bâtir avec un transformateur récupéré sur un vieux récepteur radio une alimentation qui va nous permettre de vérifier des transistors ou d'obtenir une source de tension variable pour alimenter les bases de toutes sortes de transistors. En plus, nous disposerons d'une tension de 6,3 volts qui servira à alimenter les filaments de quelques tubes à essayer ou équipant un montage à expérimenter ou à dépanner telle par exemple : une platine Fi de téléviseur.

Pour répondre à ces besoins il a été prévu :

a) Une alimentation auxiliaire Ax_1 dont la tension de sortie est réglable de 0 à 7 ou 8 volts par potentiomètre avec un courant de 50 à x milliampères, fonction surtout de la puissance que peut dissiper le potentiomètre ;

b) Une alimentation auxiliaire Ax_2 fournissant 7 ou 8 volts avant filtre avec possibilité d'un débit de 1 à 2 ampères.

La technologie de fabrication et la présentation sont laissées à l'initiative de chacun. Pour notre part, nous avons logé ces deux alimentations dans le même coffret que la première.

ALIMENTATION AX_1

Le schéma proposé est dessiné figure III ; les redresseurs employés ont des caractéristiques d'emploi qui sont très larges pour les besoins (BYY22, 10 ampères 200 volts), chacun peut choisir ce qu'il a à sa disposition ; ces diodes sont montées sur deux petits radiateurs en aluminium de 2 millimètres et de 30 × 30 de coté. Ces redresseurs peuvent être déconnectés du transformateur grâce à deux cavaliers qui relieront les secondaires à des douilles fixées sur le panneau avant. On trouvera ainsi, à disposition quelques volts, cette dernière tension peut servir à alimenter, à travers un rhéostat, les filaments de tubes aux tensions différentes. En plus des douilles citées, deux autres sont prévues pour l'insertion d'une résistance ou d'une inductance pour réduire la composante alternative qui subsiste malgré la présence de fortes capacités ; il ne faut pas oublier que nous manipulerons des courants de 2 ou 3 ampères.

Sur le schéma, nous avons seulement écrit R, L, il existe différentes solutions dont la nature est fonction de ce que chacun peut disposer.

Sans résistance, les deux douilles reliées la composante alternative, toujours exprimée en valeur crête à crête est à vide de 0,3 % de la tension, pour un courant de 0,5 A cette valeur atteint 14 %. Faire des mesures avec de tels résultats qui vont monter en valeur d'une manière considérable quand le courant demandé va augmenter serait une erreur.

1° On peut employer une résistance de 10 Ω bobinée ou une combinaison de plusieurs résistance en série, ceci convient pour des courants ne dépassant pas

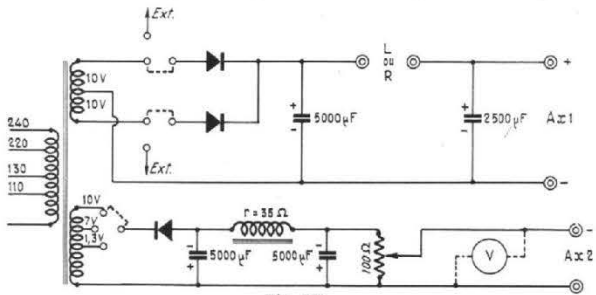


Fig. III.

300 à 400 mA, on obtient, pour un débit de 300 mA, un résidu d'oscillation de l'ordre de 4 % de la tension de sortie.

2° Il est préférable de remplacer la résistance par une inductance pour opérer avec des courants plus importants. Une solution a été trouvée, dans notre cas, grâce à l'emploi de l'enroulement 120 V d'un autotransformateur de 350 VA servant pour les appareils ménagers, la résistance de ce bobinage est de deux ohms. Le filtrage est bon, pour deux ampères on a relevé une ondulation égale à 2 % de la valeur de la tension de sortie. Des résultats semblables peuvent être obtenus en employant le primaire d'un transformateur récupéré sur un ancien récepteur de télévision. Si l'on dispose d'un transformateur grillé ayant un circuit magnétique dont la section est de l'ordre de 9 cm², on peut fabriquer une bobine de filtre convenable pour l'emploi qui nous intéresse, en enroulant 300 spires de fil 8/10 dans la carcasse libérée de ses enroulements. On placera les tôles de manière à pouvoir ménager un entrefer de quelques dixièmes de millimètre.

En plus, entre une borne de sortie et l'utilisation nous plaçons un rhéostat, vieil appareil à curseur rectiligne utilisé dans les laboratoires de physique, résistance 20 Ω. Un tel instrument ne se trouve qu'à l'occasion, aussi, signalons qu'il est facile de constituer une résistance variable par bonds de la façon suivante : acheter une résistance bobinée de 1 Ω 2 W, deux de 2 Ω 8 W, et deux de 5 Ω 10 W (aucune importance quant à la précision), fixer ces résistances au moyen de vis et d'écrous sur une plaque de matière isolante, à l'aide de petits morceaux de fil on pourra, à la demande, établir toutes sortes de valeurs de résistance par mise en série ou en parallèle. En plus de la possibilité d'ajuster les courants, ce rhéostat offre une protection contre les court-circuits, il est bon de toujours débuter les manipulations à la valeur maximale de résistance.

L'autotransformateur variable dont il sera question plus loin sera employé pour le réglage de la tension aux valeurs désirées.

MODIFICATIONS APPORTEES AU TRANSFORMATEUR RECUPERE

La façon de procéder est la même que celle qui a été employée pour l'alimentation A_1. On a trouvé un nombre de spires de 5,8 par volt. Pour établir notre premier enroulement qui doit nous donner 10 V à vide, nous avons adopté une densité de courant de 3 A par millimètre carré, ce qui nous conduit, pour un débit de deux ampères à un diamètre de fil de 10/10, ou 8/10 à la rigueur ; enrouler deux fois 58 spires.

L'enroulement pour l'alimentation qui va suivre est constitué par 58 spires de fil 45/100 avec prises à 40 et à 8.

III

Ax2. — La figure III montre le schéma proposé, les tensions à

ERRATUM

La Société TERAL nous communique

LE PRIX DE L'UNITÉ D'APPEL SÉLECTIF POUR CB71BST .... **400 F**

•

LE CONVERTISSEUR CV12 6/2 V-2 A Régulé par transistors au prix de ..... **110 F**

COGEKIT
Voir la publicité aux pages 180 à 183

C'est aux pages 184 à 187. que vous trouverez les bonnes affaires
CIRATEL

LA MARQUE
PERPETUUM EBNER
EST DISTRIBUÉE PAR
CAMI S.A.
13, RUE PELLEPORT, PARIS-20e

POSSESSEURS DE MAGNÉTOPHONES
Faites reproduire vos bandes sur
Disques 2 faces depuis 12,00 F
Gravure immédiate sur rendez-vous
TRIOMPHATOR
72, av. Général-Leclerc
PARIS (14e) - Ség. 55-36

ATTENTION
pages 177 à 179
VOUS TROUVEREZ
la publicité
CIRQUE-RADIO

PAGES 100 et 101 du HP N° 1 283 (Novembre 1970)
B. CORDE
offrait pour tout achat de contrôleur : CORTINA - CENTRAD ERREPI - VOC
12 TRANSISTORS "OC74"
... et la vente continue

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 106 - 116 - 139 - 173 et pages 274 à 290

redresser sont choisies selon les besoins à l'aide d'un cavalier, cette prévision a pour but d'offrir la possibilité de profiter au maximum de l'excursion du curseur du potentiomètre pour obtenir de faibles variations de tension par angle de rotation ; cette propriété est bien utile quand on veut faire des mesures de V_{BE} sur des transistors. La diode 0A31 a été récupérée sur un vieux redresseur mis à la ferraille, là aussi les possibilités sont excédentaires (85 V, 12 A), on peut employer toute diode pouvant admettre 2 A sous quelques volts ou encore des combinaisons de diodes en parallèle.

La bobine du filtre a été prélevée sur un récepteur de télévision mis au rebut. Le potentiomètre employé est un élément qui sort quelque peu de la série des composants classiques, il vient aussi de récupération, il peut dissiper 25 W, son diamètre est de 90 mm. Tout type de potentiomètre peut être utilisé ici, la puissance qu'il est capable de dissiper va conditionner le courant que l'on peut demander. Nous suggérons un potentiomètre bobiné du type 4 W, 200 Ω, courant dans le commerce. Nous pouvons tirer de cette alimentation un courant de 0,3 A avec une tension de 0,6 V (sur la prise 10 V), aucune des douilles n'est mise à la masse, il est ainsi possible de prendre par rapport à la masse du montage alimenté soit une tension positive soit une tension négative.

Sur la prise 10 V, on a mesuré une tension d'ondulation de 20 mV pour un courant débité de 250 mA et une tension de 1,9 V.

Un voltmètre est connecté entre le courant et le plus, il est fait d'un vieux milliampèremètre (15 mA) pour lequel on a établi des résistances séries telles que les sensibilités soient 1,5-7,5 et 15 V.

Comme l'on manque toujours d'appareils de mesure dans un laboratoire, nous avons monté cet appareil pour un emploi éventuel en milliampèremètre. On passe d'une utilisation à l'autre au moyen d'un bouchon de commutation calibre octal utilisé souvent pour la commutation 110-220 V sur les récepteurs. En milliampèremètre nous avons adopté les sensibilités 5, 15, 150 et 300 mA. Les résistances séries et les shunts ont été établis pour l'un et l'autre pour des résistances Cogéco classiques complétées, pour les shunts par des petites résistances bobinées « fabrication maison ». On a employé, pour l'ajustage final des valeurs, le procédé qui serait jugé barbare dans l'industire et qui consiste à placer sur les valeurs approchées des résistances qui peuvent être de valeurs très élevées.

Le schéma donné figure IV indique les combinaisons qui ont été employées, il n'est pas fait mention de valeurs de résistances, celles-ci étant fonction de celle du cadre de l'appareil utilisé ; il faut faire passer dans ce cadre un courant qui produise la déviation totale pour la sensibilité désirée.

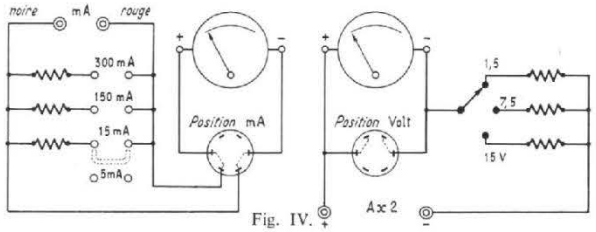


Fig. IV.

APPLICATIONS DE Ax_1 ET DE Ax_2

Un gros transistor de puissance du type BDY10 de la Radiotechnique se trouvait dans une boîte de matériel récupéré, que vaut-il ? Dans le manuel des caractéristiques du fabricant on indique : pour $I_B = 20$ mA, $I_C = 1$ A, $V_{CE} = 0,7$ V environ. Nous avons mesuré à $I_B = 37$ mA, $I_C = 1$ A, $V_{CE} = 2,1$ V ; ce transistor est bon, avec une caractéristique inférieure à la moyenne, ce qui n'a rien d'extraordinaire étant donné les dispersions admises pour les caractéristiques de transistors. On peut assurer le chauffage d'un tube dont la cathode est située à un potentiel élevé par rapport à la masse.

L'application la plus courante qui en a été faite est quelques manipulations sur des transistors de puissance, nous disons manipulations et non des mesures qui elles, demandent un appareillage complexe. Il faut toujours penser que $P = UI$ et que l'on peut se permettre quelques excès pour $U = 1$ V, 0,1 A, le collecteur d'un transistor dissipera déjà 1 W pour un courant collecteur de 1 A. N'importe quel transistor de puissance dissipant seulement 1 W va vite chauffer, ses caractéristiques vont changer, la mesure sera fausse et le transistor peut s'emballer. Dans l'industrie, on dispose d'appareils permettant l'essai en impulsions. Dans les tableaux de caractéristiques, on donne la valeur du coefficient d'amplification h_{21F}, par exemple pour $V_{CE} = 2$ V et $I_C = 4$ A, mesure faite avec des impulsions d'une largeur de 100 ms et dont le facteur de régime est au maximum égal à 2 %.

Si l'on veut faire des mesures de vérification d'état d'un transistor de puissance, il faut le placer sur un large radiateur (plaque aluminium d'épaisseur 2 mm et de 100 × 100 mm de coté) et opérer en établissant la tension seulement le temps d'un contact bref permettant la lecture des appareils de mesure, ne pas répéter l'opération de suite.

Ne soyons pas trop pessimiste tout de même, nos alimentations permettent bien de « situer » un transistor de puissance. Pour un transistor de petite puissance, AC128 par exemple, on peut être fixé sur son état en faisant une mesure rapide dans les conditions suivantes :

$I_C = 200$ mA, $V_{CE} = 1$ V, le manuel des caractéristiques du fabricant la Radiotechnique nous apprend par le réseau I_C/V_{CE} que c'est pour $I_B = 2$ mA que l'on doit trouver un tel courant. Ceci est donné pour un transistor aux caractéristiques moyennes. Si l'échantillon mesuré donne 200 mA pour un courant base de 15 mA il ne faut pas le rejeter. Des caractéristiques publiées donnent, pour un courant d'émetteur de 10 mA le courant de base peut s'échelonner entre 60 et 220 μA, on indique aussi à propos du $h^{21}{}_E$ qu'avec un courant $I_E = 300$ mA le transistor aux caractéristiques minimales donne 60, le moyen 90 et le maximal 175. Noter qu'avec les tubes on donnait des dispersions peu souvent publiées, mais qui pouvaient atteindre pour les pentes, pour des tubes professionnels ± 25 %. Heureusement que dans un étage amplificateur à transistor, le h_{21E} n'est pas le seul paramètre qui entre en jeu dans la valeur du gain d'un etage amplificateur par exemple. Noter encore que les caractéristiques publiées sur les transistors sont mesurees à une température de 25 °C.

Il existe tout de même pour nous une méthode de mesure qui est employée chez les fabricants et qui correspond aux notations $V_{CB} = 0$ que l'on peut lire dans les manuels. Quelle est sa signification ? elle est toute simple, dans la mesure il faut que la tension entre base et collecteur soit nulle ainsi, à tension nulle, la dissipation l'est aussi. Un montage classique permet d'atteindre cette valeur c'est le montage dit « base à la masse ». On injecte un courant dans l'émetteur avec en série une résistance qui sert à en régler la valeur. Un milliampèremètre permet de mesurer I_B ; il doit présenter une résistance interne aussi faible que possible sous peine d'introduire une erreur dans la mesure (sans grande importance pour l'amateur). On opérera avec le shunt le plus fort. Le schéma du montage est représenté figure V. On peut aussi, à l'occasion mesurer V_{BE}.

A la sortie des premiers transistors, on a publié les réseaux des caractéristiques de I_C en fonction de V_{CB} en positif et en négatif, voir par exemple les caractéristiques du OC71, courbes pour tensions faibles. La figure VI montre l'aspect d'un tel réseau. Pour un transistor PNP, par

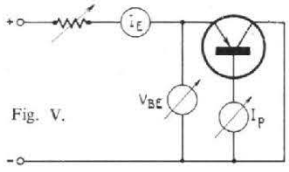


Fig. V.

exemple, et un courant I_E donné dans la zone qui s'étend de moins quelques volts à $V_{CB} = 0$ le courant I_C ne varie pratiquement pas. De l'autre côté du zéro, si l'on fait + V_{CB} égal à 100, 200 etc. millivolts, le courant diminue rapidement. On met à profit cette propriété de l'existence d'un courant collecteur à $V_{CB} = 0$ pour faire la mesure du h_{21E}.

A titre d'indication, nous avons fait avec notre alimentation les mesures suivantes :

Transistor PNP : ASZ15. — Pour $I_E = 1,5$ A, nous avons trouvé $I_B = 48$ mA et $V_{BE} = 480$ mV. Le courant collecteur est, dans ces conditions $I_C = I_E - I_B$ soit 1452 mA. Le h_{21E} est le quotient I_C/I_B soit ici 30. On publie 20 à 55 pour 1 A, notre transistor est bon.

Autre exemple :

NPN : BDY10. — $I_E = 1,52$ A, $I_B = 66$ mA, $h_{21E} = 24$. On donne une valeur moyenne de 25.

Pour les transistors de puissance, il est intéressant de faire une mesure à courant faible, par exemple 0,1 A et une autre à 1,5 ou 2 A ; on peut déceler ainsi avec quelle rapidité le h_{21E} décroît en fonction de I_C. A titre d'exemple,

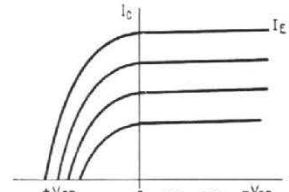


Fig. VI.

citons le BDY10 pour lequel on donne $h_{21E} = 100$ à $I_C = 0,2$ A et $h_{21E} = 25$ à $I_C = 6$ A.

Nous avons limité à 2 A la limite du courant à demander à notre alimentation, nous pensons que pour des valeurs supérieures il faut entrer dans des dispositifs d'alimentations stabilisées à fort débit : Ce qui est proposé suffit, répétons-le pour « situer » en qualité un transistor.

ALIMENTATIONS POUR TRAVAUX SUR TUBES OU AUTRES

Il existe et il existera encore longtemps de multiples applica-

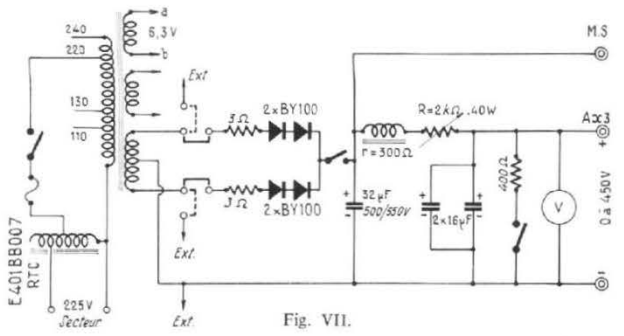


Fig. VII.

tions des tubes électroniques. On peut avoir à mesurer les paramètres d'un tube, à réparer une platine F.I. d'un téléviseur, à construire un appareil de mesure selon sa propre imagination ou selon un schéma publié dans une revue, tout ceci équipé de tubes. Et puis il y a les montages mixtes tubes et transistors dans lesquels les seconds sont alimentés à partir de 200 ou 250 V. Notre source A_1 ne permet d'obtenir que 36 V au maximum, avec la stabilité annoncée, 0 à 36 V c'est déja quelque chose d'intéressant.

Qui parle tubes doit penser source de polarisation, source de tension anodique et chauffage, nous avons construit deux alimentations distinctes offrant ces possibilités plus d'autres quelque peu accessoires mais bien utiles dans certains cas.

ALIMENTATION Ax_1
Figure VII

Nous avons utilisé un gros transformateur extrait d'un amplificateur à tubes qui attaquait un haut-parleur à bobine d'exitation, courant admissible : 125 mA, sous 350 V deux fois ; enroulements de chauffage. Tous les enroulements ont été sortis sur des douilles parce que tous peuvent servir à des combinaisons utiles à l'occasion. Deux cavaliers permettent de connecter la haute tension aux redresseurs ou à deux douilles pour utilisations extérieures. Un redresseur BY100 peut admettre 800 V de tension crête inverse, il a été nécessaire ici d'en placer deux en série, ils sont protégés par des résistances bobinées de 3 Ω. La bobine du filtre vient aussi de l'amplificateur, elle est assez volumineuse, en série avec elle, on a monté une résistance variable, potentiomètre vitrifié de récupération aussi, ici chacun utilisera ce qu'il a sous la main, on peut même enployer un potentiomètre bobiné type 4 W 200 ou 400 Ω, la puissance que pourra dissiper ce composant conditionnera le courant maximal que l'on pourra faire circuler dans cette résistance. La raison d'être de cet élément est d'avoir sous la main un moyen de réglage fin de la tension, il n'est pas indispensable. Il faut un bon filtrage d'où les quatre condensateurs qui sont du type 450/500 V. Lorsque l'on fait des manipulations avec des courants faibles, il est fastidieux d'avoir à attendre que la tension tombe à zéro pour changer un élément, et il est bon aussi que les condensateurs chargés sous 450 V soient déchargés avant que l'on mette les mains dans le circuit ; le voltmètre est là comme témoin, nous avons ajouté un poussoir qui vient mettre en parallèle sur le filtre une résistance bobinée de 400 Ω car il est malsain, pour sa durée de vie, de décharger un condensateur sur lui même. Noter qu'avant la manœuvre la tension a déjà baissé, le voltmètre consommant, dans notre cas 5 mA à pleine déviation.

La figure VII montre un voltmètre aux bornes de l'alimentation ; pour ne pas charger le dessin, nous n'avons pas dessiné le commutateur et les résistances série permettant de disposer de 5 échelles de lecture : 10, 25, 100, 250 et 500 V. C'est un vieux milliampèremètre un peu trafiqué, côté shunt, qui a été employé ici.

On remarque que le primaire du transformateur est relié, sur le schéma proposé, à un autotransformateur variable ; un tel appareil est très utile dans un laboratoire, il coûte un peu plus de 60 francs chez un dépositaire R.T.C., mais il peut servir toute la vie d'un jeune technicien ; avec lui on peut obtenir toutes tensions alternative ou continue de 1 à 450 V sur l'Ax_3. Etant donné la qualité du transformateur, il n'est pas dangereux de le surcharger légèrement pour certaines applications.

ALIMENTATION Ax_4
FIGURE VIII

C'est encore un transformateur récupéré sur un récepteur avec haut parleur à exitation qui a servi pour la construction, sans modifications. On utilise l'enroulement de chauffage de la valve pour alimenter un doubleur de Latour. Une bobine de filtre et un condensateur de 100 μF éliminent suffisamment la composante alternative résiduelle, on a mesuré 20 mV sur 8 V en sortie. Un potentiomètre bobiné type 4 W 3000 Ω permet d'obtenir une tension à vide de 13 V. Pensant à l'alimentation occasionnelle d'un transistor de petite puissance, sous avons mesuré la tension de sortie avec une charge de 1000 Ω, on peut obtenir toutes tensions de 0 à 8 V.

Cette alimentation servira comme source de polarisation pour des tubes ; on peut mettre à la masse une borne ou l'autre.

Dans la construction d'amplificateurs, la possession de plusieurs alimentations permet de rechercher si la raison d'exister d'un « motorboating » est due ou non à un couplage par la source de tension, on peut faire pousser les étages d'attaque sur cette source auxiliaire.

MODULES STABILISATEURS

Il n'est pas constamment nécessaire de disposer d'une alimentation stabilisée comme source de tension pour des tubes. L'existence de notre alimentation Ax_3 nous a donné l'idée de fabriquer, dans un coffret particulier, un ensemble que nous appelons module stabilisateur, comme il peut être pensé d'autres modules trouvant leur alimentation sur nos sources disponibles. L'alimentation est souvent un ensemble coûteux dans un appareil, plus couteux que le reste des pièces, on peut en faire l'économie par le moyen proposé.

Le schéma de cet appareil est donné figure IX. Le dispositif est classique et simple, on voit qu'il suffit de relier 3 fils aux douilles de l'alimentation Ax_3 et, par un bouchon de raccordement les circuits de chauffage pour obtenir en sortie une tension stabilisée que l'on peut faire varier de 160 à 275 V. Les chauffages sont pris sur les enroulements disponibles de chaque transformateur ; une résistance de 1 MΩ relie filament à cathode, car un filament doit toujours être situé à un potentiel fixe par rapport à la cathode qu'il chauffe.

La pentode série est seulement désignée par les lettres EL, deux réalisations sont possibles, l'une avec une EL84, l'autre avec une EL504 ; dans le premier cas on peut demander à la source un courant de 50 mA et dans le second de 90 mA. Les valeurs des résistances figurant sur le schéma conviennent dans l'un et l'autre cas.

Le tableau qui suit donne une indication des performances : pour ± 10 % de la tension du réseau ou pour un changement du débit allant de 0 à la valeur maximale fixée, on observe, sur 275 V une variation de la tension qui ne dépasse par 1 V.

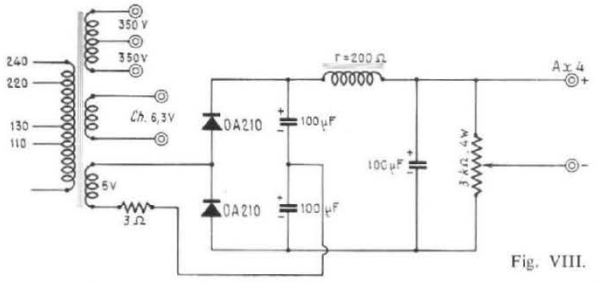


Fig. VIII.

Signalons que si l'on ne peut disposer que d'un seul enroulement de chauffage on peut exécuter le schéma proposé figure X, valable pour l'EL504 qui permet son emploi avec une tension filament-cathode supérieur à 200 V. Pour la pentode FF80 on admet 100 V. Par le diviseur de tension, on répartit la tension d'une manière constituant un bon compromis.

Dans le tableau apparaît, pour la partie réseau à 210 V et 275 V en sortie avec le courant maximal, le point critique des alimentations stabilisées, il se situe au moment où avec un réseau faible on veut obtenir le courant maximal avec la tension la plus élevée. On

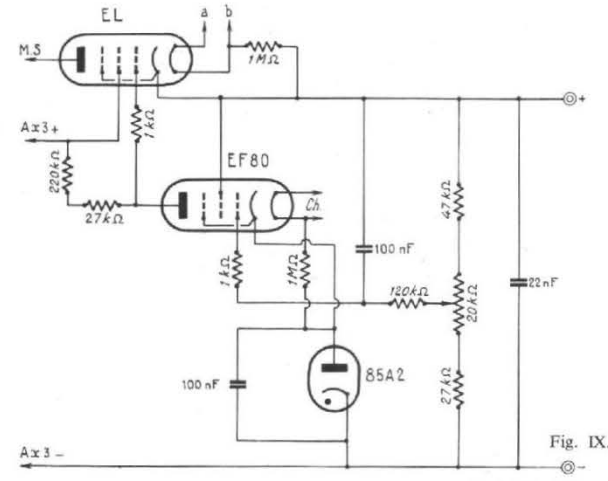


Fig. IX.

voit ici que la polarisation de la pentode EL504 est seulement de 1,8 V, le filament est sous-chauffé (5,7 V), l'émission de la cathode est réduite et aussi la tension issue de la source Ax_3 (330 V). La résistance série constituée par la pentode est relativement élevée par rapport à ce qu'elle est dans les autres cas ; on est obligé de réduire considérablement la polarisation pour réduire le plus possible la chute de tension entre anode et cathode. Il faut savoir que dans un tube un courant de grille positif apparaît pour une tension grille-cathode comprise entre — 1 et 0.

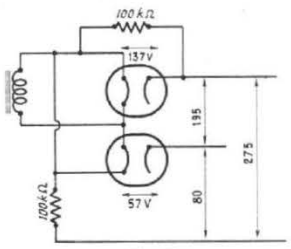


Fig. X.

Le tube régulateur doit offrir une résistance série assez petite pour qu'il puisse encore être commandé pour une polarisation supérieure à 1 V. Il faut voir large, car la pentode va vieillir, le pouvoir émissif de la cathode va diminuer, il faudra à un moment donné se montrer moins exigeant en cas de secteur bas. Dans une alimentation commerciale on mettrait plusieurs pentodes en parallèle, pensant au vieillissement et à la nécessité de tenir les caractéristiques dans tous les cas, et encore, à la tension de sortie minimale pour le courant maximal, que la puissance dissipée par l'anode ne dépasse pas la valeur permise.

Avec une pentode EL84, au point critique signalé la tension de polarisation devient + 1 V pour 210 V réseau, elle passe à — 0,8 V pour 218 V seulement, ceci montre que le passage d'un fonctionnement à l'autre est critique, qu'il manque peu pour que les bonnes règles soient satisfaites.

Certaines précautions ont dû être prises, il a été nécessaire d'ajouter quelques condensateurs au montage brut. La tension d'ondulation pour la tension de sortie de 275 V et un courant de 90 mA était de 130 mV crête, l'insertion dans le circuit grille de l'EF80 d'un filtre 0,1 μF et 120 kΩ a permis d'abaisser cette valeur à 50 mV.

Malgré les résistances de 1 000 Ω placées directement sur les cosses grilles, au plus près de celles-ci, la cathode EF80 était « chaude » cette propriété apparaissait ainsi : quand on y connectait le cordon d'un voltmètre, la tension de sortie variait, il y avait oscillation. Pour pallier ce défaut, il a été nécessaire de placer un condensateur de 100 nF aux bornes du tube 85A2. La tension aux bornes du tube de référence de tension 85A2 est de 82 V et le courant qui le traverse 5,5 mA à Vs = 275 V, Is = 90 mA.

Pour parfaire encore la stabilité il a fallu connecter un condensateur de 220 nF aux bornes de sortie. Les tubes utilisés ont des pentes très élevées, le câblage doit être fait de connexions courtes, on voit que l'entrée en oscillation du circuit est à craindre.

Le courant d'écran de l'EL504 atteint 3,5 mA dans les conditions les plus défavorables.

Plusieurs séries de mesures ont été faites avec EL84 et avec EL504, nous nous contentons de publier le tableau qui suit, il fera connaître au réalisateur quelques valeurs de courant et de tensions mesurées sur l'appareil, il s'agit d'ordres de grandeurs qui lui permettront de se situer en cas de non-fonctionnement dès la mise sous tension.

Il faut régler la tension de la source Ax_3 à valeur nominale du réseau, pour obtenir à sa sortie 375 V en charge ; tout doit suivre à peu près, penser qu'interviennent : la résistance interne de la source elle-même, de la bobine du filtre puis la caractéristique de la pentode.

Is (mA)	Vs (V)	V_{G2} EL504	V_{G1} EL504	V_{G1} EF80	Ia EF80 mA
Tension du réseau 235 V					
0	278	430	— 29	— 4,55	0,72
90	277	375	— 8,8	— 4,8	0,45
0	162	430	— 56	— 1,4	1,35
90	162	375	— 31	— 1,55	1
Tension du réseau 210 V					
0	277	375	— 19,5	— 4,55	0,52
90	275	330	— 1,8	— 4,9	0,25
0	162	385	— 46	— 1,4	1,1
90	161,7	332	— 22	— 1,55	0,8
Tension du réseau 260 V					
0	278	475	— 38,5	— 4,55	0,95
90	277,8	420	— 17	— 4,75	0,65
0	162	475	— 65	— 1,38	1,55
90	162	420	— 40	— 1,6	1,22

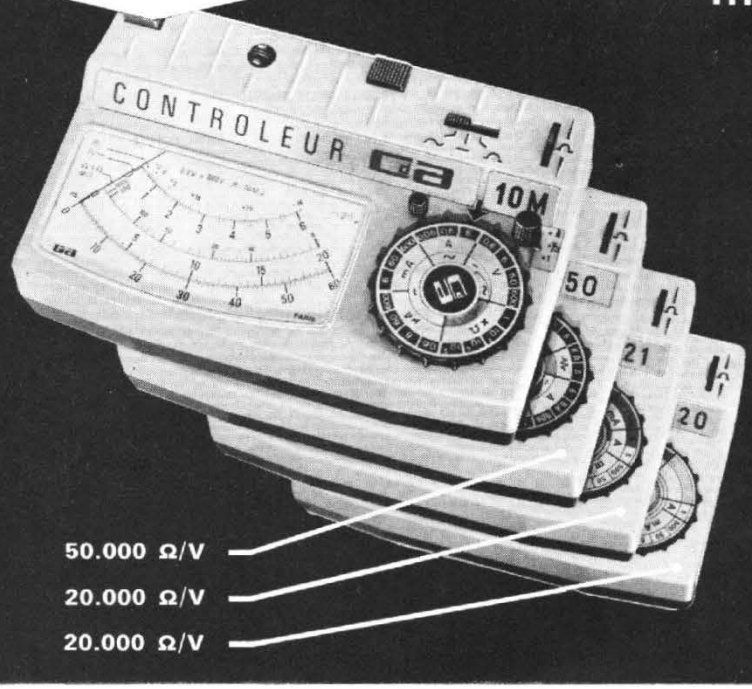
NOUVEAU
10 MΩ
DE RÉSISTANCE D'ENTRÉE
42 gammes
V≃ Int≃ Ω
Cμf — dB

Une gamme complète de CONTROLEURS ...

LE SPÉCIALISTE DES CONTRÔLEURS

Notice sur demande chez tous les grossistes

8, rue Jean-Dolfuss
75 - Paris-18e
Tél. : 627-52-50



DÉPANNAGE ET MISE AU POINT DES RÉCEPTEURS RADIO, TV ET TV COULEUR

UTILITÉ D'UNE MÉTHODE GÉNÉRALE DE RECHERCHE

LES dépanneurs professionnels sont souvent spécialisés dans la réparation des appareils d'une seule marque qu'ils connaissent à fond. Leur expérience leur permet alors de trouver rapidement la panne en se basant sur des dépannages antérieurs où les appareils présentaient les mêmes anomalies.

Dans le cas général d'un dépanneur non spécialisé sur une seule marque, le travail de recherche sera moins rapide. Il devra recourir à des méthodes basées sur le raisonnement. Nous les donnons ci-après. Elles ne sont pas compliquées ; il s'agit surtout d'effectuer les recherches de façon à éliminer dans une suite de circuits, ceux qui sont bons. Dans ces conditions ceux qui restent sont alors défectueux. Il s'agit, bien entendu, de la méthode dynamique dont voici quelques détails d'ordre général s'appliquant à tous les appareils électroniques, même autres que ceux de TV, radio, BF.

La figure 1 donne le diagramme fonctionnel du « banc de mesures » de vérification dynamique sur lequel on distingue les trois parties essentielles suivantes :

1° Le générateur de signaux G ;
2° L'appareil à vérifier ;
3° L'indicateur I.

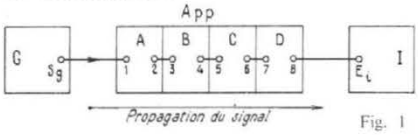


Fig. 1

Supposons, pour commencer par un exemple simple, que l'appareil est un amplificateur non déformant, donc, dans ce cas, si l'on applique un signal au point 1 de l'amplificateur on devra le retrouver amplifié au point 8 ; ces deux points étant, respectivement, l'entrée et la sortie de l'amplificateur, celui-ci pourrait être HF, MF, BF, VF.

La recherche du défaut s'effectue en tenant compte des trois cas correspondant à la manière dont réagit l'indicateur I :

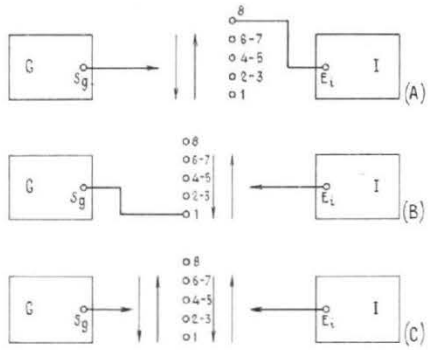


Fig. 2

1° I reste insensible, donc il n'y a pas de signal au point 8 : l'appareil est en panne totale ;

2° I réagit correctement, indiquant un signal de valeur et de forme correctes, donc l'appareil n'est pas en panne ;

3° I réagit, mais indique un signal différent du signal correct : il y a un défaut dans un ou plusieurs des éléments A, B, C, D de l'appareil.

Dans les cas 1 et 3, le générateur et l'indicateur, étant branchés aux points 1 et 8, le signal n'étant pas correct, il convient de rechercher l'endroit de la chaîne ou le défaut existe.

A cet effet, on branchera le générateur, successivement, aux points 1, 2-3, etc., ou l'indicateur, aux points 8, 6-7, etc. On pourra aussi procéder à la localisation de la panne en déplaçant les deux appareils de mesure en même temps, I restant toujours sur un point de niveau supérieur du signal à celui du point où est branché G (sauf rares exceptions). Ainsi, à titre d'exemple, le générateur G peut être branché au point 4-5 et I au point 6-7 (voir Fig. 1).

Dans ce cas particulier, on aura vérifié l'élément C seulement.

En général, on notera trois manières de recherche (voir Fig. 2).

En (A) : I reste branché en permanence à la sortie 8 de l'appareil, tandis que G est branché successivement aux points 6-7, 4-5, 2-3 ; ou, I restant toujours branché au point 8, G est branché successivement aux points 1, 2-3, 4-5, 6-7.

En (B) figure 2 : G reste branché à l'entrée 1 de l'appareil et c'est I qui se déplace dans le sens 8-1 ou 1-8.

En (C), les deux appareils de mesure peuvent se déplacer en sens inverse.

L'exemple de la figure 1 est le plus simple. Il y en a de plus compliqués notamment ceux se rapportant à des appareils où la forme du signal est modifiée au cours de sa propagation de l'entrée vers la sortie.

Ainsi, à la figure 3, si l'appareil à vérifier est un récepteur radio AM ou FM ou un récepteur de son TV, à modulation d'amplitude, les éléments sont : le sélecteur HF-changeur de fréquence, l'amplificateur MF, le détecteur, la BF et le HP.

Il est clair que pour appliquer un signal en un point quelconque, il faut que le générateur puisse fournir un signal de forme et d'amplitude correspondants à ce point.

Ainsi (voir Fig. 3) le générateur, branché aux points 0 ou 1 sera à HF (UHF, VHF, OC, PO, GO, etc.), aux points 2-3, 4-5, 6-7 à MF (455 kHz radio et 20 à 40 MHz en TV) à BF aux points 8-9 et 10.

De même, l'indicateur I devra convenir dans chaque cas : ce sera un millivoltmètre BF lorsqu'il sera branché aux points 10, 8-9, un voltmètre électronique avec sonde pour HF aux autres points où le signal est UHF, VHF, HF.

Sur la figure 3, on a indiqué plusieurs générateurs G_{HF}, G_{MF}, G_{BF} et plusieurs indicateurs I_{BF}, I_{MF}, I_{HF}, avec leurs points de branchements possibles.

En pratique, le nombre des générateurs sera plus réduit car il existe des appareils de mesure à multiples gammes de signaux.

GENERAL HIFI INSTALLATION DE MATÉRIEL HI-FI DE TRES GRANDE CLASSE DANS TOUTE LA FRANCE POUR NIGHT-CLUBS - DISCOTHEQUES - STUDIOS ET AMATEURS TRES EXIGEANTS

LEAK - AKAI - FISCHER - PIONEER - MAC INTOCH - ALTEC LANSING - QUAD - SME - FRANCK

TABLES DE MIXAGE - AMPLIS DE TRES GRANDE PUISSANCE A TUBES

VOUS PROPOSE UN TRÈS GRAND CHOIX DE MATÉRIEL D'OCCASION

RÉVISÉ ET GARANTI

REPRISE - MATÉRIEL DE DÉMONSTRATION - APPAREILS NEUFS SOLDÉS

AMPLIFICATEURS - TABLES DE LECTURE - ENCEINTES - MAGNÉTOPHONES...

THORENS - QUAD - LEAK - AKAI - REVOX - FISCHER - PIONEER - EMPIRE - SONY - GARRARD HARMAN KARDON - SME - CONCERTONE - SANSUI - LENCO - DYNACO - GOODMANS - VEGA UHER - A.R. - TANDBERG - ESART - B & O - TRIO - KEF - SUPRAVOX - AUDAX - UTAH

Vu l'importance de notre stock il ne sera donné aucun renseignement par téléphone.

GENERAL HIFI **86, rue de l'Eglise – 75-PARIS (15e) – Tél : 533-68-86**

NOS MAGASINS SONT OUVERTS DE 10 H 30 A 13 H 30 ET DE 14 H 30 A 20 H

LE LUNDI SUR RENDEZ-VOUS

LA DÉCENTRALISATION

service plus soigné,
plus rapide
prix de revient plus bas...

COMMANDEZ
VOTRE MATERIEL

A
MARSEILLE
CHEZ
ADRESS-HI-FI

147, rue Breteuil
Téléphone : 37-47-66

VENTE
AUX MÊMES PRIX
QU'A PARIS

Démonstration et écoute comparative par nouveau système de dispatching de tout le matériel Hi-Fi

SCIENTELEC
VOXSON
PERPETUUM-EBNER
GRUNDIG, etc.

La gamme des magnétophones
TELEFUNKEN

La prestigieuse
platine magnétophone
CARAD

EXPÉDITION DANS TOUTE LA FRANCE

Pour une documentation particulière préciser le type de matériel
Joindre trois timbres à 0,40 F

NOM .....
ADRESSE .....
.....

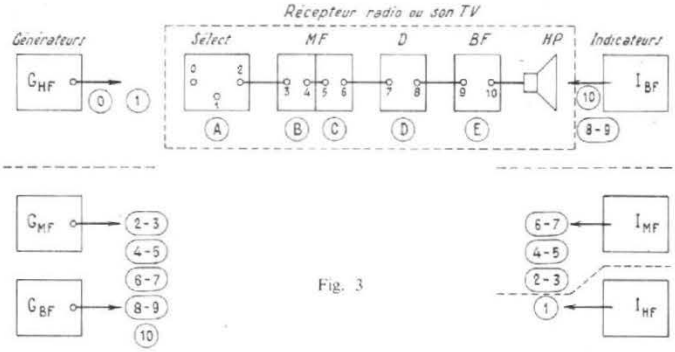


Fig. 3

Ainsi, un seul générateur peut convenir en UHF et VHF, un autre en HF (OC) et MF (jusqu'à 50 kHz), tandis qu'un seul voltmètre électronique servira d'indicateur du signal de sortie.

D'autre part, si l'on adopte une méthode où un des appareils de mesure reste fixe, celui-ci sera toujours du même type.

Pour cette raison, la méthode particulière la plus souvent adoptée dans le dépannage (et non dans les laboratoires de recherches...) est celle ou I reste branché en permanence à la sortie et c'est un générateur G qui se branchera successivement aux points 0, 1, 2-3, 4-5, etc.

EXEMPLE DE LOCALISATION EN BF

Lorsque l'appareil à vérifier est du type **monocanal**, autrement dit un appareil constitué par des éléments successifs comme ceux de la figure 3, la localisation de la panne se fait très rapidement.

Soit un amplificateur très moderne, comme celui de la figure 4, utilisant un circuit intégré TA611B de la SGS, spécialement étudié pour la BF des récepteurs. Cet amplificateur donne une puissance de 1 W avec une tension d'alimentation de 9 V et un signal d'entrée de 11,3 mV efficace.

Pour examiner ce montage, il est évident que le générateur G branché à l'entrée sera du type BF et l'indicateur un voltmètre électronique ou un millivoltmètre convenant aux signaux BF depuis 20 Hz jusqu'à 20 kHz.

Le point d'entrée est évidemment le point (A) où le signal BF provenant du détecteur radio ou TV, est appliqué.

Le point de sortie est le point (D) auquel est branché le haut-parleur de 8 Ω.

Les points intermédiaires sont (B) et (C).

Par comparaison avec des montages de mêmes caractéristiques, mais à transistors individuels, celui à circuit intégré est beaucoup plus simple, ce qui facilite la tâche du technicien qui vérifie ou dépanne l'appareil.

La figure 5 donne le schéma du montage de vérification. Celle-ci s'effectue comme suit :

1° Le générateur BF est branché entre la masse et le point (A).

2° Le curseur du potentiomètre de gain VC, est tourné vers le maximum de puissance.

3° L'indicateur est branché entre la masse et le point (D).

4° On règle le générateur sur une fréquence fixe standard, par exemple 400, 800 ou 1 000 Hz.

5° On règle l'atténuateur du générateur pour un signal de 11,3 mV efficace, comme l'indique, par exemple, la notice du constructeur de l'appareil.

6° On détermine la tension qui devra être trouvée normalement aux bornes de la charge de sortie. Comme celle-ci est de 8 Ω et comme la puissance à obtenir normalement est de 1 W, la tension de sortie est donnée par la relation :

$$P \times E^2/R.$$

Si P = 1 W et R = 8 Ω, $E^2 = PR = 8\ V^2$, donc E = 2,62 V efficaces.

7° L'indicateur sera donc réglé sur une échelle permettant de mesurer 2,62 V, par exemple une échelle 0-3 V ou 0-5 V ou tout autre, où la limite supérieure n'est pas trop élevée par rapport à 2,62 V.

8° Si possible, on débranchera le point (A) de la sortie détectrice.

9° Les appareils étant alimentés, trois cas se présenteront :

a) La tension de sortie est de 2,62 V (ou proche de celle-ci à ± 10 % près). L'amplificateur considéré est bon, donc, la panne est dans une autre partie du récepteur radio ou son TV ;

b) La tension de sortie est inférieure à 2,62 V de plus de 10 %, donc il y a un défaut dans la partie du montage comprise entre l'entrée (A) et la sortie (D) ;

c) La tension de sortie est nulle, donc il y a également un défaut, mais, évidemment plus grave que dans le cas précédent.

10° Il s'agit des cas (*b*) et (*c*) qui seuls conduisent à la continuation des recherches.

Adoptons la méthode ou l'indicateur I reste en permanence branché à la sortie et commençons par la variante dans laquelle G est déplacé de l'entrée vers la sortie.

G étant encore en (A) réglons le potentiomètre VC pour vérifier qu'il agit sur le gain d'une manière progressive.

Quelle que soit la tension de sortie, si elle

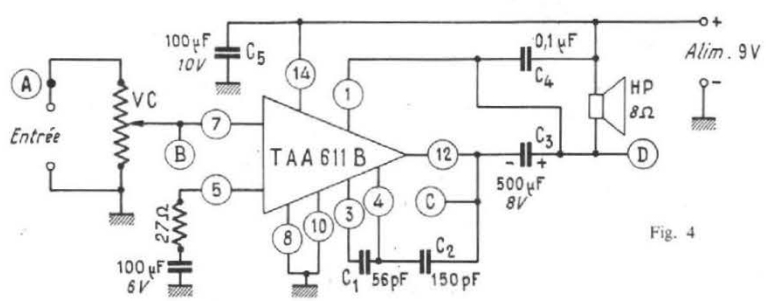


Fig. 4

existe, celle-ci devra varier de zéro à un maximum.

Si VC est bon, on passe à l'étape suivante :

11° G Branché au point (B). On doit retrouver le maximum de tension de sortie si VC est bon. Le défaut est par conséquent entre (B) et (D).

12° G branché au point (C) et réglé sur 2,64 V :

a) La tension de sortie est correcte, donc c'est le circuit intégré qui est défectueux ;

b) La tension de sortie est incorrecte, donc le défaut est entre les points (C) et (D), c'est-à-dire qu'il est dans le condensateur de liaison de 500 μF ou dans le condensateur shunt de 0,1 μF ou dans le haut-parleur. A ce moment, il faut arrêter les opérations « dynamiques » et vérifier les composants que l'on soupçonne défectueux. Si c'est le circuit intégré qui est incriminé par la méthode dynamique, il ne faut pas le condamner avant d'avoir effectué des vérifications statiques concernant son branchement.

On devra vérifier le bon état des condensateurs C_1 et C_2 de 56 pF et 150 pF et, bien entendu, avant toute opération, la tension d'alimentation qui nominalement doit être de 9 V. Après ces vérifications, on remplacera le CI s'il y a lieu. Revenons maintenant à l'opération 10° et cette fois adoptons la méthode de recherche où G est connecté successivement aux points (D), (C), (B) et (A).

Opération 11 *bis* : G en (D), réglé sur 2,62 V efficaces. On doit lire sur l'indicateur I cette tension, sinon C_4 est en court-circuit. Si la tension lue est normale passer à l'opération suivante.

Opération 12 *bis* : G en (C), réglé sur 2,62 V.

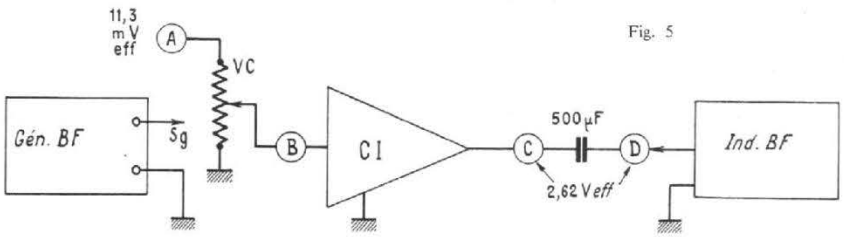


Fig. 5

Si la tension de sortie est normale, les éléments de sortie : HP, C_3 et C_4 sont bons ; si la tension de sortie est nulle ou réduite, vérifier ces éléments du montage.

Opération 13 *bis* : l'opération précédente a donné comme bons les éléments de sortie. G est branché en (B) et réglé sur 11,3 mV efficaces. Le signal de sortie est correct donc le défaut se trouve **avant** le point (B), vraisemblablement dans le potentiomètre VC ; le signal de sortie est incorrect donc le défaut est dans le CI ou dans un des éléments qui lui sont branchés.

VÉRIFICATION PLUS MINUTIEUSE

En matière de dépannage, la réparation rétablit en général les caractéristiques primitives de l'appareil, mais il n'en est pas toujours ainsi.

Dans les opérations dynamiques précédentes, on a recherché principalement le comportement du montage en tant qu'amplificateur, mais un montage BF a aussi d'autres caractéristiques qui peuvent s'altérer et donner lieu à un fonctionnement non satisfaisant.

Ainsi, l'amplificateur peut donner une reproduction avec distorsion ou une courbe de réponse non conforme. Ces défauts seront examinés par la suite.

VÉRIFICATION DE L'INSTALLATION D'ANTENNES

Un schéma simplifié d'installation d'antennes collectives a été analysé précédemment. Nous le reproduisons à nouveau à la figure 6 avec d'autres notations pour faciliter l'exposé de l'application de la méthode dynamique. On a indiqué précédemment comment vérifier un élément du montage. Cette fois, on verra comment localiser l'élément défectueux.

Remarquons d'abord que cet ensemble est à plusieurs voies (ou canaux) contrairement au montage de l'amplificateur qui est à une seule voie.

Les travaux peuvent toutefois se ramener au cas simple d'une seule voie ou à plusieurs cas simples à une voie. La panne ou le mauvais fonctionnement se présente de la manière suivante : l'utilisateur qui habite l'appartement C constate que la réception est défectueuse :

a) Sur tous les appareils ;

b) Sur une partie d'entre eux.

Donc le dépanneur (ou l'utilisateur lui-même s'il est technicien, cas de nos lecteurs) détermine d'abord le cas *a* ou *b* dans lequel se trouve le défaut de l'installation.

Panne cas *a*.

Si c'est le cas (*a*), il est évident que quelque chose se passe dans la prise radio-TV ou dans le séparateur radio-TV ou dans le câble C_{10} ou dans le répartiteur, à partir du point C de ce répartiteur, destiné à l'utilisateur considéré ici. Remarquons, toutefois, que dans un grand immeuble, un locataire sauf autorisation spéciale, ne peut toucher à l'installation collective située à l'extérieur de son appartement. Il devra avoir recours au représentant qualifié de l'installateur. Voici comment celui-ci pourra procéder aux vérifications.

Il vérifiera l'installation entre le point C du répartiteur et le point 15 du séparateur d'arrivée de l'appartement.

Le montage d'essais sera alors composé de la manière suivante :

1° Une source de signaux HF ;

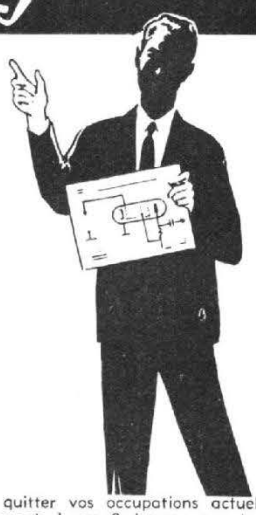
2° L'installation entre les points C et 15 ;

3° Les indicateurs, ceux-ci étant dans ce cas particulier les récepteurs radio et TV de l'utilisateur. La source de signaux peut être un générateur de radio AM ou FM ou de TV, UHF ou VHF, L'accorder sur des stations recevables normalement par l'utilisateur.

Effectuer ensuite les opérations suivantes.

Opération 1 : câble C_{10} débranché du point C du répartiteur et branché à la sortie du générateur. Celui-ci sera autonome donc à transistors et alimenté sur pile. Supposons

1ère Leçon gratuite



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

LA RADIO ET LA TELEVISION

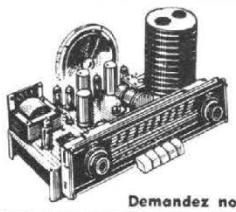
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez **Montage, Construction et Dépannage** de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel ultra-moderne qui restera votre propriété.

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

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 (7e)

Téléphone : 551-92-12

FLASH INFORMATION

LA SOCIETE C.M.P.

présente son nouveau programme de Vente et d'Assistance Technique.

Actuellement, il n'est plus nécessaire de se déplacer pour se procurer des pièces détachées en ELECTRONIQUE, ni pour avoir des conseils d'un technicien, ni même pour un devis d'ensemble.

L'organisme C.M.P. est spécialisé dans la

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Par conséquent, son atout est la rapidité et la précision des réponses. Les devis ainsi que les renseignements vous sont fournis gratuitement. En nous adressant 3 timbres à 0,40 F, vous recevrez le CATALOGUE GENERAL « B » et des imprimés pour demandes de renseignements et de devis.

C. M. P.

Boîte Postale n° 10

95 GARGES-LES-GONESSE

qu'il s'agisse d'un générateur de signaux TV. Procéder comme suit :

(A) Constater si l'appareil TV fonctionne ou non. S'il ne fonctionne pas, la panne est à la sortie C du répartiteur.

(B) Brancher le câble C_{10} sur une autre sortie du répartiteur pendant un temps très court et à un moment où il n'y a pas d'émissions. Si le téléviseur ne marche toujours pas, la panne est bien dans le répartiteur et elle sera constatée par tous les utilisateurs « alimentés » en HF par ce répartiteur.

Si, au contraire, l'appareil TV marche, le défaut est à la sortie C du répartiteur ou en un point situé plus en avant vers l'installation de l'utilisateur.

Passer alors à l'opération suivante :

Opération 2 : générateur branché au point 15 (dans l'appartement) : l'appareil TV ne marche pas : voir la prise radio-TV de l'appartement et ses branchements, le câble C_{11} et ses fiches, l'entrée 15 du séparateur d'arrivée.

Ces opérations peuvent s'effectuer dans le sens opposé comme ci-après :

Opération 1 *bis* : générateur au point 15 : tout marche : la sortie au-delà (vers les antennes) du point 15 est défectueuse. Rien ne marche : voir le séparateur.

Opération 2 *bis* : générateur sur la fiche du câble C_{11} normalement connectée à la prise radio-TV.

Si l'appareil TV marche, le défaut était **avant** le câble C_{11} donc peut-être dans la prise radio-TV ou dans le câble C_{10} ou la sortie du répartiteur.

Pannes cas *b*.

Ce cas correspond à une partie des appareils en fonctionnement.

Il faut envisager alors plusieurs éventualités :

(A) Le groupe radio ne marche pas ;

(B) Le groupe TV ne marche pas ;

(C) Un seul appareil ne marche pas ;

(D) Un seul appareil marche.

Cas A : Le défaut commence dans le séparateur d'arrivée. Brancher le générateur accordé, sur une HF AM ou FM, par exemple FM à 92 MHz, au point 15. Si l'on n'a pas de réponse par l'appareil radio-FM, brancher le générateur au point 17. S'il y a réponse, vérifier la section radio du séparateur radio-TV. S'il n'y a pas de réponse, il y a un défaut dans le séparateur radio AM-FM qu'il faudra vérifier. Si ce séparateur est bon les deux voies radio AM et FM seraient défectueuses, ce qui est rare s'il s'agit de deux récepteurs séparés, mais normal s'il s'agit d'un récepteur mixte AM/FM.

Cas B : Même méthode de recherches que pour le cas A en accordant le générateur sur une émission TV et en vérifiant la voie 15 - 16 - 18 - séparateur TV.

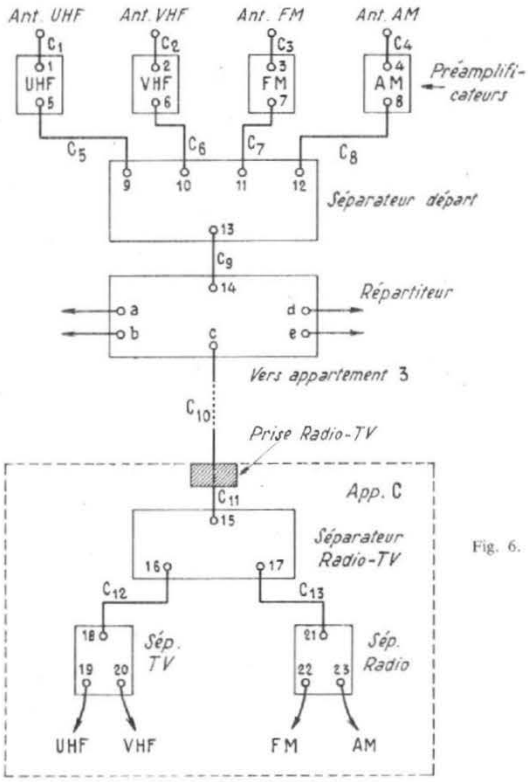


Fig. 6.

Ici, les deux récepteur VHF et UHF sont combinés en un seul donc si la VHF est présente, la UHF peut être en panne.

Cas C : Un seul appareil ne marche pas. Ce cas ne peut se présenter qu'en radio car en TV, il n'y a qu'un seul récepteur VHF UHF, à moins que l'utilisateur ne possède deux appareils, l'un UHF (couleur) et l'autre UHF VHF noir et blanc. Si en radio, il y a deux appareils (AM et FM) si l'un ne marche pas, il faudra vérifier le séparateur radio.

Même procédé de localisation en TV s'il y a deux appareils.

Cas D : Un seul appareil fonctionne, par exemple le téléviseur couleur. Ce cas est très rare, pratiquement inexistant. En effet, supposons que seul le tuner FM fonctionne et les deux ou trois autres appareils ne fonctionnent pas. Il faudrait, alors qu'il y ait des défauts dans le séparateur radio, dans le séparateur de TV ou dans le séparateur radio-TV section TV.

En matière de dépannage, ces coïncidences sont extrêmement rares.

MESURE=CORDE

UNIQUE SUR LE MARCHÉ...

OSCILLOSCOPE 175P10

Tube cathodique ∅ 100 mm à fond plat, exploitable sur toute la surface ● Post accélération : 3,5 kV ● Bande passante : 0 à 7 MHz (– 3 dB) ● Sensibilité : 10 mV/cm ● Base de temps déclenchée et étalonnée ● Sonde réductrice 1/10 livrée avec l'appareil.

Pour conclure, un appareil de grande classe : VENEZ L'ESSAYER.

Prix ..... 2 730 F T.T.C.

CENTRAD

MESURE=CORDE

L'APPAREIL DU SERVICEMEN

OSCILLOSCOPE 276A

Tube cathodique ∅ 70 mm ● Bande passante : 0 à 3 MHz (– 3 dB) ● Sensibilité : 50 mV/cm ● Base de temps déclenchée et étalonnée.

Sans aucun engagement et contrainte commerciale, un personnel hautement qualifié, vous fera apprécier ses possibilités exceptionnelles.

Prix ..... 1 444 F T.T.C.

CENTRAD

MESURE=CORDE

LE PETIT PORTABLE AUX GRANDES PERFORMANCES LE MOINS CHER SUR LE MARCHÉ MONDIAL.

OSCILLOSCOPE 377.

Tube cathodique ∅ 70 mm ● Bande passante : 5 Hz à 1 MHz (– 3 dB) ● Sensibilité : 50 mV/cm ● Alimentation : 24 V et 110 à 250 V ● Dimensions : 100 x 150 x 300 mm ● Poids : 4 kg.

Vous pouvez être sceptique, surtout ne l'achetez pas sans une démonstration qui vous enthousiasmera.

Prix ..... 808 F T.T.C.

Il est livrable aussi en Kit.

Prix ..... 611 F T.T.C.

CENTRAD

MESURE=CORDE

POUR VOUS TECHNICIENS TV CORDE A SÉLECTIONNÉ LA MIRE UNIVERSELLE, LA PLUS TECHNIQUE, LA PLUS COMPACTE (ELLE VA PRESQUE DANS VOTRE POCHE), ET A UN PRIX DÉFIANT TOUTE CONCURRENCE...

MINI-MIRE 080

Bi-standard : 625-819 lignes ● Sortie UHF : 10 canaux ● Grille de convergence ● Alimentation : 6 piles de 1,5 V ● Dimensions : 155 x 105 x 65 mm ● Poids : 800 g.

Chez votre client, toujours votre mini-mire dans la poche.

CENTRAD

Prix ..... 977 F T.T.C.

MESURE=CORDE

TOUJOURS ET ENCORE LE CÉLÈBRE :

GÉNÉRATEUR HF923

8 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz sans trou ● 1 gamme MF de 420 à 520 kHz ● Précision ± 1 % ● Absolument pas de fuites. Livré complet avec sondes et traité d'alignement.

Prix ..... 768 F T.T.C.

CENTRAD

B. CORDE - MESURE -

159, quai de valmy Paris 10e

TÉL : 205-67-05

Et ce n'est pas tout ! B. Corde vous présentera tous les autres appareils de MESURE-CENTRAD.

DOCUMENTATION CENTRAD ET CENTRAD KIT SUR DEMANDE

Le « MAXIVISION 61 »

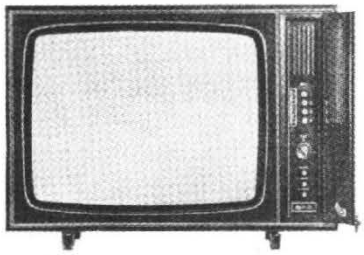
téléviseur longue distance à écran de 61 cm

Le « Maxivision 61 cm » est un téléviseur longue distance équipé d'un tube cathodique rectangulaire autoprotégé, que les amateurs ont la possibilité de se procurer en kit ou en état de marche. Sa réalisation, à partir du kit spécialement prévu, ne présente aucune difficulté grâce à l'emploi de deux circuits imprimés platine HF et bases de temps qui sont fournis entièrement câblés. Les parties restant à câbler concernent l'alimentation, la très haute tension et les circuits associés au tube cathodique. Lorsque le câblage est correctement réalisé, la mise au point qui ne nécessite pas d'appareils de mesure, est réduite au réglage de quelques potentiomètres.

Le Maxivision 61 cm est présenté dans une luxueuse ébénisterie en bois verni polyester, ton palissandre, avec une porte de bois ajourée sur le côté droit et serrure de sécurité. Toutes les commandes sont accessibles en ouvrant cette porte. De haut en bas on trouve les quatre poussoirs du sélecteur UHF qui permettent la présélection automatique de quatre programmes UHF : 2e, 3e et futures chaînes des bandes IV et V. L'affichage des canaux UHF est disposé à gauche des poussoirs. On trouve ensuite le bouton du rotacteur VHF avec réglage d'accord fin et les trois boutons de réglage des potentiomètres de contraste, lumière et volume sonore. Sur la partie inférieure un clavier à trois touches est utilisé pour la commutation 625-819 lignes, UHF-VHF et marche-arrêt. A l'arrière du téléviseur se trouvent les prises haut-parleur supplémentaire et magnétophone.

Ce téléviseur peut être classé dans la catégorie grande distance, la sensibilité son et image étant égale ou inférieure à 5 μV. La commande automatique de gain image est à seuil réglable. Le tuner UHF et le sélecteur VHF sont entièrement transistorisés, ce dernier étant équipé pour la réception de tous les émetteurs français de la 1re chaîne. La base de temps lignes comporte un multivibrateur et un comparateur de phase avec diodes et bobine stabiliphase. La base de temps image est également à multivibrateur. La stabilisation automatique de la largeur et de la hauteur d'image est assurée.

Le Maxivision 61 cm comporte au total 7 transistors, 6 diodes, 2 redresseurs au silicium et 9 lampes.



Le tuner UHF et le rotacteur VHF sont respectivement équipés de deux transistors.

La platine HF comprend :

— Un transistor BC208B pour la commande automatique de gain.

— Un transistor BF167 premier amplificateur moyenne fréquence image et son.

— Une pentode EF183 deuxième amplificatrice MF image.

— Un transistor n-p-n BF232, troisième amplificateur MF image.

— Une diode 1N4148 de commande automatique de gain.

— Une diode SFD104 détectrice vidéo-fréquence.

— Une double pentode EFL200 dont une partie pentode est montée en amplificatrice vidéofréquence et l'autre en séparatrice des impulsions de synchronisation.

— Une pentode EF184, première amplificatrice MF son.

— Une diode détectrice son SFD110.

— Une triode pentode ECL82 dont la partie triode est montée en préamplificatrice BF et la partie pentode en amplificatrice finale BF.

La deuxième platine précâblée des bases de temps lignes et image comprend les éléments suivants :

— Deux diodes SFD182 ou 1N4148 en comparateur de phase.

— Une double triode ECC82 multivibrateur de lignes.

— Une diode 1N4148 trieuse de tops image.

— Une triode pentode ECL85 dont les deux éléments sont montés en multivibrateur image, la partie pentode servant également d'amplificatrice de puissance image.

Le tube pentode EL504 ainsi que la diode de récupération EY88 et la diode redresseuse THT GY802 font partie du boîtier de la THT et sont à câbler par les amateurs.

L'alimentation comprend un transformateur avec répartiteur 0 + 7 + 15 V et deux diodes au silicium BY134 montées en doubleur de tension. Une diode zener M12Z stabilise l'alimentation du tuner, du rotacteur et du premier transistor amplificateur MF.

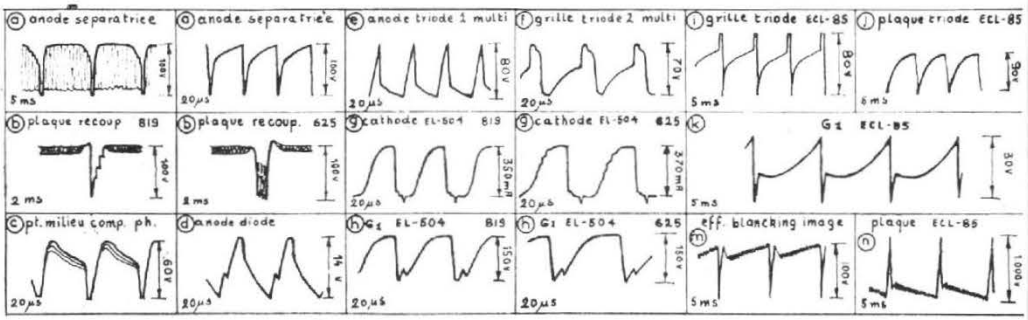
SCHÉMA DE PRINCIPE

La figure 1 montre le schéma de principe complet du téléviseur et les branchements, au rotacteur VHF et au tuner UHF. Bien que la platine amplificatrice FI son et image soit précâblée et préréglée, son schéma est représenté afin de montrer le rôle des liaisons extérieures et des commutations.

Les tensions continues négatives de la commande automatique de gain (CAG) sont prélevées sur le circuit grille de la séparatrice (point A) par une résistance de 1 MΩ et sur une diode 1N4148 par une résistance de 47 kΩ. Le point A se trouve relié au circuit grille du tube EF183 deuxième amplificateur MF image par la cellule de découplage 1 MΩ 0,22 μF, 1,5 nF, en série avec la résistance de 820 Ω servant à l'amortissement du circuit grille pour l'élargissement de la bande passante. Le point A, donc le circuit grille EF183 est porté à une tension plus ou moins négative par le potentiomètre de contraste P_1 qui permet d'appliquer une tension positive variable (pont + HT2-100 kΩ et potentiomètre P_1 de 500 kΩ) venant en déduction de la tension négative de la ligne de CAG.

La commande automatique de gain se trouve appliquée par l'intermédiaire d'un circuit du commutateur à poussoir UHF-VHF soit sur le tuner, soit sur le rotacteur à transistors. Les tensions sont prélevées sur le collecteur du transistor n-p-n BC208B dont la base est portée à une tension fixe par un pont entre + 12 V et masse, cette tension étant réglée par un potentiomètre de 10 kΩ (seuil de CAG). L'émetteur du BC208B est commandé à partir de la tension continue de cathode du tube EF183 soumis à la CAG. Sur les émetteurs puissants, le courant anodique de l'EF183 diminue, ce qui réduit la tension positive de cathode polarisée par une résistance de 180 Ω ainsi que la tension positive d'émetteur du BC208B.

Le deuxième circuit du commutateur à poussoir UHF-VHF alimente en + 12 V soit le tuner UHF soit le rotacteur VHF. On remarquera que sur la position UHF, le + 12 V se trouve appliqué à une cosse + HT mélangeuse du rotacteur, car pour la réception des UHF le transistor mélangeur BF173 est utilisé comme premier



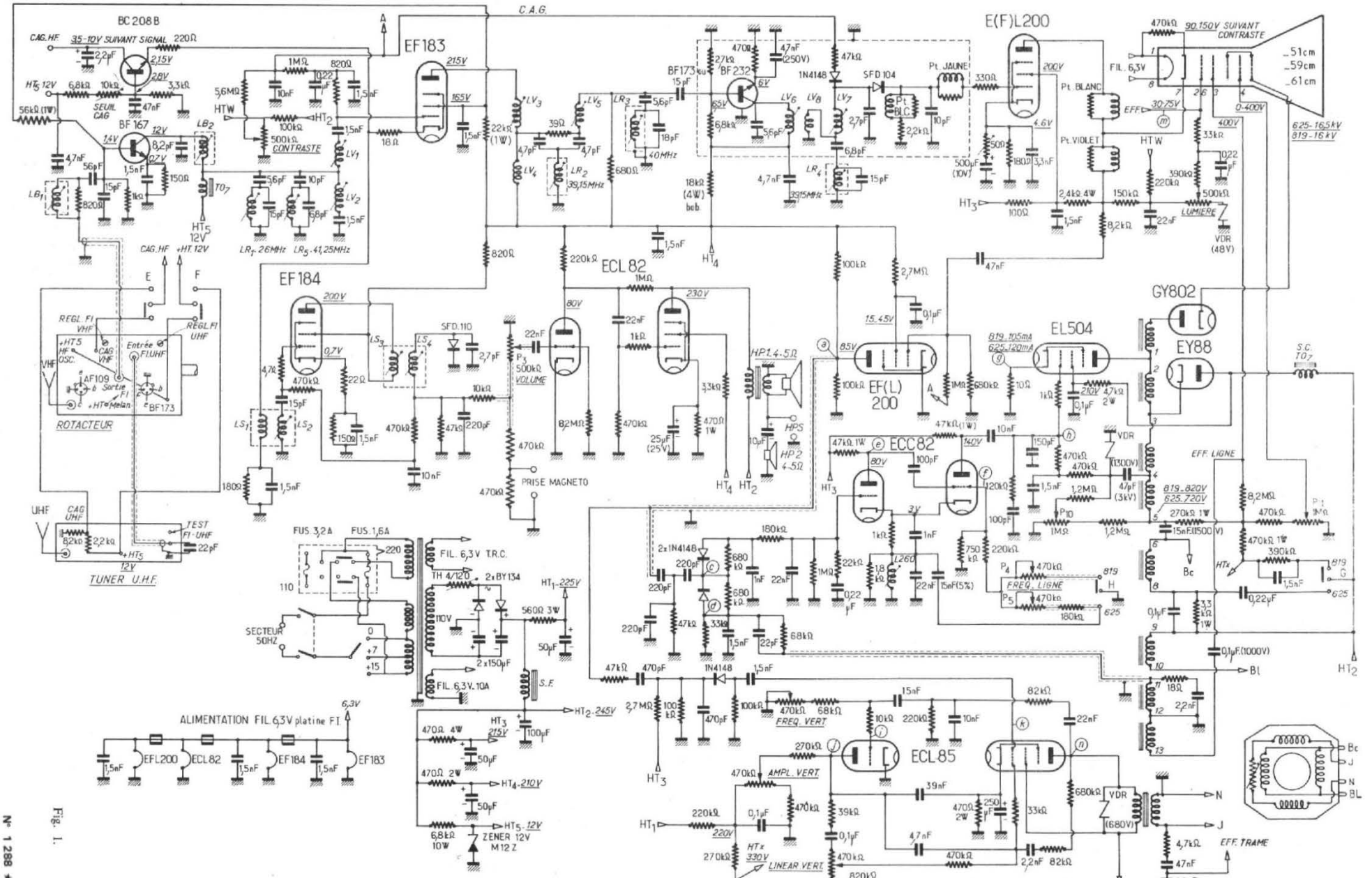

BC 208 B
CAG.HF
35-10V SUIVANT SIGNAL
SEUIL CAG
BF 167
EF183
EF184
ECL82
E(F)L200
EF(L) 200
ECC82
ECL85
EL504
GY802
EY88
BF173
BF 232
1N4148
SFD 104
SFD 110
AF109
ROTACTEUR
TUNER U.H.F.
REGL. FI VHF
REGL. FI UHF
Entrée FI UHF
Sortie FI
ALIMENTATION FIL. 6,3V platine F.I
SECTEUR 50HZ
FUS. 3,2 A
FUS. 1,6 A
FIL. 6,3 V T.R.C.
TH 4/120
2 x BY 134
FIL. 6,3 V. 10 A
S.F.
C.A.G.
HTW
HT1
HT2
HT3
HT4
HT5
HTx
PRISE MAGNETO
VOLUME
FREQ. VERT
AMPL. VERT
LINEAR VERT
FREQ. LIGNE
EFF. LIGNE
EFF. TRAME
LUMIERE
CONTRASTE
Pt. JAUNE
Pt. BLANC
Pt. VIOLET
Pt. BLC.
HP 1.4-5Ω
HP 2 4-5Ω
HPS
VDR
ZENER 12V M12Z
90-150V SUIVANT CONTRASTE
0-400V
625-16,5kV
819-16kV
S.C. TO7

Fig. 1.

amplificateur moyenne fréquence son et image, les tensions MF se trouvant appliquées par câble blindé coaxial du tuner au rotacteur.

La liaison entre étages est assurée par circuit en T ponté. Le transistor troisième amplificateur FI image BF232, du type n-p-n est alimenté à partir d'un pont entre + HT4 et masse, comprenant les résistances de 18 kΩ, 6,8 kΩ et 2,7 kΩ. Le pont 6,8 kΩ-2,7 kΩ assure la polarisation de base. L'émetteur est stabilisé par une résistance de 470 Ω découplée par un condensateur de 4,7 nF.

Après détection par la diode SFD104, les tensions VF sont appliquées par un circuit de correction série à la grille de l'amplificatrice vidéo-fréquence EFL200, montée de façon classique, avec charge d'anode de 2,4 kΩ-4 W, selfs de correction pour fréquences élevées et correction variable par contre-réaction (résistance ajustable de 100 Ω du circuit cathodique) qui modifie la courbe de réponse et donne un certain relief.

L'alimentation en haute tension du pont du potentiomètre de lumière, de 500 kΩ, portant le wehnelt à une tension positive variable, inférieure à celle de cathode, dont la liaison à la plaque vidéo-fréquence est directe en continu, est prélevée au sommet de la résistance de charge vidéo-fréquence. Le potentiomètre de lumière est en série avec une résistance VDR68801 de 48 V selon un montage classique qui augmente la tension positive de wehnelt au moment de l'extinction du téléviseur et évite la formation d'un spot lumineux fixe pouvant détériorer l'écran.

Réception du son : les tensions MF son de 39,15 MHz sont prélevées sur le circuit cathodique de l'EF183 par un réjecteur LS1 dont le secondaire LS2 attaque la grille de la première amplificatrice MF son EF184. Les tensions de VCA prélevées sur le circuit détecteur sont appliquées après filtrage à cette même grille. Les tensions sont détectées par la diode SFD110 reliée au secondaire accordé LS4 du transformateur de liaison.

L'amplificateur BF ECL82 est classique, sa seule particularité étant l'emploi d'une résistance de contre-réaction apériodique de 1 MΩ, reliant les anodes des parties triode et pentode.

Séparatrice et base de temps lignes : rappelons que la séparatrice (une partie pentode EFL200) fait partie de la platine précâblée. Cette séparatrice travaille par cut-off de grille. Les tensions VF sont appliquées en négatif sur la grille et seules les impulsions de synchronisation, qui sont positives débloquent la lampe qui se trouve au cut-off. On remarque sa faible tension de plaque (pont 100 kΩ-100 kΩ entre + HT3 et masse) et d'écran (résistance série de 2,7 MΩ).

Les impulsions de synchronisation lignes sont appliquées au comparateur de phase équipé des deux diodes SFD182. Ce comparateur reçoit également les impulsions prélevées sur le transformateur de sortie lignes sur sa cosse n° 11 et convenablement mises en forme. Lorsqu'il n'y a plus coïncidence une composante continue de correction corrige automatiquement la fréquence d'oscillation du multivibrateur de lignes ECC82. Ce dernier a sa fréquence réglée initialement par deux potentiomètres de 500 kΩ, connectés respectivement par le circuit H du commutateur 625-819 lignes. Le même circuit shunte sur la position 625 lignes la bobine stabiliphase L260 par un condensateur de 15 nF dont la capacité s'ajoute à celle du condensateur d'accord de 22 nF utilisé seul en 819 lignes.

L'amplificatrice de puissance lignes est une pentode EL504 qui se trouve polarisée automatiquement par la résistance VDR assurant la stabilité de la largeur d'image. Le potentiomètre ajustable de 1 MΩ, appliquant une tension positive réglable, est réglé une fois pour toutes, de façon à obtenir la largeur optimale.

La diode de récupération a sa cathode reliée à la cosse 3 du transformateur de sortie lignes. Le condensateur de récupération est de 15 000 pF, 1,5 kV.

Les bobines de déviation lignes du bloc de déviation sont reliées par leurs cosses DH aux cosses 6 et 10 du transformateur de lignes. Un circuit de commutation 625-819 lignes (circuit G du poussoir 819-625 lignes) corrige sur les deux positions la tension de la première anode du tube cathodique et la linéarité lignes. Le condensateur de 0,1 µF 1 000 V reliant la sortie 13 du transformateur de sortie lignes à l'anode A_1 du tube cathodique supprime la trace de retour lignes.

La tension de la grille G_3 du tube cathodique est réglée par un potentiomètre ajustable de 1 MΩ.

La base de temps image : les impulsions de synchronisation image sont différenciées par une cellule 470 pF-100 kΩ se trouvant reliée à la cathode d'une diode 1N4148 polarisée positivement par une résistance de 2,7 MΩ connectée au + HT3. La diode est débloquée par les impulsions négatives qui synchronisent le multivibrateur image comprenant les éléments triode et pentode d'une ECL85. La fréquence verticale est réglée par un potentiomètre de 470 kΩ modifiant la constante de temps du circuit grille de l'élément triode. Un réseau de contre-réaction est appliqué entre anode et grille de l'élément pentode, afin d'améliorer la linéarité, réglable par un potentiomètre de 470 kΩ. Le condensateur de 0,1 µF de la base de temps image est chargé à partir d'un pont entre le + HT1 (225 V) et le + HTX (330 V) prélevé sur le circuit de récupération de la base de temps lignes. La tension récupée étant différente en 819 et 625 lignes, on obtient ainsi une compensation du réglage de la hauteur d'image sur les deux définitions.

Le primaire du transformateur de sortie image est shunté par une résistance VDR assurant la stabilité automatique de la hauteur d'image. Dans le même but, une thermistance de 8 Ω est disposée en série avec les bobines de déviation image DV reliées au secondaire du transformateur de sortie image.

Cette thermistance est fournie câblée sur le bloc de déviation et en contact avec les bobines images. Lorsque la température du bobinage de déviation image croît, il en est de même pour la thermistance dont la résistance diminue, ce qui compense l'augmentation de résistance des bobines et contribue à la stabilité de la hauteur d'image.

Deux condensateurs de 47 nF et 22 nF montés entre une sortie du secondaire du transformateur de sortie et la masse et en série avec une résistance de 4,7 kΩ constituent un diviseur de tension capacitif servant à prélever les tensions d'effacement de la trace de retour d'image, qui sont appliquées au wehnelt.

Alimentation secteur : L'alimentation secteur est assurée par un transformateur avec deux enroulements primaires montés en série sur 220 V ou en parallèle sur 110 V. Un enroulement supplémentaire à prises permet d'ajuster la tension à 110 ou 220 + 7, + 15 V.

Un enroulement secondaire 6,3 V-10 A chauffe les filaments de tous les tubes, sauf celui du tube cathodique relié à un enroulement séparé de 6,3 V. On remarquera les circuits de découplage HF des filaments des lampes de la platine précâblée EF183, EF184, ECL82 et EFL200.

Le secondaire HT est relié par une thermistance de stabilisation à deux redresseurs secs au silicium BY137, montés en doubleur de tension. La sortie + HT1 (225 V) est prélevée à la sortie du redresseur après une résistance série de 560 Ω-3 W et le condensateur de filtrage de 50 µF.

La tension + HT2 (245 V) alimente l'anode de la diode de récupération, l'écran de l'EL504, le pont du potentiomètre de contraste et le primaire du transformateur de sortie de l'ECL82. La cellule de découplage comprend une self de filtrage et un électrochimique de 100 µF.

La tension de sortie + HT3 (215 V) de la troisième cellule de 470 Ω - 4 W - 50 µF alimente, le pont du potentiomètre lumière, la résistance de polarisation de la diode de la base de temps image et le multivibrateur lignes ECC82. Le + HTW est relié au + HT par une résistance de 100 kΩ.

La tension + HT4 (210 V) à la sortie de la cellule 470 Ω — 50 µF alimente l'écran de la partie pentode ECL82 son et la ligne haute tension de la platine amplificatrice MF.

La tension + HT5 (+ 12 V) à la sortie de la résistance 6,8 kΩ et de la zener 12 V M12Z alimente le tuner, le rotacteur le premier transistor amplificateur MF et le transistor de CAG.

Pour faciliter les vérifications, certaines valeurs essentielles de courants et de tensions sont mentionnées sur le schéma, ainsi que les oscillogrammes relevés en différents points repérés par des lettres.

RÉVOLUTION DANS LES KITS TÉLÉ !

TERAL LE 1er ENCORE AVEC SES KITS 61 cm A 4 TOUCHES PRÉRÉGLÉES

Le MAXIKIT

DÉCRIT CI-DESSUS EST EN VENTE CHEZ :

TERAL, 26 bis, rue Traversière, Paris-12e - Tél. : 343-09-40 +

Récepteur 61 cm tube rectangulaire autoprotégé, présentation luxueuse. Ébénisterie en bois verni polyester, ton palissandre, porte bois ajourée avec serrure de sécurité. Toutes commandes à l'avant. **Sélecteur UHF à présélection automatique 4 touches pour la réception 2e, 3e et futures chaînes.** Affichage automatique du canal UHF. Sélecteur VHF entièrement équipé pour la réception des émetteurs français 1re chaîne 2 H.P. Prise magnéto. et H.P. suppl. Marche-arrêt, sélection 1re ou 2e chaîne par clavier 3 touches. Dim. : 71,5 × 55 × 25. Poids : 30 kg. Sensibilité son-image égale ou inférieure à 5 µV. C.A.G. image et son à seuil réglable.

EN PIÈCES DÉTACHÉES avec tube 61 cm inimplosable et ébénisterie (platines câblées et réglées) ..... **988 F** T.T.C.

En ordre de marche ..... **1 199 F** T.T.C.

Pour les frontaliers : version multistandard recevant les pays limitrophes. Identique sauf : commande de lignage 819-625 par relais électromagnétique. Adaptateur multistandard à relais, pour l'inversion de modulation Vidéo et du son suivant le programme désiré.

Supplément ..... **92 F** T.T.C.

MONTAGE ET CABLAGE

Le châssis utilisé du type vertical pivotant est de 445 x 340 mm. Une ouverture centrale ovale correspond au passage du col du tube cathodique et trois autres ouvertures rectangulaires aux emplacements du transformateur d'alimentation de la platine amplificatrice HiFi et de la platine base de temps lignes et image. Les deux platines précâblées sont fixées chacune par quatre vis sur la partie supérieure du châssis représentée par la figure 2. Lorsque le châssis est monté verticalement à l'intérieur de l'ébénisterie cette partie supérieure est celle qui est visible à l'arrière du téléviseur.

Les potentiomètres de réglage de fréquences lignes 625 et 819 de fréquence verticale, d'amplitude verticale et de linéarité verticale

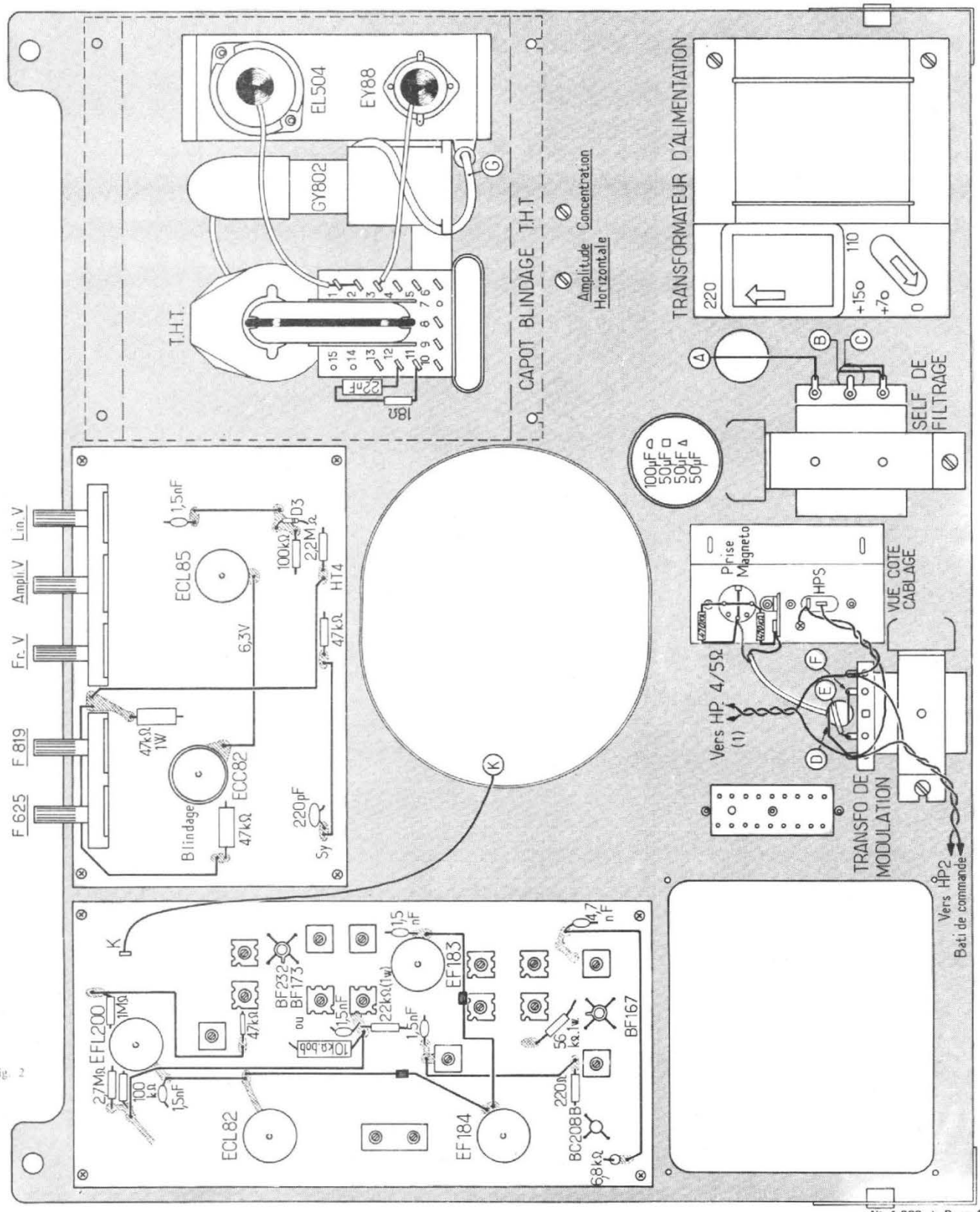


Fig. 2

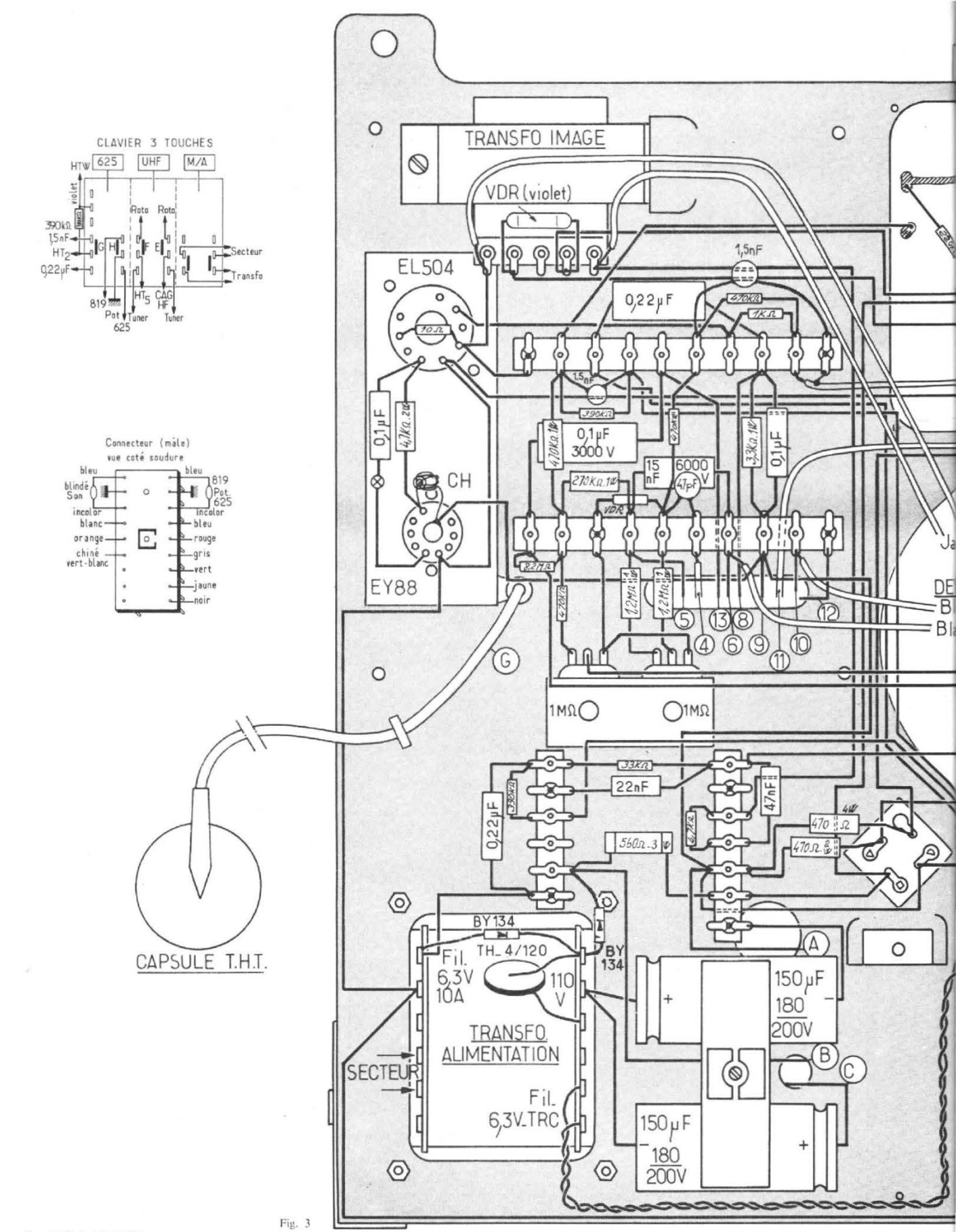
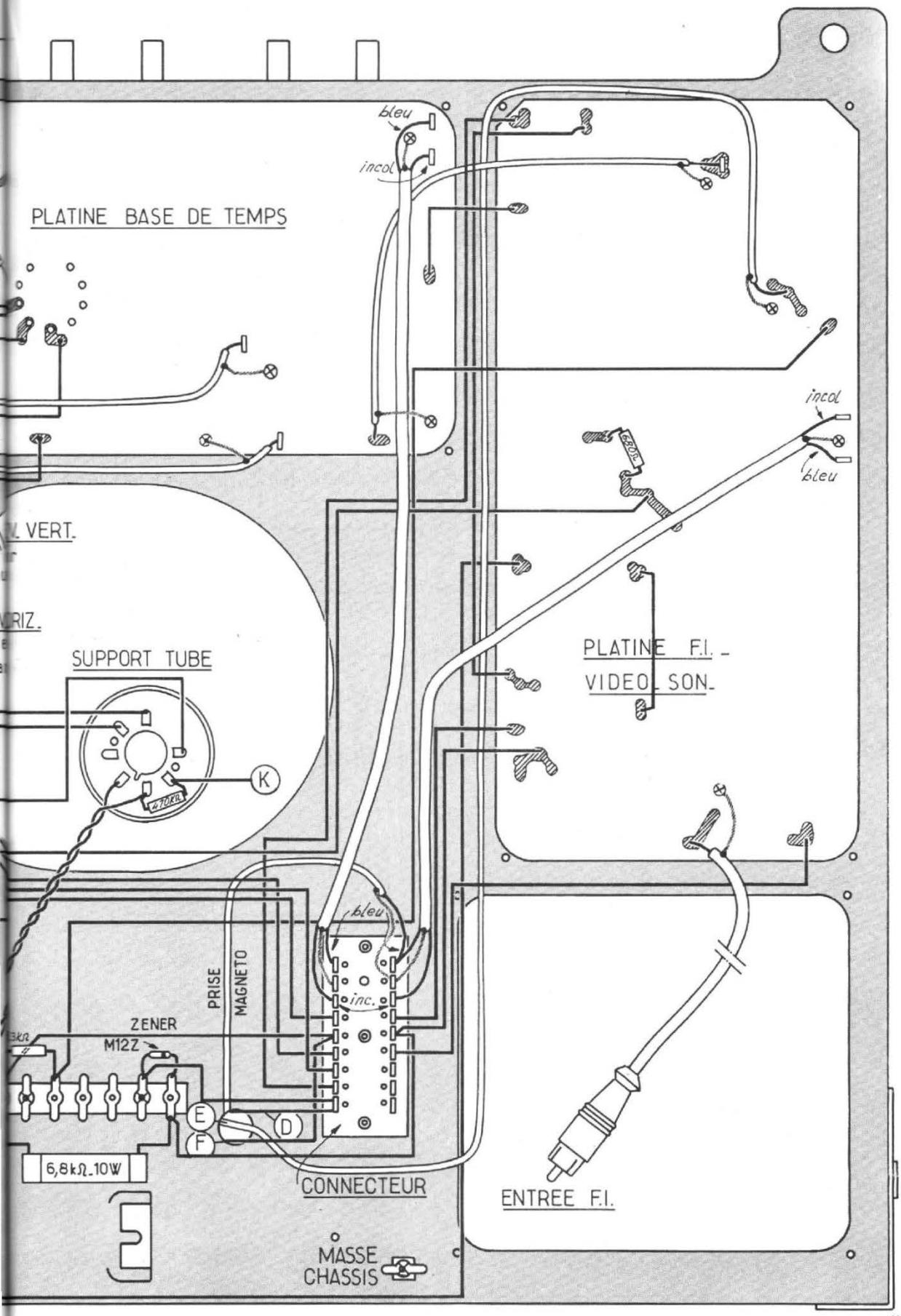

CLAVIER 3 TOUCHES
HTW
625
UHF
M/A
violet
390kΩ
1,5nF
HT2
0,22µF
G
H
F
E
Rota
Rota
Secteur
Transfo
819
Pot 625
HT5
Tuner
CAG HF
Tuner
Connecteur (mâle)
vue coté soudure
bleu
blindé Son
incolor
blanc
orange
chiné vert-blanc
bleu
819 Pot 625
incolor
bleu
rouge
gris
vert
jaune
noir
CAPSULE T.H.T.
TRANSFO IMAGE
VDR (violet)
EL504
EY88
CH
1,5nF
0,22µF
470KΩ
1KΩ
10Ω
0,1µF
4,7KΩ.2W
1,5nF
390KΩ
470KΩ.1W
0,1µF
3000 V
2,2MΩ
3,3KΩ.1W
0,1µF
270KΩ.1W
15 nF
6000 V
47pF
VDR
82KΩ
4,7KΩ
1,2MΩ.1W
1,2MΩ.1W
1MΩ
1MΩ
33KΩ
22nF
47nF
0,22µF
330KΩ
6,7KΩ
560Ω.3W
470Ω.4W
470Ω.2W
BY134
TH_4/120
Fil. 6,3V 10A
110 V
BY 134
TRANSFO ALIMENTATION
SECTEUR
Fil. 6,3V_TRC
150µF 180 200V
150µF 180 200V
A
B
C
G
DE
B
Bl
Ja

Fig. 3


bleu
incol
PLATINE BASE DE TEMPS
incol
bleu
V. VERT.
RIZ.
SUPPORT TUBE
K
PLATINE F.I. -
VIDEO SON.
bleu
PRISE
MAGNETO
inc.
ZENER
M12Z
E
D
F
6,8kΩ-10W
CONNECTEUR
ENTREE F.I.
MASSE
CHASSIS

font partie de la platine précâblée base de temps. Ils se trouvent montés sur des équerres et leurs axes sont accessibles sur la partie supérieure.

Pour éviter une hauteur trop importante du boîtier de l'ensemble THT, les supports steatite de l'EL504 et de l'EY88 sont fixés sur une cornière faisant partie du châssis principal.

Pour augmenter la rapidité de montage, certains éléments (self de filtrage, transformateur de sortie son, transformateur de sortie image) sont fixés par une seule patte de l'étrier de leurs tôles, un évidement du châssis étant prévu pour le passage de la deuxième patte. Il faut mentionner également les prises spéciales de masse du châssis avec petites pattes triangulaires obtenues par emboutissage, ce qui permet des soudures plus faciles et la soudure éventuelle directe à des cosses de barrettes relais, sans utilisation de vis permettant de maintenir horizontalement ces barrettes à une hauteur suffisante du châssis.

Sur la partie supérieure des platines FI et bases de temps, certains éléments déjà précâblés ont été représentés afin de faciliter le repérage de certaines liaisons. La seule liaison supérieure est celle de cathode du tube cathodique vers la sortie vidéo de la platine FI. Toutes les autres liaisons sont réalisées du côté circuit imprimé des platines, visible sur le plan de câblage de la partie inférieure du châssis (Fig. 3).

Les éléments à monter sur la partie inférieure du châssis principal sont le transformateur de sortie image ainsi que cinq barrettes relais à cosses qui facilitent le câblage et contribuent à sa rigidité. Comme nous l'avons précisé plus haut, ces barrettes sont fixées par soudure directe de certaines de leurs cosses aux pattes de masse spécialement prévues sur le châssis. Elles sont à 10 mm de hauteur du châssis. La barrette relais à 10 cosses, reliée à certains éléments de la THT est la seule qui soit en steatite, toutes les autres étant en bakélite.

Les deux potentiomètres de 1 mΩ réglant la tension grille G3 du tube cathodique et l'amplitude lignes sont groupés et montés sur une petite équerre fixée au châssis principal par torsion de deux pattes.

Les deux condensateurs électrochimiques du doubleur de tension sont maintenus par une patte en polystyrène fixée au châssis par une vis.

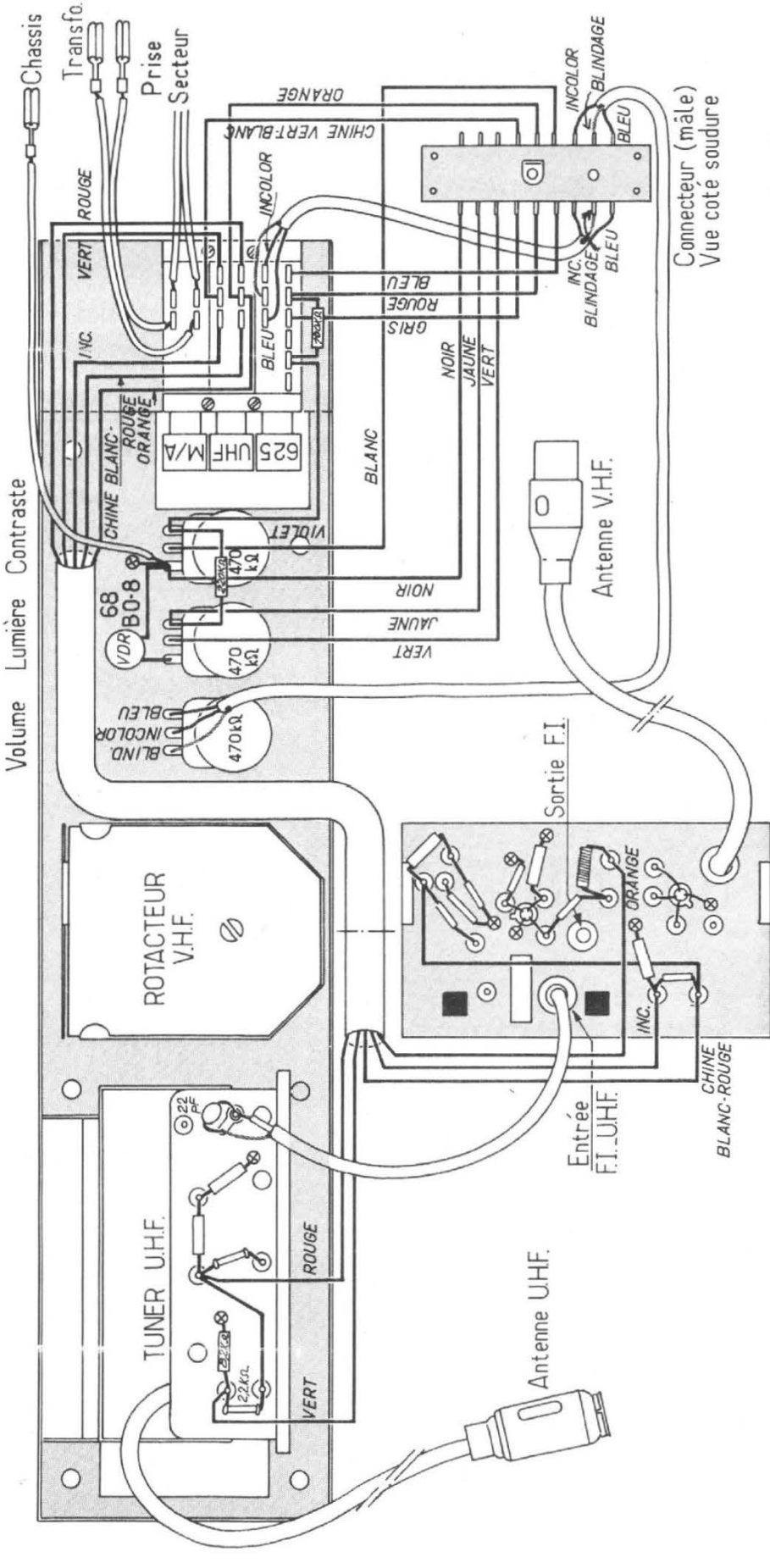


Fig. 4

Un connecteur de 2× 9 broches, avec détrompeur, est utilisé pour assurer toutes les liaisons entre le châssis principal et le châssis frontal comportant toutes les commandes. La prise femelle du connecteur est fixée sur la partie inférieure du châssis principal (Fig. 3) où elle est représentée vue du côté de ses cosses à souder. La prise mâle est soudée à l'extrémité d'un faisceau de fils d'environ 50 cm de longueur qui se trouvent reliés au châssis frontal.

Le châssis frontal auxiliaire : Le châssis frontal auxiliaire est constitué par une plaquette de 75 × 290 mm avec équette servant à supporter le tuner UHF et ouverture rectangulaire pour le passage des quatre poussoirs de préréglage. Une autre ouverture circulaire correspond au passage de l'axe concentrique de rotacteur, ce dernier étant fixé par trois entretoises à 50 mm du châssis frontal.

Le commutateur à trois poussoirs arrêt-marche (poussoir rouge) UHF-VHF et 625-819 lignes est fixé sur le côté inférieur du châssis frontal. Lorsque le châssis frontal est monté dans l'ébénisterie ces trois poussoirs se trouvent horizontaux et sur la partie inférieure. Une ouverture rectangulaire correspond au passage des touches du poussoir.

Le câblage du côté arrière du châssis frontal auxiliaire est représenté par la ligne 4. On remarque les deux prises coaxiales d'antenne VHF et UHF, la liaison entre la sortie FI du tuner UHF et le rotacteur. Le côté supérieur de ce rotacteur est également représenté sur la figure avec certains éléments précâblés afin de montrer les liaisons. Au centre on remarque la prise de sortie FI reliée par coaxial de 40 cm de longueur à la platine inférieure de la platine FI du châssis principal.

Les autres liaisons au châssis principal sont celles de masse châssis, du transformateur d'alimentation, par deux cosses correspondant aux deux cosses marquées « secteur » sur le plan de la figure 3 et toutes celles qui sont assurées par le connecteur. Sur le plan du châssis frontal, le connecteur est vu du côté cosses à souder, c'est-à-dire du côté opposé à ses broches. Le repérage est obtenu par le détrompeur constitué par une broche de diamètre plus important.

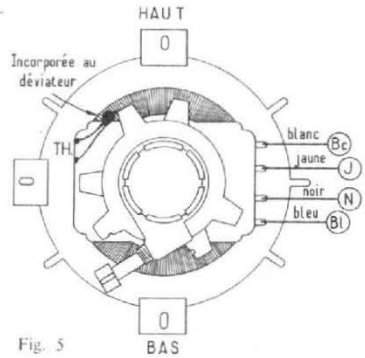


Fig. 5

Liaisons au bloc de déviation : La figure 5 montre le câblage du bloc de déviation vu du côté du col du tube cathodique.

Les liaisons au bloc de déviation sont assurées par quatre fils se terminant par des cosses. Le bloc de déviation comporte quatre cosses, les deux cosses extrêmes correspondant aux bobines de déviation horizontale DH (liaisons par deux fils blanc et bleu) et les deux cosses du milieu aux bobines de déviation verticale (fils noir et jaune). Les quatre fils de sortie sont mentionnés sur le plan de câblage de la partie inférieure du châssis principal. La thermistance de stabilisation de hauteur d'image est précâblée sur le bloc de déviation.

La longueur des quatre fils de liaison au châssis principal est de 30 cm. Les deux fils de liaison aux bobines de lignes, reliés à deux cosses de la barrette de stéatite du châssis principal sont d'un isolement supérieur.

Ce téléviseur de 61 cm se fait également en multistandard automatique permettant la réception de tous les émetteurs CCIR, quelle que soit la région frontalière, dans la limite de la portée des émetteurs.

A LYON-VILLEURBANNE :

CO.RA.LY.
HI-FI
30, rue Eugène-Fournière
69-VILLEURBANNE
(Près place Grandclément)
Tél. : 84-73-13
(Ouvert jusqu'à 20 h - 22 h sur rendez-vous)

DISTRIBUE : AKAÏ - LEAK - FISHER - DUAL - ERA - SANSUI - SONY - GARRARD - WHARFEDALE - FERGUSON - DITTON - AÏWA
DÉMONTRE en auditorium les qualités respectives de ces appareils.
PRATIQUE les prix les plus compétitifs de la région.
ASSURE le service après vente et la garantie totale.

UNE SEULE INDICATION DE PRIX

Nos conditions sont aussi avantageuses que les meilleures qui vous sont proposées à Paris. Renseignez-vous.
Tarifs et documentation sur simple demande.

A CHAQUE PROBLÈME **"SON"** MICROPHONE BEYER
BEYER DYNAMIC
HEILBRONN-NECKAR — ALLEMAGNE
5880
20 microphones électrodynamiques différents, 10 casques électrodynamiques différents, 6 combinaisons différentes de micro-émetteurs et récepteurs HF, un choix incomparable d'accessoires de prise de son...
Demandez notre documentation gratuite :
BUREAU DE PARIS : 14 bis, RUE MARBEUF, 75 - PARIS 8e - TEL. 225.02.14 et 225.50.60

LES INSTALLATIONS DE TV COULEUR DU PROGRAMME APOLLO

(Suite - Voir n° 1 283)

APRES avoir étudié un certain nombre de points particuliers concernant les équipements de télévision couleur et noir et blanc du programme Apollo, nous voudrions voir aujourd'hui plus en détail la composition, dans les grandes lignes, des installations au sol et la constitution des circuits internes de la caméra proprement dite, embarquée à bord des vaisseaux cosmiques.

Un diagramme général du système de télévision couleur (cf. Fig. 1) montre clairement qu'à bord du LM ne se trouvent que :

— La caméra avec son objectif et son obturateur tournant ;

— Un mini-moniteur de contrôle ;

— Un émetteur.

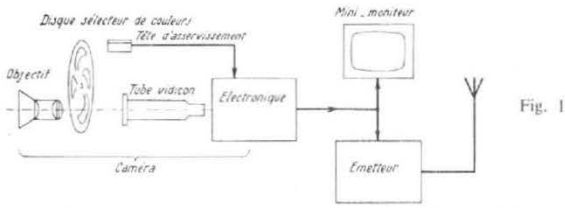


Fig. 1

Par contre, l'installation au sol est des plus complexes ; un récepteur TV à grand gain et à faible bruit est suivi (cf. Fig. 2) par un enregistreur n° 1 à bande, suivi d'un second enregistreur à bande, disposé à une certaine distance du premier ; un standard à 3,579545 MHz pilote la base de temps qui inscrit les tops de synchro sur le signal enregistré sur l'enregistreur n° 2 ; un convertisseur de couleurs reçoit ce signal complexe codé et sur lequel ont été ajoutés les tops de synchro et ressort trois signaux constituant les trois couleurs du standard tri-chrome, qui sont repris par un ensemble de codage qui délivre en sortie une tension conforme au standard NTSC ; les circuits de TV commerciaux peuvent alors transmettre ces signaux, les exploiter et les rediffuser dans le monde.

A partir de la caméra de bord, l'image est focalisée par un objectif au travers d'un filtre coloré tournant monté sur un obturateur et une tête d'analyse transmet la position du disque de sélection de couleurs afin que pour une analyse rouge, le top de reconnaissance soit celui du rouge, pour la phase d'analyse vert, le top est celui du vert... D'où la présence de cette tête d'asservissement qui est en quelque sorte le pilote du système de décodage à la réception ; le signal sortant de la caméra se dirige vers l'émetteur de bord et une dérivation vers un moniteur miniature permet à l'équipage de contrôler la qualité de l'image qu'il envoie sur la Terre.

Sur les programmes Apollo 10, 11 et 12 le signal séquentiel coloré était envoyé vers la Terre par un émetteur installé dans le module de commande et fonctionnant sur la bande S (UHF) ; à la réception, deux enregistreurs en série sont utilisés pour compenser l'effet doppler et redonner une information « en temps réel » ; comme le véhicule spatial est animé d'une très grande vitesse, l'effet doppler n'est plus négligeable et bien au contraire intervient à telle enseigne qu'il est nécessaire de stocker les différentes informations reçues (image et son + données biologiques) et de les retransmettre simultanément, d'où l'intérêt des deux enregistreurs décalés dans le temps. La correction est faite en enregistrant l'information qui a été reçue dans la première unité et en jouant sur le retard apporté à son enregistrement sur la seconde. Le second enregistrement est piloté par la fréquence standard fournie par le sol ; depuis que la fréquence enregistrée est sujet à l'effet doppler, la vitesse du second enregistreur varie en fonction de la différence de fréquence entre le standard fourni par le sol et le standard fourni par le véhicule spatial, de telle sorte qu'il y ait parfaite compensation de cet effet, compensation obtenue par variation de la vitesse de l'enregistreur n° 2.

Ces deux enregistrements et cette suite de traitements de l'information télévisée sont tels que le retard global est d'environ 10 secondes entre la prise de vue par les astronautes et la vision sur l'écran des téléspectateurs au sol ! et ceci malgré la prise de vue en direct.

Après la compensation de l'effet doppler, l'information séquentielle colorée est envoyée dans un convertisseur doté d'une mémoire avec inscription et lecture; trois signaux de couleurs différentes ressortent de cet ensemble pour être codés suivant les normes NTSC.

LA CAMÉRA

En ce qui concerne la caméra, un schéma diagramme (cf. Fig. 3) montre l'articulation entre les différents étages ; afin de miniaturiser au maximum cette caméra et pour augmenter la fiabilité, plus de 75 % des circuits de la caméra ont été réalisés avec des circuits intégrés ; la caméra est constituée par trois ensembles principaux : le premier n'est autre qu'une caméra monochrome avec apport de synchronisation, remise en forme d'impulsions, et circuit de commande pour l'adaptateur couleur. La deuxième partie, constituant cette caméra comporte le transformateur, le moteur, le filtre, les asservissements, les objectifs et leur support, constituent la dernière partie.

La tension d'alimentation de la caméra est de 28 ± 4 V en courant continu et la consommation est d'environ 15 W. En sortie un signal, suivant le standard EIA en tant que format couleur, est disponible ; c'est un signal noir négatif pour un niveau allant de − 0,75 V à + 2,75 V sous une impédance de 100 Ω. La bande passante de la caméra est de 4,5 MHz avec une pente de 20 dB par octave ; la définition horizontale est celle qui correspond à une définition verticale de 360 lignes ; comme le rapport signal/bruit est fort et compte tenu de la pente, il serait possible d'obtenir une résolution verticale meilleure que 475 lignes, mais en raison du facteur Knell, cette valeur de 360 lignes a été retenue en fin de compte ; ce qui limite la résolution horizontale n'est en fait que la bande passante de l'émetteur du module de commande qui ne dépasse pas 2 MHz ; avec un rapport signal/bruit élevé, environ 40 dB pour des scènes à bord, il est possible d'utiliser un circuit de correction automatique d'ouverture, ce qui réduit de 40 % le rendement du tube image et la résolution finale est d'environ 200 lignes !

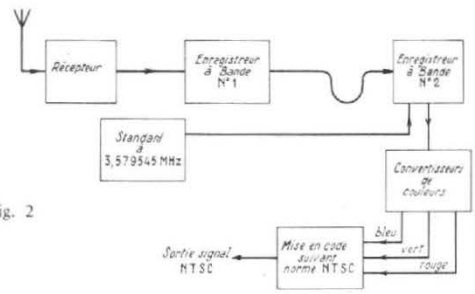


Fig. 2

Les contrôles et commandes de la caméra sont réduits à une seule commutation qui groupe en association avec des circuits électroniques : le réglage des objectifs, la focalisation, l'ouverture et la focale. Cette commutation est utilisée pour changer automatiquement le mode de fonctionnement (avec ou sans contrôle automatique d'ouverture et ceci pour les scènes « à l'intérieur » ou pour les scènes « à l'extérieur ». Une scène typique « à l'extérieur » fut celle où l'on vit la terre, depuis la surface lunaire, et pour laquelle le champ de prise de vue est réduit de trois fois par rapport à celui qui est utilisé pour les scènes à l'intérieur du vaisseau spatial.

L'objectif est un ensemble commercial standard qui a été quelque peu modifié ; la modification la plus importante fut de changer le format et de procéder à des traitements spéciaux en vue de l'emploi en domaine spatial ; le format est passé notamment de 12,7 mm à 25 mm.

Le balayage couleur est constitué par six circuits, à raison de 2 pour le rouge, 2 pour le vert et 2 pour le bleu.

Cette configuration est imposée par la vitesse du moteur : 1 798,2 tr/mn et par le rapport de démultiplication : 3/1 ; le disque tourne à une vitesse de 599,4 tr/mn ou encore de 9,99 tr/s avec six interruptions de lumière par tour de rotation, ce qui correspond à une fréquence de balayage vertical-couleur de 59,94 Hz, c'est-à-dire très proche des 60 Hz du standard américain.

En raison des dimensions de la cible et de la surface utile de cette dernière (suivant les limitations imposées précédemment) il était nécessaire de disposer d'un disque tournant de diamètre suffisant, c'est-à-dire qu'une valeur de 77 mm a été choisie ; cela nécessite en

outre un filtre spécialement conçu pour répondre aux critères de : dimensions optimales, efficacité de transmission et uniformité dans le champ.

L'obturation rendue nécessaire entre chaque passage de filtre coloré, permettait à la cible de redevenir opaque pour la formation de l'image suivante. Il y a un effet d'intégration de lumière par l'objectif et le faisceau d'électrons doit suivre les déplacements du balayage et être parfaitement synchronisé avec le positionnement du disque rotatif. Pour éviter un mélange de signaux correspondants à deux couleurs successives, il y a lieu de respecter une zone opaque, ainsi qu'il a été dit plus haut ; les dimensions et la forme de ces régions opaques ont été déterminées par la dimension du disque, la stabilité du balayage et celle du disque de sélection.

La synchronisation de la position de ce disque et de celle du balayage électronique est réalisée par la connaissance de la position relative du disque et en utilisant cette information pour commander le balayage ; sur le schéma de principe, apparaît la tête d'exploration, qui, placée près du disque transmet l'information correspondant à la position de ce dernier. Cette information est ensuite amplifiée et transmise au générateur de synchronisation qui commande les différents circuits de balayage. La possibilité de ce système à maintenir le balayage pendant les périodes opaques (entre deux analyses séquentielles colorées) dépend en premier lieu de la stabilité de rotation du moteur d'entraînement et par voie de conséquence de la stabilité de la fréquence de pilotage.

Il est donc nécessaire de maintenir une vitesse de rotation très stable. Il en résulte une inévitable variation qui se traduit par un écart plus ou moins important des séquences d'analyse et pour compenser ces écarts qui peuvent varier dans le temps, il a été encore une fois augmenté les périodes « opaques ».

La consommation approximative du moteur est d'environ 11 W à la tension nominale de fonctionnement. Si un étage driver était utilisé en classe A pour le piloter, la consommation globale aurait dépassé 30 W ; pour éviter cette augmentation de VA, il a été conçu un circuit de pilotage impulsionnel qui réduit la consommation globale à 12 W.

La forme des filtres suivant des courbes dichroïques permet d'obtenir une transmission optimale et une excellente réponse spectrale. Lorsqu'il y a une modification de la réponse spectrale de la cible du tube image, il doit y avoir un effet de compensation et les filtres sont conçus dans ce but ; ils sont déposés sur une pièce de verre, scellés et rendus étanches.

LES COMMUNICATIONS TV DE L'AVENIR

Et maintenant un peu de prospective ! quelle est l'évolution prévue par la N.A.S.A. pour les communications TV dans l'avenir ?

La réponse nous est donnée par Westinghouse au cours d'un compte rendu présenté lors de la seconde phase de l'expédition Apollo 12.

L'intérêt des transmissions TV en couleur et en noir et blanc a été démontré d'une manière éclatante au cours des précédentes missions Apollo ; de plus, l'intérêt du public et le nombre des téléspectateurs considérablement accru, ne peuvent qu'inciter les ingénieurs de la N.A.S.A. et ceux des sociétés coopérantes à pousser plus avant dans cette voie. Au cours des vols Apollo 10 et 11 les astronautes ont montré que les applications de cette transmission de TV ne se limitaient pas à la simple prise de vue documentaire, mais qu'elle s'appliquait, avec un intérêt certain, aux conditions d'environnement, aux travaux de l'équipage, aux problèmes de buée et à la définition de petits détails de la surface lunaire.

Une foule d'autres applications est ensuite apparue et notamment dans le cadre de la sécurité des hommes et du module lunaire.

La N.A.S.A. veut étendre l'emploi de circuits de TV fermés pour les missions futures ; cela permettrait d'effectuer une surveillance efficace à bord du vaisseau spatial ; il est en outre prévu d'utiliser un standard de TV à définition supérieure à celle de la TV commerciale pour des observations de contrôle.

Un certain nombre d'informations de TV en temps réel est envoyé à la Terre, mais il en est d'autres qui sont utilisées à la surface lunaire pour voir le comportement des roues du véhicule (futur) pour les déplacements en dehors du LM afin de le guider au mieux en fonction des aspérités dangereuses ; guidage, contrôles et navigation consisteront en trois nouvelles applications de la TV pour les futures missions Apollo.

Le problème de la transmission TV avec de très faibles éclairements nécessite quelques commentaires ; le plein succès du développement de la caméra pour faibles éclairages a démontré que le procédé LLLTV = low light level TV, était pleinement valable et qu'il pourrait être étendu à une plage beaucoup plus vaste d'applications.

A l'origine, ce procédé était mis au point par les militaires pour des observations de nuit. Dès 1967, un équipement à faible prix de revient, standardisé, a été lancé sur le marché suivant les normes LLLTV.

Ce matériel de faible poids, inférieur à 4 kg, de consommation inférieure à 8 W et de dimensions approximatives : 10 × 10 × 20 cm a donc déjà trois années d'existence ; ce type de caméra est doté d'un contrôle entièrement automatique de luminosité et un contrôle de gain tels que pour des plages d'utilisation très vastes, et fort éloignées des conditions nominales d'emploi. Un amplificateur d'image (encore appelé : amplificateur de brillance) peut être ajouté au bloc caméra pourtant déjà fort compact et cela procure à l'ensemble une très grande sensibilité avec un faible encombrement, une consommation fort minime et un avantage de poids non négligeable.

Avec le raffinement des techniques de pointe en matière de TV (en optique et en électronique), le système LLLTV a pu être amélioré ; par exemple, au début de l'année 1970, les tubes images ont pu être rendus plus sensibles à la radiation rouge ; la réponse au rouge est telle que la sensibilité de 400 μA par Lumen est maintenant courante dans ces équipements.

L'emploi du silicium dans le circuit du tube-image introduit un gain de 1 000 à 3 000 et tout en augmentant les performances du matériel cela a permis d'en réduire le prix de revient.

Pour être efficace, la télévision doit pouvoir être utilisée avec une résolution correcte dans tous les cas d'illumination allant du noir presque complet à une franche lumière de plein jour. La bande passante doit être large et comme l'emploi des objectifs de type Zoom s'étend, la plage d'utilisation de ces caméras doit être aussi large que possible.

Une variante de ces caméras consiste à développer une caméra sous-marine ; ce matériel a été mis au point à partir de marchés militaires et spatiaux ; les mêmes critères que précédemment, à savoir : fiabilité, « compacité » si l'on peut employer ce terme quelque peu barbare, automaticité, sensibilité et consommation réduite, doivent caractériser les matériels sous-marins, mais en plus, ces caméras doivent accepter les conditions de lumière et de couleurs propres au monde sous-marin ; la résolution doit demeurer valable, quelle que soit la scène filmée et notamment dans le cas de faibles contrastes, et ceci quel que soit l'éclairement. Une variété de caméras sous-marines a été développée par la Division océanographique de Westinghouse et par le Centre d'engineering en liaison avec la Division des systèmes électroniques et la Division aérospatiale de cette même compagnie.

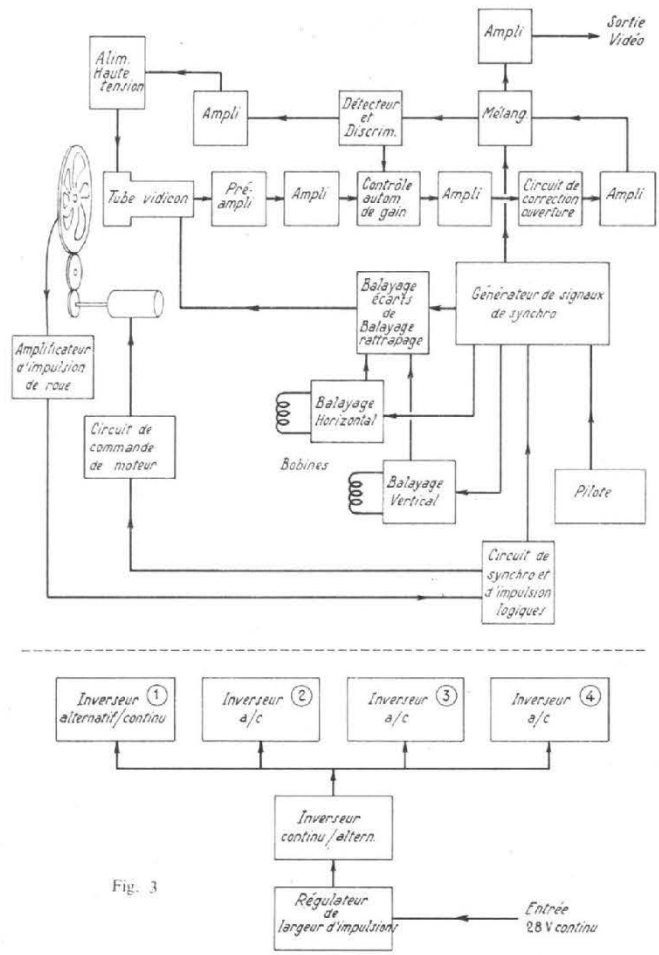


Fig. 3

Ces caméras couvrent toute une gamme d'utilisations variées : emplois divers et inattendus, tels que l'équipement des véhicules sous-marins, habités ou non.

Ces caméras ont été prévues pour fonctionner à des profondeurs de 350 mètres ; la tenue à la pression et l'isolement ainsi que la bonne préservation à l'humidité ont dû être particulièrement soignés. La mise au point rendue automatique, l'ouverture du diaphragme ainsi que les commandes électriques et mécaniques groupées au-dessous des objectifs facilitent l'emploi de telles caméras. L'ouverture de l'iris est commandée par une cellule au sulfure de cadmium, du même type que celles que l'on rencontre sur les caméras de cinéma à film photo-sensible. Tout ceci pour en arriver à une résolution optimale dans une gamme d'utilisation allant de 1 à 250 000 fois le niveau de référence lumineuse. Dans ce cas, l'objectif utilisé possède un champ de 50° en diagonale et lorsque la prise de vues est effectuée dans l'eau de mer, la netteté est correcte de 15 cm à l'infini ! La présentation de ces caméras sous-marines est celle d'un cylindre de 17 cm de diamètre et de 50 cm de long. L'étanchéité est assurée jusqu'à 350 m de profondeur. Une caméra d'un type similaire a été développée pour fonctionner dans une atmosphère d'hélium sous pression, ce qui a posé un grand nombre de problèmes car les tubes-image se dégradent très rapidement dans une atmosphère d'hélium, car l'hélium est un gaz, qui bien qu'étant inerte, traverse très rapidement la paroi des tubes (paroi en verre) et le vide impératif initial est détruit ; d'autre part, la pénétration de l'hélium est d'autant plus importante qu'elle se produit au niveau de la face avant de ces tubes (face parfaitement plane).

Enfin, tout le reste des circuits électroniques souffre de cette pénétration de l'hélium.

Pour résoudre ce problème, les caméras destinées à fonctionner sous atmosphère à haute pression d'hélium, ont été conçues sur le même modèle que celui des caméras sous-marines, avec en plus, un verre spécial et un blindage métallique spécialement choisi.

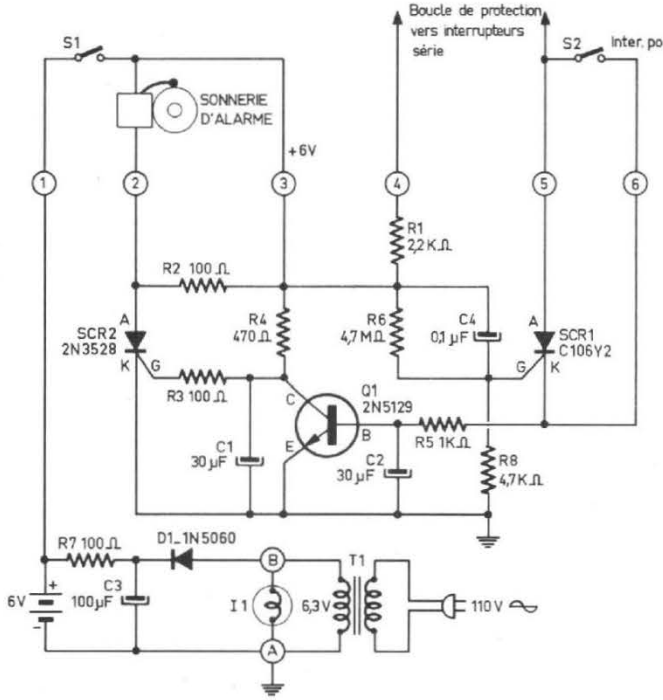
Ce tube-image (référence : WL30691SEC de Westinghouse) couramment utilisé dans les caméras sous-marines est fabriqué par la Division des tubes électroniques de cette compagnie ; il est en outre, couplé à une lame à faces parallèles en fibre optique pour intensifier l'image au format de 25 mm.

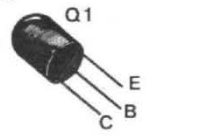
A n'en pas douter, le programme Apollo, n'a pas fini, de par ses diverses retombées de faire couler beaucoup d'encre... dans les bureaux d'étude !

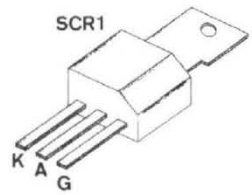
Pierre Duranton.

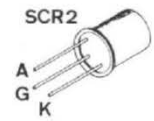
DISPOSITIF ANTIVOL POUR APPARTEMENTS

Le dispositif décrit ci-après est destiné à être utilisé comme antivol pour la protection de différents locaux comportant portes et fenêtres par lesquelles les malfaiteurs peuvent pénétrer. Toutes les portes et fenêtres d'un même local sont ainsi protégées grâce à un fil conducteur comprenant plusieurs interrupteurs montés en série et normalement fermés lorsque ces portes et fenêtres sont fermées. L'ouverture de l'un de ces interrupteurs met en action le dispositif d'alarme (sonnerie, klaxon, etc.), qui ne peut être interrompu qu'en ouvrant l'interrupteur de mise en service de l'alarme.









SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe complet du dispositif d'alarme est indiqué par la figure 1. L'alimentation est assurée par un transformateur abaisseur 110 V - 6,3 V chargeant par l'intermédiaire d'une diode redresseuse un petit accumulateur cadmium nickel de 6 V - 4 A/h. Dans ces conditions, cet accumulateur se trouve toujours chargé et l'alarme fonctionne même si les fils de l'alimentation secteur sont préalablement coupés.

Lorsque le commutateur S_1 de mise en service est fermé et que tous les interrupteurs série de la boucle de protection sont fermés, le transistor n-p-n Q_1 est saturé en raison du faible courant (environ 2 mA) appliqué à sa base par l'intermédiaire de la boucle de protection. Dans ces conditions, la tension collecteur de ce transistor est voisine de 0. Si l'un des interrupteurs de la boucle de protection est ouvert ou si le fil correspondant est mis à la masse, la polarisation de base de Q_1 est supprimée et Q_1 est amené au cut-off. Sa tension collecteur croît, ce qui augmente la tension de gâchette du thyristor SCR_2 qui devient conducteur. Le courant traversant le thyristor fait fonctionner la sonnerie d'alarme qui ne peut être interrompue qu'en ouvrant le commutateur S_1.

Le commutateur S_2 de la porte de sortie facilite l'emploi du dispositif. Lorsque les interrupteurs série de la boucle de protection sont tous fermés et que celui de la porte de sortie est ouvert, le thyristor SCR_1 est conducteur au moment où l'on ferme S_1. Ce thyristor en parallèle sur l'interrupteur de la porte de sortie a pour effet de maintenir Q_1 saturé et la sonnerie hors service lorsque l'on ferme cette porte. On peut donc fermer S_1 avant de quitter les locaux. Lorsque l'interrupteur S_2 est finalement fermé par la porte de sortie, le thyristor SCR_1 est au cut-off mais le transistor Q_1 reste saturé.

Les connexions de 1 à 6 sur le schéma de la figure 1 correspondent à des liaisons par bornes à vis entre le circuit imprimé utilisé pour cette réalisation et les éléments se trouvant montés soit sur le boîtier (inter S_1) soit extérieurs à ce boîtier : inter S_2 et boucle de protection avec ses interrupteurs série.

Toutes les résistances sont de 0,5 W.

La boucle de protection peut être d'une longueur importante et réalisée avec du fil ou du ruban de faible section en raison de l'intensité réduite (2 mA) qui la traverse. Les interrupteurs commandés par les portes ou fenêtres peuvent être des microswitch, ou des interrupteurs à lames souples (ILS) commandés magnétiquement.

(D'après Popular Electronics)

REGISTRE A DÉCALAGE

DANS un registre à décalage les sorties successives des différents étages sont retardées par rapport à celles des étages précédents d'un intervalle de temps contrôlé constitué par le temps entre les impulsions d'entrée servant au déclenchement. Ces sorties peuvent éclairer des ampoules ou être reliées à des portes OU pour obtenir différentes séquences de temps. Si la connexion A n° 15 du schéma de la figure 1 est reliée à la connexion A n° 16 le registre peut être utilisé comme compteur en anneau. Dans un tel compteur, chaque étage suit en séquence comme s'il était placé sur un cercle ou un anneau. Chaque impulsion d'entrée fait avancer le compteur d'un étage et lorsque le dernier étage est atteint, l'impulsion suivante actionne le premier étage. Le cycle se répète jusqu'à l'arrêt des impulsions d'entrée. Le registre à décalage peut comporter autant d'étages qu'on le désire.

FONCTIONNEMENT

La figure 1 montre le schéma d'un registre à décalage à 10 étages. La tension continue de 10,6 V est obtenue à l'aide de deux diodes montées en série. Avec les tensions appliquées, le transistor de commutation Q_1 est mis immédiatement en conduction par la tension positive appliquée à sa base par l'intermédiaire de R_1. L'un des étages du registre doit être déclenché simultanément pour que le circuit d'alimentation en courant du transistor de commutation soit fermé.

Chaque étage du registre est constitué essentiellement par un commutateur à 2 transistors n-p-n et p-n-p. Si l'un des deux transistors d'un étage du registre commence à conduire, les deux étages sont rapidement amenés à la saturation par l'action régénératrice de l'étage. Lorsque l'alimentation est appliquée au circuit du registre, le condensateur C_3 commence à se charger ce qui rend Q_2 conducteur qui rend lui-même Q_3 conducteur. L'étage comprenant Q_2 et Q_3 est alors en conduction, ce qui permet d'obtenir une sortie à la connexion 1. Q_3 conduit par l'intermédiaire de Q_1. C_4 se charge par CR_3, Q_3, R_5 et R_4 à la tension + 12 V moins les chutes de tension correspondantes. Le circuit reste dans cet état jusqu'à l'application d'une impulsion de déclenchement.

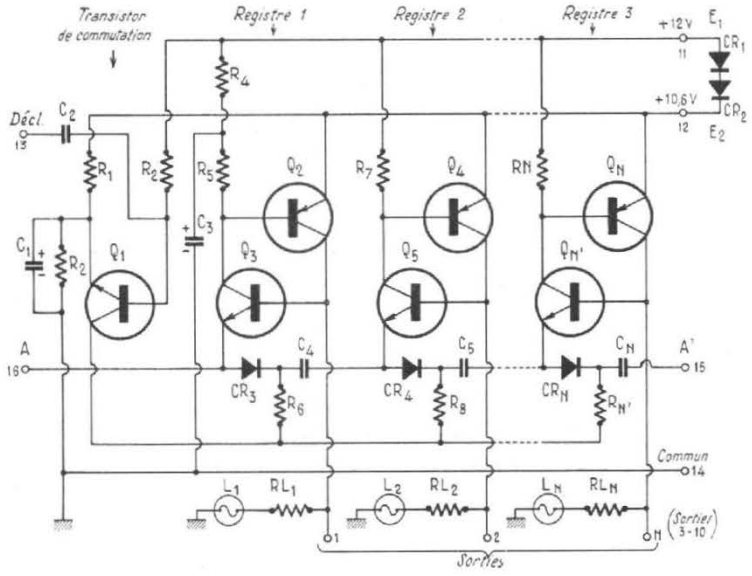
Pour décaler le registre à l'étage suivant, une impulsion négative de 2 V ou plus est appliquée sur la base de Q_1 par l'intermédiaire de C_2. Cette impulsion rend momentanément Q_1 non conducteur, ce qui coupe le circuit d'émetteur de Q_3 et amène l'étage au cut-off. Lorsque Q_1 est au cut-off, tous les étages sont non conducteurs. Lorsque Q_1 revient à son état de conduction, le premier étage Q_2-Q_3 n'est pas rendu conducteur en raison de la charge complète de C_3. La charge de C_4 polarise dans le sens direct l'émetteur de Q_5 qui devient conducteur. La tension de C_4 s'ajoute à la tension d'alimentation du deuxième étage Q_4-Q_5. Le transistor Q_4 est alors amené également à la conduction et l'on obtient un signal de sortie sur la connexion 2. Lorsque Q_4 est en conduction, C_5 se charge, ce qui provoque le déclenchement du troisième étage Q_6-Q_7 en appliquant l'impulsion d'entrée suivante. Le registre met donc en service l'étage suivant chaque fois que l'on applique une impulsion d'entrée négative. En supprimant l'alimentation pour permettre à C_3 de se décharger, le registre est remis à zéro de telle sorte que la première impulsion déclenche le premier étage Q_2-Q_3.

Il est important que la charge reliée aux sorties 1, 2, ...N soit égale ou inférieure à 1 000 Ω. L'intensité traversant la charge ne doit pas être supérieure à 200 mA.

Sur le schéma de la figure 1, trois registres sont représentés. Il est intéressant de monter un ensemble à 10 registres, les valeurs d'éléments des autres registres étant identiques.

VALEURS DES ELEMENTS DU SCHEMA

C_1 : 100 µF - 10 V électrochimique.



C_2, C_4, C_5, ...C_N 0,05 µF céramique, 50 V ou plus.

C_F : électrochimique 10 µF, 15 V.

CR_1, CR_2, ...CR_N diode au silicium 1N270.

Q_1, Q_3, Q_5, ...Q_N' : transistors RCA SK3005.

Q_2, Q_4, ... Q_N : transistor RCA SK3010.

R_1, R_7, R_N : 1 000 Ω - 0,5 W 10 %.

R_2 : 47 Ω - 0,5 W 10 %.

R_3 : 5 600 Ω - 0,5 W 10 %

R_4, R_5 : 470 Ω - 0,5 W 10 %.

R_6, R_8, ...R_N. : 270 Ω - 0,5 W 10 %.

Dans son édition RCA transistor Manual, RCA propose le même schéma équipé d'autres éléments indiqués ci-après. Les diodes C_{R1} et C_{F2} sont supprimées. Deux variantes sont proposées, la première pour une intensité de sortie de chaque registre de 40 mA, avec tension d'alimentation E_1 égale à 12 V et tension d'alimentation E_2 égale à 9 V; la seconde pour une intensité de sortie de 3 A, avec E_1 = 27 V et E_2 = 24 V. Sur la liste d'éléments mentionnés ci-après ceux qui sont entre parenthèses correspondent à la deuxième version lorsque des valeurs différentes sont à utiliser.

C_1 : 100 µF 12 V électro-chimique.

C_2, C_4, C_5, ...C_N : 0,05 µF céramique 50 V (ou 0,1 µF).

C_3 : 1 µF électrochimique 25 V (ou 25 µF).

CR_3, CR_4, ...CR_N : 1N34A ou équivalente.

L_1, L_2, ...L_N ampoules n° 49, 2 V - 60 mA (ou n° 1488, 14 V 150 mA).

R_1 : 1 000 Ω - 0,5 W (ou 680 Ω - 1 W).

R_2 : 27 Ω - 0,5 W.

R_3 : 1 000 Ω - 0,5 W.

R_4 : 1 000 Ω - 0,5 W (ou 330 Ω - 0,5 W).

R_5, R_8, ...R_N : 2 200 Ω - 0,5 W (ou 680 Ω - 0,5 W).

R_6, R_9, ...R_N' : 560 Ω - 0,5 W (ou 180 Ω - 1 W).

RL_1, RL_2, ...RL_N : 150 Ω - 1 W (ou 82 Ω - 2 W).

Q_1, Q_3, Q_5, ...Q_N' : 2N1302.

Q_2, Q_4, ...Q_N : 2N404 (ou 2N2869/2N301).

(Bibl. Doc RCA transmise par Radio PRIM.)

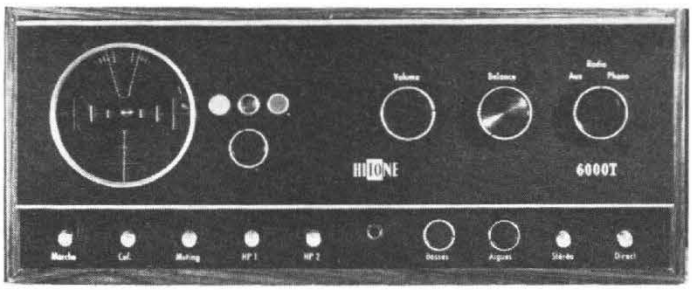
BANC D'ESSAI DU TUNER-AMPLIFICATEUR « HI-TONE » 6000 T

PRESENTATION

SELECTIONNE par deux grands revendeurs parisiens, le tuner-amplificateur 6000T « Hi-tone » se remarque surtout par sa présentation originale. La photographie ci-contre nous montre, en effet, outre une silhouette pour le moins inhabituelle, un cadran de fréquence type « aviation » fort agréable à l'œil et à l'emploi.

Le modèle de coffret utilisé permet, notamment, l'encastrement sans que la circulation d'air nécessaire au refroidissement des transistors de puissance soit contrariée.

Les connexions occasionnelles (magnétophone ou autre source d'audio fréquence...) se pratiquent aisément sur le décrochement arrière du panneau avant : cela s'avère plus facile qu'un branchement sur le dos du coffret, réservé normalement aux connexions définitives telles que les haut-parleurs ou le fil du secteur. Le jeu de clés accessible sur le panneau avant autorise pratiquement tous les modes de fonctionnement souhaitables : contrôle automatique de fréquence, circuit de silence (« muting »), choix de branchement de deux séries de haut-parleurs (HP1 et HP2), mono/stéréo et « monitoring » (direct). Cette dernière clé permet l'écoute de l'enregistrement d'une bande magnétique **après** repiquage sur une émission MF stéréo. L'écoute sur casque est aussi possible grâce au jack prévu sur l'avant du coffret. La sélection du fonctionnement s'adresse, avec le modèle 68000T, à quatre entrées (magnétophone, entrée auxiliaire, radio MF et PU magnétique). Elle diffère du modèle 6000T par l'adjonction de l'entrée auxiliaire non corrigée et par l'emploi d'une



signalisation lumineuse triple : une lampe témoin pour signaler l'accord sur une station, une seconde qui ne s'allume qu'en dehors des stations et, enfin, une troisième qui n'éclaire qu'en présence d'une émission « stéréo ».

Notons également que l'éclairage du cadran s'éteint lorsqu'on commute le CAF.

L'alimentation « secteur » s'adapte fort bien aux insuffisances, hélas chroniques du réseau; ceci grâce à un branchement approprié du fusible sur des bornes qui ajoutent au besoin 20 V à la tension prévue. La présentation, nous l'avons déjà dit, est fort belle ; les caractéristiques techniques, nous le verrons, sont excellentes. Neanmoins, nous croyons honnête de reprocher à « Hi-tone » l'emploi de fiches et de prises de classe « amateur », celles-ci ne cadrant pas avec la catégorie de cet appareil.

De plus, nous avons constaté des mauvais contacts dans certains commutateurs, mais nous dûmes procéder à des essais sur un modèle de démonstration déjà fort manipulé; l'incident ci-dessus ne saurait se produire avec un appareil neuf.

SCHEMA SYNOPTIQUE

Le schéma du tuner-amplificateur 6000T est indiqué par la figure 1.

Ce schéma résume le fonctionnement de l'appareil. Le branchement de l'antenne peut se faire par cable « 75 Ω » sur une prise coaxiale ou par bifilaire sur des entrées symétriques « 300 Ω ».

Le signal incident débouche sur une tête VHF à transistors à effet de champ (TEC) et à CV « 4 cages » étalonnés en 10 points.

Un « C.A.F. » y est commutable **lorsque l'émetteur choisi est trouvé.**

De même, le circuit de « Silence » (muting) ne doit être appliqué qu'en présence de stations

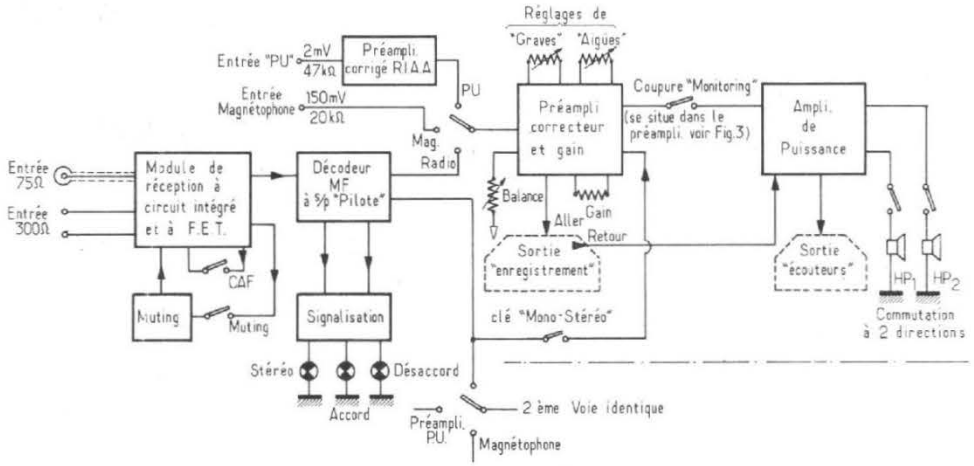


Fig. 1. — *Schéma synoptique.*

CET EXCEPTIONNEL AMPLI/TUNER **6000T HITONE**

est distribué par les deux plus grands points de vente :

A la gare du Nord NORD RADIO
139, rue La Fayette PARIS-10e Tél. : 878-89-44

A la gare de Lyon HI-FI CLUB TERAL
53, rue Traversière PARIS-12e Tél. : 343-09-40 +

Ces deux établissements vous proposent : (QUANTITÉ LIMITÉE)

- L'AMPLI/TUNER 6000T HITONE décrit ci-dessus au prix révolutionnaire de..... **1 200,00 F**
- Deux ENCEINTES AT240 de haute fidélité spécialement adaptées pour cet appareil de 30 W, l'unité : 400,00 F.

LA PAIRE ..... **700,00 F**

LE PRIX DE L'ENSEMBLE **1 900,00**

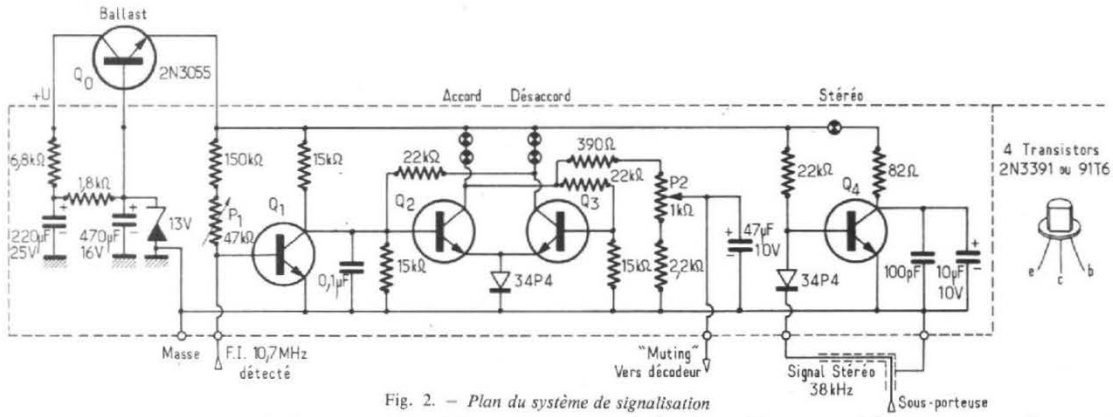


Fig. 2. — *Plan du système de signalisation*

puissantes : si l'on recherche des émetteurs éloignés donc faibles, le « muting » risque de les estomper quand il est branché en permanence. Ce circuit s'impose, par contre, près des grands centres, quand on fait son choix entre 3 ou 4 émetteurs puissants. La sortie du module de réception alimente le décodeur « stéréo ». Celui-ci délivre les 2 voies audiofréquence « gauche » et « droite ».

SIGNALISATION

Le circuit de signalisation — très original — est indiqué figure 2. La Fi, détectée lors d'une émission, attaque un étage de mise en forme Q_1 destiné à débloquer le transistor Q_2 d'une bascule Q_2/Q_3. En dehors des stations, Q_2 est bloqué et Q_3 conduit : les lampes d'« accord » sont éteintes alors que celles de « désaccord » éclairent. Si Q_2 est bloqué, son potentiel de collecteur atteint celui de la tension d'alimentation. La tension au curseur de P_2 est alors importante ce qui bloque — grâce au circuit de « muting » — le décodeur côté sorties BF. Sur une station, la bascule s'inverse ainsi que le processus d'équilibre ci-dessus : les lampes de désaccord s'éteignent au profit de celles d'accord et le circuit de « muting » est neutralisé. Au côté de cet intéressant dispositif, nous trouvons, figure 2, un 4e étage (Q_4) destiné au repérage des émissions « stéréo » : la lampe ne s'allume ici que si la sous-porteuse à 38 kHz existe.

PREAMPLIFICATEUR

A la sortie du décodeur, nous trouvons le préamplificateur-correcteur de la figure 3 ; n'est représenté ici qu'une moitié correspondant à une seule voie AF (celle de droite, par ex.). Remarquons, tout d'abord, que ces étages sont alimentés par l'intermédiaire d'un transistor « ballast » 2N3391 qui assume, par la même occasion, le filtrage.

Q_2 et Q_3 amplifient le signal d'un PU magnétique. Une correction R.I.A.A. est implantée dans la ligne de CR prévue entre A et B.

La sensibilité de cette voie s'élève ainsi à 2 mV environ et son impédance d'entrée approche de 47 kΩ à 1 000 Hz.

K_1 sélectionne le fonctionnement entre les voies « radio », « magnétophone », « PU » et « auxiliaires ». Une position « enregistrement » permet l'attaque d'un magnétophone. La clé « monitoring » qui fait suite (K_2) permet le contrôle de cet enregistrement en « relisant » la bande apres l'impression : les amplificateurs qui suivent fonctionnent alors sur magnétophone bien que celui-ci soit attaqué par les sorties AF du tuner. Les clés K_3 et K_4 enclenchent au besoin des filtres qui coupent avant 20 Hz et après 8 kHz. On supprime ainsi pour certains disques le « rumble » et les bruits d'« aiguille » ou de surface. K_5 met éventuellement en parallèle les voies « gauche » et « droite » dans le cas d'un fonctionnement « mono ».

Après le potentiomètre de balance, nous trouvons un correcteur Baxandall encadrant Q_4.

Puis, Q_5 amplifie le signal AF prélevé sur le curseur du potentiomètre de volume sonore, lui-même soumis au circuit de pondération physiologique C-D qui relève les graves aux très bas niveaux.

AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE

Les amplificateurs de puissance ne sont pas protégés contre les crêtes de puissance instantanée sur charge faible : on ne branchera pas des haut-parleurs dont l'impédance résultante fait moins de 4 Ω.

Ne pas court-circuiter les bornes des haut-parleurs, des protections sont prévues mais ne doivent servir qu'accidentellement. Le constructeur préconise le débranchement du cordon « secteur » chaque fois qu'on manipule les fils de raccordement des enceintes acoustiques.

A ce sujet, il est prévu 2 voies distinctes commutables par les clés HP1 et HP2 : elles permettent d'orienter l'écoute vers une pièce ou vers une autre.

Les clés seront levées toutes les deux, lors de l'écoute au casque.

BANC D'ESSAI PORTANT ESSENTIELLEMENT SUR LA VERSION 6000T

PUISSANCE DISPONIBLE

Nous avons choisi arbitrairement l'entrée magnétophone. L'attaque se fait par l'intermédiaire d'un atténuateur de 1/100 blindé. Les sorties débouchent sur R_{HP} = 8 Ω. La puissance disponible suit la loi — fort linéaire — de la figure 4. En fait cette linéarité résulte de l'emploi d'échelles logarithmiques.

La saturation commence au-delà de 16 W. Elle est effective à 30 W (d ≠ 10 %). La puissance de bruit résiduel s'élève à 28 µW ce qui conduit, à 28 W, à un rapport S/B de 60 dB.

DISTORSION HARMONIQUE

En appliquant un distorsiomètre aux bornes de la résistance

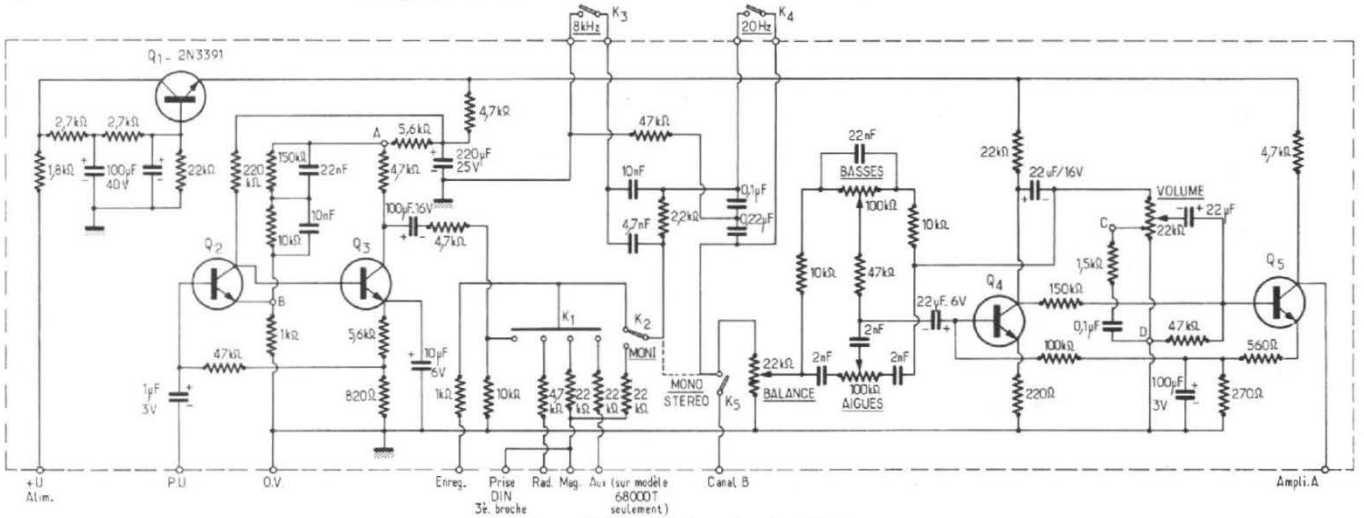


Fig. 3 . — *Schéma théorique du préamplificateur.*

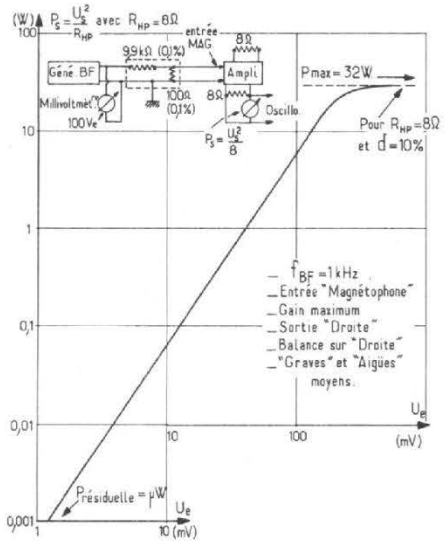


Fig. 4. — *Essais de puissance sur 8 Ω.*

de 8 Ω, on relève la courbe de la figure 5. Bien que la puissance de crête semble dépasser 30 W, l'amplificateur n'est pas utilisable au-delà de 28 W, le taux de distorsion s'élève alors à 3 %. Il tombe à 0,4 % à 18 W et à 0,3 % à 10 W.

Ce taux remonte un peu pour les faibles puissances; mais ce défaut masque en réalité un phénomène secondaire dû à la présence d'un léger ronflement résiduel.

La limite de 30 W ci-dessus dépend, en fait, de la résistance du haut-parleur : la loi de variation de cette puissance est quasi hyperbolique, ainsi qu'en témoigne la courbe de la figure 6. Ainsi, pour 4 Ω, on peut espérer plus de 45 W, mais pour 16 Ω cette puissance tombe à 16 W environ. Cet essai fut pratiqué pour un taux de distorsion constant et égal à 10 %. Selon le choix de ce taux la courbe s'avère plus ou moins relevée.

BANDES PASSANTES

L'entrée « magnétophone » comme celle « auxiliaire » n'est modifiée par aucun réseau correcteur : la bande sera plate lorsque les réglages de tonalité seront disposés à mi-courbe.

En fait, pour obtenir la position adéquate de ces réglages, on attaque provisoirement l'entrée ci-dessus au moyen d'un signal rectangulaire. Lorsqu'il est proprement retransmis — c'est-à-dire

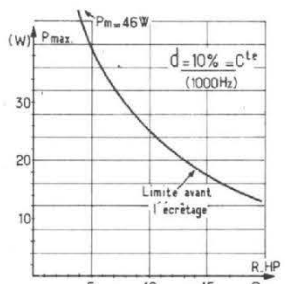


Fig. 6. — *Puissance disponible pour d = 10 % en fonction de la charge.*

sans altération ni écrêtage — la bande passante est plate : c'est ce que nous obtenons à la courbe (2) de la figure 7; la courbe passante s'étend de 13 Hz à 30 kHz pour — 3 dB d'atténuation. La référence « OdB » s'applique à 1000 Hz pour les positions **minimales** des potentiomètres de « graves » et d'« aiguës » (courbe 1).

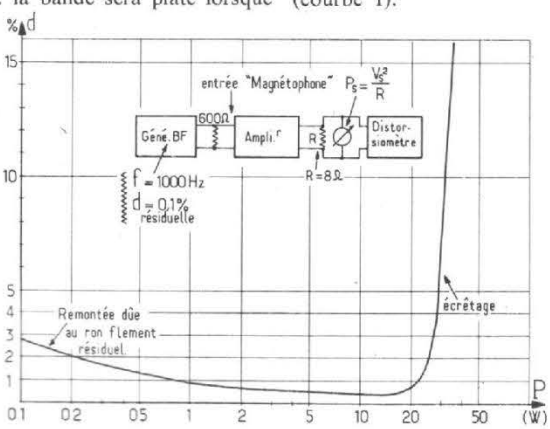


Fig. 5. — *Distorsion harmonique pour 1 000 Hz en fonction de la puissance.*

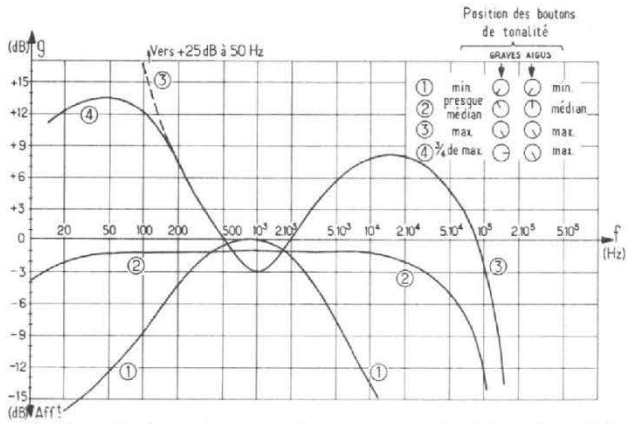


Fig. 7. — *Bandes passantes pour diverses positions des réglages de tonalité (0 dB = 1 W).*

Les positions extrêmes de ces potentiomètres relèvent au contraire les registres grave et aigu du spectre sonore (courbe (3) et (4). La présence du système de pondération physiologique relève fortement les fréquences basses (courbe (3) pour une position donnée du volume sonore. Un peu avant le maximum, le réglage des graves conduit à la courbe (4). On peut estimer suffisamment vigoureux ce contrôle de tonalité.

Sur l'entrée PU, la réponse est modifiée par la courbure R.I.A.A. Le gain est également plus élevé (70 fois, environ). Dans la position « linéaire », l'amplificateur passe assez bien les transitoires : on observe un temps de montée de 10 µs sur l'essai de la figure 8. Cela correspond à une bande passante « équivalente » de 35 kHz. En effet : $\tau_m \cdot \beta_p = 0{,}35$ tant qu'aucun dépassement n'est observé.

SENSIBILITE MF

La tête VHF du poste MF est alignée en fonction des émetteurs locaux. Comme ceux-ci, à Paris, sont cantonnés en bas de gamme cela explique la forme de la courbe de sensibilité pour S/B = 26 dB (voir figure 9).

Cette sensibilité avoisine 6 µV, ce qui paraîtra trop fort vis-à-vis des 2 µV prévus par le constructeur. Toutefois, cette mesure n'a pas été faite dans les mêmes conditions : en effet, la modulation de notre générateur ne s'étendait que sur ± 22,5 kHz alors que le constructeur pratique ses essais avec une profondeur de ± 80 kHz. De plus, le rapport S/B choisi est moins bon : 20 dB au lieu de 26 dB. Dans les mêmes conditions, notre mesure donnerait des chiffres voisins du microvolt.

RAPPORT SIGNAL/BRUIT

En s'arrangeant pour que le volume sonore ne sature jamais l'amplificateur AF, on peut contrôler l'évolution de la tension résiduelle vis-à-vis du signal utile. Dans le premier cas, la VHF est évidemment maintenue. A 100 MHz, le rapport signal/bruit exprimé en dB suit la courbe de la figure 10. Elle passe par 26 dB à s = 10 µV, ce qui est vérifié par la figure 9, à 100 MHz. La courbe du rapport S/B semble monter doucement vers 40 dB, mais ce résultat est faussé par le ronflement résiduel dû à l'alimentation. A la sortie de la détection MF, ce rapport serait meilleur de 20 dB environ.

CONTROLE AUTOMATIQUE DE FREQUENCE

Le CAF pratiqué sur cet appareil s'avère remarquable tant et si bien que l'on peut presque se passer de rechercher l'emplacement de la station choisie sur l'écran : il suffit de s'en approcher seulement. Le calage de l'accord se fait sur ± 600 kHz environ (à 100 MHz) mais le rattrapage n'est pas toujours symétrique.

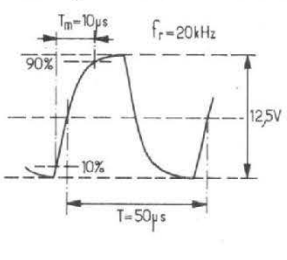


Fig. 8. — *Réponse en transitoire.*

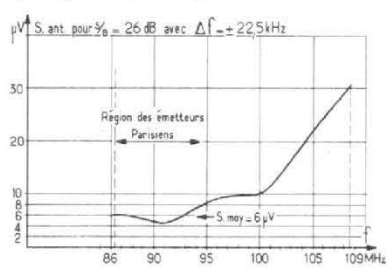


Fig. 9. — *Sensibilité pour 26 dB (P_s = 10 W*

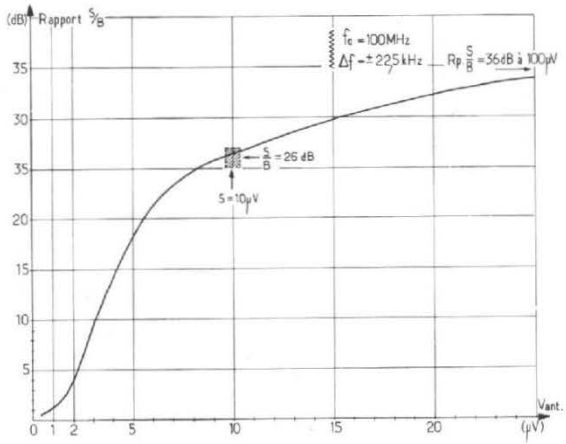


Fig. 10. — *Variation du rapport signal/ bruit en fonction de la tension d'antenne.*

REJECTION MA

Cette réjection qualifie dans une certaine mesure la protection contre les parasites. L'emploi d'un circuit intégré TAA350 permet une vigoureuse limitation : on peut voir, en effet, figure 11, que le palier de réception MF est atteint pour Vaut = 25 à 30 μV (pour $\pm \Delta f = \pm$ 22,5 kHz).

Le palier n'est pas dû à une saturation des amplificateurs BF puisqu'il correspond à 12 W, puissance pour laquelle la distorsion n'atteint pas le demi pour cent.

DISCRIMINATION

La détection MF donne lieu à la belle courbe en S de la figure 12.

Bien que décentré, l'accord de la voie Fi (f_o = 10,73 MHz) se situe au milieu d'une plage bien linéaire (10,56 à 10,9 MHz soit 340 kHz).

Le constructeur estime à moins d'un 1/2 % le taux de distorsion qui résulte de la démodulation.

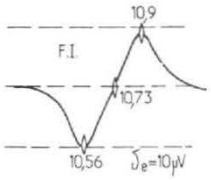


Fig. 12. — *Réponse du discriminateur vu à travers le module de réception*

STEREO

En fonctionnement stéréo, il faut escompter une sensibilité moins bonne pour S/B = 26 dB (environ 16 μV).

Dans l'essai de puissance, il faut doubler à peu près le niveau d'attaque, car la balance est alors disposée a la moitié de la course et non vers la droite.

Enfin, la diaphonie reste faible jusqu'à 5 000 Hz : environ — 20 dB par rapport au signal utile et pour 12 W de sortie.

Roger-Ch. HOUZE,
professeur à l'E.C.E.

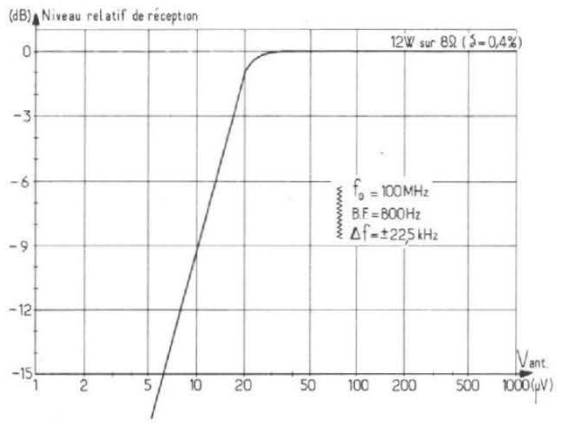
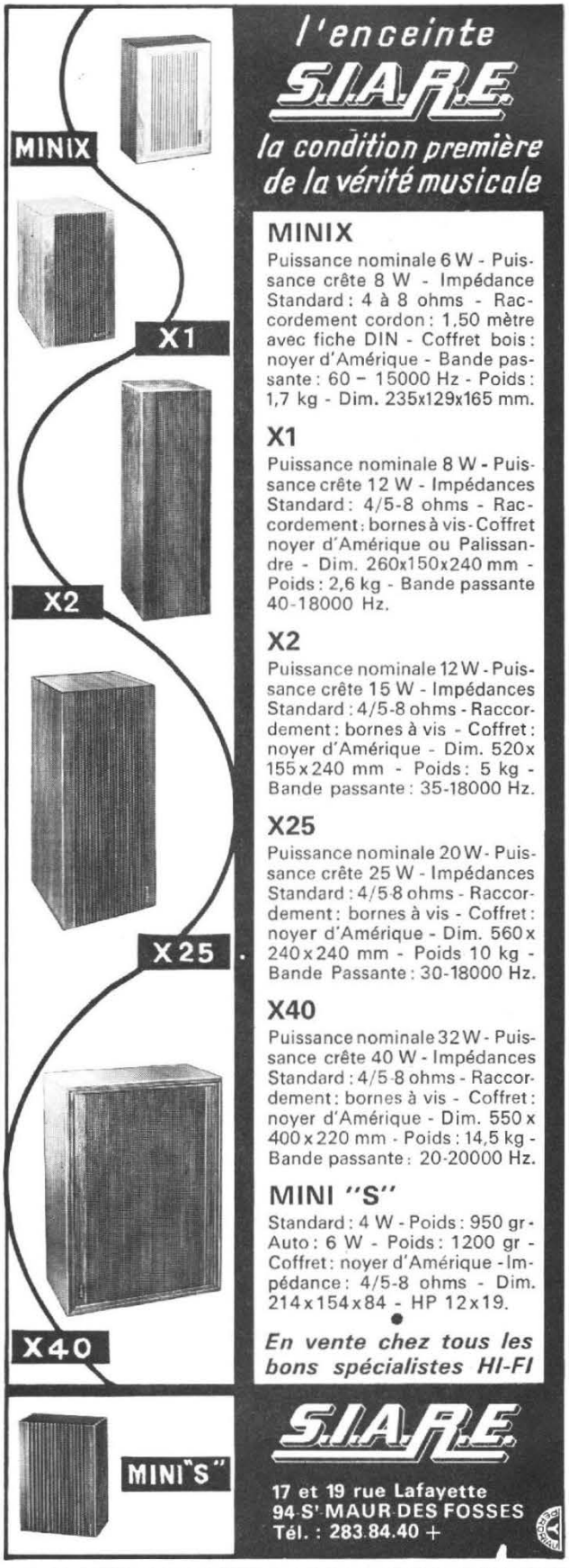


Fig. 11. — *Essai de réjection MA (action du TAA350).*



ACCESSOIRES POUR CHAÎNES HI-FI

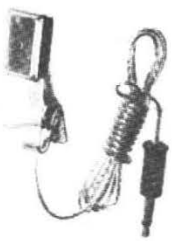
Grâce à l'évolution de la technique, nous nous approchons toujours davantage de la « perfection ».

En haute fidélité, les courbes de réponses s'élargissant, les sensibilités s'accroissent et, comme dans les domaines de l'automobile, il y a là aussi l'escalade à la puissance.

Les magnétophones, platines de tourne-disques amplificateurs et tuner satisfont à des conditions de plus en plus sévères. Dans ces conditions, il faut attacher une importance encore plus grande au choix des accessoires utilisés avec une chaîne Hi-Fi.

Nous présentons ci-après les caractéristiques de quelques modèles d'accessoires indispensables aux amateurs de haute fidélité : microphones, phonocapteurs, boîtes de mixage et casques. Ils ont été sélectionnés par l'importateur pour leur rapport qualité/prix.

1er maillon d'un magnétophone : LE MICROPHONE.



STM21 : Ce type de microphone peut se mettre sous une cravate ou une chemise, et permet donc un enregistrement discret ; il est adaptable sur tous magnétophones transistorisés et surtout, utilisé par les possesseurs d'appareils portables à cassette.

— Réponse : 300 à 4 000 Hz.
— Sensibilité : — 70 dB.

DM112 : C'est un microphone très diffusé et réputé toujours par les possesseurs d'enregistreurs où une télécommande est indispensable. Léger, de dimensions réduites, il n'en possède pas moins des caractéristiques très satisfaisantes (convient parfaitement à l'enregistrement en volant pour concert).

— Impédance : 200 Ω ou 50 kΩ.
— Réponse : 150 à 10 000 Hz.
— Sensibilité : — 65 dB.

UD130 : Avec ce microphone, nous rentrons dans la catégorie professionnelle. Commutable en haute ou basse impédance, il peut être employé aussi bien sur des appareils à tubes qu'à transistors. L'UD130 possède une cellule cardioïde (unidirectionnelle) qui réduit les effets Larsen (orchestre, sonorisation).

Cardioïde :
— Impédance : 200 Ω et 50 kΩ.
— Réponse : 100 à 12 000 Hz.
— Sensibilité : — 54 dB.

UD140 : Ce microcapteur est le dernier de l'actuelle génération. L'UD140 possède des caractéristiques voisines de celles de l'UD130. Toutefois, dans la capsule, un écran antivent évite des effets secondaires lors des enregistrements surtout en Hi-Fi.

Cardioïde :
— Impédance : 200 Ω et 50 kΩ.
— Réponse : 100 à 12 000 Hz.
— Sensibilité : — 54 dB.

TW201 : En ce qui concerne la robustesse et les éléments constitutifs du microphone dynamique, le TW201 a des caractéristiques se rapprochant de celles des microcapteurs à ruban.

Le TW201 se compose de 2 membranes sensibles : la première frontale pour les aïgues, la seconde latérale pour les basses.

Doubles cellules :
— Impédance : 200 Ω ou 50 kΩ.
— Réponse : 50 à 15 000 Hz.
— Sensibilité : — 56 dB.

Avec pied de table et fixation pour pied de sol.

1er maillon de la platine disque : LES PHONOCAPTEURS.

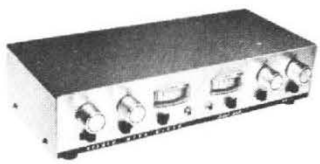
Y930 : Adaptable sur toutes platines, ce phonocapteur magnétique stéréophonique à pointe diamant surpasse en qualité beaucoup de cellules céramiques, tout en les valant au point de vue prix.

Diamant interchangeable :
— Tension de sortie : 3 mV à 1 000 Hz.
— Pression : 2,5 g.
— Réponse : 40 à 18 000 Hz.

CA1 : De par sa compliance, cette cellule accentue les reliefs de vos enregistrements préférés.

— Adaptable toutes platines normalisées.
— Equipage mobile monté sur pivot.
— Diamant interchangeable.
— Tension de sortie : 5 mV à 1 000 Hz.
— Diaphonie : Plus de 20 dB à 1 000 Hz.
— Pression : 1,5 g + 0,5 g.
— Réponse : 20 à 20 000 Hz.
— Compliance : 10 × 10 (— 6) cm Din.

2e maillon d'une chaîne : LA BOITE DE MIXAGE.



MM3 : Ce mélangeur offre un avantage certain, celui de procéder à des contrôles visuels et auditifs (2 vu-mètres et casques stéréo).

Avec ses 4 voies d'entrée, le MM3 permet le mixage aussi bien en mono qu'en stéréo. Tous les problèmes d'adaptation d'impédance sont résolus, puisque toutes les 4 voies sont commutables séparément en haute ou basse impédance.

Mono/stéréo :
— 4 entrées - 1 ou 2 sorties.
— Alimentation pile 9 V.
— 6 plaquettes circuits imprimés.

Le dernier maillon d'une « chaîne » : LE CASQUE.

Si vous écoutez de la musique en stéréo, il faudra à chacun de vos mouvements, refaire une correction de balance (gauche, droite). Avec un casque stéréo, les sources sonores sont toujours équidistantes de vos oreilles. Vous êtes ainsi libre de vos faits et gestes. De plus, les coquilles de votre casque vous donneront une plus ample impression de volume, de relief, de présence.

SH871 : Casque stéréo pour tous, confortable, léger ; équipé de coquilles garnies de mousse gainée.

— Puissance : 0,3 W.
— Courbe de réponse : 30 à 17 000 Hz.
— Sensibilité : 105 dB.

SH07V : Les oreillettes de ce casque sont garnies de cuir qui améliore le confort de l'audition. Un inverseur incorporé permet la

L'AUDIO CASSETTE PHILIPS SCH1000
PRIX 840,00
ainsi que tous les accessoires Hi-Fi,
câbles de jonction, etc.
sont en vente chez

CONTINENTAL ELECTRONICS
1, boulevard Sébastopol - Paris-1er
métro : Châtelet - Tél. : 236-03-73 - 236-95-32 - 231-03-07
CONCESSIONNAIRE SONY

Voir publicités pages 28-29-30-31

commutation mono/stéréo. Des potentiomètres rendent possible le réglage de volume indépendant sur chaque canal.

— Puissance : 0,5 W.
— Courbe de réponse : 20 à 15 000 Hz.
— Sensibilité : 106 dB.

SH04S : Ce casque est équipé de 4 membranes reproductrices : deux pour chaque canal. Sur une même voie et telle une enceinte, nous trouvons un haut-parleur type Tweeter et un autre pour la reproduction des basses. Un système de filtre rend possible le réglage précis de la tonalité indépendante de l'amplificateur pour chaque canal.

— Puissance : 0,5 W.
— Courbe de réponse : 20 à 20 000 Hz.
— Sensibilité : 106 dB.

SH08S : Egalement recouvert de cuir, ce casque est d'une très grande légèreté. Un repose-tête en cuir rend plus confortable l'audition. Un potentiomètre sur chaque oreillette permet le réglage du volume sur chaque canal. Le SH08 fait faire au casque dynamique un bond en avant dans le domaine de la reproduction.

— Courbe de réponse : 20 à 20 000 Hz.
— Sensibilité : 110 dB à 1 000 Hz.
— Puissance admissible : 0,7 W.

Accessoire optionnel : Ampli de casque stéréo.

HA10 : Ce mini préampli-ampli a déjà été décrit dans le Haut-Parleur n° 1278 page 215. Il a été spécialement étudié pour l'écoute stéréophonique Hi-Fi au casque. Un réglage de volume est prévu sur chaque canal. Rappelons ses caractéristiques essentielles :

— Equipé de 10 transistors au silicium.
— Sensibilité entrée stéréo : 5 mV pour cellule magnétique stéréo ; 100 mV pour cellule Crystal ou tuner stéréo.
— Réponse : 50 à 15 000 Hz.
— Alimentation : par pile 9 V incorporée.
— Puissance : 2 × 250 mW sur 8 Ω.
— Impédance : 4-16 Ω (sortie).
— Dimensions : 20 cm × 9 cm × 8 cm.

L'AUDIO K7 PHILIPS LCH1000/03

L'AUDIO K7 Philips est un enregistreur lecteur à cassettes compactes spécialement conçu pour l'étude des langues chez soi, selon la méthode audio-active comparative. L'appareil peut bien entendu être également utilisé comme un mini K7 classique pour l'enregistrement ou la lecture de cassettes préenregistrées.

Apprendre une langue étrangère est relativement aisé mais s'exprimer oralement est déjà plus difficile car l'accent ne s'acquiert pas dans les livres... D'où l'apparition, il y a quelques années, des méthodes auditives, d'abord sur disques, puis, amélioration déjà considérable, sur bandes magnétiques.

Certes ces deux techniques ont fait leurs preuves. Elles se révèlent pourtant insuffisantes pour qui veut « pratiquer » une langue étrangère.

En effet, ni les disques, ni les bandes ne permettent à l'élève de comparer lui-même sa prononciation à celle du maître.

Seule la méthode audio-active-comparative répond à cette nécessité.

L'Audio K7 Philips a été conçu spécialement pour l'application de cette méthode.

EN QUOI CONSISTE LA METHODE AUDIO-ACTIVE-COMPARATIVE ?

Cette méthode, couramment utilisée dans les laboratoires de langues, est fondée sur la correction immédiate de chaque exercice de prononciation.

Le processus est le suivant :

— L'élève écoute un enregistrement « maître », il s'exerce à le répéter et, simultanément, enregistre sa voix ;

— Il compare ensuite son enregistrement à celui du maître et peut se corriger si nécessaire.

— De plus, pendant toute la leçon, il peut suivre le texte écrit sur un livre (ce qui l'aide à saisir le sens des phrases et à retenir l'orthographe des mots).

QU'EST-CE QUE L'AUDIO K7 ?

C'est un magnétophone portatif à cassette muni d'un dispositif spécial permettant la lecture simultanée de deux pistes : la piste « maître » et la piste « élève ».

L'écoute et l'enregistrement se font par l'intermédiaire d'un micro-casque livré avec l'appareil.

A tout instant vous pouvez revenir en arrière, comparer la prononciation du maître et la vôtre, effacer votre phrase et recommencer jusqu'à ce que votre accent soit parfait (l'enregistrement « maître » ne peut être effacé). L'Audio K7 présente tous les avantages du système « cassette » Philips :

— Simplicité et sécurité.
— Aucune manipulation de bande magnétique.

LES AVANTAGES COMBINES DE LA METHODE AUDIO-ACTIVE-COMPARATIVE ET DE L'AUDIO K7

Vitesse et sécurité :

— Vous faites des progrès rapides.
— Vous êtes sûr de votre accent puisque vous le contrôlez vous-même.

Tranquillité et liberté :

— Vous prenez vos leçons seul, en toute quiétude, à votre rythme.
— Et vous les prenez quand et où il vous plaît : chez vous, au bureau, dehors.
— L'Audio K7 est léger, peu encombrant et fonctionne sur piles.

QUELLES LANGUES PEUT-ON ETUDIER AVEC L'AUDIO K7 ?

Le français bien sûr, mais aussi les autres langues usuelles : anglais, allemand, espagnol, italien, russe.

Pour chacune des langues précitées, il est possible de se procurer 6 cassettes avec piste maître et piste élève et un manuel sans un mot de français. L'élève comprend d'emblée par l'association texte image. Il écoute le maître en suivant sur le manuel, puis il dialogue avec lui en contrôlant son accent grâce au casque.

CARACTERISTIQUES DE L'AUDIO K7 PHILIPS

Nombre de pistes : deux, disposées selon norme IEC, piste « maître » : 0,6 mm de large - piste « élève » : 1,5 mm de large.

Vitesse de défilement : 4,75 cm/sec. variations + 5 à — 3 % entre 5 et 45 °C.

Durées d'audition : cassette C60 : 2 × 30 mn - 1 × 30 mn en étude de langues ; cassette C90 : 2 × 45 mn - 1 × 45 mn en étude de langues.

Durée de bobinage : cassette C60 : moins de 70 sec. - cassette C90 : moins de 100 sec.

Rapport signal/ bruit : supérieur à 45 dB.

Prise pour haut-parleur supplémentaire.

Prise pour micro, radio-phono.

Présentation : coffret en polystène gris, cache haut-parleur vert.

EL3768/10 : cordon de raccordement pour radio-phono.

Alimentation : 6 piles de 1,5 V.

Consommation : 140 mA - 9 V.

Puissance de sortie : 800 mW.

Gamme de fréquences : 80 à 10000 Hz (6 dB).

Pleurage (EMT420) : 0,4 %.

Haut-parleur : 10 cm de diamètre.

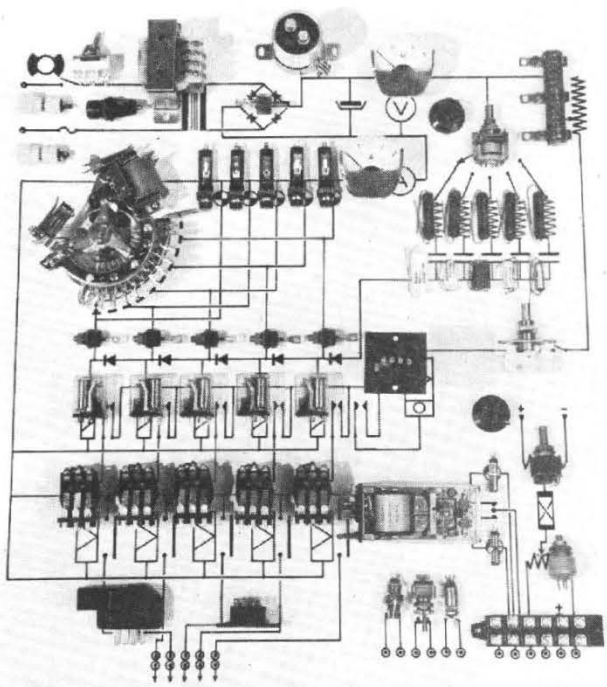
Dimensions : 270 × 195 × 60 mm.

Poids : 2,2 kg environ.

LCH006/00 : micro-casque.

Accessoires livrés sur demande :

— Microphone à télécommande N8209.
— Alimentation secteur EG7035.



RADIO-RELAIS

18 RUE CROZATIER
PARIS 12/343-98-89

COMPOSANTS

POUR AUTOMATION ET

APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES

RÉALISATION COMPLÈTE DU « SERVOLIGHT »

(Lumière animée)

L'APPAREIL que nous présentons ci-dessous est un modulateur de lumière que l'on peut acquérir complet, en kit. Il se situe dans la série des jeux de lumière, que nous décrivons depuis quelques mois.

Celui-ci possède toutefois un certain nombre de dispositifs, qui sont intéressants, non seulement par leur utilisation sur ce modèle, mais aussi parce qu'ils pourront servir de perfectionnement aux modèles déjà présentés.

UTILISATIONS

Les possibilités d'un tel appareil sont nombreuses. Le « Servolight », en plus des applications sur scène, et en boîtes de nuit ou dancings, cadres habituels des jeux de lumière, trouvera des fonctions idéales dans les expositions, les présentations publicitaires, et principalement dans les vitrines. Quoi de plus attractif, dans une devanture, qu'un éclairage animé ? Enfin, tous les usages domestiques seront permis : ambiance chez soi, clignotement des girlandes (arbres de Noël).

Sans aucun doute, l'originalité du « Servolight » tient dans le fait qu'il n'est plus nécessaire d'avoir une modulation musicale pour obtenir un éclairage animé. (Cependant, cette possibilité subsiste). Un modulateur interne est prévu, qui permet d'aller d'un lent clignotement à un tremblement très rapide, animant les objets d'une manière insolite.

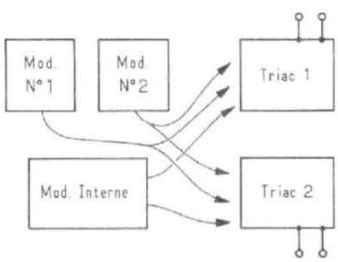


Fig. 1. — *Schéma synoptique du Servolight.*

Une pseudo-stroboscopie est possible, de même que des mélanges entre les différents effets lumineux.

DESCRIPTION GENERALE

Avant d'étudier le schéma de principe, nous allons faire le tour des caractéristiques de cet appareil, puis, nous aborderons le chapitre du montage. Enfin, nous verrons les modifications et adaptations qui sont possibles, et la façon d'utiliser le « Servolight ».

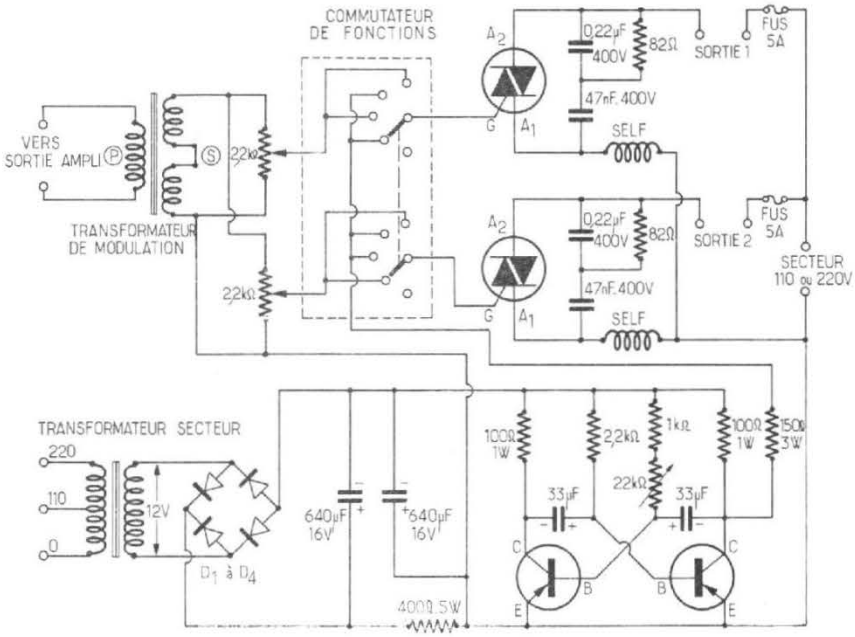


Fig. 2. — *Schéma de principe*

CARACTERISTIQUES

— Puissance totale : 2 600 W.
— Puissance exacte par canal : 1 320 W.
— Tension max. par canal : 400 V (crête).
— Courant maximal par canal : 6 A.
— Modulateur interne : sur 110 ou 220 V.
— Prise de terre réglementaire.
— Appareil antiparasité.
— Triacs protégés par fusibles.
— Dimensions : 200 × 110 × 130 mm.

ETUDE TECHNIQUE

Le schéma du « Servolight » utilise de nombreux principes désormais classiques, en particulier la technique du déclenchement des triacs (qui sont, rappelons-le, des semi-conducteurs ressemblant aux thyristors, mais laissant passer le courant alternatif).

Le schéma synoptique de la figure 1 nous montre comment les deux triacs qui équipent cet appareil sont déclenchés. Trois sources sont possibles : deux analyseurs d'amplitude de modulation (système de la lumière « psychédélique ») et un modulateur autonome (oscillateur) fournissant des « tops » de déclenchement.

Le schéma de principe est donné en figure 2.

On y reconnaît, tout d'abord, un transformateur de modulation. Le primaire est relié à la sortie « haut-parleur » d'un amplificateur basses fréquences de n'importe quel type. Ce transformateur doit permettre un déclenchement quasi standard, correspondant aux puissances d'amplification comprises entre 1 et 100 W environ. (Voir le chapitre « modifications » pour la basse puissance.)

Le secondaire de ce transformateur est relié à deux potentiomètres de 2 200 Ω, destinés à ajuster la tension de déclenchement appliquée à la gâchette du triac. Cette valeur, et le montage potentiométrique adopté doivent permettre un réglage aisé dans la majorité des cas.

Nous découvrons ensuite le « modulateur autonome ». Il possède sa propre alimentation, avec un tout petit transformateur abaisseur (dont le primaire doit être relié à la tension du secteur, en prenant les précautions pour éviter toute erreur). La tension alternative recueillie au secondaire est redressée par quatre diodes (D_1 à D_4) et filtrée par deux condensateurs de 640 µF/16 V, électrochimiques. Une résistance chutrice de 400 Ω (5 W) permet d'obtenir tension et courant faibles, mais suffisants, dans l'oscillateur.

Cet oscillateur est un multivibrateur. Ce dispositif possède bien des avantages, parmi lesquels il faut citer : le prix de revient très faible, la facilité d'emploi et de contrôle, et une incontestable sécurité de fonctionnement. Deux transistors sont chacun à leur tour, conducteurs ou bloqués, ce, en fonction de la charge et de la décharge des deux condensateurs. On comprend que c'est la valeur de ce condensateur qui va déterminer la fréquence, de même que l'une des résistances, dont les différentes valeurs détermineront des temps de charge et de décharge variables. La valeur choisie dans ce cas est de 33 µF.

En sortie, c'est sur le collecteur de l'un des transistors qu'on recueille les impulsions. On remarque cependant une résistance de 150 Ω et 3 W en série, dans cette sortie. En effet, lorsque le collecteur est relié au triac, la très faible résistance existant entre gâchette et anode I correspond pratiquement à un court-circuit, entre collecteur et émetteur du transistor. Cette résistance élimine ce phénomène.

On remarquera aussi le « commutateur de fonctions », destiné à appliquer, de façons variées, ces diverses tensions de déclenchement, aux deux gâchettes de triac.

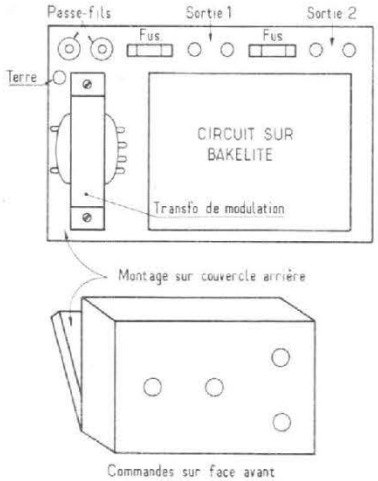


Fig. 3. — *Implantation des éléments dans le coffret.*

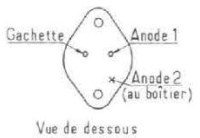


Fig. 5. — *Repérage des broches du triac. Noter que l'anode 2 est reliée au boîtier du triac.*

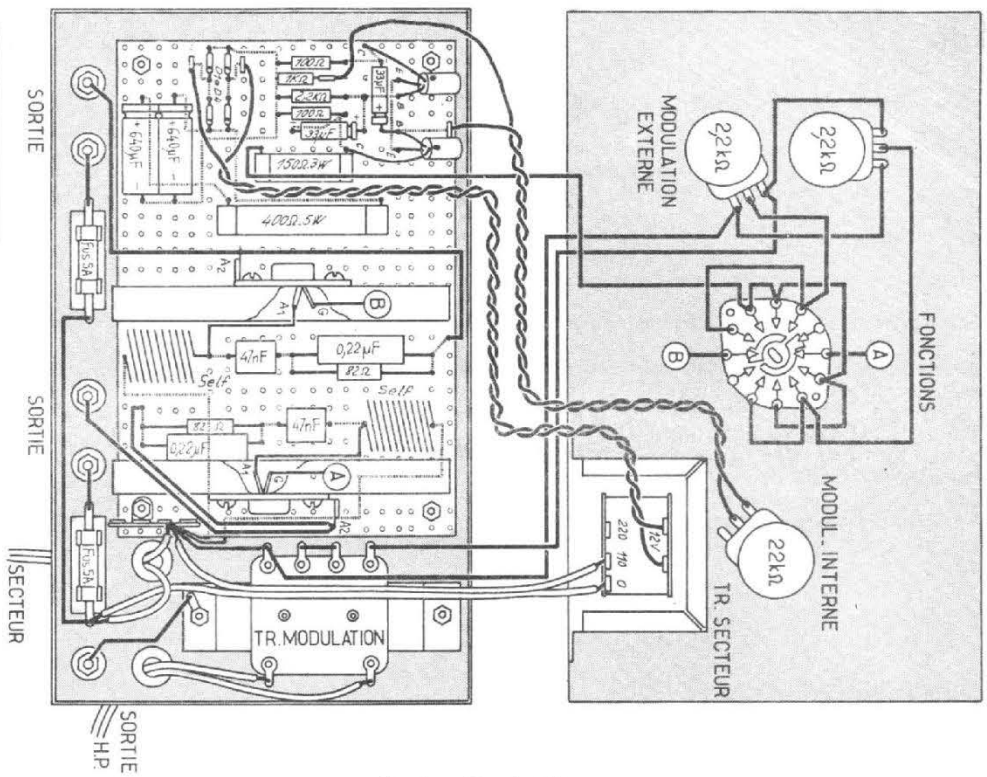


Fig. 4. — *Plan de câblage*

Les deux anodes 1, pour plus de simplicité, ont été reliées en une ligne commune. Ainsi, on peut relever les fonctions suivantes (tableau 1) :

	Canal 1	Canal 2
Position 1	Mod. psychédélique	
Position 2	Mod. interne	Mod. psychédélique
Position 3	Mod. interne	Mod. interne
Position 4	Mod. psychédélique	Mod. psychédélique
Position 5	Arrêt des déclenchements	Mod. interne

Tableau I

Enfin, il reste à présenter les deux circuits des triacs. Ils sont bien entendu identiques.

La tension est distribuée aux lampes par l'anode 2. On remarque, dans ce circuit d'anode 2, un fusible de 5 A, à fusion rapide. Le rôle de ce fusible est le suivant :

La cause la plus fréquente de destruction des triacs est, en faisant bien entendu abstraction des fausses manœuvres, le « court-circuit sur filament ». En effet, lorsque l'on relie un triac à une lampe à filament, ce dernier étant froid, sa résistance est très faible. C'est donc un réel court-circuit qui se produit. Dans la majorité des cas, l'action étant brève, le triac la ressent sans dommage. Si, au contraire, le temps de court-circuit est tel que la destruction est obligatoire, le fusible, lui, brûlera le premier. Cependant, nous verrons pourquoi ce phénomène n'est pratiquement pas à craindre sur cet appareil. Le fusible sert donc, ici, à prévenir les fausses manœuvres.

Le circuit qui apparaît entre l'anode 1 et l'anode 2 est destiné à éliminer les parasites. Ces derniers se produisent sur des fréquences assez élevées, perturbant, en particulier, les réceptions radio sur la modulation d'amplitude (PO et GO). Par contre, aucun parasite n'est produit sur les bandes de modulation de fréquence.

Ces fréquences élevées des parasites nous permettent entre autres, de choisir une self de faible valeur (100μH) qui est constituée, en pratique, par un bobinage en fil de cuivre, d'une quinzaine de spires. Une ferrite peut d'ailleurs améliorer le résultat. Par contre, nous déconseillons l'emploi d'une self sur circuit magnétique (tôles de transformateur), car ce procédé possède deux inconvénients :

— Tout d'abord, il est impossible d'éliminer totalement les vibrations mécaniques, ce qui provoque un bruit gênant.

— La chute très importante, en tension, rend très peu intéressant un tel procédé.

Il va de soi qu'un troisième inconvénient vient encore s'ajouter aux deux premiers : c'est l'encombrement.

Donc, nous avons choisi la formule décrite ci-dessus, qui n'éliminera peut-être pas tous les parasites, mais qui les diminuera très sensiblement, et suffisamment.

La self de cet antiparasite provoquant un décalage entre tension et courant, permettra, par la même occasion, d'éliminer l'inconvénient du court-circuit décrit ci-dessus.

Cet antiparasite pourra, par ailleurs, être adapté à tous les dispositifs utilisant des thyristors ou des triacs.

CONSTRUCTION DU « SERVOLIGHT »

Sans aucun doute, le schéma de câblage donné ci-contre doit permettre une réalisation sans problème. Mais il est un certain nombre de points qui méritent cependant des explications supplémentaires.

Préparation du coffret :

Un coffret bien préparé permet de placer à l'intérieur un circuit propre. C'est la première condition garantissant un succès. Dans ce montage, la majorité des dispositifs sont placés à l'arrière, sur le couvercle. Ainsi, le dépannage éventuel sera pratique, et la construction également. Dans le coffret proprement dit, seront fixés les organes de commande (sur la face avant), et le transformateur abaisseur alimentant le modulateur interne.

Les trous seront percés avec une petite perceuse, ou même un appareil manuel.

Câblage général :

Les composants sont placés sur une plaquette de bakélite. Aucun d'entre eux n'est délicat, à l'exception des triacs (voir ci-dessous). Les liaisons internes seront faites

DÉCRIT CI-DESSUS **le SERVOLIGHT**
Jeux de lumière

- ✳ Lumière psychédélique sur 2 canaux
- ✳ Pseudo stroboscopie.
- ✳ Modulateur interne.
- ✳ Lumière toujours animée, même sans musique.
- ✳ Multiples combinaisons possibles.

195,00 (port 15,00)

Multidélic 3 canaux en kit... **170**,00
Psychédélic 1200 V en kit .. **85**,00
Gradateur doseur de lumière en kit **59**,00
Gradadelic 1200 W en kit .. **110**,00
Jeu d'orgue (triple gradateur), 1200 W en kit **195**,00
Stroboscope à éclat en kit .. **192**,00
Strobodelic stroboscope fonctionnant au rythme de la musique, en kit **220**,00
Stroboflash-stroboscope à uni-jonction, en kit **225**,00
(port 15,00)

RADIO STOCK
6, rue Taylor - PARIS-X°
Tél. : NOR. 83-90 et 05-09
C.C.P. PARIS 5.379-89

en fil de diamètre assez faible. On choisira du multibrins, de préférence, ce type résistant mieux aux vibrations.

Le commutateur de fonctions est un commutateur rotatif à galette. On prendra soin, une fois le câblage terminé, de réunir en tresses, les différents fils de liaison traversant le coffret.

Les triacs :

Nous avons dit qu'ils sont délicats, et ce pour différentes raisons. Tout d'abord, il faut les isoler complètement du radiateur (voir croquis). Ensuite, les soudures doivent être faites rapidement, et en tenant les brins avec une pince métallique. Ainsi pourra-t-on éviter un échauffement très dangereux pour ce type de semi-conducteurs. Enfin, on prendra toutes les précautions pour éviter les erreurs de raccordement entre les différentes électrodes. Une erreur de ce genre entraînerait une destruction immédiate.

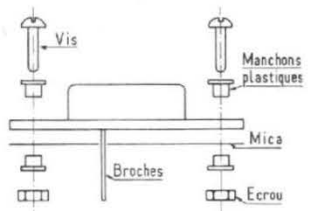


Fig. 6. — *L'isolement du triac (vu de profil).*

Constitution de la self :

Le fil de cuivre émaillé fourni dans le kit sert à réaliser cette self. On fait un bobinage de quinze spires, de 1 cm de diamètre, sur trois centimètres de longueur, environ. Le fil est de 15/10. La valeur de 100μH est alors approchée.

PROTECTION ET SECURITE

Nous avons signalé la présence d'un fusible, et expliqué son rôle. Sur le plan pratique, ce fusible se trouve à côté du circuit électronique. Il est placé sur un support en plastique. On choisira un type « tube », à fusion rapide.

Sur le coffret sera aussi placé une prise de terre, permettant de relier le boîtier métallique à la terre, afin d'éviter les accidents, en particulier lorsque l'on utilise le « Servolight » avec d'autres appareils (amplificateur par exemple). exemple).

Sur le plan de la sécurité, d'autres points importants sont à rappeler. Si toute la puissance de l'appareil est employée, le fil constituant le cordon secteur sera parcouru par un courant de 12 A. Cette intensité nécessite un diamètre important (15/10), et un isolement correct. Les liaisons vers les éléments d'éclairage seront également calculées de manière suffisamment large, afin de ne craindre aucune catastrophe.

(Nous devons rappeleer à ce sujet, que dans toutes les installations en liaison avec le secteur E.D.F., et en particulier dans les établissements où le public peut entrer, toutes les installations doivent correspondre à des normes de sécurité très impératives. Le diamètre des conducteurs fait partie de ces normes. De même, sur les lignes longues, des coupe-circuits-fusibles doivent être prévus, en début et fin de ligne. Enfin, rappelons que les « spots » utilisés avec des appareils de ce type produisent une chaleur rayonnante proportionnelle à leur puissance. Ils devront dont être éloignés de toute matière inflammable.)

EVENTUELLES MODIFICATIONS

Petites puissances de commande : Pour les utilisateurs désireux d'obtenir un fonctionnement en appartement, garantissant un déclenchement à partir de 200 mW, un autre transformateur est adaptable, en remplacement du transformateur de modulation. Sa liaison est la même que pour le transformateur d'origine. Il est bien entendu légèrement élévateur.

Modification du modulateur interne : On peut changer légèrement la gamme de fréquences des impulsions de déclenchement, en adoptant une autre valeur pour les condensateurs. En diminuant cette valeur (16μF) on obtiendra une fréquence plus élevée, permettant en particulier un allumage à pleine puissance des deux lampes (en atteignant les 50 Hz, bien entendu). En augmentant cette valeur (50 μF et plus) on ralentira les rythmes des clignotements.

Augmentation de l'efficacité de l'antiparasite :

Si des parasites subsistent, et ce d'une manière trop importante, il sera possible d'en éliminer une grande partie supplémentaire en introduisant dans la bobine de fil de cuivre un morceau de ferrite de diamètre convenable. Il pourra, sur le plan pratique, être maintenu de la manière la plus classique : avec un peu de bougie fondue.

Yves DUPRE

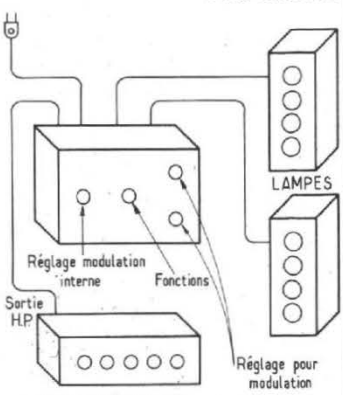


Fig. 7. — *Disposition d'un Servolight dans une installation.*

L'INSTAVISION

NOUVEAU MAGNÉTOSCOPE PORTATIF

Ampex, grand spécialiste mondial du magnétoscope, vient de présenter une nouvelle lignée de magnétoscopes portatifs, miniatures, pour usage grand public et industriels, qui complète une gamme pourtant déjà considérable.

Instavision permet le ralenti et l'arrêt sur image.

Les images peuvent être mises bout à bout sans déchirures aux raccords lors de la reproduction.

L'alimentation secteur se présente sous forme de socle sur lequel vient se poser le magnétosocpe. Ce socle contient également les entrées/sorties son et image permettant de se raccorder à un téléviseur, et les circuits complémentaires pour la couleur. Le fonctionnement sur secteur est accompagné de la recherge des batteries. Un indicateur incorporé rend compte de leur état de charge.

Apres le Videotape Recorder, utilisé par la plupart des stations de télévision, aprés le magnétoscope hélicoïdal 1 pouce pour applications utilitaires, voici l'Instavision.

A peine plus gros qu'un livre (32 × 28 × 12 cm), fonctionnant à partir de batteries incorporées en autonome, ou à partir du secteur, pesant moins de 7 kg, ce nouveau magnétoscope Instavision est capable d'enregistrer et de reproduire 30 ou 60 minutes de programme noir et blanc ou couleur, à partir d'une cartouche circulaire de 12 cm contenant une bande de 1/2 pouce. Le compteur de défilement est inclus. Rembobinage en une minute environ.

Le format adopté sur la bande magnétique est le type 1 japonais, récemment admis par une grande partie des constructeurs de magnétosocopes. En adoptant ce format Ampex a voulu montrer sa volonté de standardisation. La cartouche enregistrée sur Instavision peut être relue sur tout magnétoscope de même format utilisant des bobines conventionnelles. Le chargement s'effectue en déposant simplement la cartouche dans l'appareil, qui est alors prêt à fonctionner sans autre manœuvre que la sélection par boutons poussoirs du mode enregistrement ou lecture.

Deux pistes son permettent l'enregistrement en stéréophonie ou le repiquage du son.

Une cartouche non complètement enregistrée, placée à nouveau dans le magnétoscope, se présentera automatiquement à la fin du programme enregistré, permettant l'enchaîner.

De par sa conception modulaire, il peut être acquis sous forme d'enregistreur seul ou de lecteur seul, aussi bien en noir et blanc qu'en couleur, et être complété ultérieurement.

De nombreux accessoires s'adaptent aux magnétoscopes Instavision. Citons la caméra monochrome minature avec son viseur électronique (petit écran de contrôle), un zoom, un microphone incorporé, pour un poids de 2,3 kg. Une gâchette permet de démarrer et d'arrêter le magnétoscope au moment voulu.

Les prix des magnétoscopes Instavision, basés sur les estimations de production actuelles, s'échelonneront de 5 000 à 9 000 francs.

Instavision sera disponible en Europe, fin 1971.

... et que les gadgets plus ou moins électroniques ne peuvent rien ajouter à l'expression du génie musical de nos grands compositeurs européens.

Mieux vaut les économiser au profit de l'indispensable :

transistors au silicium exceptionnellement silencieux.

courbe de réponse fidèle de 30 à 20000 Hz.

vitesse de défilement très précise (+ 0,1 %)

etc... etc...

Ainsi conçu, le Uher 724 Stéréo sait faire la différence entre un Stradivarius et un Guarnerius.

Ceci au prix de certains magnétophones couverts de boutons... trop souvent incapables de distinguer une viole d'amour d'un violoncelle.

UHER

MAGNETOPHONES

Distributeur exclusif pour la France:
ROBERT BOSCH (FRANCE) S.A.
32, Av. Michelet - 93 St-Ouen - Tél: 255.66.00

Nouveau : Uher 724 stéréo. Parce que Bach était allemand...

Pour recevoir notre documentation sur ce magnétophone UHER, renvoyez ce bon à :
Service documentation 42 D
Robert BOSCH 32 av. Michelet 93 - Saint-Ouen

Nom

Adresse

MASIUS LAMBAULT UH 42 D

LA RÉCEPTION DES UHF EN TÉLÉVISION

L'OSCILLATEUR EN UHF

CALQUES sur les systèmes utilisés en HF ou en VHF, les oscillateurs UHF font ici appel aux lignes accordées, lesquelles tiennent évidemment lieu de circuits LC traditionnels.

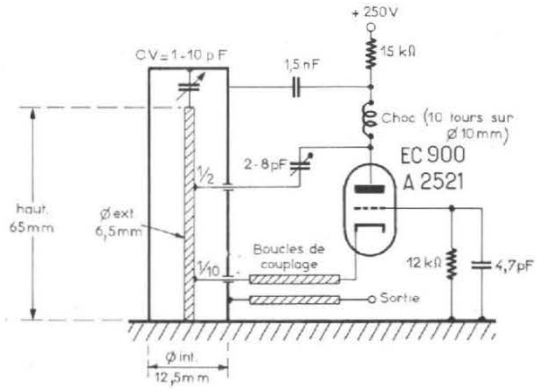


Fig. 14 A. — *Exemple d'oscillateur UHF à lampe et à ligne demi-onde accordée*

Avec les tubes électroniques (genre EC86, PC86, A2521, EC900, etc.), on peut utiliser des montages grille à la masse couplage **anode-cathode** (Fig. 14 A). Il faut évidemment que le tube puisse travailler à ces fréquences-là. Le circuit accordé est généralement constitué d'une ligne demi-onde coaxiale accordée en bout par un CV. La tension UHF est prélevée soit par une boucle de couplage analogue à celles exposées précédemment, soit par la connexion de cathode comme le montre la figure 14 A.

Lorsqu'on veut employer un transistor, la réaction destinée à entretenir l'oscillation est prélevée sur l'émetteur, la ligne demi-onde est alors placée dans le collecteur. L'émetteur supporte une résistance ou une bobine de choc pour assurer le couplage réactif (Fig. 14 B*) ; la résistance apporte également la stabilisation en température nécessaire au semi-conducteur ; la base est, en alternatif, à la masse, ce qui autorise une oscillation jusqu'à des fréquences fort élevées (jusqu'à 2 600 MHz pour certains transistors. Ex. : MM139 Motorola).

L'ETAGE CHANGEUR DE FREQUENCE

L'étage modulateur-changeur de fréquence fait appel à une seule lampe ou à un seul transistor monté comme un oscillateur polarisé, et dont la bobine de couplage réactif que l'on trouve habituellement dans l'émetteur ou dans la cathode, est remplacée par une boucle de couplage qui prélève la tension incidente sur des circuits couplés à ligne (voir Fig. 15). En parallèle sur le circuit oscillant local, on place des circuits accordés sur la fréquence intermédiaire qui recueillent le signal FI résultant. Des circuits de mise en forme de la courbe de réponse s'intercalent entre le tuner et le rotacteur VHF que l'on transforme alors en amplificateur FI classique ; ce dernier peut supporter des filtres compresseurs de bande qui ramènent la bande passante de 8-10 MHz aux 5-6 MHz du standard à 625 lignes français.

Comme la variation de fréquence de l'oscillateur local est nécessairement différente de celle des lignes accordées, il faut prévoir une commande unique des CV avec, hélas, tous les problèmes qu'elle apporte. Les trimmers, dans la ligne oscillatrice, ne sont pas disposés comme dans les autres lignes car la bande de fréquence couverte **est plus courte.** Leur accord doit être aussi modifié selon les exigences précédentes.

Enfin, pour conserver à l'étage une pente de conversion optimale, il peut être conseillé d'amortir légèrement la ligne afin de maintenir sensiblement constante la puissance d'oscillation. C'est le but de la résistance de 8,2 kΩ qui est disposée en parallèle sur le trimmer supérieur du montage de la figure 15.

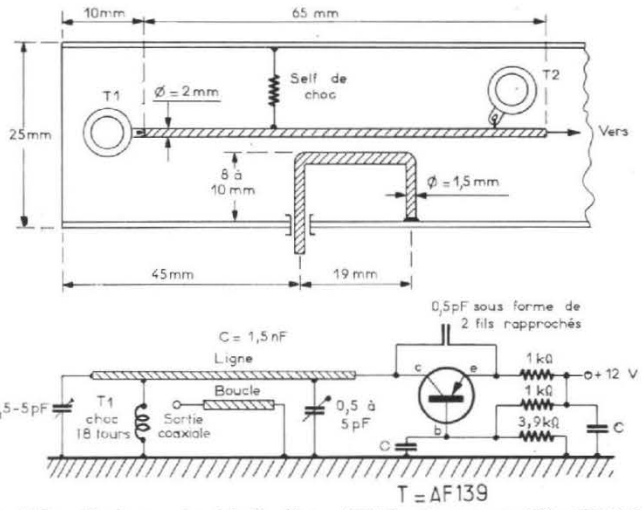


Fig. 14 B. — *Version transistorisée d'oscillateur UHF fonctionnant entre 500 et 700 MHz*

EXEMPLE DE TUNER UHF A LIGNES $\lambda/2$

Cette technique d'accord date un peu car elle nécessite des lignes plus longues que celle $\lambda/4$ que nous verrons plus loin. Elle permet néanmoins une gamme d'accord plus étendue et un gain plus important.

En exemple, citons la réalisation Siemens de la figure 16 : elle regroupe tous les circuits évoqués ci-dessus. Les transistors utilisés entrent dans la catégorie des AF139 ; il existe actuellement des semi-conducteurs plus récents et interchangeables dont le facteur de bruit s'avère meilleur. Déjà le système de la figure 16 présente un facteur de bruit compris entre 4,8 dB à 470 MHz et 11 dB à 862 MHz (pour une attaque de 50 mV). Ces résultats se révèlent deux fois meilleurs que ceux obte-

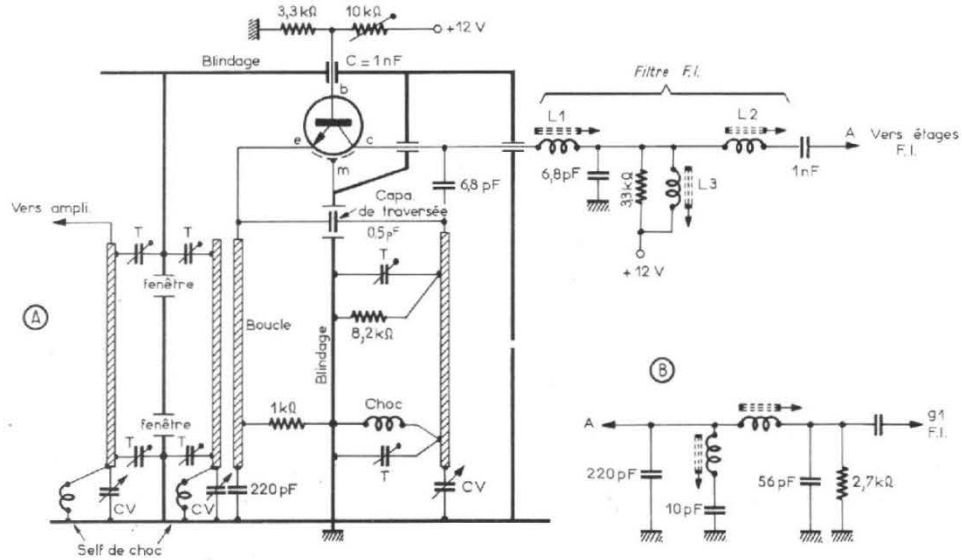


Fig. 15. — *Principe de l'étage modulateur changeur de fréquence (A) ; circuits de modelage de la courbe de réponse F.I. (B)*

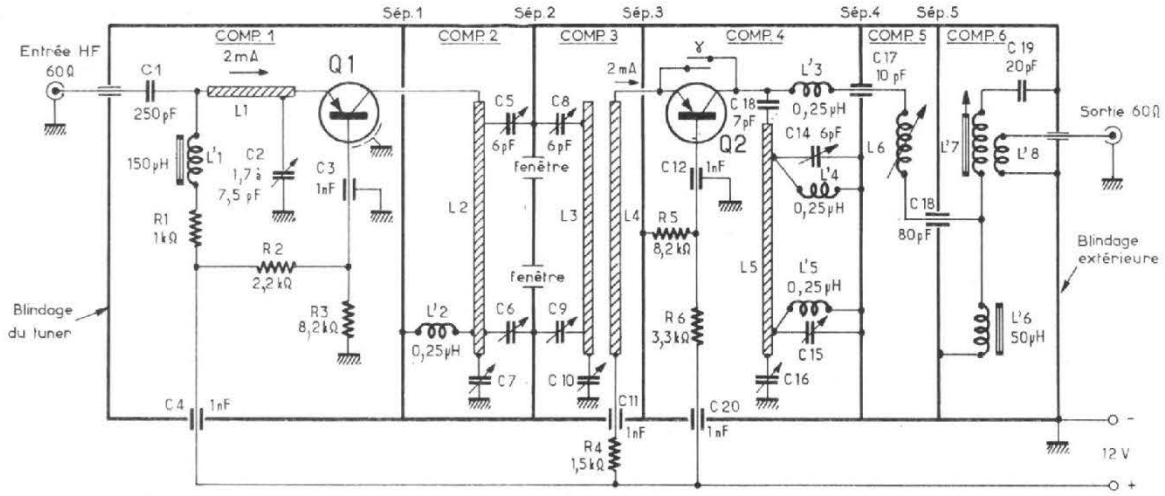


Fig. 16. — *Exemple de tuner UHF à transistors (documents Siemens)*

nus avec les tuners à lampes, ce qui fait qu'outre la servitude du chauffage filament, on ait vite abandonné les tubes pour ces équipements.

La rejection de l'oscillateur local dans l'antenne, phénomène inévitable avec les têtes de réception VHF ou UHF à changement de fréquence, est également plus faible : 1,2 mV sur 60 Ω au lieu de 2,7 mV sur 75 Ω avec les versions à lampes.

Quant au gain, il varie nécessairement au long de la gamme UHF : on l'estime à 20 dB à 620 MHz ; ce gain change de ± 3 dB à chaque extrémité.

EXEMPLE DE TUNER UHF A LIGNE λ/4

A des fins d'économie de place, beaucoup de constructeurs préfèrent au système précédent les lignes λ/4. Leur implantation dans les étages amplificateurs n'abaisse guère le gain. Quelques performances d'un tuner du commerce, sont résumées dans l'encadré de la figure 17. Des chiffres énumérés, il faut surtout faire remarquer l'excellente stabilité de l'accord en fonction du temps ; la figure 18 montre en effet qu'en une heure la dérive de l'oscillateur ne dépasse pas 300 kHz, dans les conditions les plus défavorables (434 MHz). Si l'on considère la valeur absolue de la porteuse par rapport aux 300 kHz de dérive, cela fait une stabilité de -7.10^{-4}, ce qui est assez sensationnel par rapport aux propres stabilités des quarts (environ 10^{-5}). Dans la majeure partie de la bande, ce chiffre est encore inférieur. Aussi, à 824 MHz, la fréquence la plus haute, cette dérive n'atteint pas $+1,25\ 10^{-4}$.

Le gain de conversion et d'amplification du sélecteur varie nécessairement au long de la gamme UHF. Toutefois, cette variation est assez réduite comme l'indique la figure 19 (Gmax = 22 dB ; Gmin = 16 dB ; variation = 6 dB). Le facteur de bruit constitue, avec la stabilité, la caractéristique essentielle du sélecteur UHF. En effet, il est très intéressant parce que très faible : 7 < F bruit < 13 dB. Si l'on rappelle qu'un tuner à lampes fait facilement 5 à 6 dB de plus avec un gain sensiblement plus faible, on ne peut que se féliciter de l'emploi des transistors dans cette technique. Le prix de revient n'est guère supérieur et le rendement énergétique est plus grand.

La réponse en fréquence englobe très facilement le canal à capter **quel que soit le standard ;** car, dans les conditions les plus défavorables, la bande passante à − 3 dB atteint 14 MHz (Fig. 20).

Les circuits de la chaîne à fréquence intermédiaire doivent être ajustés de telle sorte que la courbe de réponse globale se réduise à 6 MHz environ (Fig. 21). On pourra avantageusement disposer la porteuse vision, non pas à − 6 dB, mais, plus haut, vers −3 dB par exemple, afin de compenser la surcorrection de plastique des émetteurs UHF actuels (français et surtout allemands). Mais ceci est une autre histoire puisqu'il s'agit d'un pro-

Caractéristiques résumées d'un sélecteur UHF transistorisé λ/4

1) *Transistors utilisés*
2 × AF 139 Siemens.
2) *Tension d'alimentation*
12 V - 2 × 3 mA.
3) *Bande de fréquence utilisable*
470 − 5 MHz 860 − 0
+ 0 + 5 MHz
4) *Moyenne fréquence image et son*
32,7 MHz - 39,2 MHz.
5) *Impédance d'entrée assymétrique*
75 Ω.
6) *Oscillateur*
Inférieur par rapport à la fréquence d'entrée.
7) *Gain en puissance*
22 dB à 470 MHz ; 17 dB à 650 MHz ; 16 dB à 860 MHz.
8) *Tension d'isolement du circuit d'entrée*
500 Vc.c.
9) *Facteur de bruit*
⩽ 6 dB à 470 MHz ; ⩽ 8 dB à 860 MHz.
10) *Dérive thermique de l'oscillateur*
A partir de 2 minutes de la mise sous tension dans une ambiance de 25 °C jusqu'à stabilisation de la fréquence dans une ambiance de 60 °C ⩽ 300 kHz.
11) *Course angulaire nominale du C.V.*
180° ± 1°.
12) *Rapport de démultiplication (pour tuner avec démultiplicateur incorporé)*
1 : 5.4.

Fig. 17. — *Caractéristiques résumées d'un sélecteur UHF transistorisé λ/4 (marque Elciv-Cofitel)*

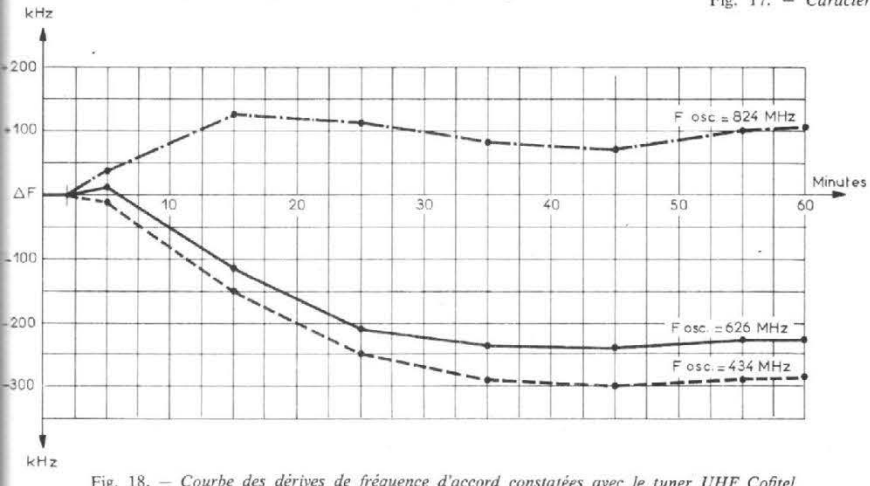


Fig. 18. — *Courbe des dérives de fréquence d'accord constatées avec le tuner UHF Cofitel*

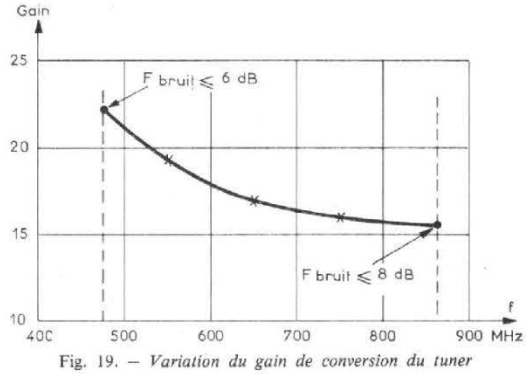


Fig. 19. — *Variation du gain de conversion du tuner*

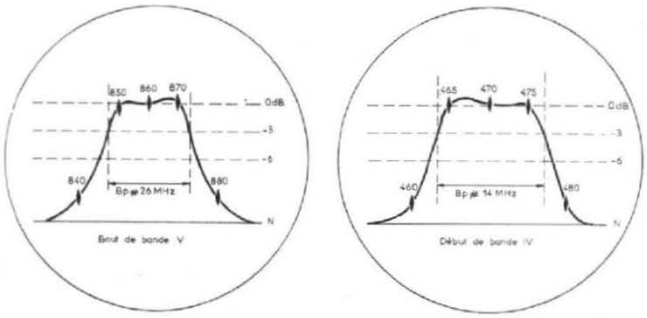


Fig. 20. – *Wobulogrammes du tuner à chaque extrémité de gamme UHF*

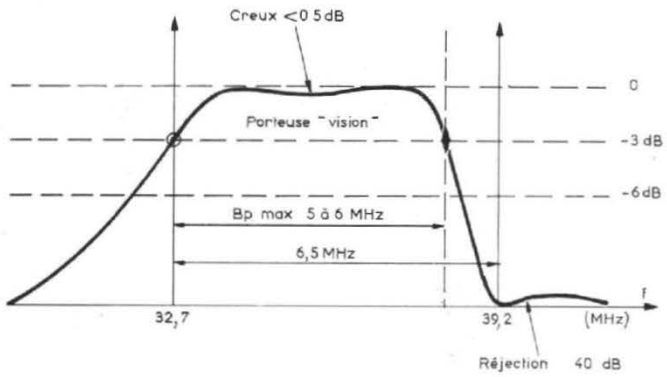


Fig. 21. – *Exemple de réponse des filtres FI qui doivent suivre le tuner UHF*

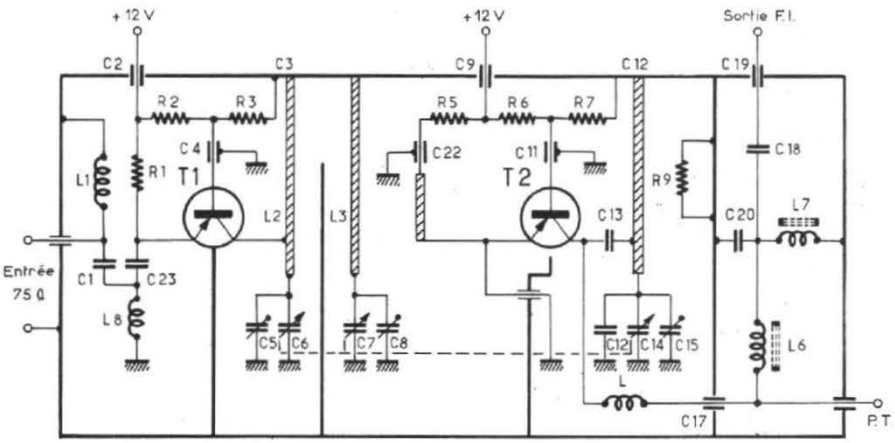


Fig. 22. – *Schéma de principe du tuner UHF λ/4 (marque Elciv-Cofitel)*

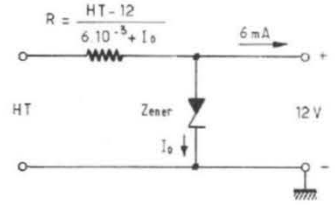


Fig. 23. – *Circuit d'alimentation du tuner utilisant une diode zener*

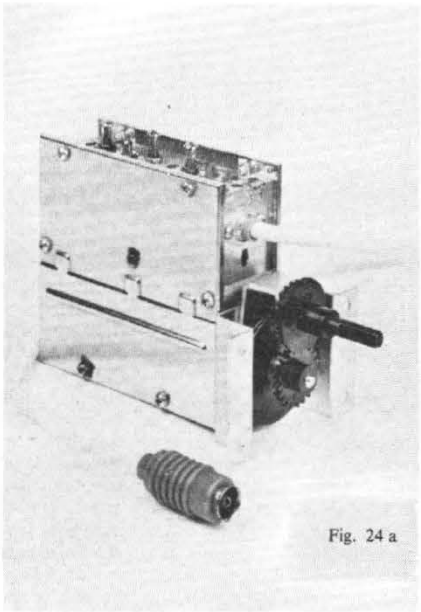


Fig. 24 a

Fig. 24. – *Photographies de tuner UHF RTC - La Radiotechnique Compelec :*
A Sélecteur rotatif simple.
B Sélecteur courbure à touches type UV1

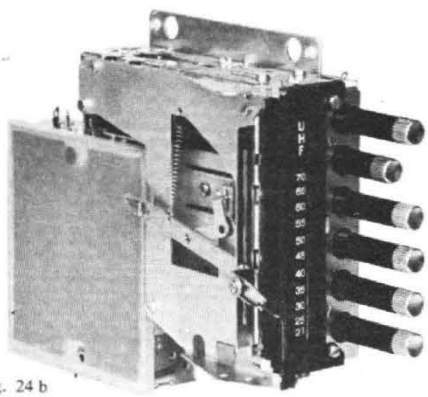


Fig. 24 b

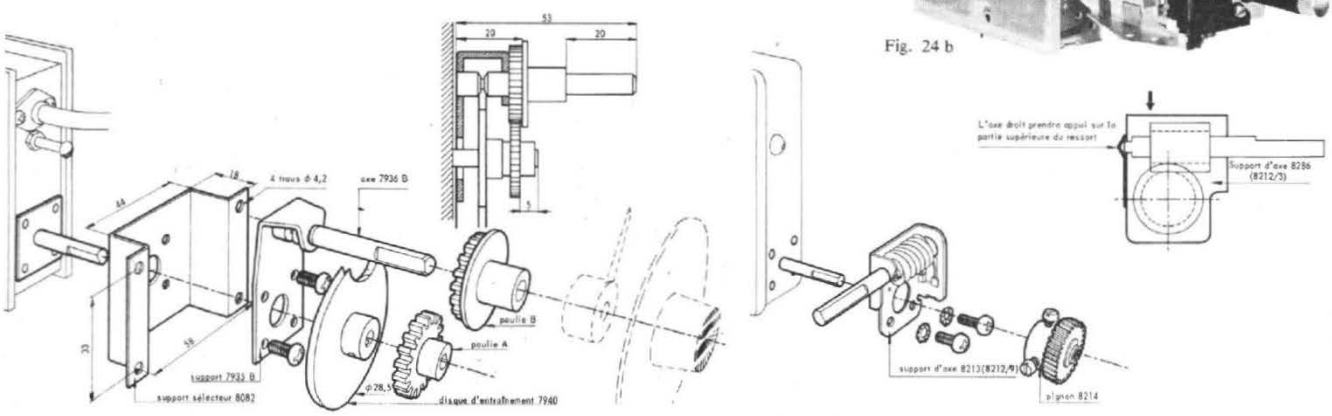


Fig. 25. – *Démultiplicateurs pour accord de fréquence*

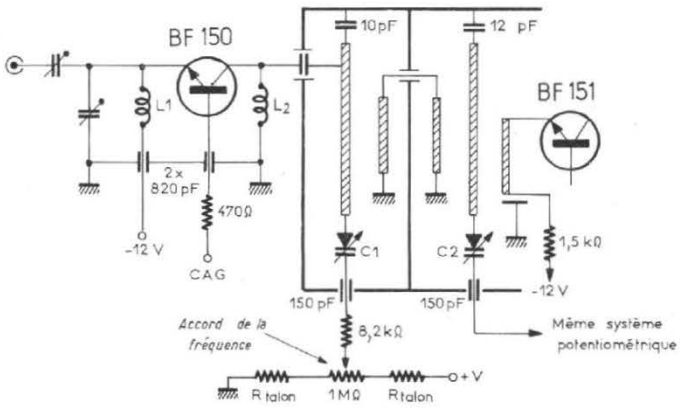


Fig. 26. — *Système d'accord pour Varicap*

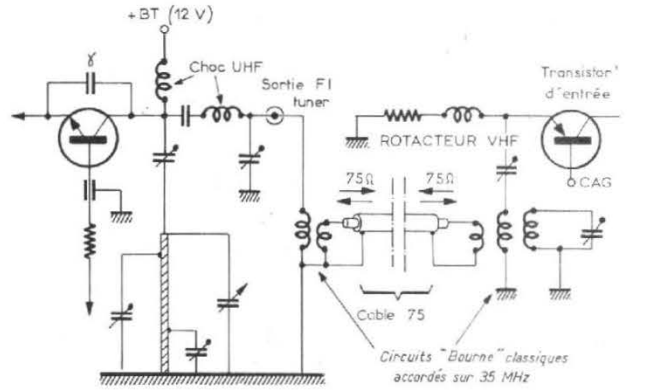


Fig. 28. — *La liaison peut se faire par un câble adapté des deux côtés à 75 Ω (pour un câble de cette impédance)*

blème de réponse FI « vision ». Ces étages devront être étudiés tout à fait correctement si l'on veut bénéficier pleinement des propriétés du convertisseur.

En ce qui concerne le schéma (voir Fig. 22), nous voyons que le constructeur a préféré choisir des lignes $\lambda/4$ accordées en bout. Pour bénéficier du maximum de stabilité, il est conseillé de fournir au tuner une alimentation 12 V stabilisée par diode Zener (Fig. 23). Ainsi avec une HT de 200 à 250, il faut prévoir une résistance ballast d'une dizaine de kilohms ; la diode sera par exemple une OAZ200.

Quant aux présentations des tuners simples actuels, on peut s'en faire une idée en observant les modèles de RTC - la Radiotechnique Compelec de la figure 24. Le modèle A est à variation continue de fréquence : c'est la version la plus ancienne réalisée ; elle nécessite une démultiplication du réglage de fréquence très soignée, ainsi qu'en témoigne la figure 25. La version B est à touches préréglées prévues pour plusieurs chaînes UHF ; bien que compliqué le système mécanique se révèle à toute épreuve.

EXEMPLE DE TUNER UHF A ACCORD PAR VARICAPS

La réalisation mécanique évoquée en dernier impose l'emploi d'un condensateur variable **sans jeu.** Or, c'est relativement coûteux... Aussi, actuellement on préfère employer des varicaps dont on fait varier la capacité équivalente au moyen d'un système potentiométrique : voir Fig. 26. La variation de tension est assez limitée grâce à R talon. Le problème se complique un peu par le fait que l'on doit prévoir des réglages par bonds (touches préréglées) et un réglage progressif pour l'accord fin sur la station. Comme on pourra le voir dans le schéma de la figure 27, on utilise un ensemble assez complexe de potentiomètres !

Cette réalisation propre à R.T.C. la Radiotechnique Compelec (technique 1970-71) utilise des lignes $\lambda/2$. Le reste du schéma est classique si ce n'est l'emploi de transistors NPN au silicium. Son gain de conversion varie entre 25 et 29 dB pour 6 MHz de largeur de bande.

LIAISON DU TUNER UHF AU ROTACTEUR PAR CABLE ADAPTE

La liaison du tuner au reste du téléviseur ne doit pas se faire d'une manière quelconque, car tout le gain que l'équipement UHF apporte peut se perdre dans le câble ou le bifilaire qui sert à cet effet.

La solution la plus simple est de relier la sortie UHF à l'entrée du rotacteur VHF par un câble adapté à l'impédance d'entrée de ce rotacteur. Le choix d'une impédance de 50 ou 75 Ω oblige à l'emploi de transformateurs d'adaptation d'impédance associés au circuit « Bourne » qui termine le tuner et qui commence le

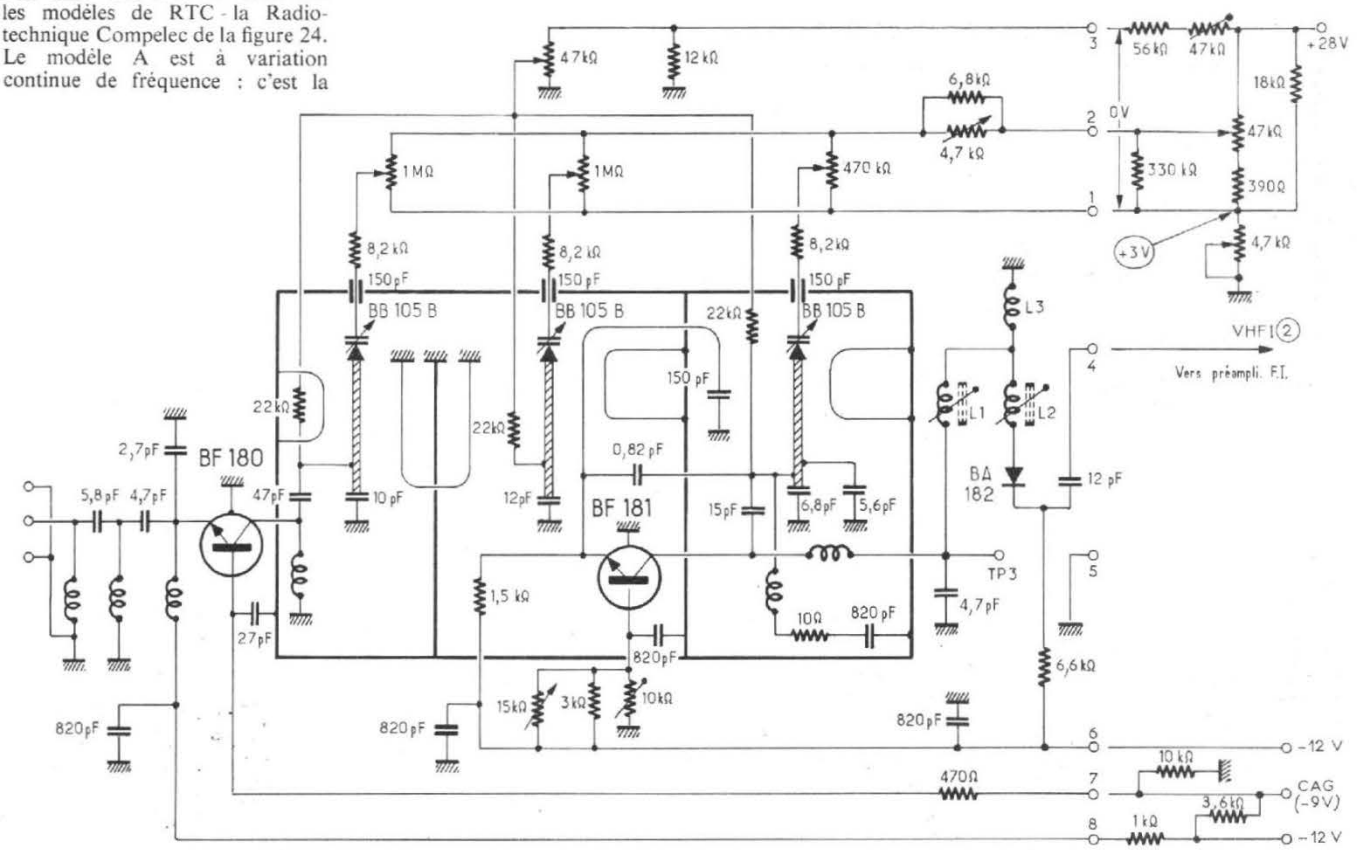


Fig. 27. — *Exemple de plaquette UHF ELC1054RTC. La Radiotechnique Compelec utilisant des diodes Varicap*

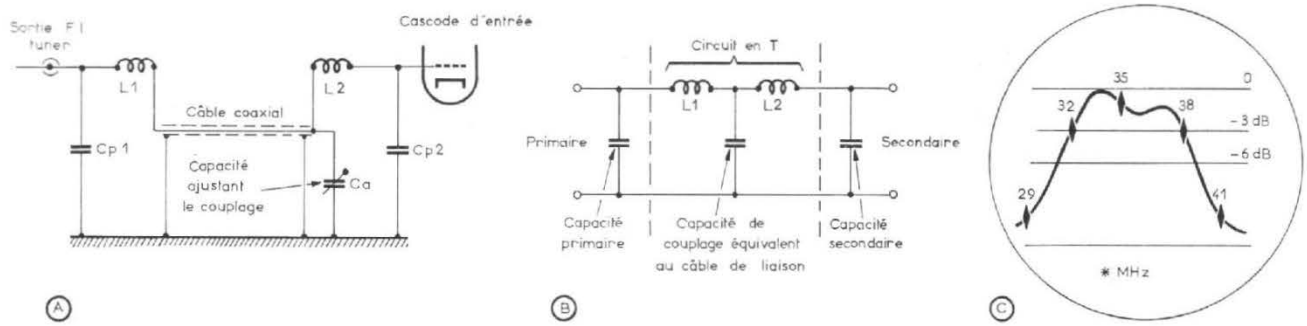


Fig. 29. — *Circuit de liaison par câble reliant deux inductances et constituant l'élément de couplage du circuit en T*

rotacteur (voir Fig. 28). Dans ce système, la grosse difficulté réside dans le fait d'avoir dans toute la bande de fréquences FI (32 à 38 MHz environ à − 6 dB) une impédance d'adaptation constante de chaque côté du câble. De plus, on peut craindre également des phénomènes de surcouplage d'un circuit à l'autre, apportant deux bosses à la courbe de transmission. Ce phénomène oblige alors une mise au point de l'indice de couplage, ceci en ajustant la longueur du câble.

UTILISATION D'UN FILTRE EN T

Puisqu'en fait, il est difficile d'imaginer une liaison de longueur quelconque, autant faire appel à d'autres techniques de mise au point plus souple. Dans le domaine des fréquences intermédiaires de télévision, il est courant d'employer des filtres en « T » ou en « π ». Ces procédés rendent plus facile la solution de la liaison tuner-rotacteur. Un exemple assez élémentaire est indiqué figure 29 A . Dans ce cas, la capacité équivalente au câble sert de capacité de couplage B ; au besoin, il est prévu une capacité ajustable Ca supplémentaire pour ajuster électriquement la longueur de ce câble préalablement coupé à la bonne dimension. Il est évident que ce qui compte, c'est la capacité **linéique** du câble ; donc, son diamètre ou son impédance caractéristique peuvent être quelconques. Ce système n'est pas encore idéal car le couplage n'est pas constant tout au long de la bande FI, puisque $\frac{1}{C\omega}$ varie avec la fréquence. De ce fait, la bande passante présente toujours des bosses déséquilibrées en amplitude (courbe C).

UTILISATION D'UN FILTRE EN π

Pour éviter cela, on est souvent amené à prévoir seulement un filtre en π dont la capacité secondaire est obtenue à partir du câble de liaison (Fig. 30 A). Dans ces conditions, ce câble est terminé par un circuit accordé amorti classique dont l'accord n'est pas forcément centré sur le milieu de la bande. On obtient ainsi un surcouplage échelonné en fréquence, mais que vient compenser le regain d'accord du circuit terminal. La courbe de réponse (courbe B), alors souvent très belle, se révèle de plus facilement modelable. Ce procédé s'adaptait parfaitement aux systèmes à lampes (voir Fig. 30 C), dans lequel on implantait, au niveau du modulateur-changeur de fréquence, un pont de capacités permettant l'injection de la FI « 2e chaîne » sans qu'il soit nécessaire de prévoir une quelconque commotion (système « Ducretet-Thomson », dérivé de circuits « Telefunken »). En effet le fonctionnement n'était pas modifié en VHF par la présence du pont qu'on pouvait laisser en permanence branché sur le tuner VHF. La longueur du câble de liaison s'avère moins cruciale que précédemment, car le circuit accordé terminal fignolait le réglage final. Ce pont de capacités constituait une solution élégante d'injection de la 2e chaîne, car les deux voies (signal VHF et FI 2e chaîne) s'ignoraient mutuellement : en effet, si le pont est équilibré, la tension apparaissant entre chaque sommet du pont et issue du « générateur » placé entre les sommets opposés, s'annule. Il est donc possible d'y brancher alors un autre « générateur » et, pour les mêmes raisons, entre les sommets opposés, on ne remarque pas non plus de tension correspondante. Ces « générateurs » sont respectivement la tension VHF incidente et la fréquence intermédiaire issue du tuner UHF. La figure 31 illustre mieux le phénomène d'équilibre précité.

En ce qui concerne la tension qui apparaît sur la grille, comme elle se trouve située aux bornes d'une seule capacité du pont, elle résulte de l'une ou de l'autre des deux voies. Cela impose une commutation appropriée pour couper la 1re ou la 2e chaîne ; on réalise cette opération assez simplement en coupant soit la tension d'alimentation des premiers étages du rotacteur VHF soit celle du tuner UHF.

INJECTION APERIODIQUE DE LA 2e CHAINE

Avec les rotacteurs à transistors, on met à profit le fait qu'on emploie un transistor spécial pour mélanger tension incidente VHF et oscillation locale : la base reste libre pour l'injection de la 2e chaîne (voir Fig. 32).

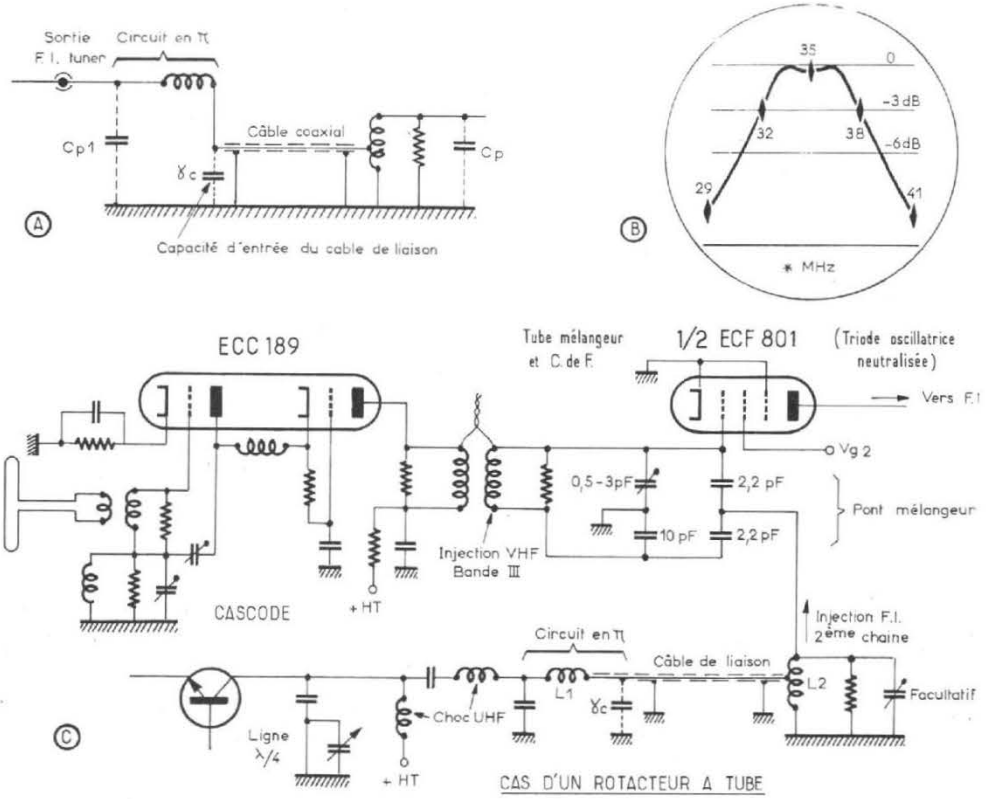


Fig. 30. — *Circuit de liaison et d'injection de la 2e chaîne au niveau de la lampe mélangeuse-changeuse de fréquence par pont de capacité. Ce procédé est réalisé de telle sorte que chaque circuit d'injection s'ignore l'un l'autre. Entre le tuner UHF et le pont de capacité, on trouve disposé un filtre en π dont la capacité est constituée par la capacité d'entrée du câble de liaison*

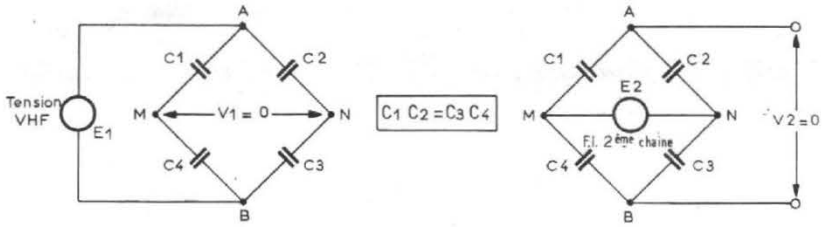


Fig. 31. — *Dans le pont de capacités équilibré les deux générateurs s'ignorent mutuellement*

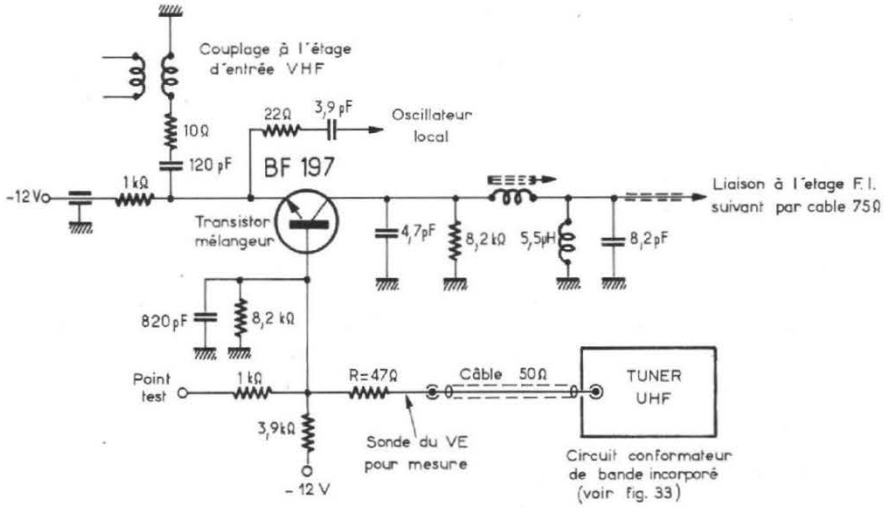


Fig. 32. — *Exemple d'injection de la FI « 2e chaîne » dans le rotacteur VHF*

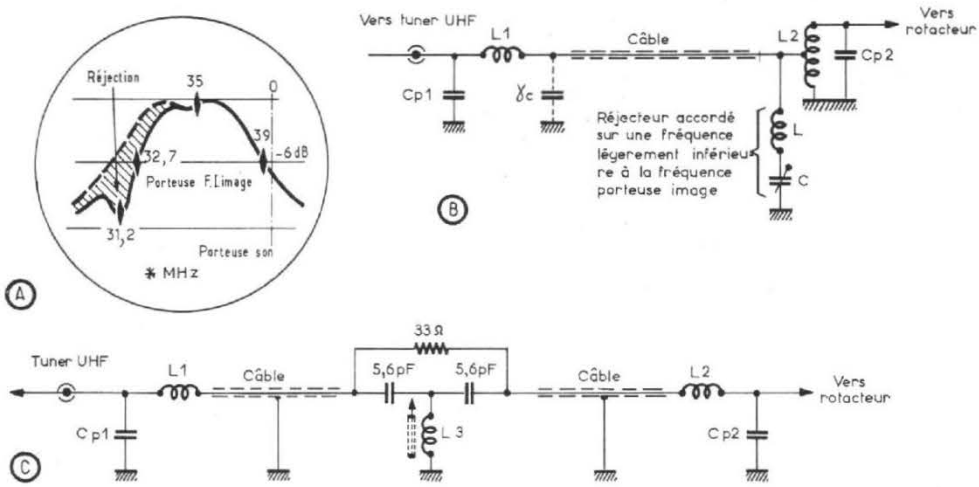


Fig. 33. — *Systèmes conformateurs de flancs de porteuse image. Ils ont pour but d'amener celle-ci (32,7 MHz en France) à — 6 dB du sommet (A). Le circuit (B) est une simple « trappe » son. Le filtre en T ponté (C) s'intercale dans le câble de liaison (système Philips) ; il est conseillé, dans ce cas de symétriser les circuits accordés, soit en π soit en T, de chaque côté du filtre.*

En fonctionnement VHF, la capacité C = 820 pF découple suffisamment la base ; mais ce n'est plus vrai en FI à 35 MHz. Alors, l'ensemble R = 47 Ω et C = 820 pF constitue un simple diviseur $\frac{1}{C\omega} \neq 5\ \Omega$ pour la FI. La résistance de 47 Ω charge correctement le câble de liaison qui peut être de longueur quelconque.

Le tuner UHF comporte les circuits conformateurs de bande nécessaires au modelage de la courbe de réponse FI « 2e chaîne » ; les circuits accordés dont ils sont normalement constitués rattrapent le désaccord occasionné par la charge capacitive du câble (charge : R-C) ; un réglage approprié s'impose (voir plus loin)... Signalons, toutefois, que les injections de tension sur l'émetteur réagissent normalement sur l'accord précédent (auto-polarisation du transistor).

CIRCUITS CONFORMATEURS DE BANDE PASSANTE

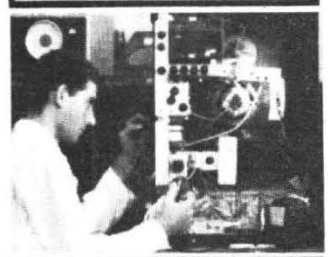
Il n'est pas suffisant d'obtenir une sélectivité globale permettant le « passage » correct du canal de télévision. Il faut aussi amener la porteuse « image » au niveau « — 6 dB » qu'impose la technique B.L.R.*. On ne peut pas toujours compter sur les circuits accordés qui viennent ensuite dans l'amplificateur FI. Celui-ci doit, en effet, prévoir une bande passante beaucoup plus large pour transmettre convenablement le standard à 819 lignes, et la fréquence porteuse « image » du standard à 625 lignes n'est pas affaiblie (Fig. 33). Pour ce faire, on peut intercaler entre le tuner UHF et la voie FI traditionnelle un filtre approprié pour abaisser la porteuse « image » au bon niveau : ce filtre est en général un réjecteur série (circuit B, Fig. 33). Il peut être utilisé aussi un filtre en « T » ponté centré sur une fréquence légèrement inférieure à la porteuse « image » (circuit C). Dans tous les cas, l'accord de ces circuits doit conduire à des allures de courbe analogues à celle de la figure 33 A. Dans ce wobulogramme, la porteuse « son » n'est pas supprimée : pour ce faire, on compte sur les réjecteurs de l'amplificateur FI traditionnel.

* Modulation à bande latérale résiduelle.

(A suivre)

R. CH. HOUZÉ
Professeur à l'E.C.E.

MAITRISE DE L'ELECTRONIQUE PAR L'ETUDE A DOMICILE



COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE
L'INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, rue Jean-Mermoz - Paris (8e)
FORME l'élite DES RADIO-ÉLECTRONICIENS
MONTEUR • CHEF MONTEUR
SOUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR
TRAVAUX PRATIQUES
PRÉPARATION AUX EXAMENS DE L'ÉTAT
PLACEMENT
infra
Documentation sur demande HRB

BON à découper ou à recopier veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi) HRB22
Degré choisi
NOM
ADRESSE
infra
AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

RÉCEPTION A LONGUE DISTANCE DES ÉMISSIONS TV, TVC ET FM

LES fréquences prévues pour les émissions TV et FM constituent les cinq bandes suivantes :

Bande I : 40 à 80 MHz environ, TV (VHF).

Bande II : 80 à 120 MHz environ, FM (VHF).

Bande III : 160 à 240 MHz environ, TV (VHF).

Bandes IV et V : 440 à 900 MHz environ, TV (UHF).

Les limites exactes de ces bandes varient selon les pays et avec la création de nouveaux émetteurs.

On voit que les émissions TV et FM s'effectuent dans les bandes VHF et UHF. Lorsque la propagation est en ligne droite, leur portée est limitée par la forme symétrique de la terre et par les accidents des terrains, notamment les montagnes et les vallées.

Par contre, les ondes se réfléchissent et se réfractent et, de ce fait, la portée est augmentée au-delà des possibilités offertes par la **vision directe** entre l'antenne de réception et celle d'émission.

Par des moyens à la portée des utilisateurs particuliers, on peut parfois recevoir jusqu'à 200 km de l'émetteur. La réception par l'intermédiaire des satellites permet des portées considérables, comme par exemple des Etats-Unis vers toutes les parties du monde, mais pour le moment les téléviseurs normaux ne sont pas équipés pour recevoir les émissions par l'intermédiaire des satellites artificiels.

Les procédés normaux d'augmentation de la distance de réception TV et FM sont les suivants :

1° Emploi d'antennes à grand gain.

2° Recherche de leur meilleur emplacement.

3° Diminution des pertes dans les systèmes de transmission.

4° Emploi de préamplificateurs.

5° Emploi de sélecteurs VHF ou UHF à grand gain.

6° Recherche de l'augmentation du rapport signal sur souffle dans tous les circuits recevant et transmettant les signaux HF captés par les antennes. Nous allons passer rapidement en revue ces conditions.

EMPLOI D'ANTENNES A GRAND GAIN

Plus le gain d'une antenne est grand, plus la tension HF (c'est-à-dire VHF ou UHF) appliquée à l'entrée du récepteur sera grande.

Si l'émission provient de loin, le signal capté par l'antenne sera plus faible et le gain de l'antenne compensera cette diminution du signal.

Ainsi, si un émetteur lointain, même puissant, permet d'obtenir 0,5 μV seulement à l'entrée du récepteur avec une certaine antenne, si on la remplace par une antenne à plus grand gain, on pourra obtenir à l'entrée du téléviseur ou du récepteur FM, 2 μV en plus et la réception pourrait devenir satisfaisante.

Les antennes donnant le plus grand gain sont les antennes Yagi, dont l'augmentation du nombre des éléments et des nappes est déterminant pour augmenter leur gain. Il y a toutefois une limite, qui est d'environ 16 éléments en VHF et 36 éléments en UHF par nappe.

Le nombre maximal des nappes est 4, rarement 6 ou 8.

Remarquons que si l'on dépasse ces limites, l'augmentation du gain est insignifiante.

La figure 1 donne un exemple d'antenne UHF à 26 éléments donnant un gain de 17 dB environ.

Avec 4 nappes à 26 éléments chacune, le prix sera augmenté de 6 à 10 dB c'est-à-dire sera de 23 à 27 dB.

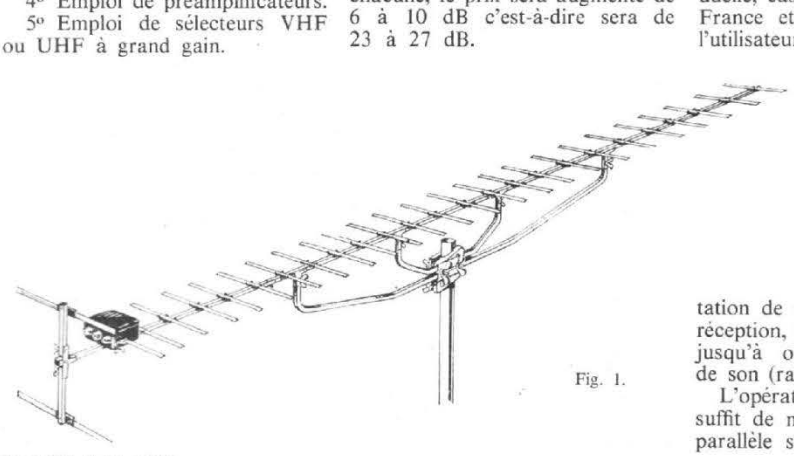


Fig. 1.

EMPLACEMENT de l'ANTENNE

Pour augmenter la visibilité directe entre les antennes d'émission et celles de réception, le seul procédé possible est d'augmenter leur hauteur par rapport au sol.

L'utilisateur ne peut agir que sur la hauteur de l'antenne de réception dans la limite des possibilités.

En effet, il est nécessaire de disposer sur le sol ou sur le toit de l'immeuble, un mât d'autant plus robuste qu'il est haut, ce qui est onéreux pour un particulier, mais accessible à une communauté de locataires d'immeubles.

La figure 2 donne un exemple de mât télescopique pouvant atteindre une hauteur de 11 m environ avec six tronçons.

Il n'est pas utile d'augmenter indéfiniment la hauteur de l'antenne, par contre, il faut qu'elle soit bien dégagée par rapport aux « objets » environnants tels qu'autres maisons plus hautes, autres antennes, cheminées, etc.

Au point de vue de l'emplacement, il faut aussi considérer l'orientation de l'antenne.

Le maximum d'énergie est capté par l'antenne si celle-ci est dirigée vers l'émetteur. Dans le cas de l'antenne de la figure 1, l'émetteur devrait se trouver dans le prolongement de la ligne représentée par le bras et ceci vers la droite.

Une erreur de $\pm$ 30° d'orientation n'est pas grave pour la réception d'une émission proche, mais peut avoir une influence importante pour la réception d'une émission lointaine, moins au point de vue du gain qu'à celui du rapport signal sur souffle.

Lorsque l'antenne est individuelle, cas encore très répandu en France et dans les autres pays, l'utilisateur peut améliorer l'orientation de son antenne pendant la réception, en la tournant lentement jusqu'à obtention du maximum de son (radio FM et son TV).

L'opération est très simple, il suffit de monter un indicateur en parallèle sur le haut-parleur.

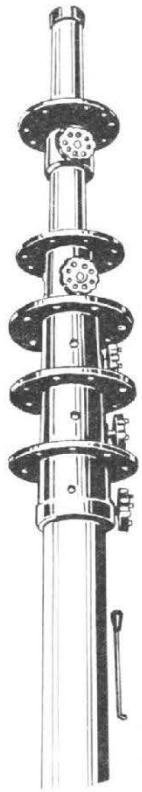


Fig. 2

La mesure s'effectuera pendant la transmission de sons continus (unisons).

Comme il s'agit de signaux BF à fréquence de l'ordre de 1 000 Hz maximum, l'indicateur peut être un voltmètre pour alternatif qui sera placé près de la personne qui règle l'orientation et connecté par un fil à deux conducteurs, même long de quelques dizaines de mètres, à la sortie du récepteur de son TV ou radio. Remarquons toutefois que s'il s'agit d'un récepteur de dimensions et poids réduits, on pourra transporter l'appareil près de l'antenne.

Lorsque la même antenne permet de recevoir plusieurs émetteurs, ceux-ci sont en général situés dans des directions différentes. Le seul moyen de bien orienter l'antenne dans chaque cas est d'utiliser un dispositif à moteur commandé à distance faisant tourner l'antenne à volonté.

Un tel dispositif est nommé Rotor ou Rotateur. Il est associé à une boîte de commande munie d'un cadran qui indique à l'opérateur, la direction de l'antenne (voir Fig. 3).

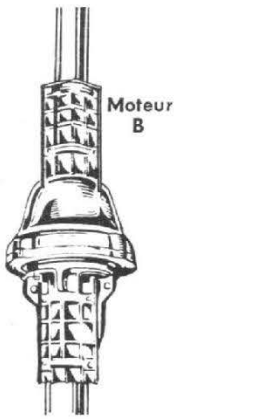
DIMINUTION DES PERTES

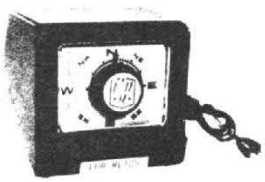
Le signal provenant d'une émission lointaine étant de faible puissance, il convient de limiter les diverses pertes afin de le réduire le moins possible.

Les principales pertes de puissance se produisent dans les dispositifs suivants : câbles de transmission, répartiteurs, séparateurs et adaptateurs.

En ce qui concerne les câbles de transmission, la réception actuelle des émissions à UHF oblige ces installateurs à utiliser des câbles spéciaux à faibles pertes. Il convient, par conséquent, que les utilisateurs vérifient que les installations emploient de tels câbles et non des types anciens prévus pour les VHF.

Remarquons le fait très important suivant : un câble « UHF » donne évidemment satisfaction en UHF mais en VHF il donne lieu à un réduction des pertes très importante qui augmente encore vers les bandes II et I, donc, même si l'on ne reçoit pas dans sa région,





Boîte de commande

Fig. 3

les UHF, il faut utiliser dans les installations d'antennes, des câbles type UHF, ceci étant conseillé en TV et enFM.

Dans ces répartiteurs, les pertes de puissance sont inévitables actuellement même s'ils sont fabriqués avec le maximum de soins. En effet, les répartiteurs actuels doivent remplir leur fonction pour les signaux de toutes les bandes VHF (I, II et III) et UHF (IV et V), c'est-à-dire de 40 MHz à 900 MHz. Il faut, par conséquent, réaliser des repartiteurs a resistances qui seules ont le même comportement quelle que soit la fréquence.

Le passage des courants dans

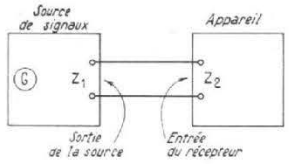


Fig. 4

les résistances provoque des pertes par dissipation de chaleur, quelle que soit la fréquence. De plus, si les résistances ne sont pas de qualité spécialement étudiée pour les UHF les plus élevées (vers 900 MHz) des pertes supplémentaires seront constatées et il y aura, aussi, désadaptation qui augmentera encore les pertes. De plus, chaque répartiteur ne donne à une sortie qu'une fraction du signal reçu.

Pour supprimer les pertes par les répartiteurs, il y a un excellent moyen : supprimer les répartiteurs eux-mêmes, mais ceci n'est possible que si l'utilisateur est propriétaire de la maison ou de l'immeuble ou s'il peut obtenir du propriétaire, la permission d'installer des antennes individuelles.

Dans ce cas, à chaque antenne sera associé un système indépendant de transmission permettant ainsi la suppression des répartiteurs.

Avec des lignes de transmission spéciales, les séparateurs, pourront être également supprimés aussi bien au départ qu'à l'arrivée des signaux côté récepteurs TV et FM.

Reste à voir aussi s'il y a un remède à la désadaptation.

Considérons l'adaptation, en général. Une source de signaux G dont la résistance interne est Z_1 est reliée à un récepteur dont l'entrée a une résistance Z_2.

On démontre que le maximum de puissance est transférée de la source au récepteur si $Z_1 = Z_2$.

Les téléviseurs et les appareils FM ont des résistances d'entrée de 60, 75, 240 ou 300 Ω selon les normalisations adoptées dans chaque pays.

En France, la valeur standard est 75 Ω, en Allemagne on adopte 60 et 240 Ω, aux U.S.A., 75 et 300 Ω.

Les pertes de puissance par desadaptation sont relativement faibles si l'on associe des résistances de 60 et 75 Ω ou 240 et 300 Ω, mais considérables si l'on branche des terminaisons aussi différentes que 60 ou 75 Ω sur 240 ou 300 Ω.

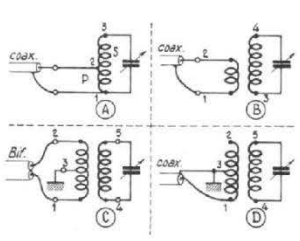


Fig. 5

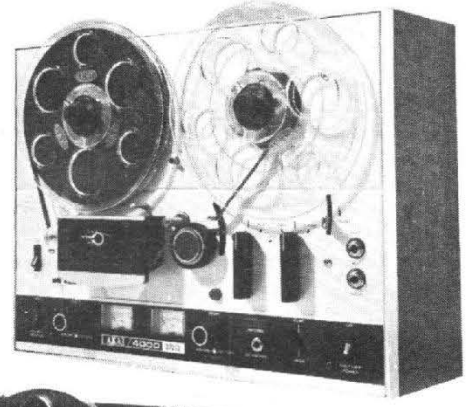
AKAI

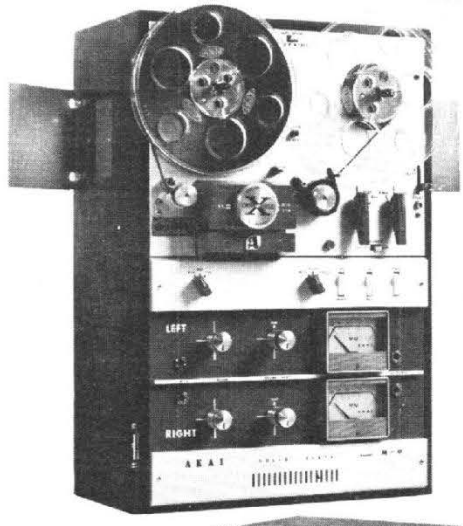
A la pointe du progrès !

4000D

Platine avec préampli incorporé. MONO-STEREO - 2 vitesses. 4 pistes. Livré avec micro et câble.

1 564 F





M-9L

Magnétophone 4 vitesses, 4 pistes, tête CROSSFIELD. Ampli 2 × 20 W stéréo.

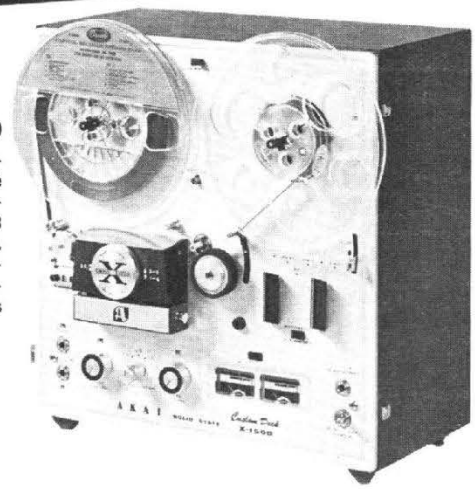
2 694 F

PUBLI SAP

X150D

Platine av. préampli incorporé MONO-STEREO - 3 vitesses - 3 têtes «Cross-field», 4 pistes, 2 vumètres. Avec cordons et accessoires

1 985 F



CR-80D : 1 390 F	X-200D : 2 655 F	1710-W : 1 765 F
4000 : 2 150 F	1800-L : 2 326 F	X-5 : 2 427 F
M-9L : 2 694 F	M-10 : 3 587 F	X-360 : 5 165 F

RADIO Robur EST DISTRIBUÉ PAR : 102, bd Beaumarchais - PARIS-XI^e^
Tél. : 700-71-31 C.C.P. 7062-05 Paris
● PARKING ●
CRÉDIT 6 A 18 MOIS sur tous nos ensembles
R. BAUDOIN, Ex-Professeur E.C.E.

de signaux utiles et d'une faible minorité de signaux indésirables.

Dans ce cas, et dans celui-ci seulement, le signal pourra être amplifié jusqu'au niveau normal exigé par l'appareil TV ou FM.

Quel est le bon rapport signal utile/signal indésirable ?

Désignons par ρ ce rapport et consultons le tableau I ci-après :

Tableau I

Rapport ρ (ro)	Qualité
100	excellente
75	très bonne
50	bonne
30	satisfaisante
20	non satisfaisante
10	très mauvaise ou impossible

dieux, nous raisonnerons sur un montage simplifié comme celui de la figure 8 dans lequel l'installation ne comprend que l'antenne, le câble long de descente, le préamplificateur et le récepteur.

Les pertes produites donnent lieu à une atténuation du signal du point *a*, de x fois, par exemple 5 fois. Au point *b*, ce signal parasite supplémentaire est de 1 μV

La figure 5 donne quelques exemples de circuits d'entrée de téléviseurs ou de tuners FM (tous en VHF) et des câbles considérés comme sources de signaux.

En (A) : coaxial de 75 Ω sur entrée 1-2 de l'autotransformateur 1-2-3.

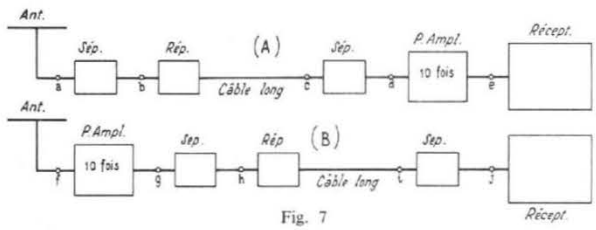


Fig. 7

En (B) : adaptation d'un coaxial à une entrée qui s'effectue sur un primaire 1-2 couplé fortement au secondaire accordé 3-4.

En (C) le câble d'arrivée est un bifilaire à conducteurs identiques connectés aux points 1-2 du primaire tandis que la prise médiane 3, si elle existe, est connectée à la masse.

En (D) on montre l'adaptation d'un coaxial de 75 (ou 60) Ω à une entrée de 300 (ou 240) Ω s'effectuant en reliant le conducteur extérieur du coaxial à la prise médiane et masse 3 et le conducteur intérieur à une extrémité 1 ou 2.

Ainsi, si Z est la résistance d'entrée (par exemple 300 Ω) entre 1 et 2, celle entre 1 et 3 ou 2 et 3

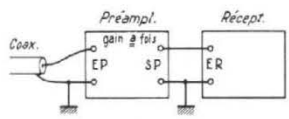


Fig. 6

est Z/4 (et non Z/2) donc, par exemple 300/4 = 75 Ω. Malgré l'adaptation faite correctement par l'installateur celle-ci peut être mauvaise et même très mauvaise lorsque l'appareil récepteur a été mal étudié.

EMPLOI DE PREAMPLIFICATEURS

Le signal, tout en étant faible et même très faible, peut être de bonne qualité, autrement dit se composer d'une grande majorité

par exemple. Soit, un point *a* une tension de signal utile SU = 100μV et une tension parasite SP = 2 μV. Le câble atténue de 5 fois, ce qui donne au point *b*, une tension

La valeur limite admissible est le rapport 30. Il faut que la **tension** utile appliquée à l'entrée du téléviseur soit ρ fois plus grande que celle des différentes tensions indésirables : souffle, parasites, ronflements, sifflements.

Si, par exemple, le niveau du signal indésirable est de 5 μV, celui du signal utile doit être d'au moins 30 fois plus élevé, donc 600 μV.

Si le signal utile est très faible, par exemple de 50 μV seulement,

le signal indésirable étant toujours de 5 μV, le rapport sera ρ = 50/5 = 10 et la réception très mauvaise ou même impossible.

Si l'on branche un préamplificateur entre le coaxial d'arrivé du signal et le récepteur, dans le meilleur cas qui est d'ailleurs idéal, le rapport ρ est conservé et les signaux utile et indésirable sont multipliés par le gain *a* du préamplificateur.

Exemple : signal indésirable 1 μV, signal utile 30 μV, rapport ρ = 30. Après amplification de *a* fois, le signal utile devient 30 *a*μV et celui indésirable *a* μV. Si *a* = 10 fois par exemple on aura un signal utile de 300 μV et un signal indésirable de 10 μV.

En réalité, chaque fois que le signal reçu passe par un dispositif quelconque : câble, répartiteur, séparateur et préamplificateur, il récolte des signaux parasites et de ce fait le rapport ρ s'insinue depuis les points de branchement de l'antenne jusqu'à l'entrée du téléviseur.

Il y a donc intérêt à ce que les signaux parasites supplémentaires, s'ajoutent à un signal fort plutôt qu'à un signal faible.

Il convient par conséquent, de disposer le préamplificateur aussi près que possible de l'antenne et aussi loin que possible, sur la ligne de l'installation, du récepteur. Ceci est démontré par l'exemple de la figure 7.

En (A) les préamplificateur est disposé près du récepteur et en (B) près de l'antenne.

Pour éviter des calculs fasti-

ERRATUM

SUD AVENIR RADIO

A la page 222 il fallait lire : **ÉMETTEUR ARC 3, prix 135,00** *au lieu de* **ÉMETTEUR BC 625**

CONSTRUISEZ-LES VOUS-MÊMES

ME 105

De 10 Hz à 1,2 MHz. BT : 10 Hz à 120 K.

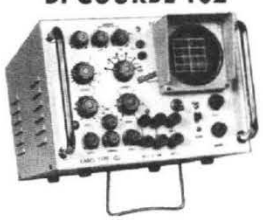
PRIX EN KIT : 395 F

ME 108

De 10 Hz à 2 MHz
BT de 10Hz à 120 K

PRIX EN KIT ..... 493 F

BI COURBE 102

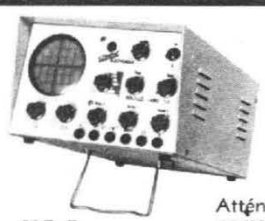


De 10 Hz à 4 MHz
BT 10 Hz à 300 K

PRIX EN KIT ..... 720 F

ME 110

De 10 Hz à 5 MHz BT : 10 Hz à 200 K



PRIX EN KIT ..... 635 F

ME 113

TOUT TRANSISTORS CIRCUITS INTEGRES

De 0 à 8 MHz
BT : Déclanchée et étalonnée.
Atténuateur étalonné.

PRIX EN KIT.. 1 150 F

CABLAGE S/CIRCUIT IMPRIME - PLAN ECHELLE 1

CONTROLEUR 50 000 Ω/V

48 GAMMES

PRIX ..... 235 F

SIGNAL TRACER RADIO

PRIX ..... 60 F

SIGNAL TRACER TELEVISION

PRIX ..... 65 F

PRIX T.T.C.
+ frais d'expédition

ASSISTANCE TECHNIQUE ASSURÉE

CRÉDIT SUR DEMANDE

DOCUMENTATION GENERALE TECHNIQUE

sur demande

Mabel ELECTRONIQUE

35, rue d'Alsace
PARIS-10e

PARKING

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

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

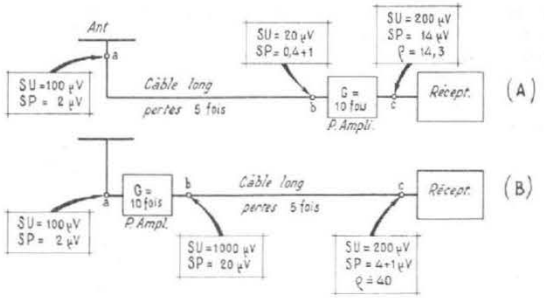


Fig. 8

ile SU = 100/5 = 20 μV et le tension parasite SP = 2/5 + = 1,4 μV. Après amplification de 10 fois par le préamplificateur, les signaux au point *c* sont : SU = 200 μV et SP = 14 μV donc un rapport ρ = 200/14 = 14 fois environ donc un rapport très mauvais.

Dans le cas (B), on a au point *a*, SU = 100 μV et SP = 2 μV. Au point *b* : SU = 1 000 μV et SP = 20 μV. Au point *c* SU = 1 000/5 = 200 μV et SP = 20/5 + 1 = 5 μV donc ρ = 200/5 = 40 fois ce qui est très satisfaisant car ρ > 30 fois.

AUGMENTATION DU RAPPORT C

Considérons le signal au point d'entrée du récepteur. Ce signal, aussi pur soit-il sera accompagné, à la sortie du premier étage HF d'un signal de **souffle** qui dépend de la conception de cet etage : schéma, transistor utilisé, largeur de bande. Désignons par *s* le signal total appliqué à l'entrée *c* (Fig. 9) de l'amplificateur HF du bloc selecteur VHF ou UHF (TV ou FM). Si *g* est le gain de tension de cet étage le signal à la sortie est *gs* μV. Un signal de souffle $g\beta$ est crée par l'étage HF et peut être mesuré à la sortie *d*.

« Ramené » à l'entrée, ce signal de souffle est β et le rapport signal/souffle à l'entrée est s/β.

Il peut être augmenté, donc amélioré si l'étage HF est mieux étudié à ce point de vue.

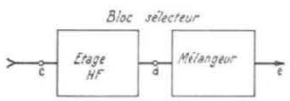


Fig. 9

On démontre aisément, comme on l'a fait à propos des montages des figures 7 et 8, que la contribution au souffle de l'étage qui suit le premier est négligeable.

Il en résulte qu'il y a deux moyens d'améliorer le rapport signal sur souffle :

1° Améliorer l'étage HF, ce qui est difficile à realiser dans un montage existant de tuner FM ou de téléviseur.

2° Faire précéder l'entrée du récepteur d'un étage HF à souffle plus faible que celui de l'étage HF du récepteur.

Des montages de ce genre existent. On utilise souvent des transistors à effet de champ, on réduit la bande passante à l'accord, au maximum nécessaire en augmentant l'efficacité de la présélection.

En FM, une nette augmentation du rapport signal sur souffle est obtenue en remplaçant l'entrée, en général apériodique [voir fig. 10 (*s*)] par une entrée à un circuit accordé [voir fig. 10 (B)] on a deux circuits accordés [voir fig. 10 (C)].

Dans le montage (A), la bande est large car on fait accorder L_1 avec une ajustable CA sur le milieu de la bande II FM. Dans le montage (B) la bande, à l'accord, est de 4 MHz par exemple, plus grande que nécessaire en raison de l'accord à un seul circuit LC accordé.

En (C) le présélecteur L_1 CV1-L_2 CV2 permet d'obtenir une courbe plus plate vers le sommet et, de ce fait, la bande, à l'accord peut être plus faible, par exemple 2 MHz seulement.

Le souffle est ainsi réduit car il diminue avec la bande B.

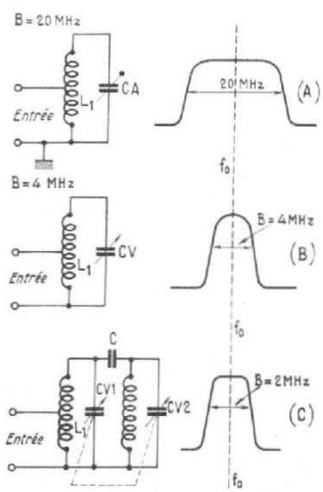
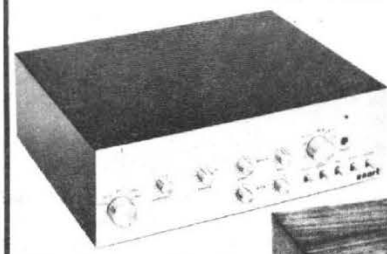


Fig. 10

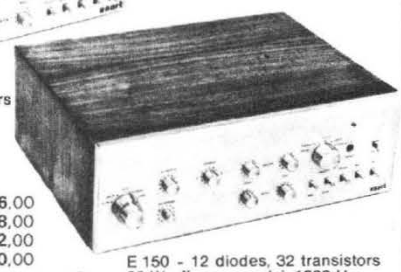
esart-ten

UNE QUALITÉ QUI FAIT L'UNANIMITÉ

amplis



E 100 - 12 diodes, 32 transistors
20 W eff. par canal à 1000 Hz



- PA20 ..... 1 056,00
- E100 ..... 1 248,00
- E150 ..... 1 472,00
- E250 ..... 2 080,00

E 150 - 12 diodes, 32 transistors
25 W eff. par canal à 1000 Hz

IS150 - Ampli-tuner
Puissance : 2 x 25 watts

TUNERS-AMPLIS
- PAT20 ..... 2 096,00
- IS150 ..... 2 720,00

tuners

S 12 C - tuner FM + Décodeur
14 diodes, 17 transistors

S 25 C - tuner FM + Décodeur
14 diodes, 23 transistors

- TUNER AM 816,00
- TUNER AM/FM 2 300,00
- S12C 992,00
- S25C 1 344,00
- CAISSON 1 408,00

Documentation détaillée s/demande

EST DISTRIBUÉ PAR :

Robur

HAUTE FIDELITE

R. BAUDOIN, ex-professeur E.C.E.

102, boulevard Beaumarchais - PARIS-XI°

Tél. : 700-71-31 ● PARKING ● C.C.P. 7062-05 PARIS

UNE NOUVELLE TECHNIQUE DE REPRODUCTION SPATIALE DES SONS : LA QUADRISTÉRÉO

BREF RAPPEL

DEPUIS quelques mois, un peu partout dans le monde, mais plus spécialement aux Etats-Unis et au Japon, il n'est pratiquement question que de la quadriphonie (*) procédé visant à la restitution du relief sonore et tendant à donner à l'auditeur l'impression d'une écoute en direct.

Prenant le relais de la stéréophonie, la quadriphonie se propose, en effet, de recréer les conditions d'une écoute à trois dimensions — donc spatiale — alors que la stéréophonie ne peut prétendre qu'à une écoute à deux dimensions.

A la lumière de ces quelques précisions on aurait tout lieu de penser que ce nouveau procédé s'apprête à laisser loin derrière lui les autres techniques actuellement utilisées.

Ce qui serait vrai si, malheureusement, il ne fallait dédoubler les installations existantes, car une reproduction en quadriphonie n'exige pas moins de quatre amplificateurs et quatre enceintes acoustiques.

Mais, en contrepartie, il faut bien dire que les résultats auditifs compensent largement les investissements réalisés. Ce point de vue ne pouvant toutefois être que celui de quelques privilégiés, et, par ailleurs, la solution n'étant pas totalement satisfaisante sur le plan technique, les bureaux d'études des constructeurs du monde entier se sont donc attelés à la simplification de ce problème.

Pour bien comprendre ce dernier, il faut savoir tout d'abord qu'une prise de son en quadriphonie se fait, la plupart du temps, en disposant les microphones aux quatre coins de la salle de concert ou du studio, ou, lorsque la chose n'est pas possible, en installant ceux-ci aux quatre sommets d'un quadrilatère fictif, interposé entre les auditeurs remplissant la salle et les interprètes.

Dans un cas comme dans l'autre semblable disposition permet, en captant les réverbérations propres à la salle de concert, d'assurer une concordance parfaite entre l'écoute en direct et l'écoute à domicile.

Chose que ne pouvait assurer la stéréophonie, mais à laquelle parvient effectivement la quadriphonie. En effet, en procédant de la sorte, il est certain que l'on tient compte non seulement de l'amplitude des ondes sonores réfléchies par les parois de la salle de concert, mais également de leur temps de propagation et des différentes altérations qu'elles subissent, et qui se traduisent par cet effet de présence, auquel l'oreille est si sensible. A cela, il faut évidemment ajouter l'impression de volume qui prend naissance dès lors que les sons agissant sur l'oreille parviennent de plusieurs directions.

LES TECHNIQUES EN PRESENCE

Première à avoir été expérimentée, la prise de son à quatre canaux s'est avérée très concluante sur le plan des résultats auditifs. En revanche, le résultat est nettement moins positif lorsque l'on examine les moyens mis en œuvre, et cela tant à la prise de son qu'à la reproduction.

Pour l'instant, en effet, il est hors de propos de réaliser des disques commerciaux en quadriphonie, encore que l'expérience ait été tentée — au stade du laboratoire — par deux éminents chercheurs : Peter Scheiber et Thomas Plowrey.

C'est, qu'en effet, dans la technique utilisée, il est nécessaire de coder les informations musicales qui ne peuvent plus être enregistrées comme l'on fait d'ordinaire. Pour cela, sur l'un des flancs du sillon on enregistre, par exemple, le canal avant gauche et le canal arrière gauche, auxquels on superpose un signal de commutation ultrasonore, tout comme en technique FM multiplex. Sur l'autre flanc, on procède de même, mais, cette fois, avec les canaux avant droit et arrière droit, plus le signal de commutation.

Il va sans dire, qu'à la reproduction, il faut décoder tout cela ; d'où d'innombrables difficultés techniques, donnant lieu à des résultats assez peu probants.

Pour les émissions radio, les procédés mis en œuvre sont à peu de choses près les mêmes ; toutefois, pour le moment, les auditeurs américains qui désirent procéder à une écoute en quadriphonie se doivent de disposer de deux récepteurs stéréo afin de capter les deux émetteurs nécessaires pour transmettre le premier la voie avant et la voie arrière gauche, le second, la voie avant et la voie arrière droite. On le voit, les solutions mises en œuvre sont loin d'être simples.

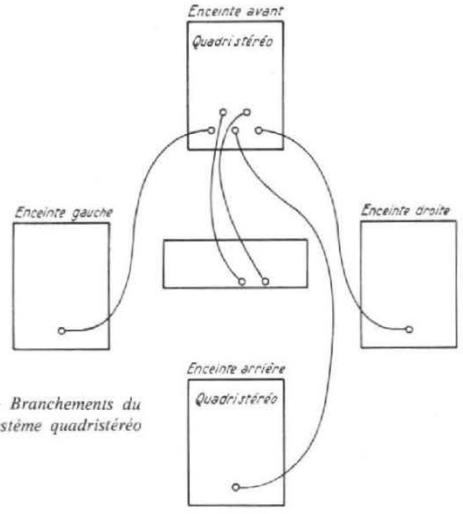


Fig. 1. — *Branchements du système quadristéréo*

D'où le succès, relatif, des enregistrements sur magnétophone à quatre pistes, utilisant des têtes magnétiques à quatre entrefers disposés en ligne. Appareils qu'il ne faut toutefois pas confondre avec les magnétophones ayant à quatre pistes, qui utilisent des têtes ne comportant que deux entreters en ligne, et qui ne sont donc pas compatibles.

Si ces derniers étaient en effet employés pour lire des bandes magnetiques enregistrees en quadriphonie, la reproduction serait amputee de la moitié de ses informations, les têtes à deux entrefers ne permettant de reproduire que les deux canaux avant ou les deux canaux arrière.

Comme on peut s'en rendre compte, le problème de la quadriphonie est loin d'être simple. C'est d'ailleurs ce qui explique pourquoi, à l'heure actuelle, aucune normalisation n'est encore intervenue, et cela qu'il s'agisse du disque, de la radio ou de la bande magnétique.

Est-ce à dire pour autant que l'on doive encore attendre qu'une entente se fasse à l'échelon international ? Cela est à exclure ; d'autant que de nombreuses solutions, fort intéressantes sont actuellement envisagées.

SOLUTIONS PROPOSEES

Partant du principe que ce qui manque dans une reproduction stéréophonique c'est, avant tout, l'effet de salle, dû aux multiples réflexions des sons sur les parois de celle-ci, au moment de la prise de son, certains techniciens — japonais entre autres — ont pensé à recréer électroniquement cet effet, en partant simplement d'enregistrements (disques ou bandes) ou d'émissions radio stéréophoniques.

Ils y parviennent notamment en affectant l'information stéréo originale d'une modulation de phase, donnant lieu à de multiples interférences, dont l'action tend à reproduire l'effet de salle, avec une réverbération plus ou moins importante.

Mais, pour satisfaisante qu'elle soit, cette technique n'échappe cependant pas aux critiques erronées jusqu'à maintenant : à savoir, le dédoublement de l'installation qui, comme précédemment requiert quatre amplificateurs. En outre, le procede etant purement artificiel, tout se passe un peu comme lorsque l'on introduit une réverbération par un moyen quelconque (électronique, magnétique, mécanique...) dans une installation d'écoute. L'oreille peut alors être favorablement impressionnée ; il n'empêche que, subjectivement parlant, tout cela sonne un peu faux.

Car il ne faut pas oublier qu'en procédant de la sorte, on introduit des informations qui n'existaient pas dans le message musical original. Or, à cela, l'oreille est, quoi qu'on dise, fort sensible.

C'est pourquoi les solutions « naturelles » sont, de loin, préférables aux solutions « artificielles ». Comme nous allons le voir, elles reposent sur l'utilisation des informations contenues dans le signal stéréophonique dont on dispose dans un disque, une bande magnétique ou une émission radio.

Signal à partir duquel il est parfaitement possible de reconstituer les informations requises par une reproduction en quadriphonie.

Si l'on y réfléchit bien, on s'aperçoit en effet que les signaux existant dans un enregistrement, ou une retransmission radio, stéréophonique contiennent des informations capables de donner naissance à des sons venant non seulement de la gauche ou de la droite, mais encore du centre et de l'arrière.

La seule difficulté consiste à les traduire correctement à l'oreille, afin que celle-ci puisse les localiser dans l'espace. Pour cela quatre haut-parleurs sont indispensables : deux disposés sur les côtés, un devant et un autre derrière l'auditeur ; haut-parleurs qui vont être alimentés d'une manière que nous allons maintenant examiner.

Si l'on suppose tout d'abord que l'on dispose d'un son enregistré uniquement sur la voie gauche, le montage retenu devra permettre à celui-ci d'être excité normalement, afin qu'on puisse aisément en localiser la provenance ; il est à noter, que dans ce cas, les haut-parleurs

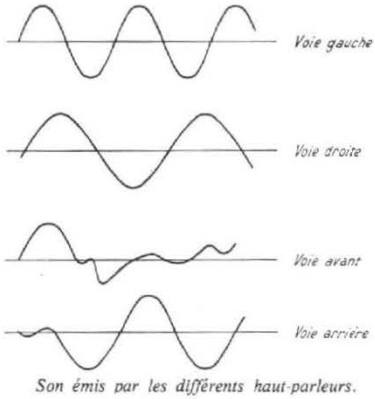


Fig. 2.

Son émis par les différents haut-parleurs.

de face et d'arrière fonctionneront plus faiblement, tandis que le haut-parleur de droite devra rester muet.

Même remarque s'il s'agit cette fois d'un son enregistré uniquement sur la voie droite, mais avec cette différence que le haut-parleur muet sera alors celui de gauche.

Si, maintenant, nous avons un son enregistré à la même amplitude sur les deux voies, le montage devra donner la prépondérance du haut-parleur central et exciter plus faiblement les haut-parleurs latéraux, tandis qu'aucun son ne sortira du haut-parleur arrière.

Enfin quand nous aurons, sur les deux canaux, un signal en opposition de phase — et de même amplitude — celui-ci ne devra donner lieu à aucun son dans le haut-parleur central, être faiblement reproduit dans les haut-parleurs latéraux et exciter pleinement le haut-parleur arrière.

Ainsi donc il devient possible, en partant d'informations stéréo normales, d'envisager la reproduction spatiale de sons en provenance des différents coins du salon d'audition. Et cela sans créer des signaux de toute pièce, puisque ceux-ci sont en fait présents dans les informations dont on dispose.

LE SYSTEME « QUADRISTEREO »

Pour y parvenir, diverses solutions ont été expérimentées, avec plus ou moins de succès, l'une des plus satisfaisantes étant celle préconisée par certains techniciens d'outre Manche, mais qui présente le grave inconvénient de nécessiter également quatre amplificateurs de puissance, plus un réseau mélangeur associé à un déphaseur électronique, afin de pouvoir réaliser la somme et la différence des divers signaux destinés aux haut-parleurs avant et arrière.

Nettement plus originale — français-américain-anglais- allemand et japonais — la solution SCIENTELEC (et qui a fait l'objet d'un brevet), met en œuvre un réseau de matriçage, composé d'éléments passifs, venant prendre place entre les deux sorties d'un amplificateur stéréophonique normale, et les quatre haut-parleurs.

Grâce à ce reseau, les divers haut-parleurs reçoivent les informations qui les concernent, et, notamment, pour le haut-parleur arrière, celles qui se trouvent en opposition de phase sur les deux voies et qui correspondent à l'effet de salle capté lors de la prise de son.

Normalement ces informations se trouvant, en effet, masquées par la reproduction sur deux voies, l'auditeur ne peut les percevoir. En

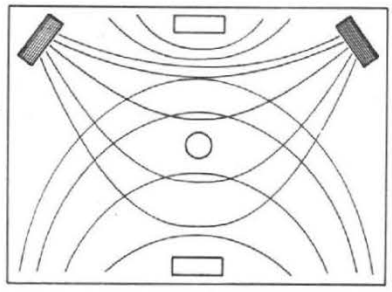


Fig. 3. — *La quadristéréo : un espace sonore*

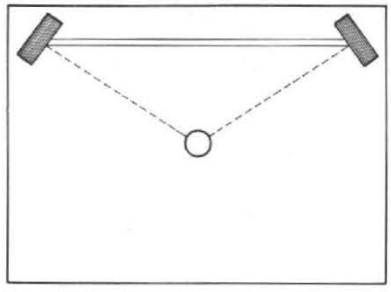


Fig. 4. — *Système stéréo actuel : un plan sonore*

revanche, avec la technique utilisée ici, son oreille les recevant parfaitement, il peut, de la sorte, reconstituer l'ambiance de la salle de concert, tout comme le ferait une reproduction en quadriphonie normale.

Il ne s'agit donc pas, comme on pourrait le croire, d'un tour de passe-passe, mais bien de l'exploitation d'informations existantes, que les moyens habituels de reproduction ne permettent pas de mettre en évidence.

A noter du reste que le procédé employé est parfaitement compatible avec les techniques actuelles de prise de son en quadriphonie (un autre réseau de matriçage étant alors nécessaire à l'entrée de l'amplificateur stéréo), ainsi qu'avec les enregistrements en mono : il faut d'ailleurs noter qu'avec ces derniers, le haut-parleur arrière reste muet, puisqu'on ne dispose pas d'informations en opposition de phase comme dans le cas de la stéréo.

Sans pour autant dévoiler les secrets de fabrication du réseau de matriçage utilisé — et qui, rappelons-le ont fait l'objet de brevets — on peut néanmoins dire que les circuits utilisés sont du type RC et complétés par un ensemble introduisant un léger retard dans les informations transmises au haut-parleur arrière. Ainsi, se trouve légèrement renforcé l'effet de réverbération propre à l'acoustique de la salle de concert ou du studio.

Précisons encore que ce réseau associé à deux haut-parleurs spéciaux (avant et arrière) peut être ajouté à n'importe quelle installation stéréophonique existante, qu'il transforme alors instantanément, et à peu de frais, en une installation quadriphonique.

En outre, et à l'inverse des autres montages expérimentés jusqu'à ce jour, le système « quadristéréo » n'altère en rien le fonctionnement de l'installation stéréophonique à laquelle on le raccorde, pas plus qu'il ne masque les prises de son « à effet », la localisation droite/gauche gardant toute sa valeur et se trouvant renforcée, comme il se doit, par la profondeur inhérente à la reproduction spatiale qu'il restitue.

Le système quadristéréo Scientelec comprend deux enceintes spéciales, le réseau de matriçage étant inclus dans l'enceinte frontale. Les cordons de raccordement à un système classique à fiches DIN est fourni avec l'ensemble.

Le fonctionnement correct peut être obtenu pour une chaîne stéréophonique normale à impédance de sortie comprise entre 4 et 8 ohms. La puissance nécessaire est de 2 × 10 W à 2 × 50 Watts efficaces pour l'amplificateur de commande qui ne nécessite ni modification ni adaptation.

de la RÉVOLUTION dans la STÉRÉOPHONIE...

SCIENTELEC et HI-FI CLUB TERAL
sont heureux de vous présenter la

QUADRI-STÉRÉO

(décrit ci-dessus)

à un prix révolutionnaire

DÉCIDÉMENT c'est la DÉMOCRATISATION de la
QUADRI-STÉRÉO

le DISPOSITIF et les DEUX ENCEINTES vous permettant de réaliser votre rêve pour ..... 800,00 F

CE MATÉRIEL EST NOTAMMENT EN DÉMONSTRATION ET VENTE AU

HI-FI CLUB TERAL 53, rue Traversière Paris-12e - Tél. 343-09-40 +

* Marque déposée.

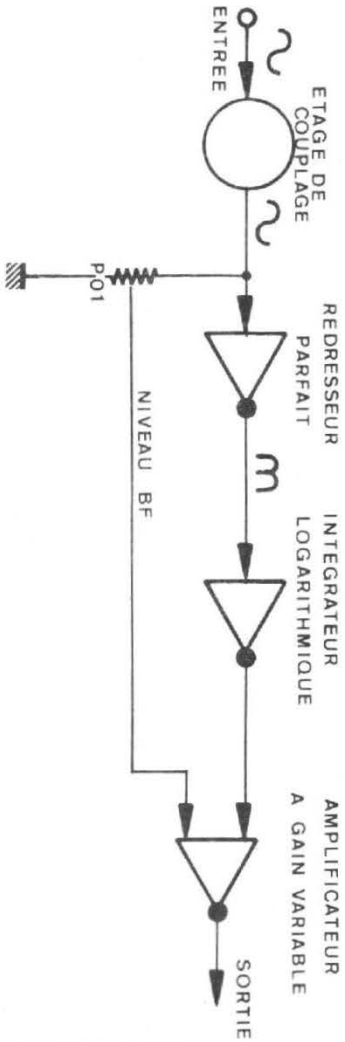
RÉALISATION D'UN CIRCUIT EXPANSEUR DE GAIN

POUR augmenter le rapport signal/bruit d'une chaine sonore, le circuit expanseur de gain est sans aucun doute le moyen le plus efficace.

Jusqu'alors, les montages étudiés ne donnaient guère de satisfaction ; le plus souvent, ils introduisaient des distorsions de non-linéarité fort importantes.

L'étude proposée aujourd'hui à nos lecteurs échappe à ces différentes critiques, les performances de ce dispositif étant excellentes, entre autres :

- Bande passante élevée ;
- Rapport signal/bruit élevé ;
- Tres faible taux de distorsion ;



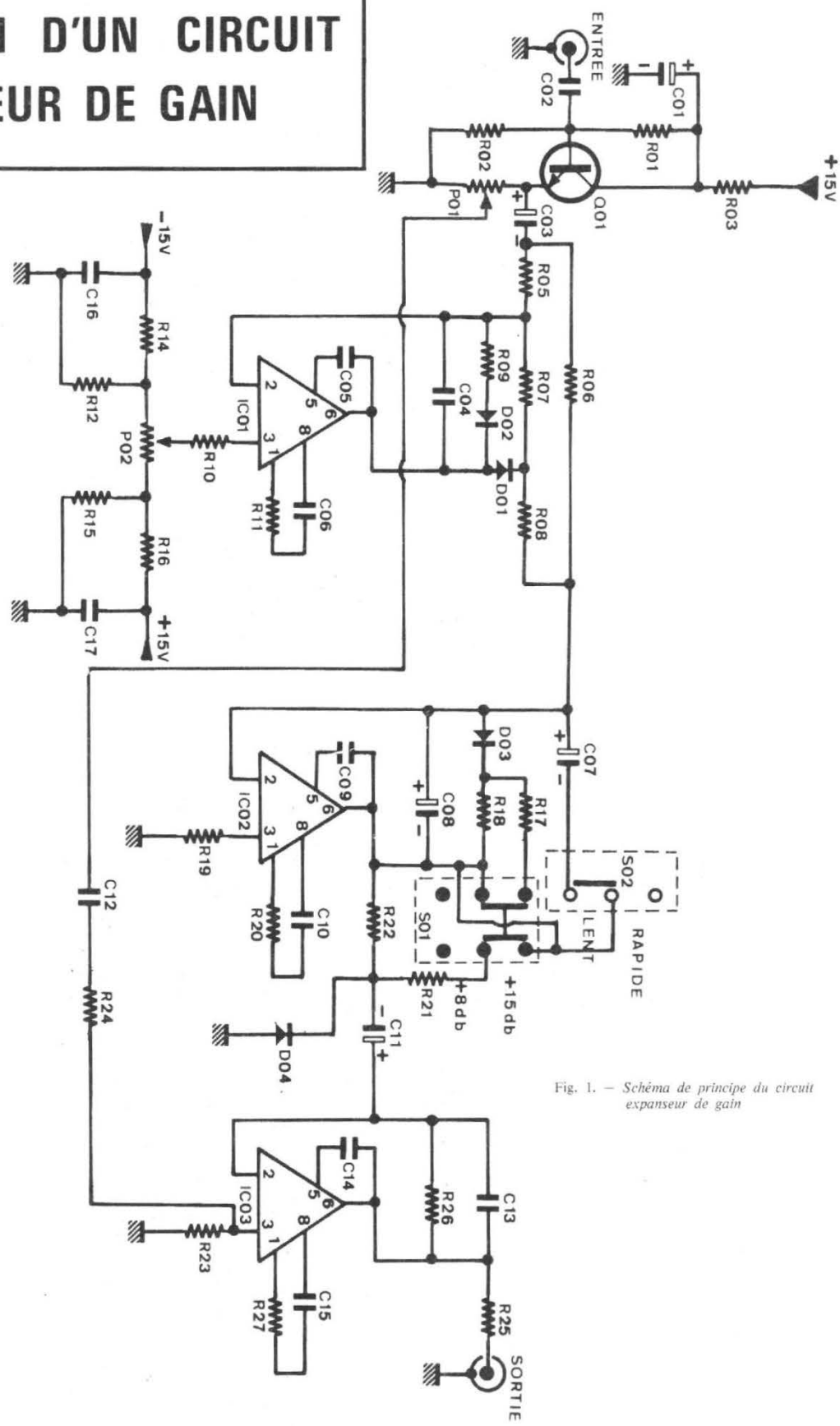


Fig. 1. — *Schéma de principe du circuit expanseur de gain*

DESSIN DU CIRCUIT

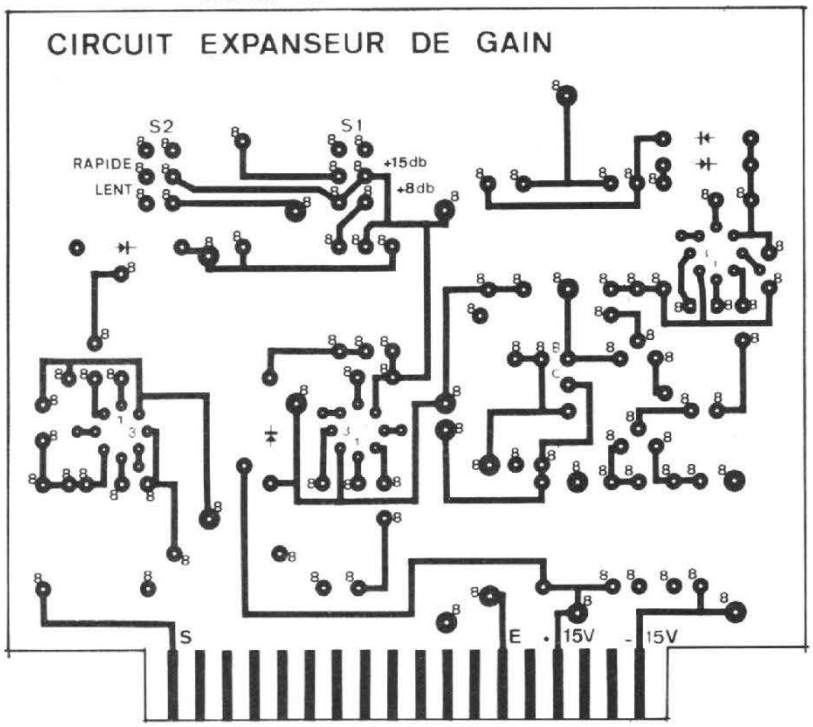


FIGURE N°03

PASTILLAGE COTE ELEMENTS

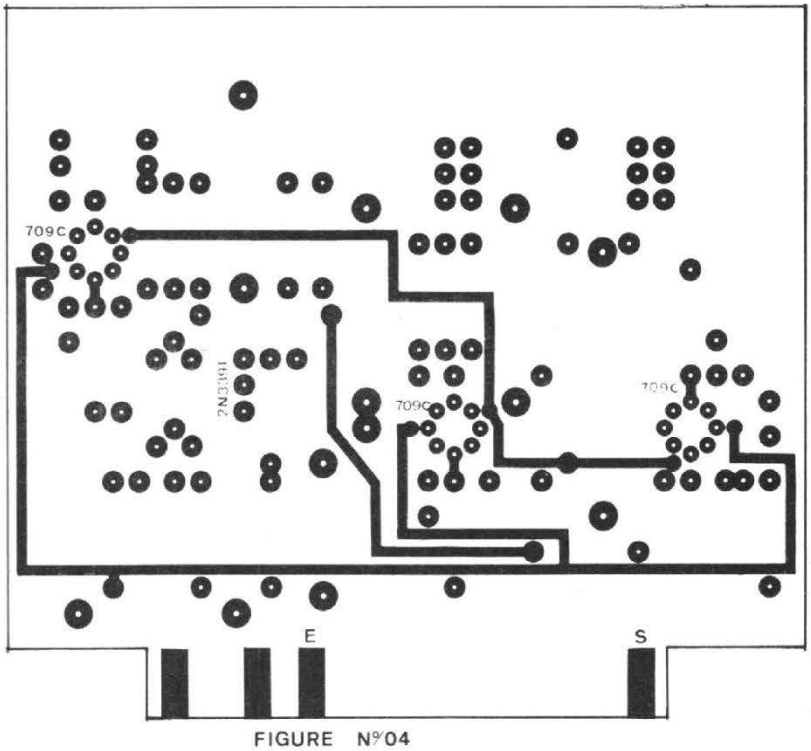


FIGURE N°04

— Très grande efficacité.

Il est vrai que l'on fait appel ici à une technique très avancée du domaine de l'électronique, comme par exemple :

— Emploi de circuits intégrés NC709C, très utilisés dans l'industrie grâce à leurs excellentes caractéristiques.

— Un transistor 2N3391, connu pour son très faible bruit de souffle (utilisation en 1er étage préamplificateur BF), et son gain très important ($300 < H_{fe} < 700$).

ETUDE DU CIRCUIT

Le montage proposé se décompose en 4 parties (synoptique Fig. 02) :

— Etage de couplage utilisant un transistor 2N3391 ;

— Etage redresseur parfait - μC_{01}

— Etage intégrateur logarithmique - μC_{02} ;

— Etage amplificateur à gain variable - μC_{03}.

Le schéma de principe (mettant en évidence l'importance du matériel employé) permet de comprendre le fonctionnement des circuits.

Le transistor 2N3391 sert d'étage de couplage, il permet de bénéficier d'une grande impédance et d'une faible impédance de sortie.

Le circuit intégré μC_{01} est monté en redresseur parfait, 2 diodes D_{01} et D_{02} sont montées dans la boucle de contre-réaction à cet effet.

μC_{02}, monté en intégrateur logarithmique, a dans sa boucle de contre-réaction une capacité C_{08} destinée à intégrer les signaux redressés par D_{01} et D_{02}.

C_{07} a pour rôle de déterminer la constante de temps en fonction du rythme de la modulation. La diode D_{03} et R_{18} également placées dans la boucle de IC_{02} modifient logarithmiquement la boucle CR en continu de l'étage.

Le circuit IC_{03} est un amplificateur à gain variable. Le courant de IC_{02} commandé par la tension appliquée à l'entrée traverse la diode D_{04} sa résistance dynamique en est modifiée, modifiant de ce fait le gain de IC_{03}. Le condensateur C_{11} bloque la composante continue du signal de sortie de IC_{02} ; IC_{03} travaille ainsi avec un gain de 1.

REALISATION DU CIRCUIT IMPRIME

Le circuit imprimé destiné à recevoir les divers composants de cette réalisation est un circuit double face.

L'emploi du double face présente plusieurs avantages auxquels on peut citer :

Diminution des liaisons côté

circuit, les soudures de masse étant faites côté éléments.

Le double face permet également de bénéficier d'un plan de masse, principe très efficace contre les parasites pouvant perturber le fonctionnement correct du montage (accrochages-ronflements). Comme notre circuit est destiné à améliorer le rapport signal/bruit, toutes précautions doivent être prises à cet égard.

La réalisation d'un tel circuit est un peu plus délicate que pour la simple face, mais avec un peu de soin, on peut obtenir d'excellents résultats.

Il est bon de noter que le circuit proposé peut facilement être transposé en simple face, en faisant passer toutes les connexions côté éléments sur **la face circuit.**

La figure 3 indique les liaisons à réaliser entre les divers éléments, ce circuit est à **l'échelle 1,** il est donc utile pour la réalisation personnelle d'une maquette.

Placer sous cette figure une plaquette de bakélite (ou verre époxy). Intercaler entre les deux une feuille de carbone. Avec une pointe, indiquer tous les emplacements des pastilles. Ensuite dessiner toutes les liaisons inter-pastilles au stylo, la feuille de carbone gravant le dessin sur la plaquette cuivrée.

Percer tous les endroits pointés précédemment à l'aide d'un foret de faible diamètre (⌀ 0,6 mm max.), ces trous vont permettre de connaître l'emplacement des éléments sur la deuxième face.

Sur la face côté circuit, coller des pastilles de ⌀ 3 ou 4 mm selon la possibilité. Ensuite relier ces pastilles à l'aide de bandes adhésives en suivant les lignes précédemment décalquées.

Passons maintenant à la face côté éléments. Pour cela se reporter à la figure nº 04. Coller des pastilles aux endroits précisés qui serviront de détourages aux queues des éléments non soudés au plan de masse.

A l'aide d'une bande de bonne largeur, réaliser les liaisons indiquées. Toujours sur la seconde face, passer au pinceau une couche d'encre spéciale circuit imprimé. L'encre séchée, à l'aide d'une pince brucelle, enlever toutes les pastilles et bandes collées précédemment, le cuivre réapparaît.

Le point le plus délicat maintenant consiste à recoller de la bande adhésive de plus petite largeur sur le cuivre apparent (voir Fig. nº 05), ne pas oublier les quelques pastilles. Il est également possible de réaliser ce travail avec l'encre déjà utilisée en traçant des traits fins ; attention aux courts-circuits avec le plan de masse !

Après avoir vérifié le bon collage des pastilles et bandes adhésives au circuit imprimé (surtout

(Suite page 146)

CIRCUIT COTE ELEMENTS

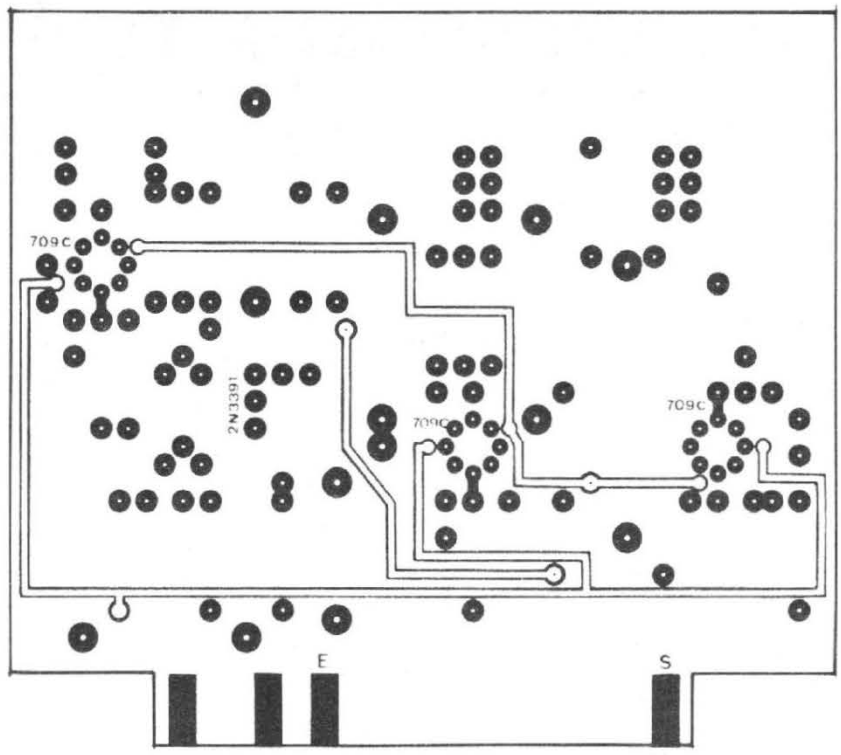


FIGURE N°05

CABLAGE

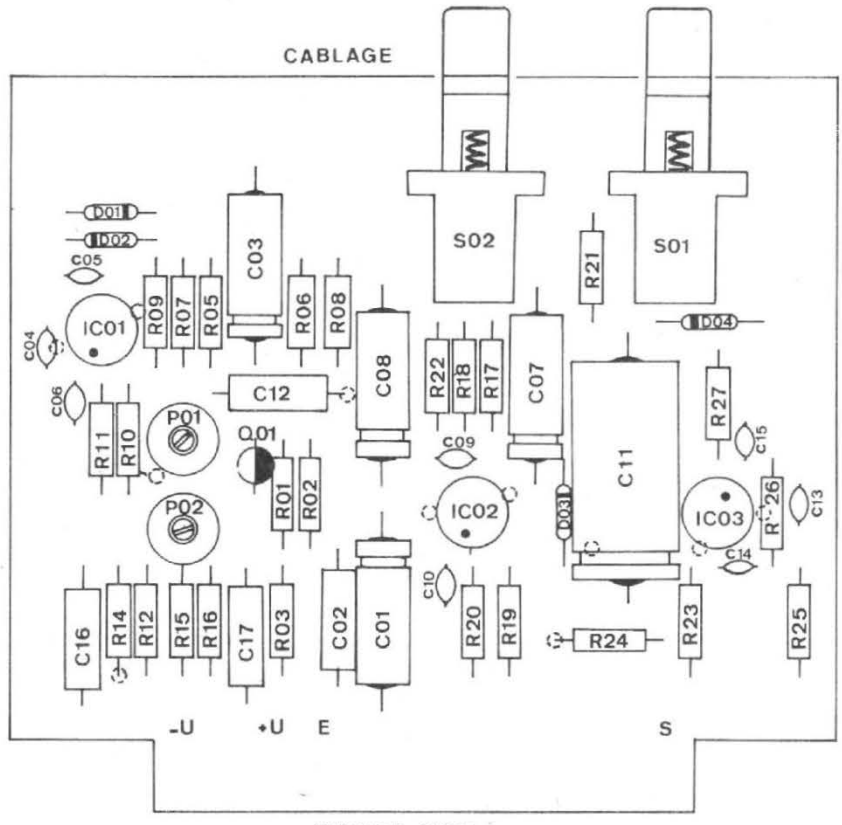


FIGURE N°06

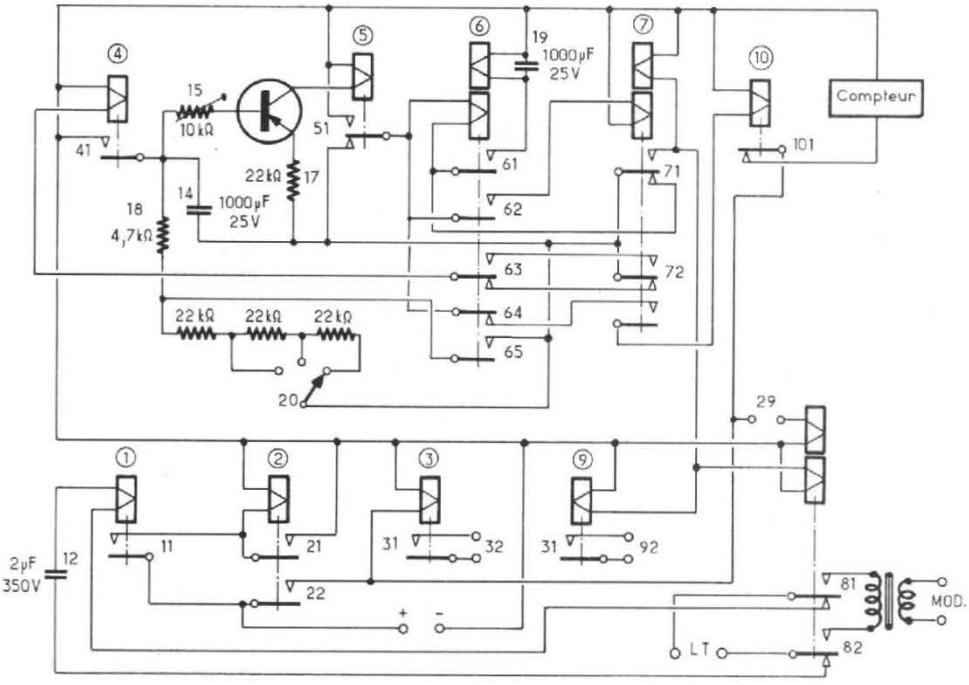
RÉALISATION D'UN RÉPONDEUR TÉLÉPHONIQUE

LES répondeurs téléphoniques, dont l'usage se répand de plus en plus, sont des appareils destinés à fournir des renseignements à un correspondant éventuel quand la personne demandée est absente de son domicile.

Dans le numéro 1168 du 13 juin 1968 de cette revue, nous avions déjà décrit un appareil de ce genre. Voici une nouvelle réalisation qui présente la particularité d'être un modèle du type dit « tout à relais » et qui, par conséquent, ne comporte aucun organe tournant. La construction en est simple, sans aucun réglage et fonctionne sitôt l'alimentation branchée. Cette alimentation (9 V) est prévue par piles, mais il est facile de remplacer ces piles par un bloc secteur classique (transfo + cellules de redressement et de filtrage). Dans le cas de l'alimentation par piles, il est à remarquer que ces piles ne débitent que lorsque l'appareil fonctionne effectivement (en attente, il n'y a aucun débit) ; elles font donc un très long usage surtout si on a soin de choisir des relais fonctionnant sous des intensités très faibles, ce qui est le cas des relais modernes. On trouve aisément ce matériel chez nos annonceurs en particulier chez Radio M.J.

L'appareil décrit ci-après est universel, c'est-à-dire qu'il s'adapte à tous les systèmes de téléphonie et à tous les magnétophones que ceux-ci soient à lampes ou à transistors.

Prochainement nous verrons comment réaliser un répondeur encore plus simple, mais qui ne s'adaptera qu'aux magnétophones à transistors.



FONCTIONNEMENT DETAILLE

A. — Cas d'un magnétophone à lampes.

L'appel émanant du réseau téléphonique est reçu, à travers les contacts 81 et 82 en position de repos du relais de connexion 8 et le condensateur 12 de 2 μF par le relais d'appel 1 à 1 000 Ω sensible au courant alternatif. Le relais d'appel 1 en tirant fait venir au travail par son contact 11 au travail le relais d'alimentation 2 qui se colle par son contact 21 au travail. Ce contact 21 place également un potentiel positif sur tous les points marqués A. Par son contact 22 au travail, le relais 2 fait venir au travail le relais 3. Par son contact 31 au travail, le relais 3 établit le circuit d'alimentation des lampes de l'amplificateur du magnétophone branché aux bornes 32.

A ce moment le relais 4, retardé au décollage, tire par le circuit suivant : A, contact 72 au repos, contact 63 au repos, enroulement du relais 4 et -. En tirant le relais 4 charge le condensateur 14 et met, à travers une resistance ajustable 15, un potentiel négatif sur la base d'un transistor 16 du type PNP protégé par la résistance 17. La base du transistor étant ainsi polarisée négativement par rapport à l'émetteur, le transistor 16 conduit le courant dans le relais 5 placé dans son circuit collecteur. Le relais 5 tire. En tirant, le relais 5 fait venir au travail le relais 6 par le circuit suivant :

—, contact 51 au travail, enroulement inférieur du relais 6, contact 71 au repos A. En tirant, le relais 6 se colle par son contact 61 au travail et, en ouvrant son contact 63, fait retomber le relais 4. Le condensateur 14 se décharge alors dans le transistor et dans la résistance 18 à travers le contact 65 au travail qui se trouve au potentiel positif par le point A.

Au bout des 15 secondes nécessaires au chauffage des tubes du magnétophone, le condensateur 14 se trouve déchargé. Le relais 5 alors retombe. En retombant le relais 5 par son contact 51 au repos fait venir au travail le relais 7 par le circuit suivant : A, repos 51, travail 62, enroulement inférieur du relais 7 et —. Le relais 7 se colle par son contact 71 au travail.

Le relais 7 en tirant fait venir le relais 4 par le circuit suivant : A, contact 72 au travail, contact 63 au travail, enroulement du relais 4 et —.

Le relais 4 charge à nouveau le condensateur 14 et par le même processus que précédemment le relais 5 tire à nouveau.

Entre temps le relais 6 ayant épuisé son retard, retard dû à la présence du condensateur 19 placé aux bornes de son deuxième enroulement, retombe, le potentiel positif étant coupé par la venue au travail du contact 71. En retombant, le relais 6 fait retomber le relais 4 en coupant le potentiel positif par son contact 63 au repos.

Désormais le condensateur 14 se décharge dans le même ensemble transistor et résistances que précédemment auquel vient s'ajouter une des résistances 23, 24, 25, chacune de ces dernières résistances étant sélectionnée par le commutateur manuel 20 dont le bras est relié au point A. Ce commutateur permet à l'usager de déterminer le temps durant lequel il désire que le magnétophone fonctionne.

Le relais 7, par son contact 71 au travail, fait tirer le relais de connexion 8 et le relais 9, lequel, par son contact 91 au travail, met en marche le moteur du magnétophone.

Le relais 8, par ses contacts 81 et 82 au travail, coupe le relais d'appel 1 et connecte la ligne téléphonique 28 à l'enroulement secondaire du transformateur 26 d'adaptation d'impédances. L'enroulement primaire de ce transformateur est relié par les bornes 30 à la prise de modulation du magnétophone.

Le transformateur 26 a pour but également de donner la supervision de la ligne au central téléphonique en la marquant « occupée ».

Le condensateur 14 étant déchargé, le relais 5 retombe. En retombant, le relais 5 fait venir au travail le relais 10 par le circuit suivant :

A, contact 51 au repos, contact 64 au repos, contact 73 au travail, enroulement du relais 10 et —. Le relais 5 fait alors également avancer d'un pas le compteur privé de communications 27, indiquant ainsi à l'usager combien de fois il a été appelé durant son absence.

Le relais 10, en venant au travail, coupe, par son contact 101 au travail, le potentiel positif du point A. Ce potentiel positif de

maintien étant supprimé, tout le dispositif revient à sa position de repos et est prêt à recevoir un nouvel appel téléphonique.

B. — **Cas d'un magnétophone à transistors.**

Pour cette utilisation, il suffit de relier par un strap les bornes 29. Dans ce cas le relais 8 vient au travail en même temps que le relais 3 de mise en marche du magnétophone.

C. — **Branchement.**

— Bien respecter les polarités.
— Chauffage lampes magnétophone : bornes marquées 32.
— Mise en marche moteur magnétophone : bornes marquées 92.
— Prise modulation : bornes marquées MOD.
— Prise ligne téléphonique : bornes marquées LT.

J.-M. BARBIER.

LISTE DU MATERIEL

1 relais pour courant alternatif 100 V avec 1 T ; 1 relais retardé au décollage avec 1 T ; 1 relais 2 T; 1 relais 1 R ; 2 relais 2 T ; 1 relais 3 T + 1 R + 1 RT avec enroulement de maintien ; 1 relais 3 RT + 1 T avec enroulement de maintien ; 1 relais 2 RT avec enroulement de maintien ; 1 relais prévu pour fonctionner derrière un OC72 avec 1 RT ; 1 transistor OC72 ou équivalent ; 1 compteur à impulsions (facultatif) ; 1 commutateur 1 circuit + 3 positions ; 1 condensateur 2 μF 350 V ; 2 condensateurs 1 000 μF 25 V ; 1 transfo d'adaptation d'impédances ; 1 résistance 10 kΩ ajustable; 1 résistance 22 Ω 1/2W ; 1 résistance 4 700 Ω 1/2 W ; 3 résistances 22 kΩ 1/2 W.

PRECISIONS CONCERNANT LES RELAIS ET TRANSFORMATEUR

Relais 1 : Type RZBE alternatif 50 Hz. Puissance d'excitation 11 VA. Contacts argent 900/1000. Température de fonctionnement — 25 + 75 °C. (Chez Radio-Relais.)

Relais 2 : Marque Gaillard, type JO2. Pouvoir de coupure 3 A sous 6 V ou 2 A sous 24 V dans circuit non selfique. Temps de réponse : 3 à 8 millisecondes. Sensibilité 400 mW environ. Pression contacts de 12 à 15 g.

Relais 3, relais 9, relais 10 : Marque Gaillard, type JO.

Relais 6 : Type R-A-F à 2 enroulements (1 000 Ω et 600 Ω). Vitesse de réponse 20/1 000e de seconde. Les deux cosses médianes correspondent à l'enroulement 1 000 Ω et les deux cosses extrêmes à l'enroulement 600 Ω.

Relais 4 : Relais bagué type surplus allemand ou type 51A. (Chez Radio-Relais.)

Relais 7 et 8 : Relais type 51A (chez Radio-Relais) à deux enroulements 100 et 200 Ω.

Relais 5 : Marque Kako. Enroulement 300 Ω. Tension d'essai : enroulement/corps 500 V ~ eff., contact/corps 750 V ~ eff. Tension de coupure 100 par contact. Courant de coupure 1 A. Pouvoir de coupure 30 W. Capacité entre lames ± 1,5 pF. Pression contact $\geqslant$ 10 g. Ouverture $\geqslant$ 0,3 mm ou marque Gruner, type 957. Résistance enroulement 300 Ω. Pouvoir coupure 100 V — 0,2 A et 20 V — 1 A. Collage à partir de 10 mA. Pression contact 8 g.

Transfo d'adaptation d'impédances : Marque Audax, type TRS10. Primaire 4-5 Ω. Secondaire 335 Ω. Circuit magnétique 28 x 32 mm, ou marque Vega, type TSP35. Primaire 3,5 Ω. Secondaire 350 Ω. Circuit magnétique 28 x 32 mm.

Ce matériel se trouve chez Radio-Relais ou chez Radio M.J. Toutes ces caractéristiques ne sont pas impératives et tout matériel approchant convient.

Alimentation 12 V.

N.B. : Il est à noter au sujet du transfo d'adaptation que c'est le primaire qui est connecté côté sortie basse impédance du magnétophone et le secondaire côté ligne téléphonique.

Adaptateur haute impédance pour voltohmmètres

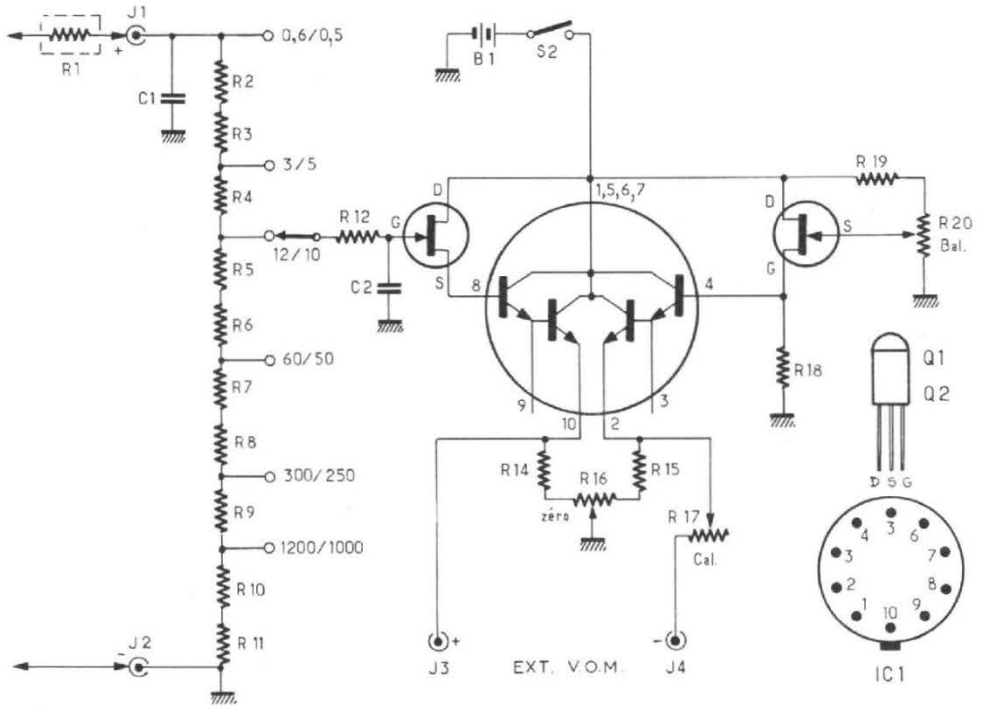


Fig. 1

UN voltmètre ordinaire a des possibilités d'utilisation bien déterminées. Il peut être utilisé, par exemple, pour vérifier la tension d'une pile et d'autres tensions non critiques. Cependant, pour tout travail, il faut l'outil approprié. Ainsi, pour mesurer des tensions dans des circuits à haute impédance, un voltmètre électronique est nécessaire. Il est seul capable d'éviter toute surcharge des circuits et l'introduction d'erreurs de mesure. Comme on le sait, les voltmètres électroniques ont d'ordinaire une impédance d'entrée de plusieurs mégohms sur toutes les gammes. De plus, une sonde d'une résistance de 2 MΩ isole le galvanomètre par rapport aux circuits critiques travaillant en haute fréquence.

LES CARACTERISTIQUES DE L'ADAPTATEUR

Les performances d'un voltmètre peuvent être considérablement améliorées en y adjoignant un adaptateur. C'est le but du dispositif ci-après. Par le branchement de cet adaptateur, l'impédance d'entrée d'un voltmètre ordinaire atteint celle d'un voltmètre électronique. On a ainsi l'équivalent d'un voltmètre électronique.

Il permet de mesurer avec un contrôleur universel les tensions continues dans les circuits à haute impédance. L'adaptateur possède une impédance d'entrée de 11 MΩ sur toutes les gammes. On peut le calibrer pour réaliser l'adaptation aux voltmètres équipés d'instruments d'une sensibilité de 50, de 60 ou de 100 μA. Rappelons que la sensibilité est l'intensité du courant qui doit traverser l'instrument pour faire dévier l'aiguille d'un bout à l'autre de l'échelle.

L'adaptateur est équipé de 6 gammes de mesure de 0,5/0,6 V (CC) à 1 000/1 200 V (CC) pour correspondre à la plupart des échelles des voltmètres.

LES PARTICULARITES DU SCHEMA

Le circuit adaptateur représenté par la figure 1 est essentiellement un pont équilibré. Le principe de fonctionnement est le suivant :

Lorsque l'alimentation est branchée et qu'il n'y a pas de signal à

l'entrée, le pont est équilibré et les tensions aux bornes de R_{13} et de R_{18} sont égales. Dans ce cas, il n'y a aucune sortie en provenance de l'amplificateur à circuit intégré. Par contre, une tension d'entrée déséquilibre le pont et amène le circuit intégré à produire une sortie en J_3, J_4.

En ce qui concerne les détails du fonctionnement, en fermant l'interrupteur S_2 (il n'y a pas de signal à l'entrée), le courant traverse Q_1 et Q_2 et détermine des chutes de tension aux bornes de R_{13} et de R_{18}. Le potentiomètre d'équilibrage R_{20} est réglé pour fournir la polarisation pour le transistor Q_2 et pour égaliser les tensions aux bornes de R_{13} et de R_{18}.

En revanche, lorsqu'on applique une tension continue (grandeur à mesurer) par l'intermédiaire des pointes de touche sur les bornes J_1 et J_2, une portion de la chute de tension apparaissant aux bornes du diviseur de tension R_2-R_{11} est transmise par l'intermédiaire de S_1 et de R_{12} à la porte (G) de Q_1. Cette tension déséquilibre le pont et détermine l'apparition d'une tension différente aux bornes de R_{13}. Le circuit intégré IC_1 amplifie cette tension et la transforme en une variation de courant qui est transmise par l'intermédiaire de J_3 et de J_4 au voltmètre branché à la sortie de l'adaptateur.

LA NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs : Q_1, Q_2 – transistors à effet de champ MPF105 (MPF104, Motorola est décrit dans le n° 1198 du Haut-Parleur, en page 77).

IC_1 - circuit intégré CA3036 (RCA).

Résistances : 1/2 W, 5 % sauf indication contraire :

R_1 - 1 MΩ
R_2 - 1.2 MΩ
R_3 - 6.8 MΩ
R_4 - 1.5 MΩ
R_5 - 390 000 Ω
R_6 - 10 000 Ω
R_7 - 12 000 Ω
R_8 - 68 000 Ω
R_9 - 15 000 Ω
R_{10} - 4 700 Ω
R_{11} - 300 Ω
R_{12} - 1 MΩ, 10 %
R_{13}, R_{18} - 15 000 Ω, 10%
R_{14}, R_{15} - 330 Ω, 10 %
R_{16} - 25 000 Ω, potentiomètre linéaire
R_{17} - 10 000 Ω, potentiomètre subminiature
R_{19} - 100 000 Ω, 1/2 W, 10 %
R_{20} - potentiomètre subminiature de 50 kΩ

Condensateurs : C_1, C_2, condensateurs disque céramique .001 µF, 1 000 V.

Divers : B_1 - pile au mercure de 8.4 V ; J_1, J_3 jack (mâle) phono rouge, J_2, J_4 - jack (mâle) phono noir ; S_1 - commutateur rotatif, unipolaire, six positions (celui qui est utilisé est du type bipolaire six positions) ; S_2 - commutateur à glissière miniature ; divers : pointe de touche noire et rouge, coffret bakélite 18 × 12 × 7,5 cm, plaquette perforée 7 × 14 cm.

SUGGESTIONS POUR LE MONTAGE MECANIQUE ET LE CABLAGE

Le dispositif peut être logé dans un coffret bakélite ayant pour dimensions 18 × 12 × 7,5 cm. Les commandes sont disposées sur le panneau de devant et les composants restants sont implantés sur une plaquette perforée. La disposition des composants n'est pas critique (voir Fig. 2).

Commencer par la disposition et le perçage des trous pour les composants qui seront fixés sur le coffret. Positionner B_1 entre R_{16} et S_1 comme il apparaît en figure 2. Ensuite, fixer sur le panneau avant (à droite sur la Fig. 2) J_1, J_2, R_{16}, S_1 et S_2.

Câbler les conducteurs et les composants qui doivent être disposés sur la plaquette perforée (à gauche sur la Fig. 2), puis établir les liaisons entre les commandes et les éléments.

Couper un morceau de plaquette perforée ayant pour dimensions 7 × 14 cm, puis fixer la plaquette à la distance de 22 mm du panneau en utilisant des rondelles pour chaque coin. Fixer les composants de la plaquette avec des cosses à souder et câbler comme l'indique la figure 2. Ne pas relier les conducteurs à B_1 jusqu'à ce que le câblage soit vérifié.

Disposer J_3 et J_4 près du dessus du coffret ; les relier au circuit avec des conducteurs ayant une longueur suffisante pour permettre d'enlever le panneau avec facilité. Percer deux trous de 6,5 mm dans le dessous du coffret pour permettre le réglage de R_{17} et de R_{20} lorsque le panneau-couvercle sera installé. Loger R_1 dans la sonde près de sa pointe.

LE CALIBRAGE DE L'ADAPTATEUR

Pendant quelques heures laisser les composants se refroidir jusqu'à atteindre la température de la pièce, puis passer à l'opération de calibrage. Raccorder les pointes de touche à J_1 et J_2. Régler le potentiomètre R_{16} (prévu pour le réglage de 0) exactement au milieu de l'échelle et relier le cordon positif du voltmètre à J_3 et le cordon négatif à J_4. Commuter le voltohmmètre (VOM) à la gamme de courant de 1-5 mA pour protéger l'instrument pendant l'équilibrage initial. Placer S_2 sur la position marche et ajuster rapidement R_{20} pour obtenir une indication de 0 sur le VOM (ou aussi proche de 0 que possible). Commuter le VOM à sa gamme de courant de base (galvanomètre de 50, 60 ou 100 µA) et réajuster R_{20} pour une indication de 0. Régler R_{17} pour la résistance maximale et manœuvrer le commutateur S_1 de gamme pour faire apparaître la gamme de 0,5/0,6 V.

A cette étape, on a besoin d'une pile de 1,5 V et d'un potentiomètre d'environ 1 000 Ω pour fournir la tension de calibrage. On a également besoin d'un autre voltmètre d'environ 1 000 Ω pour fournir la tension de calibrage. On a

Relier le potentiomètre aux bornes de la pile et relier le voltmètre de calibrage au pôle négatif de la pile et au curseur du potentiomètre (cosse centrale). Régler le potentiomètre pour obtenir 0 V.

Relier la touche positive de l'adaptateur à la branche contenant le potentiomètre ; relier sa touche négative au pôle négatif de la pile. Régler lentement le potentiomètre à 0,5 V pour un VOM ayant un galvanomètre de 100 µA ou de 50 µA ; ou le régler à 0,6 V pour un voltmètre équipé d'un galvanomètre de 60 µA. Manœuvrer R_{17} pour obtenir une déviation en bout d'échelle sur le voltmètre. Retirer la pointe de touche du curseur du potentiomètre ; le relier à la touche de masse. S'il est nécessaire, réajuster R_{16} pour une indication de 0 sur le voltohmmètre et répéter le processus de calibrage.

Si le VOM auquel on destine l'adaptateur est équipé d'un instrument d'une sensibilité supérieure

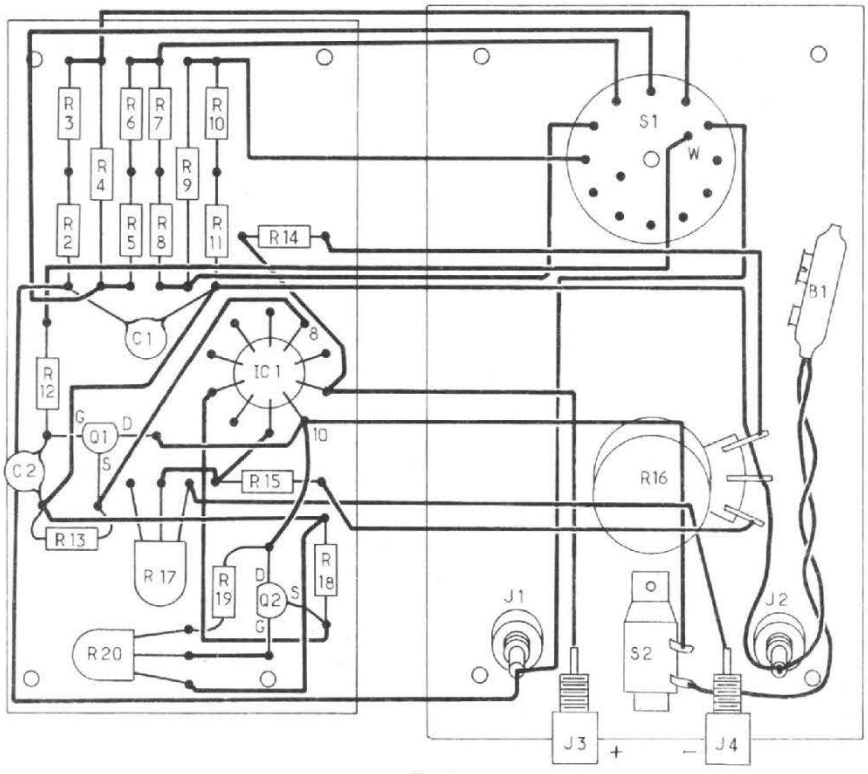


Fig. 2

à 50 μA, il peut se révéler nécessaire d'augmenter la résistance de R_{17}. Dans ce cas, ajuster R_{17} pour une indication (sur le VOM) en bout d'échelle de 0,5 V si le VOM a un instrument d'une sensibilité à nombre pair (20 ou 40 μA) ; ou le regler à 0,6 V si le VOM a un instrument d'une sensibilité à nombre impair (30 μA).

Remarque : s'il n'est pas possible d'équilibrer Q_1 et Q_2, il faut les intervertir et recommencer l'équilibrage. S'ils ne peuvent toujours pas être équilibrés ou si l'écart par rapport à 0 est de beaucoup supérieur à 2 μA, essayer d'autres transistors à effet de champ pour Q_1 et Q_1.

L'UTILISATION DE L'APPAREIL

Commuter le VOM sur sa gamme de courant de base (50, 60 ou 100 μA) et le relier à l'adaptateur. Fermer l'interrupteur d'alimentation, court-circuiter les deux pointes de touche en les mettant en contact et ajuster R_{16} pour une indication de 0. Placer le commutateur de gamme S_1 à la gamme

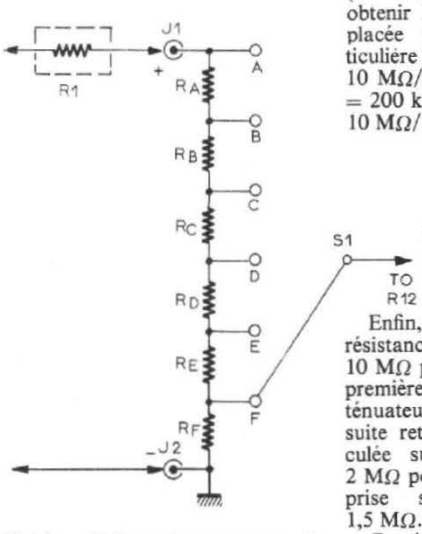


Fig. 3

désirée. Utiliser les gammes de tension paire pour un instrument de 50 ou 100 μA, les gammes de tension impaire (0,6, 3, 12, 60, 300 et 1 200) pour un VOM à 60 μA.

En utilisant l'instrument, revérifier de temps en temps le réglage 0.

COMMENT DIMENSIONNER UN ATTENUATEUR D'ENTREE DIFFERENT

On a choisi les gammes de tension existant sur les voltohmmètres les plus répandus pour l'atténuateur d'entrée représenté en figure 1. Cependant, il est facile de dimensionner un atténuateur pour d'autres gammes de tension. On n'a qu'à se rappeler qu'il convient de choisir les nouvelles gammes de façon à pouvoir mentalement ajouter ou retrancher des zéros de l'échelle du VOM pour lequel l'adaptateur est prévu. Par exemple, l'échelle de 50 V du voltohmmètre peut être utilisée pour les gammes de 0,5, 5 et 500 V. Le mode opératoire est le suivant :

Faire d'abord le choix des gammes de tension dont on pense avoir besoin. Supposons qu'on ait besoin des gammes de 0,5, 2,5, 10, 25, 100 et 500 V (six gammes de mesure, en tout). La gamme la plus basse de l'adaptateur ne doit pas être inférieure à 0,5, 0,6 V. La résistance totale de l'atténuateur (R_A-R_F, figure 3) sera de 10 MΩ.

Pour déterminer les résistances individuelles formant le diviseur de tension, diviser d'abord la gamme de tension la plus faible par la gamme de tension immediatement supérieure pour obtenir un facteur de division. Dans ce cas, c'est 2,5/0,5 = 5. Pour les autres gammes que nous avons choisies, les facteurs de division sont 20 (10/0,5), 50 (25/0,5), 200 (100/0,5) et 1 000 (500/0,5).

Ensuite, diviser chaque facteur de division par la résistance totale (10 MΩ) de l'atténuateur pour obtenir la valeur où la prise sera placée pour cette gamme particulière : 10 MΩ/5 = 2 MΩ ; 10 MΩ/20 = 500 kΩ ; 10 MΩ/50 = 200 kΩ ; 10 MΩ/200 = 50 kΩ ; 10 MΩ/1 000 = 10 kΩ.

Enfin, retrancher la première résistance de prise (2 MΩ) de 10 MΩ pour obtenir la valeur de la première résistance : R_A dans l'atténuateur (elle est de 8 MΩ). Ensuite retrancher la résistance calculée suivante (500 000 Ω) de 2 MΩ pour obtenir la résistance de prise suivante ; elle est de 1,5 MΩ.

Continuer ainsi en allant vers le bas de la colonne (Fig. 3). On a successivement : R_A = 8 MΩ ; R_B = 1,5 MΩ ; R_C = 300 kΩ ; R_D = 150 kΩ ; R_E = 40 kΩ ; R_F = 10 kΩ.

Si les valeurs des résistances calculées ne sont pas disponibles parmi les modèles standardisés à 5 % de tolérance, relier des résistances en série pour obtenir la résistance désirée.

Enfin, pour mesurer une tension négative, telle que la tension de grille d'un oscillateur dans un récepteur de radio ou de TV à tubes, inverser les connexions des touches à J_1 et J_2. En d'autres termes, la pointe de touche contenant R_1 doit être reliée à J_2 et l'autre pointe de touche doit être reliée à J_1.

(D'après Electronics Illustrated)

F.A.

Circuit expanseur de gain

(Suite de la page 142)

aux superpositions bandes-pastilles) afin que le perchlorure ne puisse s'infiltrer sous les bandes et couper de ce fait les liaisons ; placer la plaquette dans un bain quelques minutes en remuant au besoin la solution pour activer la réaction.

Ressortir le circuit et le laver à grande eau pour éliminer toute trace de perchlorure. Décoller les bandes et pastilles et dissoudre l'encre au moyen de white spiritt. On doit obtenir des liaisons cuivrées nettes.

Pour terminer, il reste la découpe et le perçage du circuit. La figure n° 03 précédemment utilisée comporte des repères 8 sur quelques pastilles, ce sont les indices de perçage :

— Pastilles non repérées : ∅ perçage 0,6 mm ;

— Pastilles repérées 8 : ∅ perçage 0,8 mm.

Il reste au besoin la découpe du circuit. Si l'on a adopté la solution du circuit imprimé encartable, il faut faire la découpe de la gorge destinée à recevoir le connecteur, les dimensions sont les suivantes : longueur 75 mm, profondeur 10 mm.

CABLAGE DU CIRCUIT IMPRIME

La figure n° 06 est le plan de câblage. Chaque élément est repéré par son symbole électrique. A l'aide de la nomenclature des éléments, recherche chacun d'eux.

Les cercles en pointillés indiquent les traversées du circuit reliant les deux faces. Commencer le câblage par ces traversées faites en fil étamé de 5/10, sauf évidemment pour R_{24}-R_{14} et C_{12} où la queue de l'élément sert de traversée.

Ensuite souder les éléments qui ont une connexion sur le plan de masse.

Pour les circuits intégrés, on peut se servir avec avantage de supports, les circuits étant placés après câblage des huit pattes du support.

Bien vérifier le câblage et les valeurs respectives des éléments (attention à l'orientation des C.I., un point détrompeur figure sur chaque boîtier).

Relier le circuit expanseur de gain à l'alimentation stabilisée fournissant les deux tensions symétriques + 15 V et — 15 V.

REGLAGES

La mise au point du réglage est très simple :

— Ajuster P_{02} de façon à obtenir — 0,2 V à la sortie de IC_{02}.

Appliquer un signal de 1 V_{eff} à 1 kHz à l'entrée du circuit (condensateur C_{02}, puis ajuster P_{01} de façon à obtenir 1 V_{eff} en sortie (R25).

Réduire le niveau d'entrée de 10 mV.

Le montage est alors prêt à fonctionner.

Selon le cas, il ne reste plus qu'à choisir le rythme lent ou rapide de fonctionnement à l'aide du sélecteur S_{02}, et à doser l'efficacité à l'aide de S_{01} (+ 8 dB ou + 15 dB).

Le circuit sera intercalé entre le préamplificateur et l'amplificateur de puissance d'une chaîne sonore.

Nota. — Il est à noter que tout amateur intéressé par l'étude d'un tel montage mais dont la réalisation personnelle d'un circuit imprimé double face paraît hasardeuse pourra en faire la demande à l'auteur de l'article.

DUVAL B.

(D'après Electronics, mars 1970)

NOMENCLATURE DES ELEMENTS

Résistances à couche 1/4 W - ± 5 % :

R_{01}-R_{02} : 220 kΩ.
R_{03} : 470 Ω.
R_{05}-R_{07}-R_{09} : 20 kΩ.
R_{06} : 3,6 kΩ.
R_{08} : 1,8 kΩ.
R_{10}-R_{23} : 10 kΩ.
R_{11}-R_{20}-R_{27} : 1,5 kΩ.
R_{12}-R_{15}-R_{17} 560 Ω.
R_{14}-R_{16} : 75 kΩ.
R_{18}-R_{19} : 2,2 kΩ.
R_{21}-R_{25} : 180 Ω.
R_{22} : 220 Ω.
R_{24} : 100 kΩ.
R_{26} : 6,8 kΩ.

Condensateurs céramiques (pas 5,08 mm) :

C_5-C_9-C_{14} : 22 pF.
C_4 : 68 pF.
C_{15} : 220 pF.
C_6-C_{13} : 470 pF.
C_{10}-1,2 nF.

Condensateurs Mylar :

C_{02}-C_{16}-C_{17} : 0,1 μF/160 V Eurofarad ou Précis P60L.
C_{12} : 0,22 μF/160 V Eurofarad ou Précis PA63.

Condensateurs chimiques :

C_{01} : 150 μF/25 V Cogéco.
C_{03} : 25 μF/64 V Cogéco.
C_{07} : 100 μF/16 V Cogéco.
C_{08} : 64 μF/25 V Cogéco.
C_{11} : 500 μF/16 V Cogéco.

Transistor 2 N 3391 - Sescosem.
Circuits intégrés μC709C - Sescosem IC_{01}-IC_{02}-IC_{03}

Diodes :

D_{01}-D_{02} : 1N4154.
D_{03}-D_{04} : HCD.

Commutateurs :

S_{01}-S_{02} : double inverseur Oréor.

Potentiomètres :

P_{01}-2,5 kΩ ± 20 % Sfernice réf. : P8PY (boîtier TOS).
P_{02}-1 kΩ ± 20 % Sfernice réf. : P8PY (boîtier TOS).

NOUVEAU MAGNÉTOPHONE A CASSETTES « SABA 320 G »

LE SABA 320G est un nouvel enregistreur portatif à cassettes compactes pour enregistrement et reproduction. Il s'agit d'un modèle de performances supérieures à celles des magnétophones portatifs classiques en raison de sa puissance modulée supérieure, de son haut-parleur de plus grandes dimensions, de son réglage de tonalité et de son dispositif de réglage automatique du niveau d'enregistrement. Il faut signaler également son alimentation mixte piles et secteur, cette dernière étant incorporée et ne nécessitant pas l'adjonction d'un bloc supplémentaire.

Un petit écouteur fourni avec l'appareil permet le contrôle à l'enregistrement et évite l'effet Larsen lors des enregistrements micro. Il sert également à l'écoute personnelle.

Toutes les commandes sont groupées sur le côté supérieur de l'appareil. On remarque, de gauche à droite :

— le vu-mètre permettant de contrôler l'état d'usure des piles et le niveau d'enregistrement bien que celui-ci soit entièrement automatique ;

— le bouton molleté de réglage de tonalité ;

— le bouton molleté de réglage de volume ;

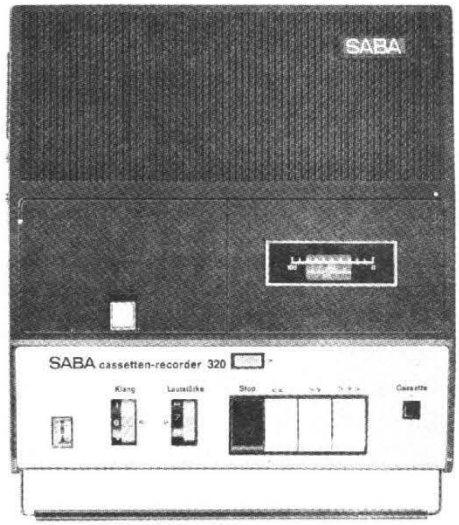
— le clavier à 4 poussoirs : stop, marche arrière et avant accélérées, marche avant normale pour l'enregistrement ou la reproduction.

Au-dessus de la touche stop, on remarque un poussoir d'enregistrement qu'il faut appuyer en même temps que le poussoir start.

Le bouton à glissière à droite de la touche « start » sert à l'éjection de la cassette. L'éjection de la cassette pendant le défilement est impossible ; il faut au préalable appuyer sur le poussoir « stop ».

Tant qu'aucune touche n'est enfoncée, les piles incorporées sont déconnectées du montage.

Au gauche du compartiment de la cassette, se trouve un compartiment à accessoires servant à loger le microphone et l'écouteur que l'on a ainsi constamment à portée de la main.



Le microphone se branche sur une prise DIN spéciale. Un commutateur à glissière permet la télécommande du magnétophone à partir du microphone. Une autre prise DIN sert au raccordement à un récepteur radio, un tuner, une prise magnétophone d'amplificateur. On a ainsi la possibilité par ce dernier branchement d'une part d'enregistrer à partir d'un tourne-disques par exemple relié à l'entrée de l'amplificateur, d'autre part d'utiliser en lecture ce même amplificateur.

Une prise de Jack miniature sert au branchement d'un écouteur, par exemple celui fourni avec l'appareil. La haut-parleur incorpore est alors déconnecté. L'impédance de l'écouteur doit être de 200 à 400 ohms.

Le cordon secteur se trouve dans un petit compartiment à l'arrière de l'appareil. Lorsque le cordon secteur est sorti, le couvercle de ce compartiment peut être remis en place, le cordon secteur passant dans la découpe prévue à cet effet. Lorsque l'appareil fonctionne sur secteur les piles sont automatiquement déconnectées du montage.

L'appareil est fourni avec une housse de transport qu'il n'est pas nécessaire d'enlever pour la mise en service.

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

— Alimentation par 6 piles torche 1,5 V ou sur secteur 220 V-50 Hz, consommation environ 3 W.

— Semiconducteurs : 9 transistors, 2 diodes, 2 redresseurs.

— Cassette : standard international, type compacte.

— Bande magnétique : largeur 3,8 mm.

— Temps de rebobinage : 1 minute pour cassette C30.

— Durée d'enregistrement :
Cassette C30 : 2 × 15 minutes.
Cassette C60 : 2 × 30 minutes.
Cassette C90 : 2 × 45 minutes.
Cassette C120 : 2 × 60 minutes.

— Vitesse de défilement de la bande : 4,75 cm/s ± 3 %.

— Régularité de défilement : ± 0,4 %.

— Prémagnétisation : haute fréquence, environ 60 kHz.

— Bande passante : 200 Hz à 7 kHz (60 Hz a 12 kHz pour la sortie « radio »).

— Rapport signal/bruit : > 40 dB.

— Entrées :
microphone : 1 mV/1 kΩ.
radio : 12 mV/1 kΩ.
sortie radio : 500 mV/2 kΩ.

— Puissance de sortie : 1 W de crête.

— Haut-parleur : diamètre 10,5 cm.

— Dimensions : largeur 24 cm, hauteur 7,5 cm, profondeur 26 cm.

— Poids : 2,5 kg environ.

Société RECTA NOUVEAU **SABA** NOUVEAU Société RECTA

LE NOUVEAU MAGNÉTOPHONE CASSETTEN RECORDER "320"

UNE CRÉATION NOUVELLE ET PARFAITE AUX CARACTÉRISTIQUES EXCEPTIONNELLES JUGEZ-EN !

ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE

BLOC SECTEUR INCORPORÉ

GRANDE PUISSANCE - GRAND H.P. A LARGE BANDE

- Micro avec commande à distance. Dictée. Reportage direct.
- Contrôle enregistrement par écouteur, et optique par vu-mètre (qui contrôle aussi les piles). Contrôle visuel du défilement.
- Contrôle de tonalité par bouton spécial.
- Commande par clavier très accessible pour MARCHE-ARRET et EJECTION rapide de la cassette.
- Vitesse 4,75 - Deux pistes (durée 2 × 60 minutes).
- Cordon pour enregistrement et reproduction de radio, PU, ampli et sortie de radio, HP supplémentaire, etc.

AU TOTAL UN VRAI MAGNÉTO QUI FERA DU BON TRAVAIL PARTOUT A VOTRE ENTIÈRE SATISFACTION PAR SA PUISSANCE ET SES MULTIPLES QUALITÉS

Société RECTA
MAGNÉTOPHONE "320" SABA
Complet avec micro, support, écouteur, une cassette vierge, sac et cordon
420 F SEULEMENT AU COMPTANT
SPLENDIDE BROCHURE COULEUR avec conditions de crédit (2 timbres)

Société RECTA
MAGNÉTOPHONE "320" SABA
Complet avec micro, support écouteur, une cassette vierge, sac et cordon :
140 F
au premier versement et 5 mois de 70 F
SPLENDIDE BROCHURE COULEUR avec conditions de crédit (2 timbres)

DISTRIBUTEUR **Société RECTA** DISTRIBUTEUR
Fournisseur du ministère de l'Education nationale et autres administrations
37, AVENUE LEDRU-ROLLIN - PARIS-12e - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99
A trois minutes des métros : Bastille, Lyon, Austerlitz et Quai de la Râpée
EXPEDITION ET SERVICE CREDIT POUR TOUTE LA FRANCE

DEPUIS LA NOUVELLE LOI
COMMENT PROTÉGER UNE INVENTION ?

DEPUIS le début de l'année 1969, la nouvelle loi française sur les brevets d'invention du 2 janvier 1968 est entrée en vigueur. Ce texte constitue un premier pas vers le projet européen et peut-être, à plus ou moins longue échéance le brevet international.

Comme cela existe dans de nombreux pays, tels que la Belgique, l'Allemagne, l'Italie, l'Espagne, etc., l'inventeur français dispose désormais de deux titres de protection distincts : le **certificat d'utilité** et le **brevet d'invention.**

Il nous est apparu intéressant de donner aux inventeurs quelques précisions sur les différences existant entre ces deux titres.

QU'APPELLE-T-ON CERTIFICAT D'UTILITE ?

Il s'agit d'un titre délivré par l'administration pour une durée limitée à **6 ans.**

Le certificat d'utilité se rapproche de l'ancien brevet S.G.D.G., car il est dispensé de « l'avis documentaire » organisé par la nouvelle loi.

Il permet à l'inventeur d'engager des poursuites pour contrefaçon. Dans l'hypothèse où le certificat d'utilité demandé n'est pas encore délivré, l'inventeur pourra néanmoins poursuivre après avoir adressé une copie certifiée de sa demande à l'adversaire.

Nous pouvons donc résumer les caractéristiques essentielles du certificat d'utilité pour la durée de 6 ans, la dispense de l'avis documentaire et la possibilité de poursuivre en contrefaçon par l'envoi d'une copie certifiée.

QUANT AUX NOUVEAUX BREVETS D'INVENTION...

L'administration délivre les brevets pour une **durée de 20 ans à la condition** que l'inventeur ait accompli les formalités tendant à l'établissement d'un **avis documentaire.**

Cet avis documentaire établi par l'administration française ne correspond nullement à ce que certains pays étrangers pratiquent avec « l'examen préalable ». Sans entrer dans le détail de ce dernier, qu'il nous suffise de dire qu'aux Etats-Unis, en Angleterre, aux Pays-Bas, l'administration se réserve le droit de **refuser** la délivrance d'un brevet si la procédure de l'examen préalable révèle l'absence de nouveauté de l'invention pour laquelle le brevet est sollicité.

En droit français bien au contraire, « l'avis documentaire » ne constitue qu'une **information** qui ne permettra pas à l'administration française de rejeter la demande de brevet.

Désormais en France, le déposant doit requérir l'avis documentaire dans un délai de 2 ans, faute de quoi sa demande de brevet sera automatiquement transformée en certificat d'utilité.

Sur le plan pratique il nous apparaît interessant pour un inventeur de choisir le certificat d'utilité pour protéger une invention dont l'exploitation doit être plus ou moins **temporaire.**

Par contre dans les autres cas, il sera préférable de prendre un brevet d'invention quitte à différer la demande d'avis documentaire pendant 2 ans, ce qui permet à l'inventeur de rechercher si son invention a quelque chance de succès. S'il en est ainsi et **avant l'échéance de 2 ans,** l'avis documentaire sera sollicite et l'inventeur disposera d'un brevet le protégeant pendant 20 ans ; dans le cas contraire, l'inventeur ne disposera que du certificat d'utilite.

R. Brochut,
Avocat à la Cour.

Société RECTA

CRÉDIT 3-21 MOIS
AVEC ASSURANCES SÉCURITÉ
ou
FACILITÉS de PAIEMENT
3 à 5 MOIS
AVEC INTÉRÊT RÉDUIT
SERVICE DISCRET, RAPIDE, SIMPLE POUR TOUTE LA FRANCE.
Demandez la documentation HPC (contre 3 T.P. de 0,40)

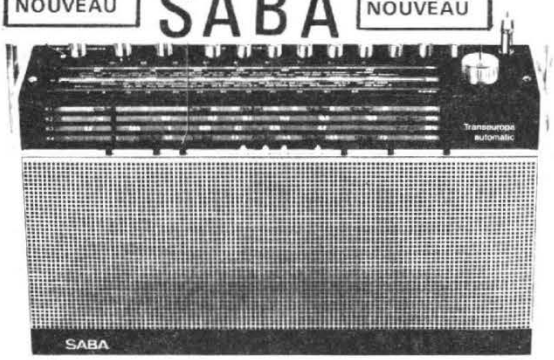
Le TRANSALL de LUXE
SAIT TOUT FAIRE
4 FM présélectionnées + PO + GO
Bande Europa + OC Vernier
5 watts — 10 watts en voiture
Support auto spécial à clef : en supplément
TRANSAAL DE LUXE ....200 F
au premier versement et 5 mois de 102,00 ou AU COMPTANT : 650 F.

UN TRÈS INTÉRESSANT
MAGNÉTOPHONE RECORDER
A cassette - Pile et secteur incorporé - Contrôle automatique d'enregistrement et reproduction - Vu-mètre - Haut-parleur puissant.
MAGNÉTO CASSETTE SABA
Complet avec micro, support, écouteur, une cassette vierge, sac et cordon ..... **140 F**
au premier versement et 3 mois de 66,70 F.
OU AU COMPTANT ..... 425 F

LE SUPERBE
MAGNETOPHONE HI-FI
STEREO 543 - 2 × 10 WATTS
4 pistes, 2 vitesses, potentiomètre à curseur, arrêt automatique en fin de bande.
MAGNETO 543 STEREO : 360 F
au premier versement et 21 mois de 49,50.
OU AU COMPTANT..... 1 135 F

Et tous les magnétophones SABA
« 443 » - 1 vit., 4 pistes, automat., avec curseur - 1er versement : **210 F** et 5 m de 102,00. **AU COMPTANT : 650 F**
« 445-446 » - 4 vit., 4 p., automat., avec curseur - 1er versement **235 F** et 5 m de 121,00 - **AU COMPTANT : 745 F.**
Documentez-vous :
Il y a aussi des ENCEINTES 15 à 45 W. des TABLES DE LECTURE HI-FI...
Documentation couleur c. 3 T.P. de 0,40.

NOUVEAU **SABA** NOUVEAU



TRANSEUROPA AUTOMATIC G.
SABA
QUI SAIT TOUT FAIRE... ET PARTOUT...

RECEPTIONS MONDIALES
HUIT GAMMES
Tonalité optimale par 2 HP
Tweeter commutable
Filtre d'aigus efficace

PUISSANCE
4 WATTS
●
En auto :
6 WATTS

BLOC SECTEUR 110-220 V
INCORPORE
Alimentation en auto sur batterie 6-12 V, sans modification

Quelques-unes parmi ses autres qualités :
- **4 gammes O.C.** : 16-44 m, 19 m étalée, 49 m étalée, 109-40 m. Bande amateur sur 80 et 40 m.
- **2 gammes P.O. - Bande Europa étalée.**
- **Modulation de fréquence - CAF commutable - et G.O.**
- **Somptueux équipement d'antennes incorporé** : Ferrite (PO-GO) + cadre (OC) télescopique (FM + OC).
- **Prises** extérieures : Antenne AM + FM et voiture — H.P. supplémentaires - Casques - Tourne-disque - Magnétophone.
- **Grand cadran** angulaire éclairé sur secteur ou batterie.
- Poignée détachable, cordon secteur escamotable.

LE RÉCEPTEUR QUI SE PORTE BIEN PARTOUT
BRAVO SABA!

SON PRIX : 180 F au premier versement et 5 mensualités de 89,70 — Au total : 590 F
AU COMPTANT - Prix exceptionnel : 565 F
Documentation contre 3 timbres de 0,40
ACCESSOIRES FACULTATIFS : Jacks divers, antenne : **15 F** - Berceau de fixation voiture : **40 F** - Housse : **45 F** - Casque : **68 F.** (Ils peuvent s'ajouter au crédit.)

CREDIT, FACILITES ET EXPEDITION POUR TOUTE LA FRANCE
Distributeur **Société RECTA** Distributeur
Fournisseur du Ministère de l'Education Nationale et autres Administrations
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12e - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99
A trois minutes des métros Société RECTA Bastille, Lyon, Austerlitz et Rapée

Société RECTA

CRÉDIT 3-21 MOIS
AVEC ASSURANCES SÉCURITÉ
ou
FACILITÉS de PAIEMENT
3 à 5 MOIS
AVEC INTÉRÊT RÉDUIT
SERVICE DISCRET, RAPIDE, SIMPLE POUR TOUTE LA FRANCE.
Demandez la documentation HPC (contre 3 T.P. de 0,40)

KONSTANZ STÉRÉO
SABA
STÉRÉO 2 × 6 W remarquable
Syntonisation automatique en FM.
Commutation autom. mono/stéréo, avec œil magique.
7 touches : FM - OC (16-51 m) GO - PO - Prises pick-up stéréo, magnétophone, HP supplémentaire.
2 haut-parleurs séparés, stéréo.
PRÉSENTATION HORS DE PAIR
Premier versement ..... **235 F**
et 12 m de 55 F - COMPTANT : 770 F

LES GRANDS HI-FI STUDIO
STUDIO 8040 STEREO - 2 × 25 W. 6 FM présélectionnées - Vu-mètre - 4 curseurs - Haute fidélité DIN 4550.
Premier versement ..... **455 F**
et 21 m. de 64,00 - COMPTANT : 1 495 F
STUDIO 8080 STEREO - 2 × 35 W. Mêmes caractéristiques -
Premier versement ..... **560 F**
et 21 m. de 77,00 - COMPTANT : 1 790 F

LES PETITS DIABOLIQUES DE CHEZ SABA :
SANDY - Transistor 2 watts - PO - GO - OC - FM.
DONAU - Récepteur transistor à table, 3 watts - PO - GO - FM.
SANDY OU DONAU..... **125 F**
au premier versement et 5 mois de 66,70 - OU AU COMPTANT : 395 F

MAGNIFIQUE BROCHURE EN COULEUR POUR TOUS LES SABA
avec nos prix exceptionnels et nos conditions de crédit
Documentation HPS c. 3 T.P. de 0,40.

POUR APPRENDRE FACILEMENT L'ÉLECTRONIQUE L'INSTITUT ÉLECTRORADIO VOUS OFFRE LES MEILLEURS ÉQUIPEMENTS AUTOPROGRAMMÉS

8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX PRÉPARENT AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES ET LES MIEUX PAYÉES

1 ELECTRONIQUE GENERALE
Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important — Émission — Réception — Mesures.

2 TRANSISTOR AM-FM
Spécialisation sur les semiconducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

3 SONORISATION-HI.FI-STEREOPHONIE
Tout ce qui concerne les audiofréquences — Étude et montage d'une chaine haute fidélité.

4 CAP ELECTRONICIEN
Préparation spéciale à l'examen d'État - Physique - Chimie - Mathématiques - Dessin - Électronique - Travaux pratiques.

5 TELEVISION
Construction et dépannage des récepteurs avec étude et montage d'un téléviseur grand format.

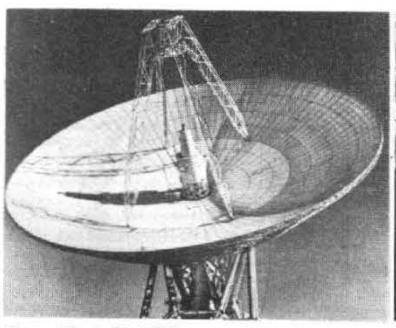
6 TELEVISION COULEUR
Cours complémentaire sur les procédés PAL — NTSC — SECAM — Émission — Réception.

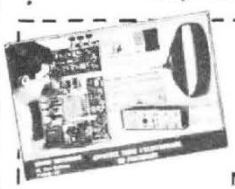
7 CALCULATEURS ELECTRONIQUES
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

8 ELECTROTECHNIQUE
Cours d'Électricité industrielle et ménagère — Moteurs — Lumière — Installations — Électroménager — Électronique.

INSTITUT ÉLECTRORADIO

26, RUE BOILEAU - PARIS XVI[e]



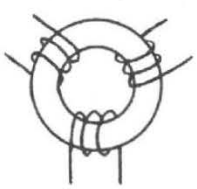


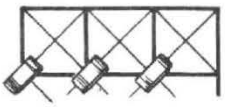
Veuillez m'envoyer **GRATUITEMENT** votre Manuel sur les **PRÉPARATIONS de l'ÉLECTRONIQUE**

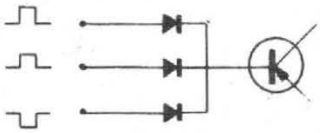
Nom .....

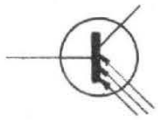
Adresse .....

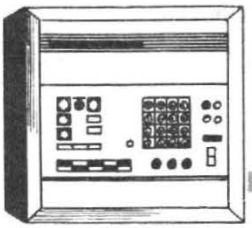
..... H











INITIATION AU CALCUL ELECTRONIQUE

LES MÉMOIRES DE MASSE

(Suite voir n° 1 283)

LES cassettes ont fait leur apparition, voici quelques années, dans le monde des magnetophones. Malheureusement, jusqu'à présent, les qualités de ces cassettes étaient faibles, leur réponse en fréquence était pauvre, leurs tolérances mécaniques insuffisantes. Pire : les bandes n'étaient pas fiables, il pouvait se produire des pertes d'informations enregistrées.

Seulement, ces déboires datent d'hier : tout semble-t-il a changé avec une nouvelle génération de cassettes digitales destinées aux mini-ordinateurs commercialisés depuis peu. Aujourd'hui on estime que le marché futur des cassettes digitales pourrait atteindre la valeur de 500 millions de dollars ; d'après Ampex, le marché, pour 1970, serait déjà de 6 à 8 millions de dollars.

UN NOUVEAU TYPE DE MEMOIRE

Le marché s'ouvre donc et les grandes firmes travaillant dans la bande magnétique vont rejoindre le mouvement amorcé par Ampex, par la N.C.R., par Honeywell, ou par Bunker-Ramo.

Pendant ce temps, les directeurs de marketing pensent déjà aux nouvelles applications de ce nouveau type de mémoire ; on envisage ainsi très sérieusement de remplacer les rubans perforés, à l'entrée où à la sortie des ordinateurs : ainsi, chez Mobark Instruments, une cassette s'emboîte dans un Télétype, et permet l'impression de résultats, trois à cinq fois plus vite qu'auparavant.

Mais la vraie nouveauté réside dans l'introduction des mini-cassettes dans les mini-ordinateurs. Les mini-cassettes jouent le rôle de mémoires de masse. Ainsi Tri-Data commercialise un système, appelé CartriFile, contenant deux bandes magnétiques dans la même casette ; celle-ci s'emboîte dans l'ordinateur et elle est lue à la vitesse de 25 cm/seconde. L'enregistrement se fait simultanément sur deux traces : cette redondance permet la détection aisée d'erreurs de lecture ou d'écriture.

Cybercom commercialise également un système à cassettes, le Mark I. Un convertisseur est prévu : on lui donne une cassette et il transforme les données contenues en données compatibles avec les ordinateurs I.B.M.

L'introduction de mini-cassettes s'accompagne, pour les gros ordinateurs de l'introduction de mémoires plus souples d'emploi : c'est en particulier le cas des disc-packs, chargeurs de disques magnetiques.

DISQUES ET TAMBOURS CONTRE BANDES MAGNETIQUES

Si le marché des cassettes digitales semble en plein essor, celui des bandes magnétiques pour ordinateurs semble en danger : les disques et tambours magnétiques remplacent de plus en plus les bandes dans les mémoires périphériques.

Certes, les disques et tambours sont plus souples d'emploi ; mais l'utilisateur, lorsqu'il doit faire son choix entre disques et tambours, se trouve confronté à de nombreux problèmes qu'il lui faudra résoudre: Que choisir, une mémoire amovible ou non-amovible ? doit-elle disposer d'une horloge interne ou doit-elle être contrôlée de l'extérieur ? Les têtes de lecture, doivent-elles être flottantes ou du type à contact ? Les enregistrements, doivent-ils être de longueur variable ?

Les applications, bien sûr, dictent la réponse à ces questions. Mais les ingénieurs ne sont pas toujours d'accord sur les réponses à donner : la technologie des mémoires de masse avance très rapidement et certains phénomènes restent encore inexpliqués ; rappelons-nous qu'il n'y a pas très longtemps — quatre ans environ — I.B.M. a introduit sa mémoire 2311 à disques amovibles considérée aujourd'hui comme un modèle pour la vingtaine de firmes engagées dans la mise au point de « disc-packs », les magasins de disques.

Ce type de memoires dispose actuellement de capacités s'échelonnant entre cent mille et quatre milliards de bits (*) ; leur temps d'accès varie, selon les modèles, entre 8,7 et 225 millisecondes ; quant au prix, il s'étale entre 3 centimes et 0,1 centime par bit d'information stockée.

Le facteur essentiel ayant suscité le développement des mémoires à disques et à tambours est certainement la mise en fonctionnement de systèmes travaillant en time-sharing et en temps réel. Il y a eu naissance d'un besoin de mémoires périphériques à accès rapide, plus

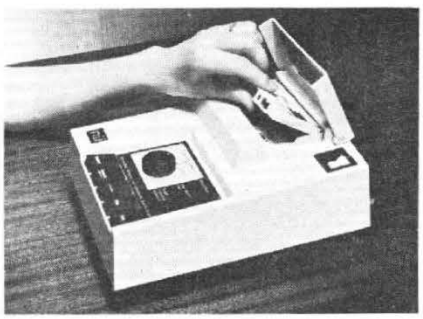


Photo 9. — *Mémoires à cassettes : de nouvelles possibilités pour les ordinateurs (Cliche Recording Désigns Ltd).*

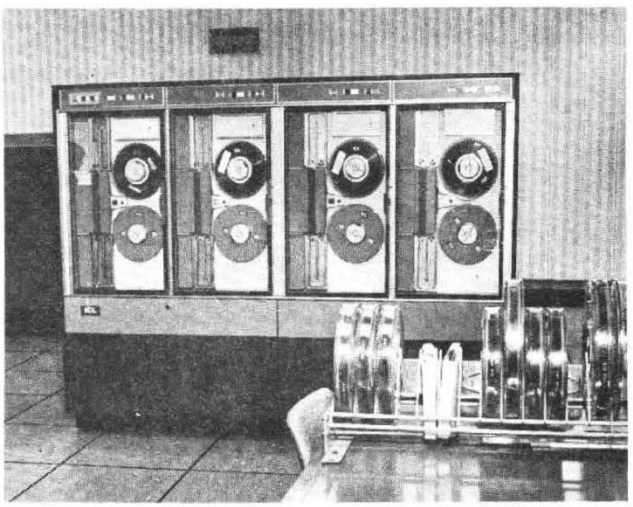


Photo 10. — *Les unités à bandes magnetiques : en declin ?*

rapide que l'accès aux bandes magnétiques. Sur les bandes magnétiques, les données sont lues en série : le temps d'accès est d'une minute pour une bande de 1 200 pieds ; sur un disque ou sur un tambour magnétique, au contraire, les têtes de lecture n'ont pas besoin de lire tout ce qui précède un enregistrement et la lecture est, de la sorte beaucoup plus rapide.

DISQUES CONTRE TAMBOURS

L'une des controverses actuelles est celle du choix du mode de lecture : doit-on avoir une tête de lecture par piste ou un jeu de têtes mobiles ? le premier type donne à la mémoire un temps d'accès de quelques millisecondes ; par contre dans les mémoires à têtes mobiles, le temps d'accès est un peu plus long, puisque les tetes doivent se déplacer d'une piste à l'autre, ce qui prend entre 50 et 225 millisecondes. Mais ce dernier type de mémoire nécessite moins de tetes de lecture, et coûte beaucoup moins cher.

Par exemple, dans l'I.B.M.2311, mémoire à disques de 60 millions de bits, il n'y a que dix têtes de lecture ; toutes les têtes sont positionnées simultanément chacune sur une piste de dix surfaces actives disponibles. Ce type de mémoire coûte 26 000 dollars. En opposition, General Instruments propose, par l'intermédiaire de sa division Magnefile, une mémoire plus chère, et de capacite plus faible (20 millions de bits) : le prix élevé provient de l'utilisation de 512 têtes séparées, une par piste de travail ; le temps total d'accès est ici de 8,5 millisecondes.

Quelle est la solution la plus rentable ? Il faut bien se dire qu'une unité centrale travaille en microsecondes, et si l'on perd du temps au niveau de la mémoire de masse, on perd également beaucoup d argent. Un compromis s'avère donc nécessaire : en dessous d'une capacité de 10 millions de bits, les mémoires à une tête par piste sont certainement plus rentables ; au-dessus de 50 millions de bits, les autres mémoires coûtent moins cher. Entre 10 et 50 millions, c'est-à-dire dans le domaine des disques commercialisés, la rentabilité dépend de l'utilisation et de l'importance de la vitesse de lecture. En time-sharing, on utilise souvent des périphériques de sortie imprimant 10 caracteres par seconde seulement et alors la vitesse de lecture dans la mémoire de masse importe peu.

Quelques firmes ont recherché un autre compromis et ont placé plus d'une tête de lecture par surface : à chaque tête de lecture est réservé un certain nombre de pistes mais pas toutes les pistes de la surface du disque : beaucoup plus rapides que les mémoires à têtes mobiles, ces mémoires mixtes coûtent 30 % moins cher que les mémoires à une tête par piste.

Ce problème des têtes mobiles ou non touche bien moins les tambours qui possèdent, pour la plupart, une tête par piste.

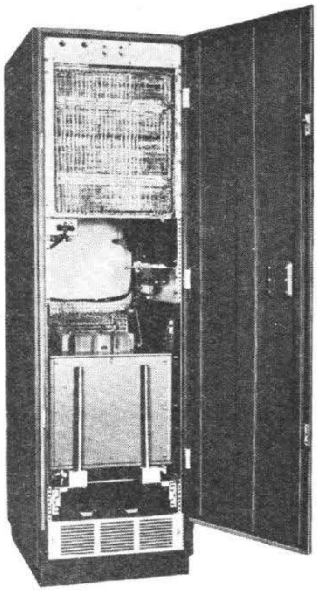


Photo 11 (a). — *Le tambour magnétique... (Cliché Bryant Computer Products)*

Les disques possèdent des avantages sur les tambours : on peut les enlever de la mémoire et les stocker. On peut alors passer un jour un programme de gestion, et le lendemain un programme scientifique sur le même ordinateur. Néanmoins, pour les applications nécessitant une très haute fiabilité, un taux très faible d'erreurs, les tambours s'imposent. Leur durée de vie exceptionnellement longue — 100 000 heures — et leur faible taux d'erreur — moins d'une erreur transitoire pour chaque lot de 10^{13} bits — sont des conséquences de leur immunité aux chocs. En particulier, il peut arriver que les têtes de lecture touchent malencontreusement un disque ou un tambour au lieu de flotter sur un film d'air de quelques microns d'épaisseur : il s'en suit une usure du matériau magnétique. Les particules de poussière sont responsables souvent de tels chocs : les particules se mettent entre la tête et la surface et jouent le rôle d'abrasifs. L'abrasion des tambours est minimisée par le fait qu'ils sont scellés, et placés hors de toute possibilité d'entrée de poussières ; les disques, par contre, ne doivent pas être scellés pour être amovibles.

Les tambours présentent d'autres avantages : ils tournent beaucoup plus vite que les disques (jusqu'à 2 400 tr/mn) et ils ont des temps d'accès plus courts ; ils peuvent également stocker plus d'informations.

LA FLUIDIQUE PERMET D'AMELIORER LE FONCTIONNEMENT DES DISQUES

Stocker beaucoup d'informations, avoir très rapidement accès aux informations, voilà deux nécessités des mémoires de masse. Ces deux nécessités ont été réalisées dans le DDR1 de Digital Information Storage Corp... L'accès rapide est obtenu par une tête de lecture écriture par piste de disque. De plus, les disques sont amovibles, ce qui requiert un dispositif très précis de centrage et de positionnement des disques. Ce dispositif, c'est en fait un film d'air sur lequel tourne le disque.

Pour mettre un disque sous la tête de lecture, ou l'enlever, le DDR1 tire avantage de sa conception mécanique originale. Les disques non utilisés sont stockés dans des cartouches scellées. Pour charger un disque, l'opérateur place une face de la cartouche dans la machine ; un mécanisme ouvre automatiquement la cartouche, enlève le disque de sa cartouche et le pousse sous la tête de lecture. L'opération inverse est entièrement automatique.

La nouveauté vient de ce que tout le mécanisme de chargement et de déchargement est contrôlé par un équipement fluidique et pneumatique. Tous les paliers sont des paliers fluides. Tous les supports sont fluides. Il n'y a aucun contact mécanique.

Puisque les paliers sont fluides, il était naturel de songer à la fluidique pour contrôler le bon fonctionnement de l'unité : des portes logiques NON-ET, associées à un détecteur de proximité, contrôlent le déplacement du disque entre sa cartouche et sa position de travail.

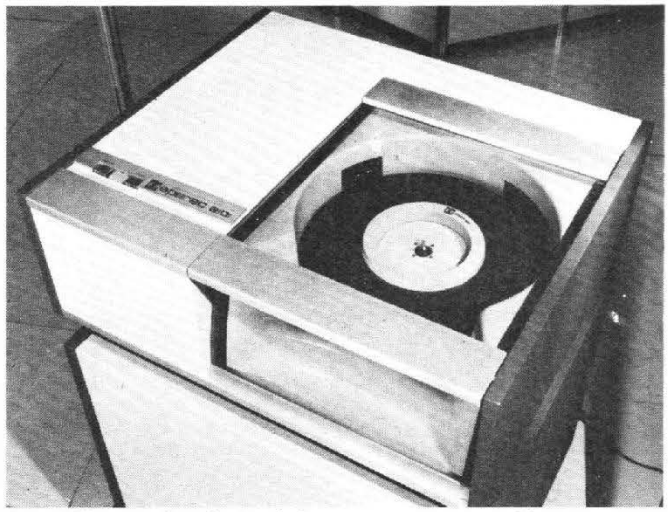


Photo 11 (b). — *...et les mémoires à disques sont par contre en plein essor (Cliché Spérac)*

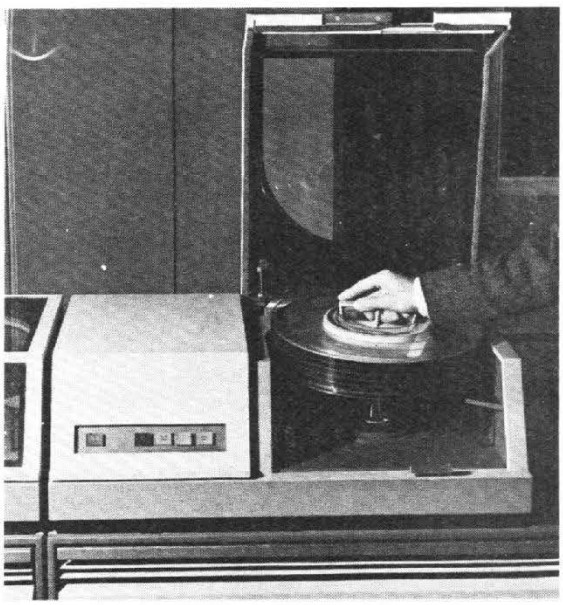


Photo 12. — *La mémoire à disques amovibles IBM2311 : un modèle pour les firmes engagées dans la fabrication de mémoires de masse*

Photo 13. — *Mémoire à cellules IBM*

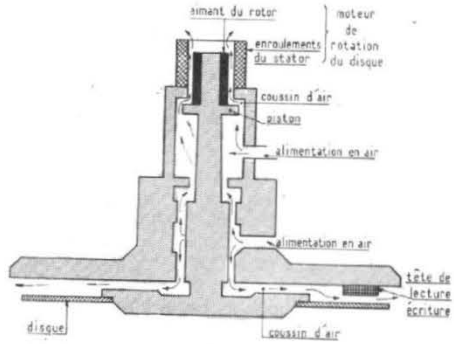


Fig. 9. — *Principe de l'unité de disque DDR-1*

moire .contient 20 sous-cellules ; enfin une unité à cellules contient 10 cellules, et peut stocker jusqu'à 400 millions d'octets. Le temps d'accès moyen est de 350 millisecondes.

des tores de permalloy et des conducteurs de cuivre. On produit ainsi en une seule passe des plans complets de mémoire.

Les limitations actuelles de ce produit sont cependant graves :

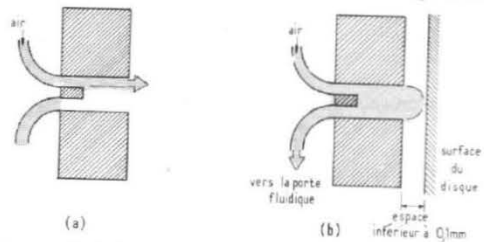


Fig. 10. — *Le contrôle de la position du disque avec un circuit fluidique (un détecteur fluide envoie un signal pneumatique dès que la surface du disque est à moins de 0,1 mm)*

CRAM : UNE MEMOIRE SUR CARTES

Il existe d'autres types de mémoires de masse, plus lentes que les précédentes, et souvent de capacité supérieure. Elles jouent le rôle de banques de données où la vitesse d'accès n'est guère le facteur essentiel : il faut surtout pouvoir y stocker beaucoup d'informations, que l'ordinateur utilisera de temps à autre, et que l'on pourra modifier et mettre à jour à volonté.

L'une de ces mémoires est la mémoire CRAM (Card Random Access Memory), utilisant des cartes magnétiques en mylar, de 35 cm de long et 8,25 cm de large. Chaque carte possède sept pistes magnétiques pouvant être sélectionnées séparément pour la lecture ou l'enregistrement, la capacité d'enregistrement d'une carte entière est de 21 700 caractères alphanumériques.

Chaque unité de CRAM peut contenir un jeu de 256 cartes magnétiques, permettant d'enregistrer plus de 5 500 000 caractères alphanumériques. Le nombre de chargeurs utilisables est pratiquement illimité et leur mise en place dans l'unité de CRAM ne demande que 30 secondes environ.

Lorsqu'il est placé dans l'unité de CRAM, le jeu de cartes magnétiques est retenu par deux tringles de suspension. Les cartes magnétiques sont séparées par 256 jets d'air permettant à la carte choisie de tomber librement. Sous l'effet de l'aspiration provoquée par le vide partiel pratiqué à l'intérieur d'un tambour tournant en permanence, la carte vient se plaquer autour de ce dernier qui l'entraîne à la vitesse de 10 m/s. Tournant avec le tambour, la carte passe devant sept groupes de tête de lecture et d'enregistrement dont chacun correspond à l'une des sept pistes magnétiques. Après lecture ou écriture, la carte est éjectée du tambour et reprend sa position sur les tringles. Ce système est lent : entre les moments où le processeur fait rechercher une carte et où la carte parvient sous la tête de lecture, 200 millisecondes se sont écoulées.

Une opération importante, effectuée par la plupart des ensembles électroniques, est la tenue et la mise à jour des comptes enregistrés sur des supports magnétiques. Elle consiste à inscrire les mouvements et les transactions de la journée sur le fichier principal. Avec le CRAM, on a la possibilité d'exploiter des fichiers par une méthode d'accès direct sélectif ou par une méthode purement séquentielle. Les machines comptables, reliées directement à l'unité CRAM peuvent alors traiter les transactions au moment précis où elles ont lieu, même si ces machines se trouvent à plusieurs centaines de kilomètres de distance.

Une variante de cette mémoire CRAM est la mémoire à cellules magnétiques, type I.B.M. 2321. Le support d'enregistrement des informations est un feuillet magnétique : 10 feuillets sont contenus dans une sous-cellule ; une cellule de mémoire contient 20 sous-cellules ; enfin une unité à cellules contient 10 cellules, et peut stocker jusqu'à 400 millions d'octets. Le temps d'accès moyen est de 350 millisecondes.

Photo 14. — *Mémoire à tors de ferrite : vers la miniaturisation (Cliché Siemens).*

VERS LES MEMOIRES DE MASSE INTEGREES

Tores, fils plaqués, ferrites, bandes, disques, tambours et cartes. Toutes ces mémoires tentent de concilier une grande vitesse d'accès, une capacité importante de stockage et un encombrement réduit. On arrive rarement à concilier ces trois exigences et un compromis est souvent nécessaire : on délaisse quelque peu un aspect du problème pour se concentrer davantage sur les autres. Néanmoins il est probable que l'introduction des techniques appliquées actuellement aux circuits intégrés doit apporter un second souffle aux mémoires de masse.

Ce transfert de technologie entre le monde des semi-conducteurs et celui des mémoires de masse a été entamé par Cambridge Memores Inc. qui développe une mémoire à tores de ferrite, où les tores sont fabriqués selon les méthodes adoptées pour les semi-conducteurs. La fabrication de la mémoire se fait en plusieurs temps : on dépose du cuivre et du permalloy sur un substrat en polymère ; entre ces opérations de dépôt, on attaque, par photogravure, les couches formées pour constituer des tores de permalloy et des conducteurs de cuivre. On produit ainsi en une seule passe des plans complets de mémoire.

Les limitations actuelles de ce produit sont cependant graves : deux fois moins rapides que les tores de ferrite, la mémoire présente l'inconvénient supplémentaire de ne délivrer que des signaux de faible amplitude. On pourrait certes augmenter la vitesse de fonctionnement, mais au prix de fortes dépenses (utilisation d'une forme plus coûteuse de permalloy, réalisation de circuits de commande plus complexes...). Néanmoins, la faible vitesse de fonctionnement s'accompagne d'un très faible dégagement de chaleur : dix fois moindre que dans une mémoire à tores de ferrite. L'U.S. Air Force a commandé une mémoire de masse de ce type, destinée à être embarquée.

Mais alors : si l'on réalise des mémoires de masse intégrées à tores, pourquoi ne pas chercher à fabriquer des mémoires de masse à semi-conducteurs ? I.B.M., avec sa série 370, vient de prouver que les mémoires de masse semi-conductrices n'étaient plus un mythe.

Nous en reparlerons le mois prochain...

Marc FERRETTI.

(*) Bit : vient de **bi**nary digi**t**. C'est le 0 ou le 1 d'un nombre écrit en binaire.

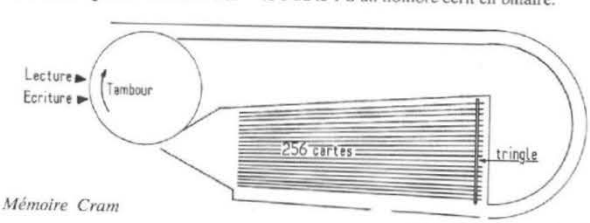


Fig. 11. — *Mémoire Cram*

LES NOUVELLES TRANSFORMATIONS DES CAMÉRAS PHOTO-CINÉ

LES récentes expositions, en particulier, la **Photokina 70** de Cologne, la plus grande manifestation européenne dans ce domaine, ont permis aux fabricants du monde entier de présenter leurs nouveautés les plus récentes en photographie d'amateur. Un grand nombre de ces nouveautés sont maintenant à la disposition des amateurs français, ou le seront à la fin de 1970; il est donc intéressant de les connaître et, en particulier, de se rendre compte des nouvelles possibilités apportées là encore par **les progrès de l'électronique.**

LES TRANSFORMATIONS ET L'ÉLECTRONIQUE

Ce sont les techniques électroniques, qui ont permis de perfectionner aussi bien les appareils de prise de vue et de projection que les flashes, dont la diffusion augmente constamment, les accessoires très divers pour le contrôle de la pose, l'agrandissement, la reproduction, etc.

Dans tous les matériels, les composants électroniques : semi-conducteurs, circuits imprimés et intégrés, diodes, résistances, condensateurs, sont employés en remplacement **d'éléments mécaniques.** Sans doute, en résulte-t-il une complexité plus grande de la fabrication, mais la manœuvre devient, au contraire, de plus en plus automatique.

Ces composants électroniques grâce aux semi-conducteurs sont très **fiables** et assurent donc de longues durées de service sans risque de panne; avec la fabrication en grandes séries les prix ne sont pas augmentés, bien au contraire, et l'on peut obtenir à l'heure actuelle des caméras modernes de format réduit 24 × 36 classiques avec télémètre couplé, et obturateur électronique, pour un prix qui ne dépasse pas celui de l'appareil correspondant beaucoup plus rudimentaire d'il y a quelques années.

D'ailleurs, l'**obturateur électronique**, fonctionnant au moyen d'une cellule au sulfure de cadmium, sinon avec un élément au silicium, n'est plus réservé désormais aux appareils spéciaux de haute qualité et de grand prix; il est monté couramment sur des modèles de grande diffusion à chargeurs Instamatic du format 28 × 28, et plus encore sur de nombreux modèles classiques 24 × 36 à visée reflex ou même à télémètre couplé. Il y a même des obturateurs électroniques sur **des modèles miniatures,** et nous l'avons déjà signalé.

Cette transformation se manifeste encore d'une manière plus démonstrative par l'apparition des **nouveaux flashes électroniques.** Il y a des modèles véritablement de poche d'une puissance égale à celle des dispositifs encombrants d'il y a quelques mois, et dont le prix ne dépasse guère celui de la réparation d'un matériel usagé; il y a surtout d'éclairage et de nuit, des prises de vues spéciales pour des travaux scientifiques, industriels, ou de documentation. N'oublions pas, à ce propos, les nouvelles possibilités assurées très simplement et à peu de frais par l'utilisation des flashes électroniques à computers **utilisés à petite distance** et qui permettent d'obtenir des éclairs d'une rapidité que l'on croyait réservée jusqu'ici aux appareils spéciaux inaccessibles aux amateurs (1/40 000 et au-delà).

Flash électronique miniature Braun Hobby F111 comparé à des diapositives

les **modèles automatiques** à computer dont nous avons déjà expliqué le principe, qui suppriment la nécessité de tous les dispositifs de contrôle et de calcul, et assurent l'automaticité des prises de vue en lumière artificielle, sans aucune complication, sans modification des appareils, et surtout **à toutes les distances,** dans la gamme prévue par le fabricant.

La mise au point automatique par un système électronique est également étudiée et le problème a été exposé dans une récente chronique de la revue; l'application industrielle est encore limitée mais, tout au moins, la netteté automatique de l'image est, dès à présent, assurée sur un très grand nombre d'appareils de projection.

Les possibilités de **l'obturateur électronique** augmentent également constamment, en particulier, des expositions de longue durée contrôlées avec précision sont, dès à présent, possibles. Elles permettent d'envisager un grand nombre de travaux spéciaux, des prises de vues dans des conditions très difficiles

LES PROGRÈS DES ÉMULSIONS EN COULEUR

Les progrès des émulsions se manifestent essentiellement dans le domaine de la couleur par **l'augmentation de la sensibilité.** On trouve couramment des films inversibles-couleurs d'une sensibilité de 100 ASA en particulier le **Fujichrome. L'Ektachrome** permet d'obtenir normalement une sensibilité de 160 ASA en lumière du jour, mais un développement spécial permet d'obtenir 400 ASA avec, il est vrai, une légère augmentation du prix de traitement.

Tous ces films sont livrés en cartouches 24 × 36 pouvant être utilisées pour des demi-formats, ou même des formats miniatures, mais les **chargeurs Instamatic 28 × 28,** destinés, d'ailleurs, également désormais à des appareils reflex de haute qualité, contiennent des émulsions en couleur de plus en plus diverses. Nous voyons même apparaître des films, dont la sensibilité peut être portée à 500 ASA, de sorte que le défaut de sensibilité des films en couleur d'autrefois n'existe plus, et il devient possible d'envisager à peu près tous les travaux courants ou même spéciaux **avec la couleur.**

Les films à développement rapide dit à « la minute » sont désormais aussi réalisés en émulsions-couleur; ils sont employés pour de nombreux usages, et même pour la microphotographie; on nous annonce même l'apparition d'un film cinéma à développement rapide, mais qui n'est pas encore introduit en Europe.

Il y a, enfin, des **émulsions spéciales,** qui permettent, cependant, d'effectuer des travaux très originaux sans avoir besoin de recourir à des matériels particuliers de prise de vue. Il en est ainsi pour **l'Ektachrome Kodak-Infrarouge,** qui peut être employé pour les prises de vues en lumière visible naturelle ou artificielle, en permettant des effets colorés originaux et absolument surprenants.

LA QUESTION DES FORMATS

Les appareils miniatures 8 × 11 mm et 12 × 17 mm, dans lesquels on utilise du film de 16 mm, sinon de 9,5 mm, ou encore du film de 35 mm, en employant plusieurs pistes superposées, paraissent séduire beaucoup d'amateurs. Ce sont de véritables **blocs-notes photographiques** qui peuvent constituer des appareils d'appoint portés constamment dans la poche d'un veston ou d'un pardessus et prêts à saisir le « document vivant », à tout instant, dans la rue ou dans la maison.

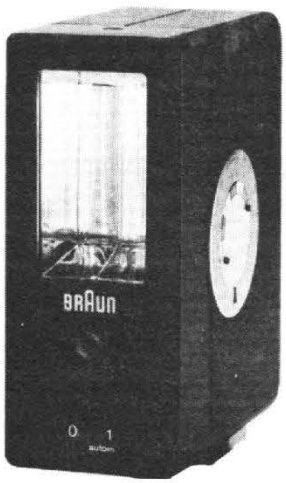
Les appareils **demi-format** 18 × 24 offrent, sans doute, la possibilité d'obtenir un nombre double d'images sur un film de même surface et, par suite, de même prix, qu'avec le 24 × 36. La gamme des modèles offerts est très étendue, depuis les caméras simples de grande diffusion aux réflex mono-objectif de grande précision, comportant de nombreux objectifs et accessoires. Les possibilités d'entraînement par moteur permettant d'obtenir très rapidement des séries d'images ne sont pas négligeables.

Mais, ces appareils demi-format présentent des inconvénients de caractère surtout pratique et économique. Ils exigent des dispositifs de montage particuliers et plus coûteux pour la projection, lors-

qu'on emploie, comme c'est le cas général, des projecteurs destinés à l'utilisation des cadres de format 5 × 5.

Par contre, les appareils 24 × 36 plus ou moins classiques peuvent être réalisés sous la forme **de caméras de poche** peu encombrantes, légères et maniables, et munies d'un obturateur électronique couplé. Ces appareils semblent très appréciés puisqu'ils constituent à la fois des appareils de poche perfectionnés et complets et utilisant des films de format courant, dont le traitement est facile, et qui permettent d'obtenir des diapositives également de format normal.

Mais, ce sont surtout, sans doute, **les appareils à chargeur 126** au format 28 × 28, qui sont le plus adoptés par toutes les catégories d'amateurs malgré les difficultés et les préventions initiales, et les craintes plus ou moins justifiées concernant la planéité du



Flash électronique Braun 410 LS à commande automatique de volume d'éclairage

film dans les premiers appareils réalisés.

La Société **Kodak,** dont les travaux avaient permis la présentation de cette formule, a accordé des licences aux fabricants de films et d'appareils, de sorte que le nombre de ces appareils automatiques à chargement et à déchargement immédiats augmente constamment.

En dehors des appareils simplifiés et de grande diffusion, de nombreux types reflex mono-objectif assurent des résultats tout à fait comparables à ceux obtenus avec des appareils 24 × 36 de même catégorie, en tenant compte, cependant, de la surface un peu plus réduite de l'image, et de sa forme carrée.

Malgré ces transformations, le reflex mono-objectif 24 × 36 demeure, sans doute, toujours **le modèle de base essentiel moderne,** et il est pourvu constamment de nouveaux perfectionnements. C'est ainsi, que le contrôle automatique du temps de pose est constamment amélioré avec, d'ailleurs, possibilité de débrayage, lorsqu'il s'agit d'obtenir des effets artistiques particuliers.

Le contrôle de la lumière n'est plus effectué toujours sur **toute** la surface de l'image, ce qui détermine une moyenne plus ou moins rationnelle. On contrôle **séparément** de petites zones déterminées à l'aide de plusieurs cellules, au nombre de deux ou trois, disposées à l'intérieur de l'appareil et offrant ainsi des mesures « intégralement » compensées. La cellule n'est, d'ailleurs, plus placée sur le boîtier, au-dessus de l'objectif ou latéralement, ce qui présente évidemment des risques de défaut de parallaxe, mais, en arrière de l'objectif, et sur le trajet des rayons, qui vont ensuite atteindre la surface sensible (T.T.L.). On obtient ainsi beaucoup plus exactement le contrôle de la luminosité exacte de l'image.

La majorité de ces reflex mono-objectifs comportent des **obturateurs à rideaux,** la plupart avec une vitesse maximale de 1/1 000 de seconde, mais, sur certains, cette vitesse a été portée à 1/2 000 ce qui permet d'envisager les instantanés les plus rapides.

Un inconvénient des obturateurs à rideaux consistait dans la nécessité d'utiliser une vitesse d'obturation de 1/30 sec. ou, à la rigueur, de 1/60 sec., pour la prise de vue avec le flash électronique, en raison de la lenteur relative du déplacement des rideaux. Cet inconvénient a été supprimé sur certains modèles, de sorte qu'il est possible d'effectuer la prise de vue au flash à 1/125 seconde, comme avec les appareils à obturateur à lamelles.

Sur ces appareils 24 × 36 les systèmes de **mise en place du film** ont été constamment améliorés, pour rendre la manœuvre plus simple et plus automatique, et surtout plus rapide. Du côté de la bobine réceptrice des systèmes d'agrippages ingénieux retiennent ainsi l'amorce du film et évitent tout risque d'échappement très gênant parfois dans les modèles ordinaires.

Les dispositifs prévus pour le montage de la cartouche débitrice sont également améliorés; c'est ainsi que l'axe de commande servant au rebobinage est utilisé au moment où on le soulève pour permettre le montage de la cartouche, pour assurer, en même temps, l'ouverture du dos du boîtier, en particulier, sur les appareils **Minolta.**

Nous voyons apparaître des **dos-magasins interchangeables,** qui permettent à l'amateur d'utiliser immédiatement et à volonté le même boîtier avec plusieurs émulsions de rapidité et de caractéristiques différentes **sans décharger le film.**

Il y a même des **magasins pour films Polaroïd** à développement rapide, qui peuvent désormais être adaptés sur des appareils reflex 24 × 36 comportant des objectifs

Appareil photographique Fujica ST701 avec contrôle par plusieurs cellules au silicium

à longue distance focale. L'image est alors développée en moins de deux minutes en noir ou en couleur, suivant la méthode ordinaire.

Mais, les possibilités des appareils dépendent essentiellement des **objectifs** et, dans ce domaine, la nouveauté et la diversité augmentent constamment, tant en ce qui concerne les objectifs grands angulaires à courte distance focale, que les modèles, au contraire, à très longue distance focale, et à possibilités multiples pour **la macrophotographie,** en particulier.

Les objectifs **Zooms,** c'est-à-dire à focale variable, dont l'intérêt est indiscutable, sont cependant encore très rares, en raison de leur poids, de leur encombrement, et surtout de leur prix. Il n'est d'ailleurs pas possible de les établir pour des distances focales standards ou réduites.

Les amateurs, qui ne possèdent pas plusieurs objectifs, peuvent cependant faire varier le champ de prise de vue et opérer à des distances variées de l'objet, en plaçant simplement entre le boîtier et l'objectif standard habituel, de 50 mm, par exemple, pour un 24 × 36 des systèmes **variateurs ou multiplicateurs de focale,** qui permettent de doubler et même de tripler la distance focale en transformant immédiatement l'objectif standard habituel en télé-objectif, au prix, simplement, d'une légère augmentation de l'ouverture du diaphragme déterminée automatiquement par le contrôle automatique, s'il existe.

Le nombre de ces multiplicateurs de focale a encore augmenté, et les modèles présentés permettent d'obtenir des résultats de très haute qualité tout à fait comparables à ceux réalisés avec des télé-objectifs spéciaux.

Les objectifs spéciaux **très grands angulaires** pour des prises de vues panoramiques de 180°, dits **Fish-eyes** (c'est-à-dire œil de poisson) sont désormais adaptables sur des appareils ordinaires, ainsi que différents types grands angulaires.

Cette grande diversité des objectifs présentés par de nombreux fabricants attire l'attention sur **les problèmes d'adaptation.** Ces objectifs comportent, en effet, des montures différentes, à vis et à baïonnette de divers types, et il est souhaitable de pouvoir adapter sur un boîtier de type déterminé un objectif de type et de marque quelconques présentant des caractéristiques et des avantages plus ou moins particuliers.

Ce problème semble avoir été étudié par plusieurs fabricants, qui fournissent des **bagues** facilitant l'adaptation des objectifs de toutes marques sur des boîtiers de caractéristiques déterminées.

LES FLASHES ELECTRONIQUES ORIGINAUX

Nous venons de rappeler les remarquables progrès des flashes électroniques. Nous pouvons signaler, à ce propos, l'apparition **d'un flash miniature** et pourtant puissant du type **Braun F-III** présenté par **Ferrania.** Son nombre guide est de 18 pour 50 ASA, pour un encombrement qui ne dépasse pas 2,9 × 8,3 × 6,3 cm, et un poids de 195 g.

Plus le nombre-guide est élevé, on le sait, plus la puissance est grande, puisque la distance de prise de vue doit être divisée par ce nombre-guide pour obtenir l'ouverture du diaphragme. Le boîtier comporte cependant un disque gradué sur une des faces ce qui évite le calcul, et fournit par simple lecture l'indication du diaphragme nécessaire correspondant à la distance de prise de vue.

Cet appareil miniature renferme une petite batterie d'accumulateurs cadmium-nickel fournissant 50 éclairs avec une seule charge, à des intervalles de 9 secondes, et la durée des éclairs est de 1/300 seconde.

A l'arrière, se trouve un voyant lumineux de contrôle de charge indiquant le moment où le condensateur est chargé, et permet le déclenchement de l'éclair. Un chargeur séparé à semi-conducteurs assure la recharge automatique, et un dispositif est prévu pour l'utilisation directe sur secteur.

Dans le domaine des **appareils à computer,** c'est-à-dire à contrôle automatique, nous trouvons, de

même, des appareils plus réduits pour des puissances égales, et ainsi des appareils puissants peu encombrants et de prix très abordables pour l'amateur.

Le **Braun Hobby F 410** est ainsi un appareil à computer débrayable, dont le nombre-guide très élevé est de 28, pour un film de 50 ASA, et qui permet d'obtenir avec une seule charge de la batterie 50 éclairs avec un intervalle de 8 secondes. La durée des éclairs varie sous l'action du computer et la distance de 1/650 et 1/35 000 de seconde ce qui permet les prises de vues ultra-rapides.

Les dimensions ne dépassent pas 99 × 85 × 42 mm et le poids 420 g, un disque disposé latéralement sur le boîtier indique le diaphragme à utiliser pour le contrôle automatique, suivant la sensibilité du film et, d'une manière générale, l'ouverture lorsque le système de contrôle est débrayé, avec également un voyant lumineux pour le contrôle de charge.

Un autre perfectionnement sera applicable sur les appareils de ce genre, il consiste dans la possibilité **d'un chargement rapide** grâce à un nouveau dispositif de chargeur à impulsions et non à courant redressé appliqué continuellement. La durée de la charge normale qui atteignait ainsi 12 à 15 heures pour une charge totale pourrait ainsi être réduite à quelques dizaines de minutes.

LES NOUVEAUX SYSTÈMES DE CONTRÔLE A CELLULE

Le contrôle automatique de l'ouverture du diaphragme en fonction de la durée d'exposition de l'éclairage et de la sensibilité du film peut être amélioré par la disposition des cellules de contrôle, l'augmentation de leur nombre, et de leur qualité.

Ainsi, dans l'appareil **Fujica ST 701** reflex à objectifs interchangeables, très compact et très complet, les deux cellules situées derrière l'objectif sont situées dans le prisme de chaque côté du viseur et associées à un circuit à transistors à effet de champ. Ce sys-

UNIVERSAL ÉLECTRONICS PRÉSENTE EN EXCLUSIVITÉ LES NOUVEAUX MODÈLES 71 DE L'AUDIO-FAIR (Salon de la Haute Fidelité à Londres)

brenell

Marque anglaise de réputation mondiale

NOUVEAUX MODELES 1971
TOUT TRANSISTORS SILICIUM
CES MAGNETOPHONES SONT PREVUS POUR FONCTIONNER 24 HEURES SUR 24

MAGNETOPHONE
"MARK 6"

CARACTERISTIQUES PROFESSIONNELLES

- 3 moteurs Papst
- 4 vitesses

2, 3 OU 4 TETES
PUISSANCE DE SORTIE
30 WATTS EN MONO
OU PREAMPLI EN STEREO
GRANDES BOBINES
22 OU 27 cm

PRIX : MONO : 3 000 F
STEREO : 3 300 F

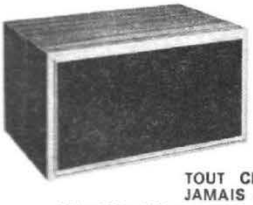
PLATINE
MECANIQUE
NUE SANS
ELECTRONIQUE

"TYPE MARK 6"
PRIX A PARTIR DE : 1.060 F

Celestion Studio Series

APRES LE SUCCES MONDIAL DES DITTON 15 et 25 VOICI LA

DITTON 120



La plus petite des prestigieuses enceintes **CELESTION; la DITTON 120** comporte tous les éléments de la **DITTON 15** sous un volume plus réduit encore : 20 litres environ 4 **ELEMENTS** :

- Grand débattement à membrane traitée et suspension libre.
- Tweeter panoramique B.B.C. à chambre de compression.
- ABR - H.-P. spécial passif.
- Filtre **CELESTION.**

TOUT CELA DANS UN RAPPORT QUALITE/PRIX ENCORE JAMAIS ATTEINT. PRIX 630,00

425 x 220 x 195 mm

metrosound

Cette importante firme anglaise fait un bond fantastique en présentant une nouvelle génération d'amplis d'avant-garde, d'une fidélité totale, grâce à l'utilisation de nouveaux circuits et semi-conducteurs moulés, au silicium. Ces amplis à hautes performances possèdent une très large bande passante et un taux d'amortissement exceptionnel. **L'excellent rapport qualité/prix est particulièrement intéressant.**

MOD-ST 20

AMPLI STEREO INTEGREE 2 x 20 W

Bande passante à ± 2 dB 30 Hz à 30 kHz.
Bande passante totale : 20 Hz à 50 kHz.
Distorsion : 0,4 % - Rapport signal/bruit — 70 dB.

PRIX : 880 F

MOD-SS 30

AVEC LECTEUR DE CARTOUCHE STEREO 8 PISTES INTEGRE

En avance d'un an voici la solution HI-FI de demain. La cartouche automatique est la seule pratique. Son défilement à la vitesse de 9,5 permet la reproduction en haute fidélité avec une bande passante de 30 à 15 000 Hz.

- Deux fois plus fidèle que les cassettes standards (défilement à 4,75) et que les disques.

OPERATIONS AUTOMATIQUES

- Changement immédiat - Départ-arrêt - Quatre programmes au choix avec enchainement ou changement manuel à volonté - Quatre-vingts minutes de programme ou durée illimitée de la même cartouche par déroulement sans fin et sans rebobinage - Qualité de reproduction supérieure à tous autres moyens. La cartouche 8 pistes **STEREO** est définitivement adoptée par les pays suivants : U.S.A. - Japon - Grande-Bretagne - Italie - Pays scandinaves, etc. C'est la solution de l'avenir. Un grand choix de cartouches enregistrées est disponible chez les disquaires de France.

PRIX : 1.380 F

MOD-448

AMPLI HI-FI

2 x 8 W STEREO AVEC LECTEUR DE CARTOUCHE

PRIX : 985 F

tème original est le premier de ce genre à être appliqué sur un appareil photographique.

Les cellules sont, en effet, du type au silicium, et non pas au sulfure de cadmium. Ce sont des éléments à temps de réponse extrêmement faible, qui permettent ainsi des variations de contrôle beaucoup plus rapide du temps de pose, ce qui est très intéressant dans le cas des variations de lumière rapide constatées par exemple, lorsqu'on effectue des prises de vues du genre reportage.

Les diodes photovoltaïques sont constituées, on le sait, d'une jonction au silicium, de surface relativement grande, qui est exposée à la lumière. Les photons de lumière qui frappent la jonction assurent la mise en liberté de paires correspondantes d'électrons-trous.

Il n'y a donc pas besoin de prévoir l'emploi d'une source de polarisation extérieure et, lorsque l'élément est placé dans un circuit fermé, le courant produit est directement proportionnel à la radiation.

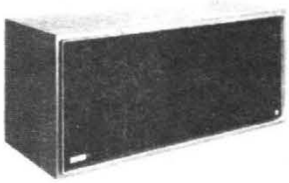
La réponse de ces photos-diodes est extrêmement rapide ; il est ainsi possible d'envisager une amélioration des temps de réponse très intéressante. Le faible courant d'obscurité rend possible la détection des niveaux de lumière très faibles ce qui est très intéressant pour obtenir des contrôles automatiques du temps de pose dans des conditions difficiles, lorsqu'il s'agit de déterminer des durées relativement longues.

Nous reviendrons, d'ailleurs, sur ces dispositifs, en indiquant le schéma de montage, qui offre des particularités intéressantes.

P. HEMARDINQUER

Celestion Studio Series

48.000 HP PAR SEMAINE !
C'est de loin la plus importante production anglaise de HP. Premiers en sonorisation et en Haute-Fidélité.



LA "DITTON 15"
enceintes de 36 litres
A 3 ELEMENTS dont le nouvel **ABR**
Radiateur auxiliaire de basses avec une résonance à 8 périodes
et le célèbre **TWEETER B.B.C.**
PUISSANCE : 15 WATTS (30 W crête)
Dimensions : 535 x 240 x 235 mm.
PRIX DE PROPAGANDE ET DE LANCEMENT **780 F**

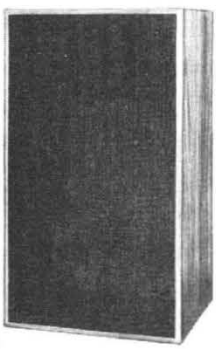
STUPÉFIANT ! DITTON 25

La Super **DITTON 25** fait reculer les limites de la reproduction sonore. Elle a déconcerté tous les spécialistes du monde.

RESUME DES CARACTERISTIQUES
GAMME TOTALE DE REPRODUCTION 20 Hz à 40 kHz
A ± 2 dB de 60 Hz à 20 kHz
(— 4 dB à 45 Hz)
COMPOSEE de 5 ELEMENTS : 31 cm Spécial médium.
● ABR 31 cm résonateur de basses.
● 2 tweeters médium aigus à compression - 1 tweeter ultra sonore et les filtres.
Dimensions : 800 x 360 x 280 mm.
PUISSANCE : 25 W (50 W crête).
IMPEDANCE : 4-8 Ω.
85 LITRES

PRIX . . . . 1.750 F

NOUVEAU !
ENCEINTE LONDON "LORD"



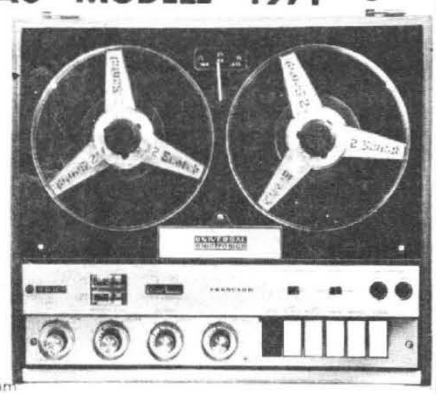
Vu la grande réussite et l'immense succès de la DITTON 15, enceinte désormais mondialement connue et réputée, et profitant de l'expérience acquise, nous avons créé une nouvelle enceinte : la **LONDON « LORD ».** De dimensions un peu plus importantes, elle comporte le même haut-parleur principal, le même tweeter et les mêmes filtres que la DITTON 15, mais sans A.B.R., c'est-à-dire HP passif.
L'absence de ce dernier est partiellement compensée par un volume plus grand.
Les dimensions de la LONDON « LORD » sont les suivantes : 250x350x600 mm, soit un volume de 52,5 litres.
L'insonorisation de cette enceinte a été particulièrement soignée et a été inspirée par les dernières recherches en acoustique.
Voici les caractéristiques essentielles de cette enceinte : **Impédance** : 4/8 ohms - **Puissance admissible** : 15 watts R.M.S., 30 watts crête - **Bande passante** : 30 à 16 000 Hz - **Résonance** : environ 28 Hz.
Son prix de vente la place très favorablement dans le rapport qualité/prix. — **PRIX NET : 500 F.** — Teck ou palissandre.

DOCUMENTATION ET TARIF CONFIDENTIELS CONTRE 1,50 F

IMPORTATEUR EXCLUSIF **UNIVERSAL electronics**

LA PERFECTION EN HI-FI DE CE MAGNÉTOPHONE FERGUSON DE LUXE
● NOUVEAU MODÈLE 1971 ●

STEREO
TOUT TRANSISTORS
3 VITESSES :
4,75 - 9,5 19 cm
4 PISTES STEREO
FONCTIONNE AUSSI EN MONO 4 PISTES



Equipé des derniers transistors au silicium. Plus de bruits de fond. Nouveau meuble. Coffret bois en teck. Couvercle en plexiglas moulé. NOUVELLES TETES HI-FI. Démagnétisation automatique. Ces caractéristiques sont exclusives au modèle 1971 « FERGUSON » livré dès maintenant.
Dimensions : 425x370x200 mm

— Grandes bobines de Ø 180 mm — Plus de 4 heures par piste — Arrêt automatique — Stop et départ instantanés par touches « Pause » avec commande à distance — Clavier 6 touches — Avance et rebobinage rapides (2 minutes). Arrêt avec freins. Nouveau compteur remise à zéro instantanée par bouton — **2 TETES** Haute-Fidélité **STEREO 4 PISTES** — Moteur Ferguson à équilibrage mécanique et magnétique à grande marge de puissance — Mixage - Re-recording - Play back - Contrôle par deux vu-mètres - Contrôle sur HP et Sortie pour le modèle complet — Séparation (diaphonie) : — 50 dB — Bande passante de 40 Hz à 18 kHz à 3 dB — Rapport Signal/Bruit : 40 dB — Mixage des pistes — Pleurage inférieur à 0,15 % — Multitension de 112 à 127-220-247 volts.

Présentation : Elégant coffret en teck avec couvercle en plexiglas.
FONCTIONNEMENT VERTICAL OU HORIZONTAL

VERSION ADAPTATEUR, PLATINE « FERAT »
avec les amplis d'enregistrement et les préamplis de lecture en stéréo
SANS AMPLI FINAL NI H.-P.
INDISPENSABLE A TOUTE CHAINE HI-FI
COMPLET en ordre de marche, livré avec 1 micro dynam. et cordon 5 broches DIN en ébénisterie de **luxe** et capot plastique ..... **PRIX : 1.245 F**

MEME MODELE SANS EBENISTERIE NI ACCESSOIRES ..... **NET 1.095,00**

MODELE COMPLET
Avec les **DEUX AMPLIS INDEPENDANTS DE PUISSANCE 6 W CHACUN - DEUX HAUT-PARLEURS INCORPORES**
AVEC DEUX ENCEINTES ADAPTABLES, CE MAGNÉTOPHONE EST UNE VÉRITABLE CHAINE HI-FI STÉRÉO - Grâce à ses branchements normalisés **DIN**, cet appareil peut se brancher sur toutes chaînes HI-FI, Mono ou Stéréo.
Même présentation en coffret de luxe teck et couvercle moulé en plexiglas et les mêmes accessoires. **PRIX : 1.480 F**

BANDES MAGNETIQUES « CONCORDE »
Importées de Grande-Bretagne
QUALITE PROFESSIONNELLE GARANTIE

Double durée - 720 m - Ø 18 cm. **NET**	29,00
Double durée - 550 m - Ø 15 cm. **NET**	22,00
Double durée - 360 m - Ø 13 cm. **NET**	18,00
550 M. TRIPLE DUREE - Ø 13 cm. **NET**	28,00

SALON DE DEMONSTRATION
107, RUE SAINT-ANTOINE - PARIS (4e)
TUR. 64-12 - PREMIER ETAGE. De 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h. **LE SAMEDI** de 9 à 12 h 30 et de 14 à 17 h. **FERME LE LUNDI ● Mo Saint-Paul.**

CREDIT
DETAXE
EXPORT

APPLICATION DES TRANSISTORS AU SILICIUM BF194 ET BF195 DANS UN RADIORÉCEPTEUR AM A 6 TRANSISTORS

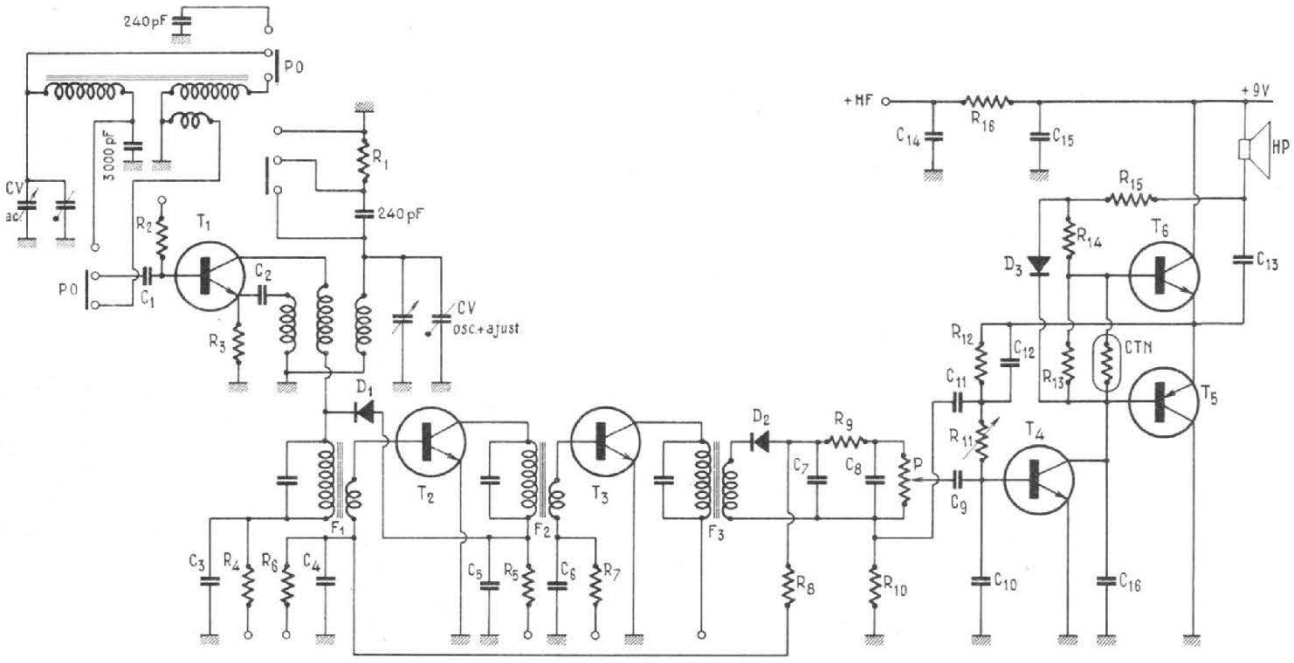


FIG. 1

LE circuit proposé a été étudié pour que la qualité du récepteur soit maintenue malgré la réduction du nombre des composants.

La partie conversion de fréquence et amplification à fréquence intermédiaire comporte trois étages, la partie basse fréquence est à deux étages. L'étage de sortie est un push-pull asymétrique sans transformateur qui peut fournir 0,9 W dans le haut-parleur.

GENERALITES

Le schéma d'un récepteur AM à 6 transistors est donné figure 1.

Dans l'étude d'un récepteur économique, il est difficile de concilier la réduction du nombre de composants, actifs et passifs, avec la qualité.

La composition actuelle la plus classique de la partie HF, comprenant 3 éléments actifs : 1 transistor en oscillateur-mélangeur et 2 transistors en amplificateur de fréquence intermédiaire, ne peut être réduite sans entraîner les inconvénients suivants :

— diminution de la sélectivité ;

— difficulté de réaliser une commande automatique de gain efficace ;

— tendance à l'instabilité si l'on veut obtenir une sensibilité poussée.

Cependant l'économie de composants passifs a pu être réalisée en employant les transistors au silicium du jeu 40 820 dont le principe d'application est exposé plus loin. Son utilisation permet le système de la polarisation en courant simplifiée par rapport au système classique.

D'autre part, le schéma a été étudié pour réduire au minimum l'influence de la diminution de tension de batterie. L'amplificateur basse fréquence, sans transformateur, ne possède que trois éléments actifs : 1 transistor BC148*b* et une paire complémentaire AC187-AC188. Son originalité réside dans le fait que la tension de contre-réaction appliquée en série avec la résistance de détection procure une impédance d'entrée élevée de l'amplificateur basse fréquence.

CARACTERISTIQUE DU JEU DE TRANSISTORS 40 820

Les transistors au germanium sont généralement utilisés dans le circuit de polarisation représenté à la figure 2. La résistance R_E du circuit de l'émetteur, d'une part, le pont de base R_{P1} R_{P2} d'autre part, réduisent les effets qu'occasionneraient les dispersions des caractéristiques des transistors, les variations des tensions d'alimentation et les écarts de température.

Les transistors au silicium présentent deux différences essentielles par rapport aux transistors au germanium :

1° La tension base-émetteur V_{BE} pour $I_E = 1$ mA est :

$S_i = 0{,}7$ V

$G_E = 0{,}27$ V

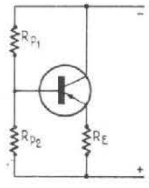


FIG. 2

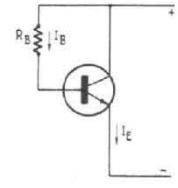


FIG. 3

2° Le courant de fuite I_{CBO} est négligeable même aux températures ambiantes élevées.

Si l'on utilise un transistor au silicium dans le circuit de la figure 2, il faut que la chute de tension dans R_E soit proportionnelle à V_{BE} pour qu'aux mêmes variations de la tension d'alimentation correspondent les mêmes variations de courant, donc d'amplification de l'étage. Cette chute de tension accrue peut cependant ne plus être acceptable dans le cas, par exemple, où la tension d'alimentation est inférieure ou égale à 6 V. Dans ce cas, si l'on maintient $R_E = 1$ kΩ avec $I_E = 1$ mA, le courant et, par conséquent, la « pente » sont réduits de moitié, pour un transistor au germanium, quand la tension d'alimentation de l'étage chute de 5,25 à 3,2 V, et sont réduits au tiers pour un transistor au silicium dans les mêmes conditions.

Pour ramener la perte de sensibilité qui s'ensuit, de 1/3 à 1/2, la meilleure solution qui convient aux transistors au silicium est la **polarisation en courant,** comme l'indique le circuit de la figure 3.

Ce circuit présente aussi l'avantage de ne nécessiter qu'une seule résistance de polarisation et d'économiser ainsi deux résistances et un condensateur de découplage ; de plus la sensibilité ne dépend pas de la température ambiante.

La dispersion du courant d'émetteur, à courant de base donné — ou inversement — occasionne une dispersion de l'amplification. Pour l'annuler, il convient donc d'ajuster la valeur de R_B en fonction de la valeur de I_B de chaque échantillon.

Si l'on consent une dispersion de sensibilité du même ordre de grandeur que celle qu'occasionneraient les transistors au germanium asso-

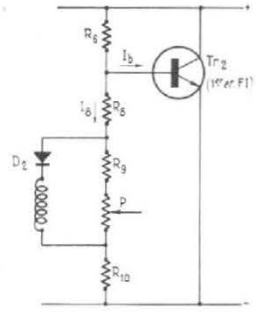


FIG. 4

ciés au circuit de la figure 2, les transistors au silicium associés au circuit de la figure 3 à résistance R_B fixe, doivent être situés à l'intérieur d'une fourchette de tolérance de « facteur » 2. C'est à cet effet que le jeu 40 820 comporte trois transistors dont les facteurs de tolérance vont de 1,6 à 1,9 environ et sont répartis et affectés comme suit :

I_E = 1 mA Tolérance sur I_B	Appelation	Fonction
5 à 9 μA	BF194 - B	Oscillateur-Mélangeur
9 à 14 μA	BF194 - C	1er étage FI
14 à 26 μA	195	2e étage FI
	BF 195 - D	

Un grand nombre de récepteurs portables de construction française est alimenté à partir d'une tension de 9 V. C'est cette tension qui a été retenue pour cet exemple d'utilisation.

Le resserrement des tolérances de I_B de chacun des transistors du jeu permet donc l'utilisation du circuit de polarisation en courant.

CONSIDERATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

Stabilité électrique et thermique de l'étage final.

Il n'a pas été prévu de résistance dans les émetteurs des transistors AC 187-188, mais on utilise pour stabiliser le courant de repos de l'étage final (réglé entre 3 et 4 mA par la résistance ajustable R_{14}), une CTN qui agit en fonction des variations de la température ambiante, et une diode BA114 qui agit en fonction de la diminution de tension de la batterie.

CIRCUIT DE C.A.G. ET DE DETECTION

Le schéma de ce circuit est représenté figure 4.

On se rend compte que pour réduire l'effet de la variation de tension de batterie sur le courant nominal de repos de T_{R2}, le courant I_8 doit être aussi faible que possible par rapport a I_{bn}. R_8 doit donc avoir une valeur suffisamment grande. On observe également qu'une valeur élevée de la résistance du circuit de détection (R_9 + P) est nécessaire pour que :

— le maximum du courant I_8, peu élevé, polarise la diode afin d'éviter la distorsion de détection aux faibles signaux ;

— la plus grande tension continue détectee possible soit disponible pour produire la variation Δ I de C.A.G. nécessaire ;

— la plus grande tension de signal détecté soit appliquée à l'amplificateur basse fréquence ;

— Les différentes considérations ont conduit à adopter les valeurs indiquées dans la nomenclature.

MESURES

La courbe de la commande automatique de gain est donnée figure 5. Elle indique le niveau de tension basse fréquence disponible aux bornes de la résistance de détection en fonction d'une tension HF de 1 MHz modulée à 30 %, appliquée par un générateur à la base de l'oscillateur melangeur — la courbe de sensibilité globale dépendra du collecteur d'onde utilisé.

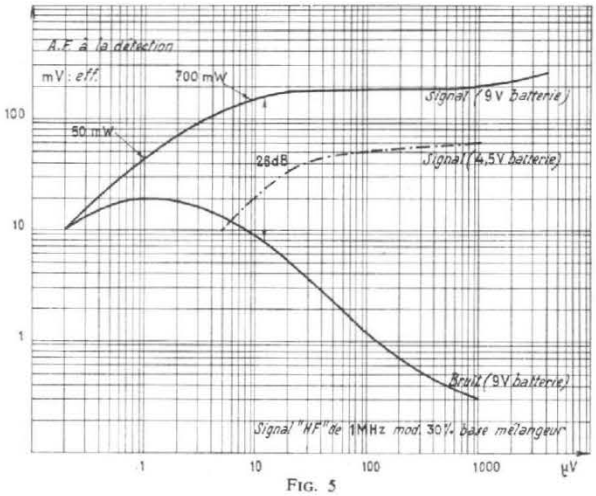


FIG. 5

Il faut 1 μV HF à la base du mélangeur pour obtenir 50 mW.

Il faut 9 μV HF à la base du mélangeur pour obtenir 700 mW (avec un rapport S/B de 22 dB).

Il faut 14 μV HF à la base du mélangeur pour obtenir un rapport S/B de 26 dB.

La figure 6 donne la distorsion en fonction de la puissance de sortie de l'étage final, avec un signal a l'entrée de 1 MHz module à 30 % par du 1 000 Hz.

La figure 7 donne la distorsion d'un signal de sortie à 400 mW, en fonction de la profondeur de modulation du signal d'entrée.

Influence de la dispersion du paramètre h_{21e} (β) des transistors de sortie AC187-AC188 sur les caractéristiques de l'amplificateur audio-fréquence, mesure effectuée avec deux types extrêmes : **sans modification de valeur** des composants passifs.

AC187-188T de $\beta \approx 110$
AC187-188E de $\beta \approx 320$

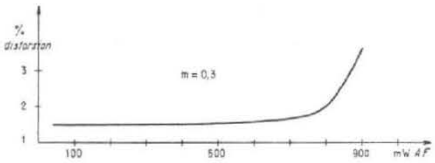


FIG. 6

a) Influence sur le gain en tension : la différence de gain entre les deux montages $\approx$ 1,7 dB

b) Influence sur la distorsion de sortie : (P de sortie : 400 mW dans la plage de variation linéaire). Signal 480 kHz modulé à 30 % par 400 Hz appliqués à la base du dernier étage FI avec les types T = 1,2 % de distorsion ; avec les types E = 0,9 % de distorsion.

c) Influence sur le courant de repos des AC187-188 : I_O, avec le type T : I_O = 6 mA ; avec le type E : I_O = 3 mA.

Nota. — Les mesures de sensibilité sont faites au moyen du générateur TF2002 Marconi.

NOMENCLATURE DES ELEMENTS

Résistances

R_1 = 270 kΩ 1/8 W - COGECO à couche de carbone.
R_2 = 1 MΩ 1/8 W
R_3 = 470 Ω 1/8 W
R_4 = 470 Ω 1/8 W
R_5 = 1,5 kΩ 1/8 W
R_6 = 220 kΩ 1/8 W
R_7 = 470 kΩ 1/8 W
5_8 = 47 kΩ 1/8 W
R_9 = 4,7 kΩ 1/8 W
R_{10} = 33 Ω 1/8 W
R_{11} = 1 MΩ ajust. 1/4 W
R_{12} = 1,2 kΩ 1/4 W
R_{13} = 150 Ω 1/4 W
R_{14} = 500 Ω ajust. 1/4 W
R_{15} = 820 Ω 1/4 W
CTN = 130 Ω
P = 22 kΩ R.T.C.
R_{16} = 220 Ω

Diodes

D_1 = OA92 R.T.C.
D_2 = OA92 R.T.C.
D_3 = BA114 R.T.C

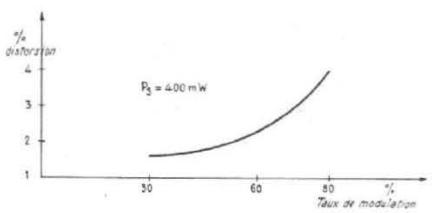


FIG. 7

Condensateurs

C_1 = 47 nF COGECO
C_2 = 20 nF
C_3 = 47 nF
C_4 = 10 µF 6 V
C_5 = 47 nF
C_6 = 47 nF
C_7 = 47 nF
C_8 = 4,7 nF
C_9 = 16 µF 10 V
C_{10} = 4,7 nF
C_{11} = 64 µF 10 V
C_{12} = 10 nF
C_{13} = 500 µF 6,4 V
C_{14} = 64 µF 10 V
C_{15} = 250 µF 10 V
C_{16} = 20 nF COGECO

Transistors

T_1 = B, T_2 = C, T_3 = D : Jeu 40.820 BF 194 / BF 194/195 **RTC** / BF 195
T_4 = BC 148 b **RTC**
T_5 = AC 188 **RTC**
T_6 = AC 187 **RTC**
HP = 10 Ω

Surface minimum totale des radiateurs pour les 2 transistors AC187-AC188 : 15 cm².

Bobinages

F_1 : K141 modifié (1)
F_2 : K101
F_3 : K143

Circuits FI « OREOR » 480 kHz.

(1) Le secondaire comporte à l'origine 6 tours qui ont été ramenés à 4.
C.V. : 120-280 pF série 16 000 Aréna.

Caractéristiques du circuit « HF » (cadre) montage « parallèle non série » CV-2 = 280 pF.

Bobine PO $Q_0 \approx 210$ (à vide, monté sur châssis et à 600 kHz).
Inductance moyenne primaire : 275 µH 63 sp. 15 brins 5/100.
Inductance moyenne secondaire : 275 µH 5 sp. 15 brins 5/100.

Bobine GO $Q_0 \approx 130$ (à vide sur châssis et à 160 kHz).
Inductance moyenne primaire : 2 800 µH 186 sp. en 20/100 émail.
Inductance moyenne secondaire : 2 800 µH 9 sp. en 20/100 émail.
Variante : primaire : 2 900 µH 195 sp. en 20/100 émail, enroulement base remplacé par 3 000 pF polystyrène entre bas de primaire et masse.
Bâtonnet antenne-cadre : R.T.C. réf. 9,7/200 3·D 3.

F.H.

(D'après une documentation du laboratoire d'application La Radiotechnique-Coprim R.T.C.)

Caractéristiques du circuit oscillateur :
G139 « OREOR »

Enroulement	Nombre de tours	Fil	$L\mu_H$	Branchement
Emetteur	5	5 brins 5/100		A - Masse
Collecteur	7	5 brins 5/100		C - B
Oscillateur	130	5 brins 5/100	172	Q_0 80,CV-1 : 120 pF

LES TRANSISTORS TEC PN ET TEC MIS (MOS)

Le transistor à effet de champ (TEC ou FET) est un composant semi-conducteur à propriétés d'amplification, de même que le transistor à injection classique, dont le développement à partir du transistor à pointes (transistor type A de Bardeen et Brattain, 1948) a conduit successivement au transistor allié et au transistor diffusé-allié, les regions de ces deux derniers étant separées par des jonctions, et enfin au transistor diffusé pur (transistor planar). Son principe a deja été proposé avant l'invention du transistor à injection ; des projets d'éléments amplificateurs semi-conducteurs à effet de champ ont été brevetés dès 1933 et 1935. La réalisation technique n'a toutefois été rendue possible que par les progrès technologiques et les connaissances acquises sur les matériaux grâce au développement des transistors à injection, de sorte qu'il n'existe des transistors à effet de champ utilisables industriellement que depuis peu de temps.

Alors que dans le transistor à injection, les deux types de porteurs, à savoir des électrons (négatifs) *et* des trous (positifs), participent au passage du courant, cette fonction n'est assurée dans le transistor à effet de champ que par un type de porteurs, c'est-à-dire des électrons *ou* des trous, selon que les uns ou les autres sont majoritaires par suite du dopage choisi. C'est pourquoi les transistors à injection sont appelés aussi *bipolaires* et les transistors à effet de champ transistors *unipolaires*.

De même que le mot « injection », le terme « effet de champ » désigne le phénomène déterminant le fonctionnement du transistor considéré. Dans le transistor à effet de champ, un champ électrique commande le nombre des porteurs majoritaires disponibles dans une region semi-conductrice, et par suite la resistance de cette région. Le champ est produit par une tension appliquee à une électrode de commande, comme précisé ultérieurement.

Il existe deux grands types de transistors à effet de champ, différant par la structure de la région semi-conductrice commandée : les transistors à effet de champ à jonctions, appelés aussi TEC PN ou TEC, et les transistors a effet de champ à grille isolée, appelés aussi TEC MIS (Métal-Isolant-Semi-conducteur) ou TEC IG et dont le plus connu est le TEC MOS (Métal-Oxyde-Semi-conducteur).

TRANSISTOR A EFFET DE CHAMP A JONCTIONS : TEC PN (TEC)

Le transistor à effet de champ à jonctions est en principe un cristal de silicium dans lequel deux régions P et N sont diffusées de façon à produire un canal semi-conducteur, délimité par *deux jonctions PN*. La tension appliquée à une électrode de commande ou grille, dans le sens inverse par rapport aux deux jonctions PN, permet de faire varier l'épaisseur de ce canal et par suite sa résistance électrique. Il existe des transistors à effet de champ à jonctions à canal N ou à canal P, ayant une structure PNP ou NPN. La figure 1a est le schéma de la section d'un TEC à canal N. Lorsque deux électrodes, disposées de chaque côté du canal N sur le cristal de ce TEC, sont reliées à une source de tension, un courant d'électrons circule dans le canal, entre dans ce cas la source, électrode reliée à la borne négative, et le drain. Ce courant de drain est maximal quand la tension de commande est nulle. L'application d'une tension de commande (dans le sens inverse) produit sur les deux jonctions PN délimitant le canal des zones vides de porteurs libres (et donc non-conductrices). Ces zones, appelées à charge d'espace, produisent un pincement du canal. Une augmentation de la tension de commande fait pénétrer ces zones plus profondément dans le canal, dont le pincement augmente ainsi constamment, c'est-à-dire que sa résistance electrique au courant longitudinal augmente sans cesse. Par suite de la chute de tension le long du trajet du courant, la tension inverse augmente sur les jonctions PN et par suite l'étendue de la zone de charge d'espace (non-conductrice) entre la source et le drain.

Dans le TEC à canal P, le canal est du type P et délimité par deux régions de type N. La polarité des tensions d'alimentation est inversée par rapport à celles d'un TEC à canal N. Les porteurs sont des trous dans ce cas et le courant de drain mesuré circule dans le sens inverse.

TRANSISTOR A EFFET DE CHAMP A GRILLE ISOLEE : TEC MIS (MOS) OU TEC IG

Le transistor à effet de champ à grille isolée est constitué en principe par un cristal semi-conducteur de type N ou P, dans lequel des régions de type P+ ou N + sont diffusees en deux points (figure 1b), Le semi-conducteur de la région N ou P porte entre ces regions une *couche métallique* dont il est isolé électriquement par une mince *couche isolante*. Les deux régions diffusées constituent la source et le drain, la couche métallique constitue la grille et le canal est formé sous *la surface* de la couche de silicium, entre la source et le drain, comme précisé ultérieurement. Il existe, comme pour le TEC à jonctions, des TEC à grille isolée à canal P ou à canal N. Dans le type à canal P, le substrat est de type N et les régions diffusées de type P+ ; dans le type à canal N, le substrat est de type P et les régions diffusées de type N+.

Le TEC à grille isolée le plus récent et jusqu'à présent le plus important est le TEC MOS, dont la couche isolante est constituée par de l'oxyde de silicium. La figure 1b est le schéma de la section d'un TEC MOS à canal P. Lorsque la grille de ce composant, comparable à un condensateur à plaques, est reliée à la borne négative d'une source de tension et la source à la borne positive, une tension croissante repousse de plus en plus d'électrons à partir de la surface du silicium

de type N, entre la source et le drain. Tous les électrons de la couche superficielle sont refoulés pour une tension déterminée et cette couche ne présente plus qu'une condition intrinsèque. Un nouvel accroissement de la tension attire un nombre croissant de trous à la surface du silicium. Un canal de type P apparaît entre les régions de source et de drain, également de type P, et constitue la couche d'inversion (couche à type de conduction inverse). L'application d'une tension entre la source et le drain fait circuler un courant de trous. La variation de la tension entre la grille et le substrat permettant de faire varier la densité de trous et par suite la résistance du canal P, il est possible de commander le courant de drain par la tension de grille. On obtient ainsi *la commande d'inversion.*

Dans le transistor à effet de champ MOS à canal N, le substrat est de type P, la source et le drain de type N+. La polarité de la tension de grille est inversée par rapport à celle dans le TEC MOS à canal P ; le courant de drain mesuré circule dans le sens inverse.

Le TEC MOS décrit est du type à *enrichissement.* Pour une tension de grille nulle, il n'y a pas entre la source et le drain de canal (du même type que ces régions). Seule l'application d'une tension de grille suffisamment élevée forme un canal *enrichi* en porteurs de type approprié entre la source et le drain, et un courant de drain peut circuler. Considéré comme un interrupteur, ce TEC MOS n'est pratiquement parcouru par aucun courant pour une tension de grille nulle, c'est-à-dire qu'il est sur « Arrêt ».

Outre le type à enrichissement, il existe un type à *appauvrissement* ou *déplétion.* Les porteurs se trouvant dans la couche d'oxyde de silicium agissent dans ce type. Ils produisent, dès une tension de grille nulle, une inversion du type de conduction du canal semi-conducteur entre la source et le drain, de sorte qu'un courant de drain notable peut déjà circuler dans cet état. Une tension de grille croissant à partir de 0 dans le sens inverse *appauvrit* le canal initial entre la source et le drain en porteurs nécessaires au passage d'un courant, et le courant de drain s'annule. Considéré comme un interrupteur, le TEC MOS du type à appauvrissement est conducteur pour une tension de grille nulle, c'est-à-dire qu'il est sur « Marche » et ne passe sur « Arrêt » que sous une tension de grille déterminée.

La figure 1c est le schéma de la section d'un TEC MOS à canal N du type à appauvrissement.

Par suite des propriétés électriques précitées des types à enrichissement et à appauvrissement de TEC MOS, ils sont également appelés « normally-off-type » et « normally-on-type » dans les publications anglo-saxonnes.

La fréquence de coupure supérieure de tous les transistors à effet de champ est déterminée par la mobilité des porteurs majoritaires. La mobilité des électrons étant supérieure à celle des trous dans la plupart des semi-conducteurs, les transistors à effet de champ à canal N permettent d'atteindre des fréquences de coupure plus élevées que ceux à canal P.

PARTICULARITES DE TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP MOS

Tous les transistors à effet de champ présentent, contrairement aux transistors à injection, une résistance d'entrée très élevée (résistance entre la source et la grille). Elle est comprise entre 10^{12} et 10^{14} ohms, c'est-à-dire au moins égale à celle des tubes électroniques et permet une commande pratiquement sans puissance. La caractéristique courant-tension des transistors à effet de champ est en outre tout à fait semblable à celle de tubes électroniques (pentodes). Ces deux propriétés ouvrent aux composants semi-conducteurs des applications pour lesquelles on préférait encore des tubes électroniques jusqu'à présent.

La résistance d'entrée élevée du TEC MOS, contrairement à celle du TEC PN, ne dépend pas de la polarité de la tension d'entrée (tension de grille) et le courant de fuite de grille demeure négligeable, même sous une tension de grille très élevée. Il est ainsi possible de réaliser notamment des couplages directs dans les circuits numériques, c'est-à-dire des couplages sans composants supplémentaires (condensateurs, résistances, diodes).

La production des TEC MOS est beaucoup plus simple que celle des transistors à injection. Une seule phase de diffusion est nécessaire. Les TEC MOS s'intègrent dans les circuits intégrés monolithiques sans isolation mutuelle, c'est-à-dire qu'il est possible de supprimer les caissons isolants nécessaires pour les transistors à injection et de réduire l'encombrement.

Grâce à ces particularités, il est possible de loger beaucoup plus de TEC MOS que de transistors à injection sur un substrat lors de l'intégration des circuits et d'obtenir sur une même surface 10 à 20 fois plus de circuits de base (circuits NON-ET ou NI par exemple).

C'est ainsi qu'il est possible par exemple de loger sur un cristal de 2,5 × 2,5 mm environ 500 circuits NON-ET doubles, constitués par 2000 TEC MOS, alors qu'avec des transistors à injection, le même cristal ne peut comporter qu'environ 30 circuits de ce type.

L'avenir des TEC MOS réside plus dans les circuits intégrés que dans l'emploi sous forme de composants discrets. La technique MOS permet déjà la production de grands circuits intégrés (**LSI** : large scale integration), encore très difficile avec des transistors à injection. Le développement sera certainement placé sous le signe de la « vitesse ». On cherche à augmenter la fréquence de coupure, qui est actuellement de quelques centaines de MHz, soit encore le dixième de celle des transistors à injection. Une solution parmi d'autres consiste à utiliser de l'arséniure de gallium comme substrat, la mobilité des porteurs de charge dans ce composé intermétallique étant très supérieure à celle dans le germanium ou le silicium.

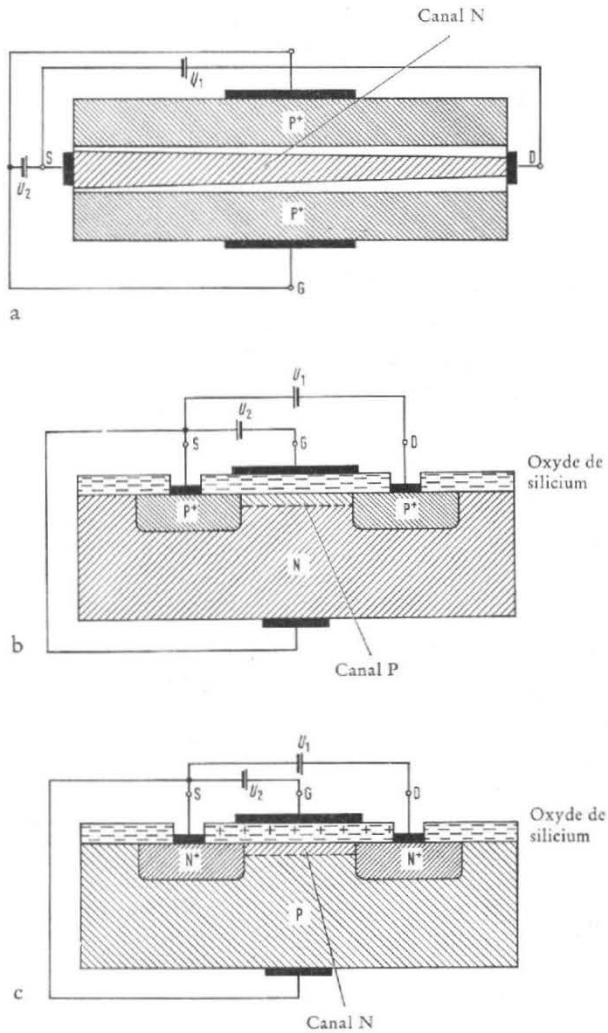


Fig. 1. — *Schéma de la section de quelques transistors à effet de champ :* a) *TEC PN à canal N,* b) *TEC MOS à canal P (type à enrichissement), forme du canal simplifiée,* c) *TEC MOS à canal N (type à appauvrissement), forme du canal simplifiée*
Le signe plus indique un dopage N ou P particulièrement important

(Bibl. Informations Composants Electroniques Siemens)

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

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO — TV — ÉLECTRONIQUE

LES BAFFLES EXPONENTIELS ET LA REPRODUCTION DES SONS GRAVES

NOUS avons étudié dans un récent article les principes et les possibilités des **pavillons acoustiques,** très fréquemment à section exponentielle, dont l'aiguë est très ancienne, mais qui peuvent être adaptés sous des formes récentes, et dont les possibilités ne doivent pas être négligées. Leur emploi permet, en particulier, sous une forme différente, la solution du problème particulier **de la reproduction des sons graves avec réduction de la distorsion harmonique,** de la gamme des fréquences, et uniformité de la réponse.

Les problèmes spéciaux concernant la reproduction des sons graves au moyen de haut-parleurs doivent, en effet, être étudiés de façon à déterminer l'influence sur la distorsion harmonique, l'uniformité de la réponse en fréquence, et accessoirement la réponse aux transitoires ainsi qu'évidemment la bande passante de fréquences obtenue. L'étude doit porter, en même temps, sur les autres parties du système de reproduction sonore employé, mais elle concerne plus spécialement le haut-parleur lui-même.

La fréquence correspondant à une longueur d'onde égale à environ deux tiers du diamètre du cône du haut-parleur est appelée la fréquence de résistance limite de charge d'air ; au-dessus de cette fréquence la résistance de charge pour une fréquence donnée, qui nous indique l'énergie acoustique qui peut être transmise à l'air par le haut-parleur demeure à peu près constante, comme nous avons déjà eu l'occasion de le noter.

Au-dessous de cette fréquence cependant, la résistance de l'air diminue dans une proportion de l'ordre de quatre fois pour chaque octave inférieure. Ainsi, si nous voulons maintenir constant le niveau de sortie acoustique d'un haut-parleur au-dessous de la fréquence limite de charge, approximativement de 800 Hz pour un haut-parleur à cône de 30 cm, la vitesse de déplacement du cône doit doubler, lorsqu'on baisse de chaque octave, et l'amplitude de déplacement du cône doit quadrupler dans les mêmes conditions.

Les haut-parleurs dynamiques habituels sont des systèmes à contrôle mécanique sur la gamme des fréquences basses au-dessus de leur fréquence de résonance, s'ils n'ont pas été amortis dans des conditions excessives. Le doublement de la vitesse de déplacement du cône diffuseur pour chaque octave inférieure est alors automatiquement assuré, au moins en théorie. Une seconde condition, l'augmentation du déplacement de la bobine mobile, dans une proportion de l'ordre de quatre fois pour chaque réduction de la fréquence de l'ordre de la moitié de la valeur initiale, constitue la partie essentielle du problème de la reproduction des sons graves au moyen des haut-parleurs.

Des déplacements importants du système mobile risquent de produire des distorsions harmoniques, qui deviennent inadmissibles pour d'autres composants de la chaîne sonore, et qui rendent la production des fondamentaux très difficile pour les fréquences très basses.

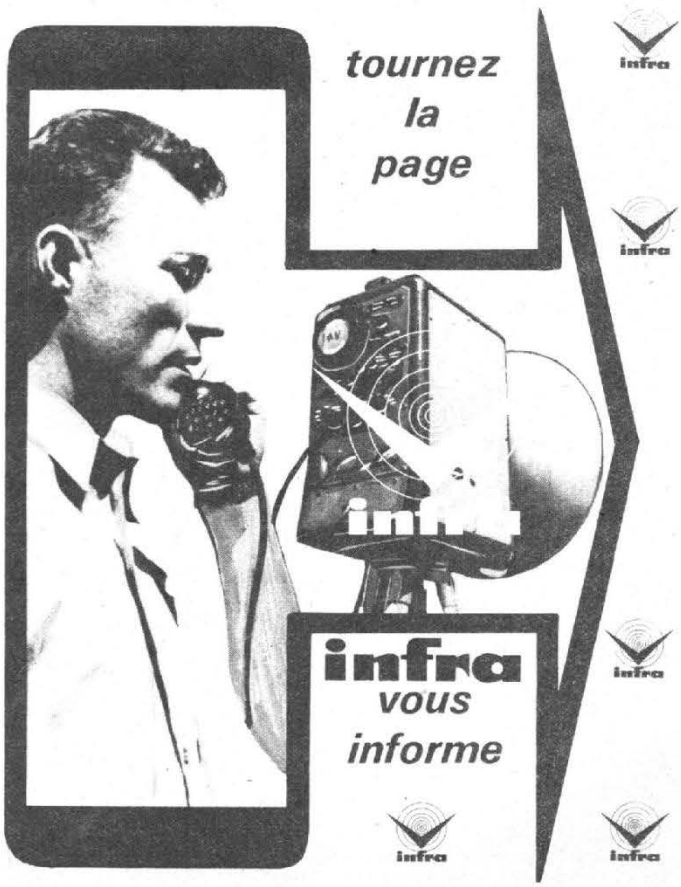
Il y a, en réalité, très peu de modèles de haut-parleurs produisant moins de 30 % de distorsion à une fréquence de 30 Hz et pour une puissance acoustique moyenne. Les valeurs de distorsion des amplificateurs sont indiquées souvent par un chiffre à la seconde décimale, de telles valeurs de distorsion de haut-parleurs sont extrêmement rares.

LES SOLUTIONS MÉCANIQUES ET ACOUSTIQUES

Pour assurer le déplacement nécessaire de la masse d'air située devant le haut-parleur, et qui doit produire les ondes sonores correspondant aux sons graves, on peut envisager, précisons-le encore, trois moyens principaux :

1° **La charge du diaphragme vibrant au moyen d'un pavillon acoustique** et c'est là le sujet plus spécial de notre étude. La surface rayonnante effective du diaphrame peut être augmentée, puisqu'elle correspond, en fait, à la bouche du pavillon. Une énergie acoustique déterminée peut être combinée, ainsi, avec un déplacement plus réduit du diaphragme moteur.

La charge, au moyen du pavillon, pose aussi des problèmes spéciaux, et nous en avons déjà indiqué quelques-uns. L'ouverture, c'est-à-dire le taux d'expansion du pavillon, doit être assez progressive pour maintenir assez basse la fréquence de coupure ; la surface de sortie de la bouche doit être assez grande pour réduire la différence d'impédance entre le pavillon et la masse de l'air ambiant et les résonances dues aux ondes stationnaires doivent être très faibles. Toutes ces conditions correspondent, généralement, à des dimensions plus ou moins grandes.



Le volume du système peut cependant être réduit, comme nous le verrons plus loin avec plus de précision, en utilisant les parois de la chambre d'écoute comme des sortes d'extensions du pavillon ; il en est ainsi, par exemple, dans le pavillon **Klipsch** qui est, en quelque sorte, classique.

2° Une autre solution consiste à employer **un résonateur acoustique en liaison avec le système mécanique** résonnant du haut-parleur. Le diaphragme du haut-parleur est établi de façon à rayonner à travers un résonateur acoustique accordé normalement sur la même fréquence que le haut-parleur lui-même, et jouant le rôle, en quelque sorte, d'un dispositif antirésonnant.

Ainsi, dans le montage bass-réflex, que nous avons eu l'occasion de décrire, l'arrière du haut-parleur peut communiquer avec l'atmosphère ambiante par l'intermédiaire d'un **résonateur de Helmholtz.**

Dans d'autres systèmes, tels que l'enceinte classique **R.J.** et les prototypes de **Kelton,** sur lesquels nous avons également donné des indications, la face frontale du diaphragme agit en face du résonateur, et dans les types **à labyrinthe acoustique** que nous étudierons, l'arrière du cône agit sur une colonne d'air.

Lorsque le résonateur est accordé correctement, et subit un amortissement correspondant au haut-parleur utilisé, il peut jouer le même rôle que le pavillon acoustique, et permet au système de rayonner l'énergie acoustique déterminée sur les sons graves avec des déplacements du diaphragme d'amplitude plus réduite. Ce dispositif pose, également, un certain nombre de problèmes particuliers ; si le résonateur acoustique n'est pas convenablement amorti, il peut produire des effets de cliquetis, et une exagération d'une partie de la gamme des sons graves.

3° Il reste, enfin, la troisième solution, qui vient la première à l'esprit, et consiste, comme nous l'avons déjà expliqué, à utiliser **un système rayonnant direct comportant un baffle** mais **avec un système mobile** capable d'effectuer les déplacements de **grande amplitude** qui sont nécessaires.

Cette solution suppose le montage du haut-parleur directement dans les parois de la pièce, l'utilisation d'un coffret de grandes dimensions et aux parois bien rigides, ou plutôt l'adoption des montages récents dits **à suspension acoustique,** qui permettent d'établir des haut-parleurs pour sons graves dans des coffrets de dimensions relativement très réduites.

La charge appliquée sur le mécanisme du haut-parleur pour les fréquences basses est sans doute beaucoup plus grande lorsqu'on utilise un système à rayonnement direct ; cette charge n'est pas, cependant, impossible à envisager.

Par exemple, le déplacement du centre vers la pointe exigé pour un piston rigide de 25 cm de diamètre, correspondant à un haut-parleur de 30 cm, à la fréquence de 30 Hz et pour une puissance acoustique de sortie de 0,2 W, n'est que de 13 à 14 mm et, dans ce cas, le rayonnement sonore s'effectue dans un angle de 180°.

Si l'on considère le cas le plus courant de rayonnements sonores dans un angle de 90°, avec le haut-parleur monté à la jonction du plancher et des murs, par exemple, la puissance rayonnée pour cette fréquence et pour la même amplitude de déplacement de la bobine mobile est doublée. Lorsque le haut-parleur rayonne à partir d'un coin en utilisant les trois côtés des parois, la puissance est augmentée dans une proportion de l'ordre de quatre fois.

Un appareil à rayonnement direct, de 30 cm, monté dans un angle solide de 45°, peut ainsi rayonner une puissance légèrement inférieure à 0,2 W acoustique avec une fréquence de 30 Hz, avec des déplacements de 12 mm environ de crête à crête. Cette puissance détermine un niveau sonore total de l'ordre de 97 dB dans un living-room de 60 m³ présentant des caractéristiques normales de réverbération. Pour des fréquences très basses, cette énergie acoustique de 0,2 W assure même un niveau d'intensité plus élevée dû à l'augmentation de la durée de réverbération.

En comparant les résultats indiqués plus haut avec ceux d'un système à pavillon acoustique, il faut se rappeler que la fréquence de 30 Hz est située au-dessous de la fréquence de coupure de la plupart des pavillons établis industriellement ; le pavillon n'a plus, la plupart du temps, qu'une action assez faible sur la gamme de l'ordre de 30 Hz.

Le contrôle des déplacements du cône vibrant, de l'ordre de 12 mm, peut être effectué à l'aide d'un stroboscope, d'un microphone et d'un oscilloscope ; le microphone et l'oscilloscope permettent de contrôler la linéarité des signaux acoustiques produits par le haut-parleur, tandis que le stroboscope accordé sur une fréquence différant de quelques hertz de celle du diffuseur du haut parleur, peut faire apercevoir les déplacements du cône au ralenti.

Mais, lorsque le système mobile du haut-parleur, pour une raison ou une autre, ne peut produire les déplacements nécessaires de façon linéaire, l'amplitude des notes fondamentales à la sortie du système est réduite, et la gamme de réponse sur les sons graves est modifiée. Un signal d'entrée d'essais de 30 Hz peut être reproduit par le haut-parleur, mais avec un niveau de sortie plus faible.

Le troisième problème concerne **l'uniformité de la réponse en fréquence ;** elle dépend de la résonance et de l'amortissement, mais la nature pratique du problème change avec le type du haut-parleur utilisé. Dans les systèmes **à rayonnement direct, le dispositif électromécanique** du haut-parleur lui-même joue le principal rôle ; dans les montages **à pavillon acoustique** et à système résonnant, c'est **le système acoustique** qui présente la plus grande importance.

DES RELATIONS SIMPLES

Les phénomènes que nous venons d'exposer plus haut sont bases sur des **relations** mathématiques **très simples,** qu'il est intéressant de rappeler.

La puissance acoustique de sortie fournie par un haut-parleur peut être représentée par l'expression bien connue I^2R, dans laquelle I est la vitesse de déplacement du diaphragme et R la resistance produite par la charge de l'air « réfléchie » en quelque sorte, dans le système mécanique du haut-parleur.

Nous savons que R est réduite dans une proportion de l'ordre de quatre fois pour chaque octave au dessous de la fréquence de résistance de charge limite produite par l'aire ; la vitesse du diaphragme I doit ainsi être doublée pour octave inférieure, de façon à maintenir constante la valeur de l'expression I^2R.

Si nous considérons la relation inverse entre la fréquence des sons obtenus et l'amplitude de déplacement du diaphragme, en maintenant constante la vitesse, nous pouvons voir que l'amplitude de déplacement du diffuseur doit **quadrupler,** lorsque la fréquence est diminuée de moitié, de manière à maintenir encore la même valeur de I^2R.

Le courant dans un circuit électrique dont l'impédance est surtout inductive, doit être doublé, pour une tension déterminée, pour chaque octave inférieure, en négligeant les éléments résistifs du circuit. De même, la vitesse de déplacement d'un système mécanique dont l'impédance essentielle dépend de la masse, pour une force appliquée déterminée, doit être doublée, lorsqu'on abaisse la fréquence d'une octave.

Au-dessous de la résonance, cependant, le système mécanique du haut-parleur ne dépend plus de la masse. Avec le contrôle par résistance, la vitesse de déplacement demeure constante et la sortie est réduite à une valeur de 6 dB par octave, en raison de la baisse continue de la résistance de la charge produite par l'air. En fait, si l'on considère un système de contrôle de compliance, l'impédance essentielle dépend de la force élastique de rappel du système, et le niveau de sortie pour les sons graves est ainsi réduit d'une valeur de 12 dB par octave.

La réponse pour les transitoires d'un circuit électrique comportant des éléments réactifs et résistifs, peut être étudiée quantitativement, et les mêmes expressions s'appliquent au système mécanique du haut-parleur. La réponse aux transitoires concerne les résultats obtenus avec le système pendant les attaques et les affaiblissements rapides du son, et il faut surtout considérer les périodes d'affaiblissement. Les fréquences d'attaque sont reproduites plus facilement parce qu'elles concernent plus spécialement les composantes de fréquences les plus élevées ; elles ne concernent donc pas les haut-parleurs pour sons graves.

La tendance du système à produire des sons parasites ressemblant plus ou moins à des sons de sonnerie, est indiquée par le coefficient Q. Un système présentant un coefficient Q élevé présente une pointe de réponse pour la fréquence de résonance et continue à osciller après que la cause d'excitation a disparu. Un système présentant un coefficient Q de l'ordre

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

GROUPAGE MUSICAL

1 av. Jean-Pierre FRESNES 94
Tél. 237-18-41

deno

de 1 a une courbe de réponse très plate, et ne produit donc pas de pointe parasite appréciable ; les valeurs de Q inférieures à 1 indiquent l'absence de ces effets parasites, mais la réponse dans la région de la résonance est affaiblie.

Cependant, dans les enceintes à résonance et spécialement dans les pavillons acoustiques, le coefficient mécanique Q du haut-parleur lui-même, que nous avons déjà eu l'occasion de signaler, a une importance relativement plus réduite, parce que les éléments de résistance du mécanisme du haut-parleur sont éliminés par les résistances acoustiques ; il n'en est pas ainsi dans les haut-parleurs à rayonnement direct, pour lesquels ce facteur **mécanique** Q offre une importance essentielle.

PRÉCISONS LA SUSPENSION ACOUSTIQUE

La suspension dite **acoustique** doit permettre la reproduction des sons graves avec des éléments de volume relativement réduit en permettant des déplacements d'amplitude plus grande du diffuseur du haut-parleur ; c'est là, une solution à la mode bien qu'étudiée depuis une quinzaine d'années, et nous l'avons déjà signalée.

La distorsion harmonique sur les sons graves dans les haut-parleurs est due d'abord aux défauts de linéarité déterminés par les déplacements importants de la bobine mobile ; ces défauts, à leur tour, proviennent de deux causes également signalées : 1° La diminution du flux magnétique agissant sur la bobine mobile, lorsque celle-ci se trouve dans les positions extrêmes et 2° L'augmentation non linéaire de la contrainte élastique imposée par les suspensions mécaniques du cône diffuseur.

La premiere de ces difficultes, on le sait, peut être atténuée en utilisant des bobines mobiles plus longues que l'entrefer de l'aimant permanent, de telle sorte que la même quantité de fils conducteurs de la bobine soit toujours plongée dans le champ magnétique, pour une gamme déterminée de déplacements de la bobine. Mais, puisqu'une partie de la bobine mobile n'a ainsi plus d'action directe, il en résulte une diminution du rendement ; on trouve ainsi des haut-parleurs pour sons graves, dans lesquels le dépassement de la bobine mobile est de l'ordre de 10 à 12 mm, c'est-à-dire que la bobine a une longueur qui dépasse de 10 à 12 mm celle de l'entrefer.

La seconde difficulté, la plus importante, **de caractère mécanique,** a attiré l'attention des techniciens de l'électro-acoustique depuis fort longtemps ; elle concerne **la suspension mécanique du diffuseur.**

Celle-ci joue deux rôles essentiels ; elle doit assurer le centrage de la bobine mobile de l'entrefer, de façon à éviter tout risque de frottement et, par suite, de bruit parasite, et elle doit produire **une force de rappel** du système mobile au cours de ses déplacements. Cette force de rappel élastique, combinée avec l'effet de la masse mobile du système, détermine **la fréquence mécanique de résonance** sur les fréquences basses.

Avec une force de rappel trop faible, la fréquence de résonance sur les sons graves devient plus faible que celle envisagée avec ce genre de haut-parleur, et les déplacements de la bobine mobile correspondants deviennent trop grands et s'effectuent sur une gamme non linéaire.

Tous les autres facteurs restant les mêmes, il faut obtenir une fréquence de résonance aussi faible que possible, mais la fréquence de résonance la plus basse que l'on peut envisager pour une puissance déterminée doit être choisie de façon à permettre un déplacement linéaire admissible avec le haut-parleur considéré.

Si le couplage mécanico-acoustique du haut-parleur est défectueux, et les déplacements de la bobine mobile exigés pour une puissance acoustique déterminée sont importants, et la fréquence de résonance limite est plus élevée. Ainsi, les haut-parleurs comportant des diffuseurs de petits diamètres sont généralement établis avec des fréquences de résonance élevées et les systèmes de haut-parleurs qui utilisent des charges acoustiques indirectes sur les sons graves peuvent présenter des fréquences de résonance plus faibles.

On peut établir ainsi des suspensions pratiques permettant d'envisager des fréquences de résonance de l'ordre de 35 à 40 Hz ; les phases de la construction amènent à considérer des systèmes de suspension avec une force de rappel telle que la combinaison avec les résonances de la masse mobile du système mécanique correspondent à ces valeurs. Le haut-parleur doit alors être monté de telle sorte que la rigidité acoustique de l'air en arrière du cône ne produise pas une force élastique de rappel sur le système en élevant sa fréquence de résonance.

Ce système **de suspension acoustique** est réalisé de différentes façons. Les suspensions du haut-parleur sont établies de façon à présenter une petite partie seulement de leur rigidité élastique habituelle, et le mécanisme du haut-parleur a une fréquence de résonance inférieure même à la gamme audible. Le haut-parleur pour sons graves, par lui-même, est ainsi évidemment, un appareil qui ne peut être placé **dans une enceinte acoustique quelconque,** et c'est pourquoi, on envisage, comme nous l'avons déjà expliqué, son montage dans une enceinte de dimensions réduites complètement close au point de vue acoustique.

La force de rappel élastique **de l'air** contenu dans cette enceinte fermée, remplace ainsi **la rigidité mécanique** plus ou moins réduite de la suspension du haut-parleur ; le volume de l'enceinte est réglé de façon à assurer une fréquence de résonance finale de la valeur désirée. Le coffret doit être spécialement rigide, et il est **rempli,** en partie, plutôt que **revêtu,** d'un matériau absorbant les sons.

La particularité essentielle du système consiste, ainsi, il faut le comprendre, dans **la substitution virtuelle de l'élasticité acoustique à l'élasticité mécanique** et dans le remplacement d'un élément non linéaire par un autre, qui peut être considéré, comme plus ou moins linéaire, lorsque la construction est convenablement réalisée, et dans les gammes considérées de compression et de raréfaction de l'air, mis en mouvement par le diffuseur.

On peut ainsi obtenir **une diminution très importante de la distorsion harmonique sur les sons graves** et particulièrement pour des fréquences très basses. La réponse sur les sons graves du système du haut-parleur se rapproche de la courbe théorique que l'on peut envisager pour un système à rayonnement direct idéal pour une fréquence donnée de résonance du montage final. L'avantage essentiel du système de suspension acoustique pour la réponse sur les sons graves consiste ainsi dans l'absence de l'influence de la suspension mécanique non linéaire qui joue un rôle important dans les déplacements très amples de la bobine mobile exigés pour la reproduction des fréquences très basses.

Tous ces problèmes peuvent être étudiés en considérant **l'analogie électrique simplifiée existant entre les systèmes mécaniques des haut-parleurs et les circuits électriques.** Comme on le voit sur la figure 1.

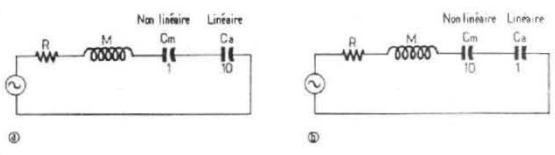
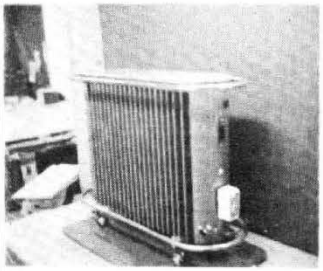


FIG. 1

POUR CET HIVER VOTRE CHAUFFAGE

RADIATEUR ACCUTHERMIC A BLOCS RÉFRACTAIRES

ACCUMULATION ET RÉGULATION DE CHALEUR



AUTOMATIQUE. Thermostat d'ambiance haute sensibilité indéréglable avec thermomètre incorporé.

SANS DANGER. Idéal pour chambres d'enfants et de malades. **AUCUN RISQUE DE BRULURE.**

ECONOMIQUE : ACCUTHERMIC dégage immédiatement sa chaleur en accumulant une réserve calorique importante dans son bloc réfractaire. Coupures fréquentes du thermostat, d'où économie sensible sur la consommation.

COMPTEUR BLEU. Tarif confort à deux tranches.

Blocs réfractaires **GARANTIS 20 ANS.**

CONCU par des thermiciens. Le radiateur **ACCUTHERMIC** est construit avec des ailettes qui diffusent et orientent la chaleur vers le sol, évitant une déperdition d'air chaud vers les plafonds (principe de la convection-radiation). Voyant lumineux d'indication de fonctionnement. Equipé de roulettes brevetées. **ACCUTHERMIC** dispose d'une gamme permettant de chauffer de 30 à 130 m³. **TOUS VOLTAGES — TOUS COURANTS — TOUTES PUISSANCES.**

BON
POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE
HP/1

NOM _____

ADRESSE _____

_____

AGENCE PARIS, GROS et DÉTAIL

FILTROCAL

188, rue de Belleville, (20e)

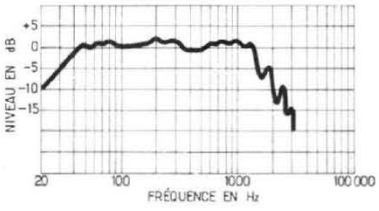
Tél. : **636-07-73**

C.C.P. 92 LA SOURCE 30.584-10

On voit ainsi en A l'analogie électrique du système mécanique du haut-parleur ordinaire et en B à suspension acoustique ; la rigidité mécanique de la suspension du haut-parleur est réduite comparée à la rigidité acoustique de la masse d'air contenue dans l'enceinte. Les valeurs de C_m et C_a sont inversées comparées à celles de la figure précédente 1 A et la rigidité à considérer est la valeur linéaire C_a plutôt que la valeur non linéaire C_m. Dans le premier cas la compliance de la masse d'air contenue dans l'enceinte C_a est très importante par rapport à C_m la compliance mécanique de la suspension du haut-parleur, de telle sorte que l'enceinte n'augmente pas, d'une manière importante, la fréquence de résonance du système, et la réactance agissante est donc **mécanique.**

Dans le deuxième système, on peut voir que la seule différence apparente est d'ordre quantitatif ; les valeurs relatives de C_a et C_m sont inversées, et la réactance essentielle de rigidité est déterminée par la masse d'air contenue dans le coffret.

En depit de la relation habituelle entre les dimensions du haut-parleur et la reproduction des sons graves, le système de suspension acoustique du haut-parleur est soumis à tous les avantages et les inconvénients, en général, du système de baffle infini, c'est-à-dire, en principe, des enceintes closes, avec deux différences importantes cependant : augmentation de la gamme de variation de linéarité, et dimension réduites des dimensions optimales du coffret ; ce sont là, des avantages importants qui justifient la faveur des systèmes actuels (Fig. 2 et 2 *bis*).



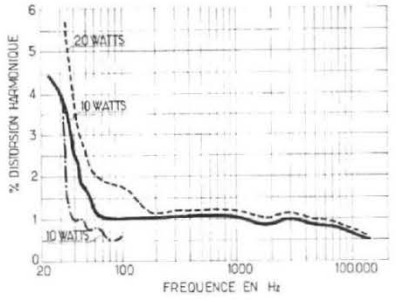


Fig. 2 et 2 *bis*.

LES TRANSFORMATIONS PRATIQUES DES PAVILLONS ACOUSTIQUES

Les avantages et la limitation des possibilités des pavillons acoustiques ont été précédemment étudiés avec quelque détail et on a là aussi la possibilité d'obtenir la reproduction des sons graves au moyen de diaphragmes de diamètre réduit. Un petit diaphragme rigide et léger de 10 cm de diamètre est ainsi capable d'ébranler l'air à la bouche du pavillon sur une surface de quelques dizaines de dm^2 ; quand une charge acoustique obtenue au moyen d'un pavillon est contrôlée rationnellement, la résistance acoustique appliquée au diaphragme vibrant peut ainsi atteindre une valeur beaucoup plus grande que dans le cas d'un haut-parleur à rayonnement direct, et l'amortissement acoustique est notablement amélioré.

Malheureusement, rappelons-le, les résultats obtenus avec un pavillon dépendent d'un certain nombre de facteurs, qui limitent la bande passante obtenue dans des conditions satisfaisantes, du moins si l'on veut obtenir des résultats de qualité. La forme du pavillon, son coefficient d'expansion, c'est-à-dire la variation de sa section en fonction de l'éloignement de la gorge, la forme et les dimensions de cette gorge, la forme et les dimensions de la bouche offrent aussi une importance.

Le pavillon exponentiel, sous sa forme classique, doit avoir des dimensions très grandes, impossibles à envisager en pratique, mais possède des qualités remarquables dans le domaine des basses fréquences, puisque son rendement peut dépasser 40 % avec des distorsions plus faibles pour une même puissance acoustique, et la forte charge résistive amortit le système rayonnant. Il n'y a pas de résonance très marquée ; la courbe de réponse est régulière et l'on obtient une restitution satisfaisante des sons transitoires, d'où l'intérêt des dispositifs qui permettent, tout en conservant les avantages du système, de modifier sa

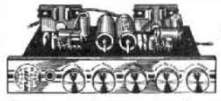
SELF RADIO 19
RADIO-ROBERT
Tél. : 734-89-24

19, avenue d'Italie - PARIS 13e
ouvert de 10 à 13 et de 15 à 19 h 15
Métro : pl. d'Italie-Tolbiac. C.C.P. Paris
49, rue Pernety - PARIS (14)
C.C.P. Paris. Métro Pernety, l. 14
Ouvert de 9 à 12 et de 14 à 20 h
Nous n'envoyons pas de catalogues

CHAINE HI-FI STEREO DE LUXE

Ampli incorporé 2 x 6 W. Changeur 45T. 2 enceintes acoustiques. Montage tout transistors. Sortie PP. Large bande passante. Réglage séparé graves-aigues. Prise pour enregistrement sur magnétophone. Alimentation secteur 110/220 V. Dimensions : Ampli : 405 x 280 x 160 mm ; enceintes : 380 x 190 x 190 mm.
Prix : 445,00. Autre modèle : 360,00
Electrophone 6 W **159,00**
Changeur 6 W **195,00**

CHASSIS D'AMPLI



Stéréo 2 x 6 W à transistors Contrôle séparé graves-aigus sur chaque canal, complet câble réglé. **Prix** **89,00**

POSTES VOITURE VISSEAUX
2 touches PO-GO « Imperator » **98,00**
2 touches préréglées PO-GO .. **148,00**
3 prérég., 6-12 V, PO-GO .. **179,00**
FM 3 prérég., PO-GO 6/12 V **250,00**
Océanic T 320 ..... **110,00**
Grandin 2 touches PO-GO **130,00**
Grandin touches préréglées .. **150,00**

EXCEPTIONNEL !
Après inventaire vendons 50 machines à laver la vaisselle, ultra-modernes, autom., 5 cycles de lavages réglagbles. 110/220 V. Livrées neuves en emballage d'origine, jusqu'à épuisement.
Prix **370,00**

APPAREIL PHOTO 6 x 6 « LUBITEL 2 » A VISEE REFLEX
● Mise au point sur dépoli ● Loupe de mise au point ● Vitesse de 1/15e à 1/250e de seconde ● Retardement ● Prise de flash ● Objectif 4,5 F/75 mm traité.
Prix T.T.C. ... **94,50.** Cadeau : 1 sac

COSMIC 35 - 24 x 36

Objectif 3 lentilles F4/40 mm. Mise au point 1 m à inf. Obturateur central 1/15e à 1/250e. Pose B. Retardement. Prise de flash.
PRIX .... **96 F**
Cadeau : 1 sac.

BATTERIES NEUVES
GARANTIES 18 MOIS
40 %
DE REMISE
avec reprise d'un accu usagé
Ex. : La 6 V 1 ci-dessus vendue prix net **79,50 T.T.C.**

HP spécial voiture très music. **18,50**
Lampes de reprise tous types, au choix.
Prix **1,20**

Si vous rêvez ÉLECTRONIQUE

... apprenez-la !
avec LECTRONI-TEC
RAPY

GRATUIT ! Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez et envoyez ce bon à **LECTRONI-TEC**, 35 - DINARD
NOM _____
ADRESSE _____
HPS 012
GRATUIT ! un cadeau spécial à tous nos étudiants Envoyez ce bon pour les détails

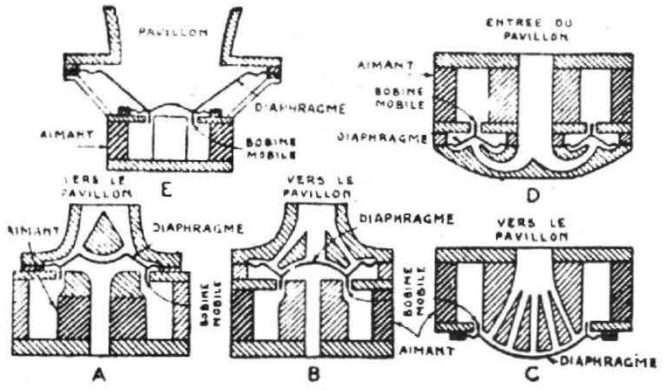


Fig. 3.

forme extérieure et son encombrement, de façon à pouvoir obtenir des modèles pratiques utilisables dans des conditions normales d'écoute. Ces formes modifiées sont spécialement destinées aux grandes puissances, soit à l'extérieur, soit à l'intérieur, dans des salles d'assez grand volume, mais leur intérêt n'est pas négligeable, non plus, pour les utilisations d'amateurs.

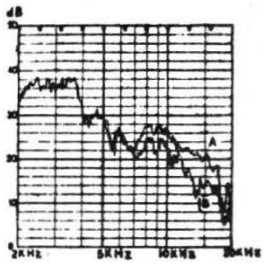


Fig. 4.

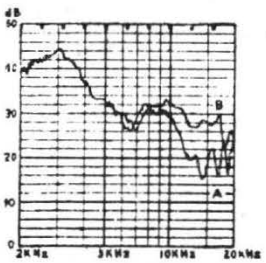


Fig. 5.

LES DONNÉES DE CONSTRUCTION

Suivant que le pavillon est plus ou moins évasé, la fréquence la plus basse de coupure est modifiée ; en doublant la longueur du pavillon, c'est-à-dire en réduisant de moitié la rapidité d'expansion, la fréquence de coupure est réduite d'une octave ; de là, l'utilisation des grandes dimensions, ce qui ne signifie pas, d'ailleurs, nécessairement, la nécessité d'une longueur linéaire directe très importante, puisque la tubulure reliant la gorge à la bouche peut être **repliée.**

Fig. 6.

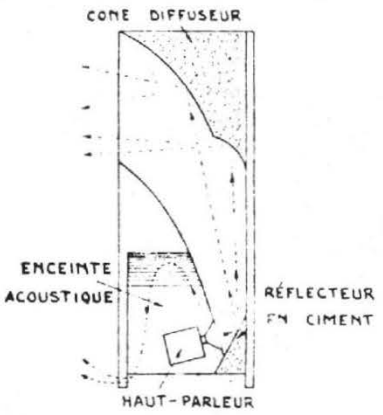


Fig. 7.

Mais, en pratique, la fréquence de coupure envisagée est toujours supérieure à celle déterminée par les calculs théoriques élémentaires ; un pavillon exponentiel fonctionne normalement, rappelons-le, jusqu'à une fréquence égale à 1,7 fois la fréquence de coupure théorique ; un pavillon hyperbolique peut produire un son sur une fréquence d'une valeur de l'ordre de 1,2 fois la valeur théorique de coupure.

La section de la gorge est généralement plus réduite que la surface du diaphragme du haut-parleurs, pour augmenter l'efficacité du couplage et le rendement ; une gorge de surface trop faible risque de produire des distorsions ; lorsqu'on veut obtenir des basses fréquences, il ne faut pas utiliser une section de gorge inférieure à la moitié de la surface du diaphragme.

Pour les fréquences élevées, il est indispensable d'utiliser un dispositif **compensateur de phase** afin de contrôler la transmission de l'énergie acoustique à l'air ambiant contenu dans le pavillon sans risque d'interférence.

On voit encore ainsi, sur la figure 3, différents systèmes moteurs de haut-parleurs à pavillons acoustiques ; les dispositifs A,B, C et D sont prévus pour assurer le couplage avec une section de gorge de faible surface ; le type E est un diaphragme de grandes dimensions couplé à un pavillon présentant une section de gorge importante.

Dans la plupart des études théoriques, on considère un pavillon idéal de longueur infinie, tandis que les pavillons pratiques ont une longueur limitée, avec une surface de section terminale également limitée.

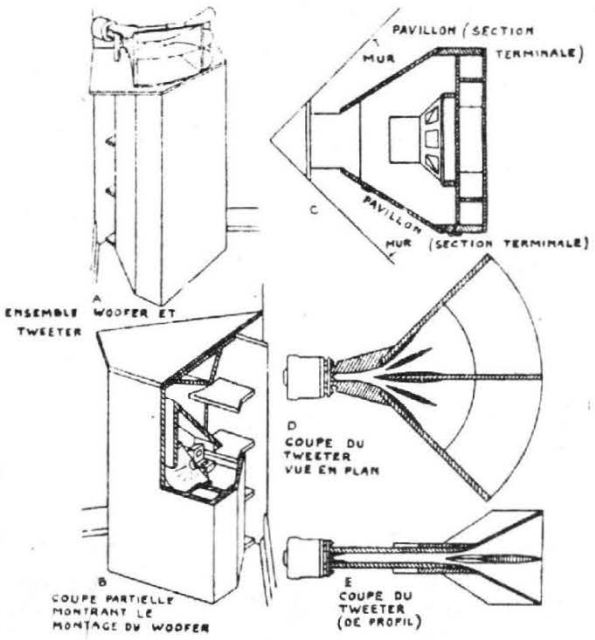
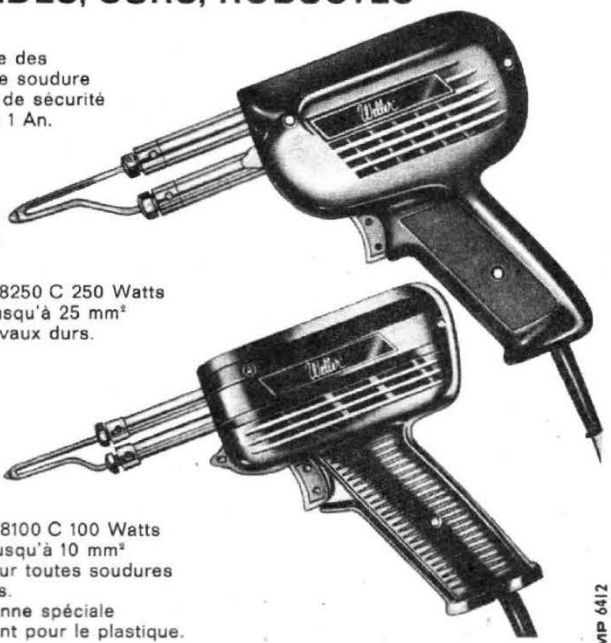


Fig. 8.

Pistolets à souder Weller

RAPIDES, SURS, ROBUSTES

Éclairage des points de soudure
Contact de sécurité
Garantie 1 An.



Modèle 8250 C 250 Watts
soude jusqu'à 25 mm²
Pour travaux durs.

Modèle 8100 C 100 Watts
soude jusqu'à 10 mm²
Idéal pour toutes soudures normales.
Avec panne spéciale également pour le plastique.

GMP 6412

MÉTALARC-SOUDURE 18, rue de l'Avenir, 93 - ÉPINAY-SUR-SEINE
Tél. 243.26.30

Au-delà d'une certaine limite de dimensions, lorsque le pavillon est très raccourci le système ne constitue plus un transformateur acoustique fidèle et la courbe de réponse peut être modifiée. On voit ainsi sur les figures 4 et 5 des irrégularités de la courbe de réponse sur des éléments à chambre de compression, pour **des fréquences élevées.**

Pour des fréquences élevées, le rayonnement sonore se concentre suivant un faisceau concentré suivant l'axe, et l'on peut modifier la forme de la section de bouche pour diminuer cet effet directif, en employant des systèmes de **sortie multi-cellulaires,** des **diffuseurs à fentes ou des lentilles acoustiques.** Le diffuseur à fente constitue un moyen simple pour corriger un rayonnement trop directif, et pour réduire les pointes de résonance entre 1 et 5 kHz ; la longueur de la fente est égale au diamètre du piston équivalant au diffuseur utilisé, et sa largeur est déterminée en fonction de la gamme des fréquences considérées ; la largeur du diffuseur doit être inférieure à la longueur d'onde du son émis. Une fente de 25 mm convient jusqu'à 13,5 kHz, pour un haut-parleur de 12,5 cm de diamètre, une fente de 7,5 cm de longueur et de 2 cm de largeur donne des résultats satisfaisants (Fig. 6).

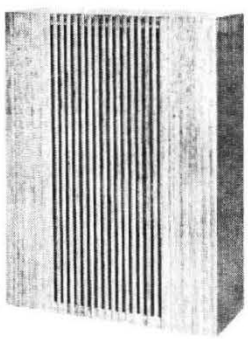
PAVILLONS REPLIES OU A FORME VARIABLE

Il faut, en général, un pavillon suffisamment long pour reproduire les basses fréquences, et un pavillon court pour les fréquences élevées. Le pavillon exponentiel classique imaginé par **Klipsch** devait, à la fois, permettre d'obtenir une reproduction satisfaisante des sons graves sous un volume relativement réduit et, en même temps, une amélioration sur une bande un peu plus étendue ; mais, les pavillons utilisant le rayonnement des deux faces du système rayonnant, sont cependant peut-être les plus répandus, tout en étant moins satisfaisants au point de vue théorique ; ils ne comportent plus, en effet, de chambre de compression, et le rayonnement direct est mélangé au rayonnement arrière effectué par pavillon ; ce sont cependant eux qui sont, en pratique, les plus répandus, et offrent peut-être, à l'heure actuelle, les plus grandes possibilités pratiques, que nous préciserons dans une prochaine étude (Fig. 7 et 8).

R.S.

SENSATIONNEL !
A UN PRIX FRACASSANT
Chaîne Stéréo HI-FI "Sébasto"

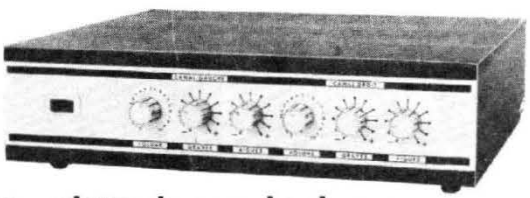
Deux enceintes acoustiques « STARBOX »



- Closes 435 × 325 × 130 mm
- Haut-parleur 210 mm + tweeter incorporé
- Musicalité exceptionnelle.
- En teck ou acajou.

L'ampli-préampli "CHERBOURG" 2 × 10 Watts

Impédance 4 à 15 ohms ● Entrées : P.U. magnétique et piezzo, tuner, micro, magnétophone ● 16 transistors ● Réglage séparé des graves et aigus sur chaque canal ● Distorsion 0,3 % à 1 kHz ● Bande passante 20 Hz, 300 kHz-0,5 dB ● Coffret teck ou acajou ● Présentation très luxueuse ● Face avant en aluminium satiné ● Boutons métalliques ● 110/220 V.

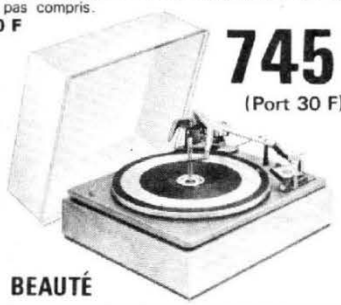


Une vedette de grande classe
La table de lecture "GARRARD"
semi-professionnelle TC2025

sur socle, automatique, manuelle, équipée avec changeurs tous disques ● Lève-bras manuel ● 4 vitesses ● 110/220 V ● Pleurage < 0,2 %. Scintillement < 0,06 % ● Teck ou acajou. Le capot n'est pas compris.

Supplément ..... 50 F

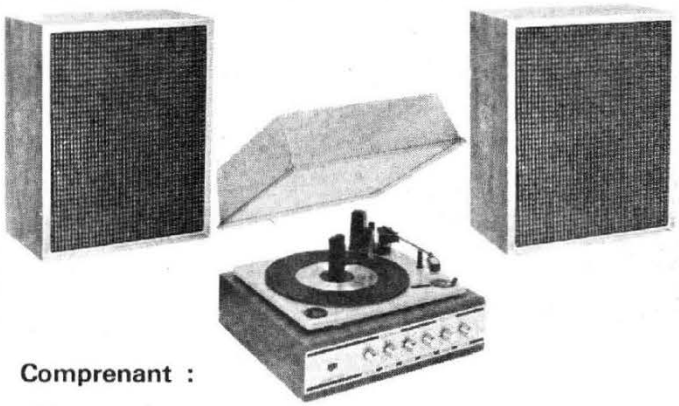
OFFRE GRATUITE de **5** SUPERBES DISQUES A TOUT ACHETEUR DE CETTE CHAÎNE



745 F (Port 30 F)

MATÉRIEL DE TOUTE BEAUTÉ

UNE VÉRITABLE AUBAINE !
UNE SPLENDIDE CHAÎNE
STEREO HI-FI 20 watts



Comprenant :

❶ AMPLI TOURNE-DISQUE

- 20 semi-conducteurs
- Courbe de réponse 30-15 000 Hz.
- Platine 4 vitesses changeur automatique tous disques BSR.
- Prise magnétophone et tuner radio.
- 110/220 V ● Poids : 6 kg.
- Dimensions : 330 × 370 × 190.

❷ ENCEINTES ACOUSTIQUES MINUS-IMBRO
avec HP spécial HI-FI à membrane souple.

- Dimensions : 270 × 216 × 125 cm

1 capot plexi fumé de protection
5 superbes disques

L'ENSEMBLE COMPLET NEUF en emballage d'origine et garanti au prix introuvable ailleurs de **670 F** (port 20 F)

ET SACHEZ que c'est une production **COGEKIT**

CIRATEL 51, quai André-Citroën - Paris-15e
ROQUETTE ELECTRONIC 139, rue de la Roquette - Paris-11e

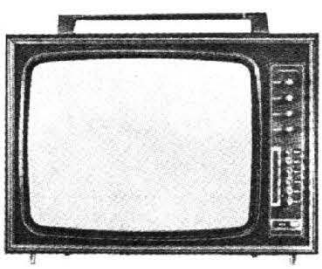
ACTIVITÉ DES CONSTRUCTEURS

TELEVISEUR PORTABLE 51 CM BATTERIE SECTEUR A TRANSISTORS

Récepteur portable 51 cm entièrement transistorisé batterie-secteur. Présentation élégante. Ebénisterie bois recouvert polyrey, ton palissandre (ou frêne sur démande). Tube 51 cm autoprotégé type écran dégagé. Affichage UHF par graduation linéaire sur cadran à témoin lumineux. Sélecteur VHF à mémoire équipé pour la réception de tous les émetteurs français et luxembourgeois. Marche-arrêt, contrôle de tonalité, changement de chaîne par clavier 4 touches. Antennes 1re et 2e incorporées. Cordon batterie 2,50 m. Dimensions : 49×41×28. Poids : 13 kg.

Caractéristiques techniques

Fonctionne sur secteur 110/220 V ou sur batterie 12 V. Equipé de 32 transistors dont 25 « Silicium », 14 diodes. C.A.G. son et image amplifié-retardé. Puissance sonore : 2 W. Sensibilité son-image égale ou inférieure à 7 μV. Consommation : 2,5 A sur batterie 12 V, 30 VA sur secteur.



TELEVISEUR PORTABLE 51 CM BATTERIE SECTEUR A TRANSISTORS MULTISTANDARD

Récepteur portable 51 cm entièrement transistorisé batterie-secteur. Le choix de 6 programmes français et européens (C.C.I.R.) se fait à l'aide d'un sélecteur à présélection 6 touches, UHF-VHF. Affichage automatique du canal par aiguille sur cadran lumineux. Relief image réglable par potentiomètre. Marche-arrêt, changement de lignage 625/819 par clavier 2 touches. Antennes 1re et 2e séparées incorporées. Cordon batterie : 2,50 m. Dimensions 49 × 41 × 28. Poids : 13 kg.

Caractéristiques techniques

Fonctionne sur secteur 110/220 V ou sur batterie 12 V. Equipé de 34 transistors dont 29 « Silicium », 18 diodes. C.A.G. son-image amplifié et retardé. Puissance sonore 2 W. Adaptateur multistandard avec relais électromagnétique pour le changement de standard, français ou européen. Consommation : 2,7 A sur batterie, 32 VA sur secteur.

Sensibilité GO : 8 μV pour un rapport S/B de 3 dB.

Sensibilité PO : 14 μV pour un rapport S/B de 3 dB.

Sensibilité OC : 10 μV pour un rapport S/B de 3 dB.

Cadre ferrite PO-GO. Prise d'antenne. Antenne FM 75 Ω.

Amplificateur délivrant 2×6 W eff. Entrée PU piezo. Sensibilité 150 mV/470 kHz à 1 000 Hz. Entrée magnétophone. Sensibilité 450 mV/250 kΩ. Sortie magnétophone, sensibilité 100 mV - 47 kΩ pour 100 % modulation. Equipé de 25 transistors dont 14 pour l'amplificateur stéréophonique, 2 pour le préamplificateur, 6 pour le tuner et 3 pour l'alimentation stabilisée.

Haut-parleur impédance 4 Ω. Possibilité de branchement d'un haut-parleur supplémentaire, Z = 4 Ω.

Dimensions : Largeur 404 mm, hauteur 143 mm, profondeur 237 mm.

CHAINE HIFI ECONOMIQUE B ET O

Cette chaîne Hi-Fi économique comprend :

– Une platine B et O Beogram 1.000.

– Un amplificateur tuner AM/FM Bang Ollufsen 900.

– Deux enceintes Beomaster 1.200.

Platine Beogram 1.000 V. Modèle à 3 vitesses 33, 45 et 78 tr/mn avec réglage fin. Pleurage ± 2 % crête. Ronflement d'environ – 35 dB. Bras ST/L 15° avec cellule SP7. Angle de lecture 15°. Bande de fréquences 20 à 20 000 Hz à ± 2,5 dB. Présentation sur socle teck ou palissandre avec lève bras pneumatique commandé de l'avant. Alimentation 110-220 V, 50 Hz. Dimensions avec couvercle 35,8 × 16 × 30,8 cm.

Amplituner B et O 900 : Réception des gammes AM et FM stéréophonique. Gamme PO : 520 à 1 600 kHz ; gamme GO : 147 à 340 kHz ; gamme OC : 5,9 à 7,8 MHz. Gamme FM : 87,5 à 108 MHz. Sensibilité FM : 2,8 μV pour un rapport S/B de 26 dB.

CARACTERISTIQUES DES ENCEINTES BEOMASTER 1.200

Puissance continue : 20 W.
Puissance musicale : 15 W.
Réponse en fréquence : 40 à 20 000 Hz.
Impédance : 4 Ω.
Distorsion harmonique maximum : 2,5 %.
Sensibilité : 4 W.
Fréquence de résonance : 35 Hz.
Fréquence de coupure : 3.000 Hz.
Angle de dispersion : 120°.
Dimensions : 20×50×24.
Poids : 4,5 kg.
Volume : 17 litres.
Ebénisterie : teck ou palissandre.

CHAINE SCIENTELEC « PANACHEE »

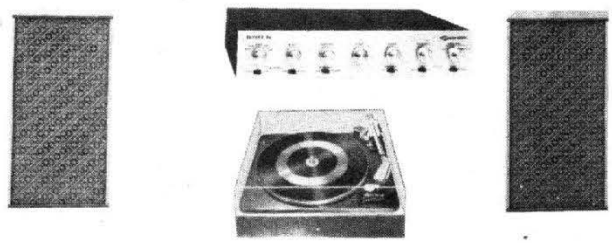
Cette chaîne comprend :

– Une platine Garrard SP25 avec cellule Shure, socle et couvercle.

– Un amplificateur stéréophonique « Elysée 15 » de 2×15 W.

– Deux enceintes Scientelec Eole 150.

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.



LE MATÉRIEL DÉCRIT CI-DESSUS EST NOTAMMENT EN VENTE AU :

HI-FI CLUB TERAL 53, rue Traversière Paris-12e - Tél. 343.09.40 +

● **TÉLÉVISEURS :**

SENSATIONNEL !... POUR la PREMIÈRE FOIS en FRANCE, un récepteur PORTABLE 51 cm, MULTISTANDARD, TOUT TRANSISTORS, fourni en fonctionnement **BATTERIE ou SECTEUR,** au prix exceptionnel de ..... **1 220 F**

Le 51 cm tout transistors, portable, muni de tous les canaux pour toute la France - Batterie/secteur ..... **1 095 F**

● **CHAINES HAUTE FIDÉLITÉ :**

Chaine B. & O. haute-fidélité - Pour la première fois une CHAINE HI-FI B. & O. au prix REVOLUTIONNAIRE de ..... **2 300 F**

Comprenant : 1 ampli/tuner BEOMASTER 900, AM/FM - 1 table de lecture BEOGRAM 1000 avec préampli - 2 enceintes BEOVOX 2200 spéciales.

Voulant continuer à des prix exceptionnels, **TERAL** vous présente à un prix supra-sensationnel une **CHAINE DE BASE SCIENTELEC** se composant de : 1 ampli ELYSEE 15 SCIENTELEC 2 x 15 W. - 1 table de lecture SP 25 GARRARD cellule Shure M44MB. - 1 socle. - 1 couvercle. - 2 enceintes de très haute fidélité TERAL de 20 W.

L'ensemble ..... **1 650 F**

● **PLATINE MAGNÉTOPHONE BRAUN TG1000** ..... *Prix nous consulter*

Caractéristiques de l'**amplificateur Scientelec Elysée 15 :** puissance de sortie : 2×15 W efficaces en régime permanent. Impédance des haut-parleurs : 8 Ω. 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'aiguës : corrections graves : ± 18 dB à 20 Hz, corrections aiguës : ± 17 dB à 20 kHz. Correction physiologique réglable de 0 à 23 dB d'atténuation à 1 kHz.

Enceintes Scientelec Eole 150 : Enceintes spécialement étudiées pour éviter l'altération des timbres. Equipées de haut-parleurs à membrane spéciale, à élongation maximum. L'utilisation d'un volume accordé intense oppose à la résonance du haut-parleur un phénomène exactement complémentaire éliminant toute trace de coloration et de trainage.

TEMPORISATEUR AVEC CIRCUIT INTÉGRÉ TAA320

GRACE à l'aimable autorisation du Bureau de Presse de la R.T.C., nous publions ci-dessous la description d'un temporisateur de précision mis au point dans les laboratoires de cette firme (objet des « Notes d'applications » n° LNA104).

Dans ce temporisateur de précision, le circuit intégré TAA320 est utilisé pour la mesure, sans

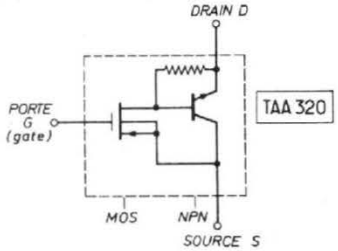
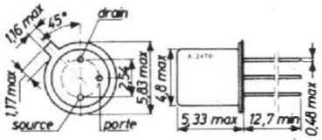


Fig. 1



puissance consommée, de la tension de retard fournie par un circuit R-C. Un projet avec temps de retard de 60 secondes ± 1,5 % a été expérimenté. Un temporisateur plus simple permet d'obtenir ce même temps de retard, mais avec des tolérances élargies de − 10 à + 15 %.

Nous avons déjà eu l'occasion d'examiner le circuit intégré TAA320 dans notre revue. Rappelons cependant qu'il s'agit d'un circuit monolithique comportant un transistor MOS à canal P, un transistor NPN et une résistance de 1 000 ohms servant à régler le courant drain-source du transistor MOS. Cela est représenté sur la figure 1 où l'on voit également le repérage des sorties : source, drain et porte. La notice se rapportant plus spécialement à ce circuit intégré (notice n° 31) indique, entre autres caractéristiques, les courants drain-source en fonction des tensions de porte (impédance d'entrée = 100 gigaohms).

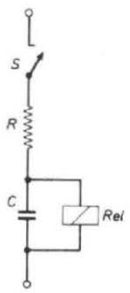


Fig. 2

OBTENTION DE GRANDS DELAIS

Rappelons que pour des delais brefs, on peut temporiser simplement par le montage du relais directement en parallèle sur le condensateur C du circuit de charge et de décharge R-C (Fig. 2).

Pour les délais dépassant la seconde et atteignant la minute, un montage séparateur doit être intercalé entre le condensateur C et le relais (Fig. 3). Le circuit intégré TAA320 convient particulièrement bien pour ce montage séparateur ; en effet, sa tension de seuil (ou tension de pincement) est d'environ 11 V, sa résistance d'entrée est — nous l'avons vu — très élevée, et il peut fournir en sortie une puissance de 0,5 W sur une faible impédance. La figure 4 représente un premier montage simplifié avec le circuit intégré TAA320, montage qui peut convenir pour des exigences modérées de précision concernant les temps de retard. Un petit nombre de composants est nécessaire, car on ne compense ici, ni les variations de température, ni les variations de tension.

Au repos, l'interrupteur S est fermé. La résistance R_2 étant très faible par rapport à la résistance R_1, la tension aux bornes du condensateur C est pratiquement nulle ; le transistor MOS et le transistor NPN sont bloqués (le courant résiduel parcourant le relais Rel. est négligeable).

Maintenant, ouvrons l'interrupteur S. Le condensateur C se charge par l'intermédiaire de la résistance R_1. Au bout d'un certain temps déterminé par la valeur de R_1, la capacité de C et la tension d'alimentation V, cette charge atteint la tension de commande Vc égale à VGS (p) du circuit intégré TAA320. En conséquence et simultanément, le courant émetteur du transistor NPN interne met en service le relais. La charge se poursuit jusqu'à une tension Vc maximale ; le transistor NPN du circuit intégré est à saturation et son courant émetteur est déterminé seulement par la résistance en continu de la bobine du relais.

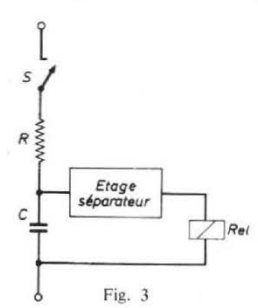


Fig. 3

Si l'on referme l'interrupteur S, le condensateur C se décharge dans la résistance R_2 qui limite la crête de ce courant de décharge. Dès que la tension de commande Vc est plus petite que VGS (p), le circuit TAA320 se bloque à nouveau et le courant s'annule dans le relais. Le dispositif revient alors à l'état initial.

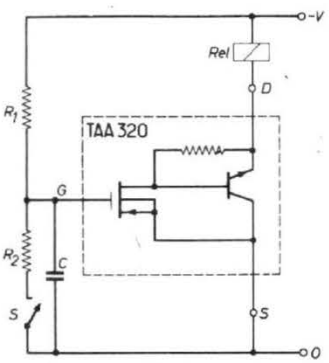


Fig. 4

TEMPORISATION DU MONTAGE SIMPLE

Pour une tension d'alimentation V de 17,5 V, la tension de pincement Vp étant de 11 V, le temps de retard est de l'ordre de 10 secondes, avec C = 1 µF et R_1 = 10 mégohms + 10 % ; le condensateur C doit être isolé à au moins 100 × R_1 , soit 1000 méghoms.

Le montage de la figure 5 permet de diminuer le délai, et celui de la figure 6, au contraire, de l'augmenter. Le courant dans un relais de 900 ohms est de 20 mA maximum.

La variation possible du courant pour la mise en jeu du relais est de 10 mA + 2 mA, ce qui entraîne une erreur sur le délai de 1,37 %. Des variations de la tension d'alimentation V de ± 2,5 V modifient l'évolution de la tension aux bornes du condensateur C, ce qui peut se traduire par une incertitude supplémentaire sur le délai de 5,36 %. L'effet de température sur la tension de pincement Vp peut faire varier le retard de 0,36 s max. pour une variation de 0 °C à 40 °C. Il faudra donc souvent stabiliser la tension et compenser la variation de température possible, si l'on veut augmenter la précision des temps.

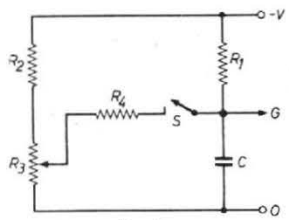


Fig. 5

TEMPORISATEUR DE PRECISION AVEC INTEGRATEUR ET CORRECTIONS

Tout d'abord, examinons la figure 7 ; il s'agit du principe d'un temporisateur à intégrateur de Miller avec le circuit intégré TAA320. Le condensateur C est disposé entre l'émetteur NPN et la porte de la structure MOS. Pour un même temps de retard, ce condensateur a une capacité bien plus faible que dans le cas du montage de la figure 4 ; mais il y a lieu d'ajouter un montage déclencheur de relais comportant les transistors BC107 et BC177. Et nous en arrivons au montage définitif représenté sur la figure 8.

Nous voyons que la tension est stabilisée par une diode Zener type BZY95/C16 et que la compensation de température est faite par une résistance CTN du type E213BB/P4K7.

L'interrupteur S est fermé au repos : le condensateur C est chargé, le circuit TAA320 est bloqué, donc pas de chute de tension dans R_3 et R_4. En conséquence, les transistors BC107 et BC177 sont également bloqués.

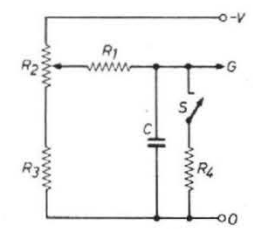


Fig. 6

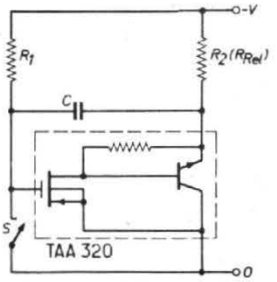


Fig. 7

L'interrupteur S est ouvert : la décharge du condensateur C_1 dans la résistance R_1 commence et l'effet Miller intervient (montée presque linéaire de l'intensité dans R_3 R_4). Pour une certaine tension sur R_4, les transistors T_2 et T_3 deviennent conducteurs (tension déterminée par le réglage de R_4) et il y a réaction pour provoquer une montée rapide du courant parcourant le relais.

Le condensateur C_2 doit présenter une capacité de l'ordre de 100 fois celle du condensateur C_1. Le condensateur C_3 (céramique de 22 nF environ) court-circuite les tensions parasites à fréquences élevées.

La tension nominale d'alimentation étant de 24 V, une variation de 15 % n'entraîne qu'un changement de délai de + 0,5 seconde sur une temporisation de 60 secondes.

Comme l'indiquent les résultats ci-après, l'influence des variations de température est très faible :

R_{12} = 1,5 K.ohm
R_{13} = 1 K.ohm
R_{14} = E 213 BB/P 4K7
R_{12} = 2,2 K.ohms
R_{13} = 1 K.ohm
R_{14} = E 213 BB/P 1K5

Ces deux variantes sont données à titre indicatif, comme bases pour l'expérimentation, selon les exigences des constructions particulières.

TEMPORISATEUR REPETITIF

Remplaçons l'interrupteur S par l'un des contacts « travail » du relais. Le temporisateur, après un certain retard, reprend périodiquement et automatiquement son action ; la durée du cycle est évidemment toujours réglable. Il faut seulement retarder l'action de D_2 afin que C_1 puisse reprendre chaque fois sa pleine charge.

Avec les composants R.T.C., l'ensemble du temporisateur (Fig. 8) peut être construit sur une plaquette de 50 × 50 mm. Ce montage est particulièrement fiable et peut être adapté à de nombreux projets.

Roger A. RAFFIN.
(d'après la notice LNA 104 de la R.T.C.).

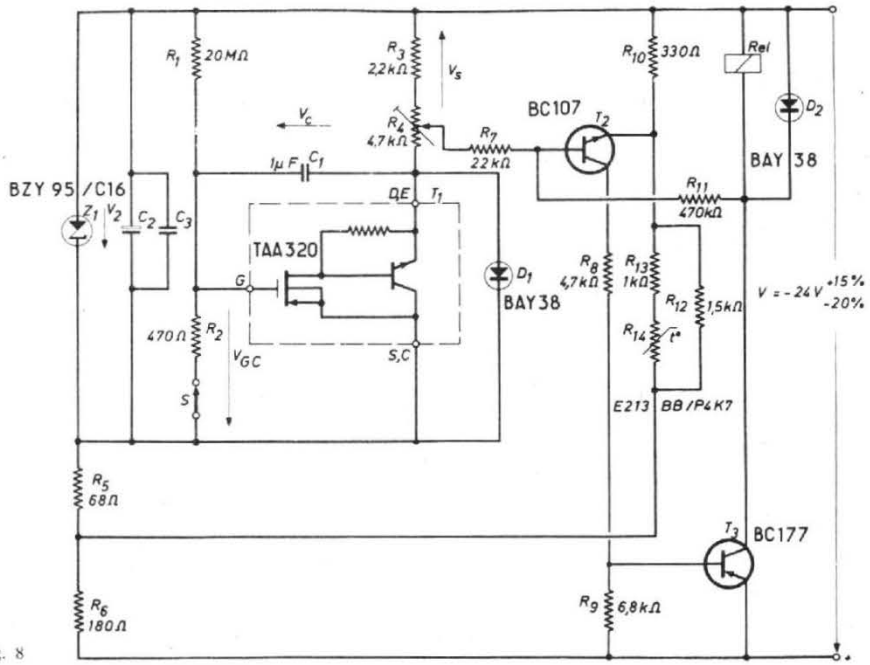


Fig. 8

Le contrôleur universel Lenal de 20 kΩ/V

Le contrôleur universel de poche dont nous indiquons ci-après les caractéristiques et le mode d'emploi est un appareil de fabrication anglaise (Lenal) qui séduira de nombreux amateurs en raison de ses possibilités et de sa résistance d'entrée élevée. Ses différentes sensibilités sont les suivantes :

Tensions continues : 5 - 25 - 50 - 250 - 500 V-2,5 kV avec une résistance interne de 20 000 Ω/V.

Tensions alternatives : 10 - 50 - 100 - 500 - 1 000 V avec une résistance de 10 000 Ω/V.

Courant continu : 0-50 µA ; 0-2,5 mA ; 0-250 mA.

Résistances : 0-6 kΩ et 0-6 MΩ avec 300 Ω et 30 kΩ au milieu de l'échelle.

Condensateurs : 10 pF à 0,001 µF et 0,001 µF à 0,1 µF.

Décibels — 20 à + 22 dB.

UTILISATION DU CONTROLEUR

Avant toute utilisation, ouvrir la partie inférieure du boîtier et couper le fil rouge, comme indiqué sur la notice anglaise, avant de monter la pile torche dans un logement. Cette pile est utilisée lorsque le contrôleur fonctionne en ohmmètre.

1° **Mesure des tensions et intensités continues :** Enfoncer la fiche noire de la pointe de touche dans la douille « COM » et la fiche rouge dans la douille marquée V - Ω - A.

Tourner le bouton sur la sensibilité désirée. Pour la mesure des tensions les deux pointes de touche sont connectées en parallèle sur le circuit et pour la mesure des intensités en continu seulement les pointes de touche sont en série. Les polarités correctes sont à respecter. Lorsque la tension ou l'intensité ne sont pas connues, disposer le bouton sur la sensibilité correspondant à la valeur la plus élevée.

Pour la mesure des tensions sur la sensibilité 2 500 V laisser la fiche noire dans la douille « — COM » et enfoncer la fiche rouge dans la douille 2,5 kV. Le commutateur est à placer sur la position « 500 V et 2,5 kV ».

2° **Mesure des tensions alternatives et des décibels :** Le mode opératoire est le même que pour la mesure des tensions continues mais le commutateur de sensibilité est placé sur une position correspondant au secteur rouge marquée AVC. Deux échelles de lecture sont disponibles l'une pour les sensibilités 10 et 50 V alternatifs et l'autre pour les sensibilités supérieures à 100 V.

Le branchement est le même pour la mesure des décibels en BF, l'échelle des décibels (1er secteur) étant graduée de — 20 à + 22 dB pour la sensibilité 10 V alternatifs et étalonnée à 0 dB pour 1 mW dans une ligne de 600 Ω.

3° **Mesure des résistances :** Brancher les fiches dans les douilles « — COM » et « V-Ω-A ». Disposer le commutateur sur la position Ω × 1 K ou Ω × 10.
Court-circuiter les deux pointes de touche et régler le bouton rouge « OHMS ADJ » de telle sorte que l'aiguille se trouve sur le zéro de l'échelle « ohms », qui est l'échelle extérieure. Brancher les deux pointes de touche aux extrémités de la résistance et lire sa valeur sur l'échelle en tenant compte du multiplicateur (10 ou 1 000) selon la position du commutateur. La pile intérieure est à changer lorsque l'aiguille ne revient pas à zéro en court-circuitant les deux pointes de touche, malgré le réglage du bouton rouge.

4° **Mesure des capacités :** une source extérieure de tension alternative est nécessaire, petit transformateur par exemple, dont la tension primaire est contrôlée par un rhéostat.

Pour la mesure des capacités 10 pF à 0,001 µF, placer le bouton sur la sensibilité 100 V alternatifs (100 VAC). Enfoncer une fiche dans la douille V-Ω-A et l'autre dans la douille « — COM ». Brancher en série avec les pointes de touche la source alternative de 100 V et le condensateur de capacité inconnue. Lire la capacité sur l'échelle rouge « µF » et diviser par 10:

Pour les capacités de 0,001 µF à 0,1 µF placer le bouton sur la sensibilité 10 V alternatifs et procéder comme ci-dessus en utilisant une source de tension alternative de 10 V. La lecture des capacités est directe sur l'échelle correspondante.

5° **Mesure de tensions de sortie BF :** La mesure de tensions de sortie BF peut être faite même lorsqu'une composante continue est présente sur le primaire d'un transformateur de sortie par exemple. L'appareil comporte en effet un condensateur en série avec la prise « Output ». Les deux fiches sont à enfoncer dans les douilles « output » et « — COM » et les tensions de sortie sont lues en utilisant le contrôleur comme voltmètre alternatif.

Ce contrôleur est en vente aux Ets **Radio Prim,** 6, allée Verte, Paris (11e) ; **Radio MJ,** 19, rue Claude-Bernard, Paris (5e) ; **Cirque Radio,** 24, boulevard des Filles-du-Calvaire, Paris (11e).

NOUVEAUTÉ : LA MINI-CHAÎNE «EXCELLENT»

NOUS avions décrit, voici quelques mois, une petite chaîne haute fidélité, possédant, pour des performances très correctes, un prix de revient des plus bas.

Aujourd'hui, cette chaîne est remplacée par un nouveau modèle de la même marque, plus perfectionné, mais toujours intéressant et très bon marché. En fait, il s'agit surtout d'une version plus élaborée du modèle d'origine.

COMPOSITION DE CETTE CHAINE

Ce chapitre est surtout destiné à montrer que cet ensemble n'a rien de commun avec un électrophone stéréophonique. On trouve tout d'abord un « bloc-source », comprenant une platine pour disques et un amplificateur stéréophonique. Ce bloc source peut être raccordé extérieurement à tout autre accessoire Hi-Fi (tuner, magnétophone, etc.). Avec ce bloc source, sont livrés deux baffles indépendants.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

1° **Bloc source :**
- Bras équilibré.
- Pointe diamant.
- Amplificateur de 2 × 5,5 W (puis. nominale).
- Bande passante : 30 à 18 000 Hz.
- Contrôles de volume, graves, aigus et balance.
- Alimenté en 110 ou 220 V.
- Dimensions : 330 × 270 × 140 mm.

2° Enceintes acoustiques :
- Puissance admissible : 7 W.
- Dimensions : 310 × 270 × 140 mm.

DÉCRIT CI-DESSUS

CHAINE « EXCELLENTE »

2 × 10 watts - Platine semi-professionnelle - dépose automatique du bras et contrepoids d'équilibrage réglable - 2 baffles Hi-Fi réglables, prise tuner, prise magnéto, pointe diamant, alimentation stabilisée **470**,00
(port 20,00)

AUDITORIUM HI-FI
RADIO STOCK
7, rue Taylor - PARIS-X°
Tél. : 208-63-00

Ouverture du lundi au samedi de 9 h à 19 h sans interruption. Nocturnes tous les jeudis jusqu'à 22 h.

Fig. 1. — *La chaîne « Excellent ». Les coffrets sont en noyer clair ou foncé. Un couvercle transparent teinté recouvre la platine pour disques. Poids du bloc-source : 6 kg. Poids de chacune des enceintes : 2,4 kg.*

DESCRIPTION GENERALE

Nous allons rapidement étudier la conception technique des divers éléments de cet ensemble, puis, nous verrons quelles sont ses performances.

La platine tourne-disques : C'est un exemple de conception, car elle réunit pratiquement tout ce que l'on pourrait attendre d'une platine Hi-Fi, et en tout cas, tout ce qui est nécessaire à de bons résultats sur le plan sonore. Des solutions ingénieuses et peu onéreuses ont été adoptées. Elles auront, en plus des résultats qu'elles permettent, la qualité de tout ce qui est simple. On peut rester longtemps en interrogation, avant de trouver ce qui pourrait bien, sauf réel accident, se détériorer ou se dérégler dans un tel système.

Le plateau est suffisamment lourd pour que son inertie soit grande, et par conséquent, le défilement est exempt de fluctuations parasites (pleurage). Le bras, qui est constitué par un tube métallique, est équilibré, cet équilibrage étant bien entendu réglable à volonté. Il est levé et redéposé par un levier, d'une façon souple et délicate. En fin de disque, ce bras se relève automatiquement.

La tête qui équipe cette platine est une tête cristal, équipée d'une pointe diamant.

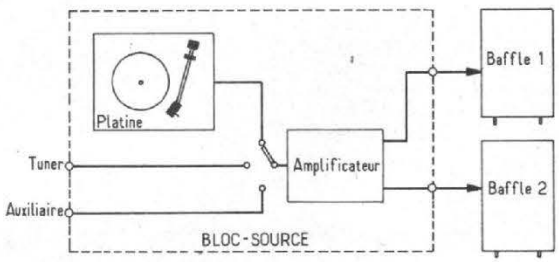


Fig. 2. — *Schéma synoptique de la chaîne « Excellent ». Le bloc-source est représenté dans le cadre en pointillé.*

Le fait de manœuvrer le bras permet d'exécuter la mise en marche ou l'arrêt de l'amplificateur. Ce point est intéressant pour diverses raisons. Tout d'abord, une commande est éliminée. D'autre part, l'amplificateur n'est sous tension que lorsque le fonctionnement est réellement en cours. L'usager ne se rend pas compte de ce détail, puisqu'un amplificateur ne nécessite pas de temps de préchauffage, lorsqu'il est à transistors.

L'amplificateur : Il a peu changé par rapport à l'ancien modèle. Cependant, l'alimentation s'est perfectionnée, et les éléments de sortie permettent une puissance supérieure.

Le contrôle de tonalité est efficace sur les graves et les aigus (séparément), et une balance équilibre les niveaux entre les deux canaux.

Les baffles : Les deux enceintes acoustiques fournies avec cette chaîne sont du type miniaturisé. L'adaptation d'un diffuseur de très grande qualité permet une restitution très complète du spectre de fréquences, avec, ce qui est rare dans ce genre de matériel, une coloration très réduite.

NOTE SUR LES PERFORMANCES

L'adoption, dans la partie électronique, de semi-conducteurs tous au silicium, se ressent dans les performances. Mais il faut considérer le problème avec beaucoup de réalisme. Une chaîne de ce niveau ne peut rivaliser avec les chaînes Hi-Fi les plus chères, sur le plan purement technique. Par contre, le rapport qualité/prix est, lui, très intéressant, et surtout très compétitif.

D'autre part, il faut bien se rendre compte que les performances extrêmement brillantes de certains éléments rencontrés sur le marché, ne sont pas indispensables pour que l'usager obtienne une audition agréable, et de bonne qualité.

Ainsi, le taux de distorsion, sur cette chaîne, approche les 1 %. (Rappelons que la distorsion, pour l'oreille humaine, est sans effet en dessous de 5 % environ.) Les essais en puissance nous ont permis d'obtenir 7,6 W en crête (et dans ce cas, avec peu de qualité). En redescendant vers 5 W, on se trouve alors en régime nominal de fonctionnement, avec, dans ce cas, une restitution excellente.

D'autre part, il faut aussi remarquer la très bonne séparation des deux canaux, ce qui autorise une diffusion stéréophonique parfaite. L'utilisateur sera satisfait sur ce point, en particulier, pour la modulation de fréquence en stéréophonie.

Cette description rapide nous permet de conclure en disant que le prix ne fait pas obligatoirement la qualité. Cette chaîne « Excellent » le prouve. Elle conviendra parfaitement à tous ceux qui, en appartement, désirent un bel ensemble, « pas trop cher ».

Y.D.

l'A.B.C. de l'électronique

LES DIODES TUNNEL ET LEURS APPLICATIONS

LES diodes tunnel sont des éléments dipôles, c'est-à-dire à deux points de terminaison. En fait, ces diodes n'ont que deux électrodes mais permettent la réalisation de nombreux montages qui normalement ne peuvent être conçus qu'avec des diodes, tétrodes, etc., comme par exemple, les oscillateurs et les amplificateurs.

En modifiant convenablement le procédé normal de fabrication des diodes, on réalise des diodes tunnel possédant une caractéristique ayant l'allure de la courbe de la figure 1 qui s'écarte considérablement de la forme habituelle des diodes classiques.

Les axes de coordonnées sont : l'axe des abscisses sur lequel sont inscrites les tensions, positives vers la droite, négatives vers la gauche. Sur l'axe des ordonnées sont inscrits les courants.

On voit que la courbe I/V de la diode tunnel se trouve dans deux **quadrants** seulement comme celle des diodes normales. On peut noter quatre régions :

(I) : Région du courant inverse dû à l'application d'une polarisation inverse (anode négative par rapport à la cathode). Dans cette région, le courant croît très rapidement avec la tension négative.

(II) ; Région dans laquelle le courant direct, croît rapidement lorsque la tension polarisant positivement la diode augmente.

(III) : Région dans laquelle la caractéristique est dite négative car le courant direct diminue lorsque la tension positive augmente.

(IV) : Région dans laquelle le courant augmente à nouveau avec la tension.

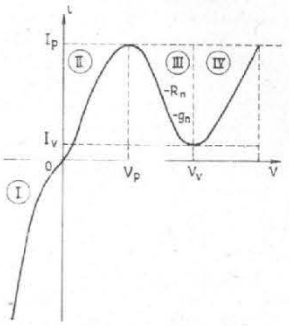


Fig. 1

SCHEMA EQUIVALENT D'UNE DIODE TUNNEL

En examinant le schéma équivalent de la diode tunnel, valable en signaux faibles et pour un point de fonctionnement déterminé, on voit que cette diode peut être

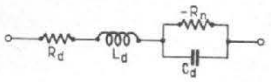


Fig. 2

remplacée théoriquement par une résistance R_d en série avec une self-induction L, en série avec un réseau RC composé d'une capacité C_d en parallèle avec une **résistance négative** $-R_n$ (voir Fig. 2).

La résistance R_d est la résultante de toutes les résistances série de pertes dues aux fils de connexion, aux résistances de contact et à la résistivité du matériau utilisé pour la fabrication de la diode.

L_d représente la self-induction des fils de connexion. Elle est négligeable jusqu'à des fréquences de l'ordre de quelques mégahertz mais devient de plus en plus importante lorsque la fréquence augmente.

C_d est la capacité due à la charge d'espace emmagasinée dans la zone de transition. R_n est la résistance négative de la caractéristique dans la région III. En effet, dans cette région, i décroît lorsque V croît.

Ce schéma équivalent est valable dans cette région, les signaux étant suffisamment faibles pour que le point de fonctionnement ne sorte pas de celle-ci.

Comme ordre de grandeur des éléments relevés sur une diode Sescosem, on se basera sur les valeurs numériques ci-après (voir Fig. 1).

Courant au **sommet** $I_p = 5$ mA.

Courant à la **vallée** $I_v = 0{,}5$ mA.

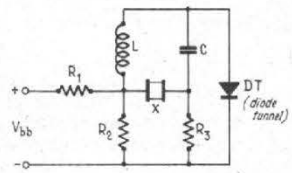


Fig. 3

Rapport $I_p/I_v = 10$.

Tension au sommet : $V_p = 160$ mV.

Tension à la vallée : $V_v = 600$ mV.

Self-induction L_d varie avec la longueur des fils, de l'ordre de 6 nanohenrys.

Résistance série R_d : 0,45 ohm.

Capacité à la vallée : $C_d = 30$ pF.

Conductance négative : $-g_n = 0{,}02$ mégohm (A/V).

Comme la résistance négative

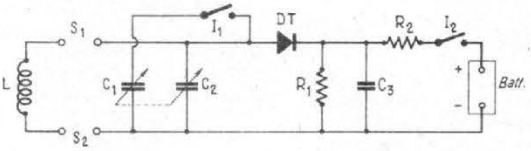


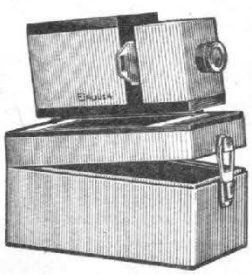
Fig. 4

$-R_n$ est l'inverse de la conductance on a $-R_n = 1/0{,}02$ ohm 50 ohms.

En utilisant une diode tunnel, on constatera qu'elle possède des avantages et des inconvénients. Les diodes tunnel possèdent une excellente stabilité thermique, en fonctionnant correctement entre quelques degrés K et 600 °K. La puissance continue nécessaire au fonctionnement de cette diode est extrêmement faible, de quelques microwatts seulement, permettant d'obtenir des résultats stables en amplification et oscillation.

Grâce à la résistance négative, le facteur de souffle (bruit) est très faible. La diode tunnel est économique.

Comme défauts, on notera la faible puissance alternative fournie, l'impossibilité de réaliser un amplificateur à plusieurs diodes tunnel en cascade.



POUR 99 F SEULEMENT
(franco : 119)

Ce projecteur PENTACON type Filius IV pour vues diapos 18 × 24, 24 × 36 et en carton 5 × 5, entièrement métallique, gris martelé. Double condensateur, verre anticalorique, objectif MEYER GORLITZ 2,8/80 mm, bleuté, de très haute luminosité. Lampe BA15S, 150 watts, 220 volts. Passe-vue, va-et-vient.

Supplément : lampe 110 volts ..... **15 F**

CADEAU AUX 500 PREMIERS ACHETEURS

Un superbe coffret de transport gainé 2 tons : beige et vert, format table de projection. Dimensions : 280 × 160 × 160 mm. Poids : 3,5 kg.

Demandez notre catalogue 1971 PHOTO - CINÉ - LABO - RADIO
« Rien que des affaires » contre 2 F en timbres-poste.

DERNIÈRE HEURE

MAGNÉTOPHONE A CASSETTE Sound of Music MG112
Livré avec une cassette et un micro.
Enregistrement automatique et manuel - Prix (franco 331) **325 F**
Prix par 10 : la pièce ..... **295 F**

GARANTIE : 1 UN - Documentation sur demande.

MULLER, 14, rue des Plantes, PARIS (XIVe) - C.C.P. Paris 4 638-33
Pas d'envoi contre remboursement

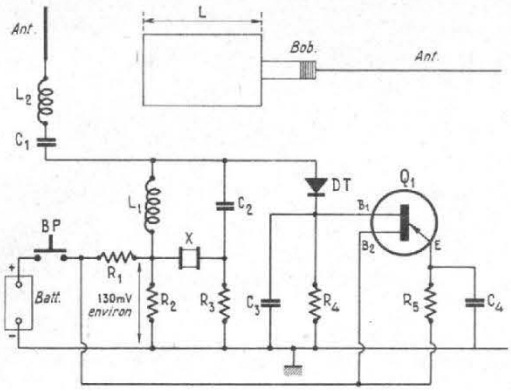


Fig. 5

Voici maintenant quelques montages réalisables avec des diodes tunnel.

OSCILLATEUR A CRISTAL

La figure 3 donne le schéma d'un oscillateur utilisant une diode tunnel General Electric 1N3712. On constate que ce montage est très simple, car il ne contient que la diode D, trois résistances, un condensateur, une bobine et un cristal X.

Pour un accord sur 27 MHz ou toute fréquence voisine, il faut utiliser une cristal **overtone 3.** Les résistances sont R_1 = 750 ohms, R_2 = 100 ohms, R_3 = 100 ohms et la capacité C est de 56 pF tandis que la bobine est de 0.585 H pour f = 27,255 MHz.

Cet oscillateur ne nécessite que 1,5 V de tension d'alimentation avec une puissance de l'ordre du microwatt. La fréquence d'oscillation peut être précise dans la mesure où le cristal lui-même est précis. La température de fonctionnement s'étend de − 55 °C jusqu'à + 85 °C et la tension peut varier entre 110 et 150 mV. La bobine doit être à noyau mobile.

Le même schéma est valable pour un oscillateur à 47,1 MHz en utilisant un cristal overtone 3 précis à 0,005 % près ayant une résistance de 25 ohms minimum. Les éléments ont les valeurs suivantes : R_1 = 750 ohms, R_2 = R_3 = 100 ohms, L = 338 nH à noyau mobile, C = 33 pF. Dans les deux montages, la diode est du type 1N3712 GE.

OSCILLATEUR SINUSOIDAL A PLUSIEURS GAMMES

Le schéma de la figure 4 représente un oscillateur pouvant fonctionner entre 3 MHz et 260 MHz avec des bobinages interchangeables mis en circuit par $S_1 - S_2$. Ces bobinages sont accordés par C_2 de l'ordre de 100 pF pour les gammes des fréquences les plus élevées et C_2 + C_1 pour les gammes des fréquences les moins élevées. Le commutateur I_1 permet la mise en parallèle de C_1 de 100 pF avec C_2. Ces deux condensateurs sont des variables à air.

On utilise une diode GE type STD633 sélectionnée pour osciller avec le montage proposé.

Les autres éléments sont : R_1 = 47 ohms, R_2 = 560 ohms, C = 50 000 pF. La pile est de 1,5 V et peut être connectée ou débranchée à l'aide du commutateur I_2.

Il va de soi que si la diode tunnel peut fonctionner comme oscillateur, il est possible de réaliser des petits émetteurs, utilisables notamment pour la commande à distance. En fait, il s'agit de faibles distances ne dépassant pas quelques mètres comme dans le cas des commandes de récepteurs, de jouets, de portes de garage, lieux publics divers, etc.

EMETTEUR DE MICROPUISSANCE

Le schéma de cet émetteur est donné par la figure 5. A la partie supérieure de cette figure on a représenté la forme approximative de l'appareil qui se loge dans un boîtier petit comme une boîte d'allumettes (L = quelques centimètres, par exemple 5 cm). Le bobinage est L_1 et l'antenne est une tige métallique télescopique pouvant avoir une longueur maximum de 37 cm environ dont nous donnerons le détail plus loin.

Ce montage fonctionne avec une batterie au mercure de 1,34 V qui peut être mise en circuit à l'aide d'un poussoir au moment ou l'utilisateur se sert de son micro-émetteur.

Celui-ci fonctionne sur 27,255 MHz à l'aide du cristal X convenant à cette fréquence.

Le signal HF est modulé par un signal BF engendré par un transistor unijonction Q_1 type 2N2840 GE, la diode tunnel, oscillatrice HF étant une GE type 1N3716 de 4,7 mA.

Voici les valeurs des éléments de ce montage : C_1 = 10 à 22 pF ajustable déterminé expérimentalement, C_2 = 100 pF, C_3 = 1 000 pF, C_4 = 0,22 μF, R_1 = 75 ohms, R_2 = 10 ohms, R_3 = 10 ohms, R_4 = 5 ohms, R_5 = 3 300 ohms.

La bobine L_1 est de 200 nanohenrys environ et se réalise pratiquement avec 6 spires de fil nu de 0,8 mm de diamètre sur une longueur de 12,5 mm, diamètre intérieur de la bobine 9 mm environ, espacement régulier des spires.

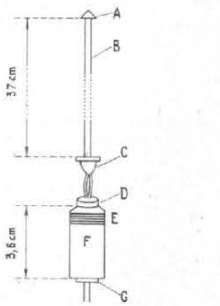


Fig. 7

Un autre petit émetteur correspond au schéma de la figure 6. La partie HF à diode tunnel est identique à celle du montage précédent l'accord s'effectuant sur 27 255 MHz à l'aide du cristal.

Dans ce montage, la modulation BF s'effectue à l'aide d'un oscillateur à transistor NPN type 2N2712 GE. La réaction entre base et collecteur est réalisée par le bobinage primaire du transformateur T, dont la prise est reliée par l'intermédiaire de la résistance de 47 ohms, au + alimentation, après le poussoir, ce qui coupe cette alimentation en même temps que celle de l'oscillateur HF. Le signal BF est transmis à l'oscillateur HF par le secondaire du transformateur de modulation T. Celui-ci se caractérise par une impédance du primaire (côté transistor) de 500 ohms et une impédance du secondaire de 3,2 ohms, côte HF. Le rapport de ces deux impédances est 500/3,2 = 156, donc le rapport du nombre des spires est la racine carrée de 156 qui est 12,5 fois environ.

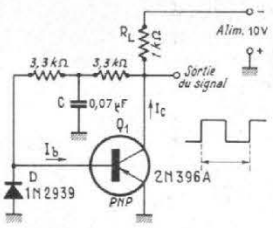


Fig. 8

On obtient l'oscillation avec la prise effectuée au milieu du primaire de T.

Remarquons que la fréquence du signal BF dépend de la capacité (0,22 μF) et du bobinage primaire.

Voici à la figure 7 comment ont été etablis l'antenne et le bobinage L_2 en série avec l'antenne et le condensateur C_1 de 10 à 22 pF.

La tige B de l'antenne de 37 cm de longueur (corde de piano ou téléscopique) est protégée par un bouton isolant A. L'autre extrémité de l'antenne se termine par une broche de fiche banane C qui peut s'enfoncer dans la douille de fiche banane D dont le corps isolant F sert de support de la bobine E. L'autre extrémité G permet la fixation sur le boîtier de l'émetteur ou l'extrémité de la bobine se connecte au condensateur ajustable de 10 à 22 pF.

La bobine E comprend des spires jointives de fil de 0,5 mm de diamètre. Le nombre des spires est à déterminer expérimentalement pour regler à 27 MHz environ à l'aide d'un grid-dipmetre.

Le diamètre de la pièce isolante F est 125 mm et sa longueur est 37 mm.

Ce dispositif convient aux montages des figures 5 et 6.

Voici maintenant quelques oscillateurs de relaxation.

MULTIVIBRATEUR ASTABLE

On se souviendra qu'un multivibrateur dit astable, oscille librement mais sa fréquence d'oscillation peut varier de part et d'autre d'une certaine fréquence nominale. Pour une oscillation de fréquence stable, le multivibrateur astable, doit être synchronisé.

En général, le multivibrateur astable nécessite au moins deux transistors. Dans le montage de la figure 8, on n'en trouve qu'un

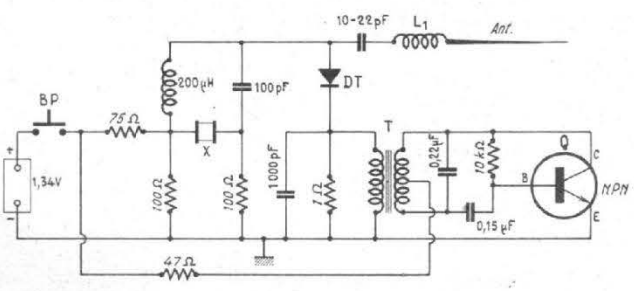


Fig. 6

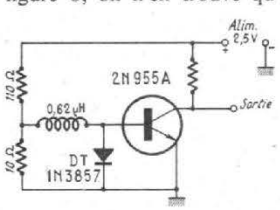


Fig. 9

seul, associé à une diode tunnel dont le côté cathode est relié à la base du transistor PNP Q_1 et l'anode à la masse.

Dans ce montage, le positif de l'alimentation de 10 V est à la masse. On obtient des signaux rectangulaires dont la période T = 300 μs, ce qui correspond à une fréquence $f = 1/T = 3\,333$ Hz.

Un autre montage utilisant un transistor NPN est donné par la figure 9. Le système proposé par la RCA comprend un bobinage de 0,62 μH et est alimenté sur 2,5 V avec le négatif à la masse. La cathode de la diode tunnel 1N3857 est à la masse. Ce montage a une fréquence de 20 MHz. (Montage RCA.)

MULTIVIBRATEUR BISTABLE

Dans un multivibrateur bistable, l'état du montage reste stable, mais dès qu'une impulsion lui est appliquée, il passe à l'état opposé qui reste également stable sauf si une autre impulsion ne survient.

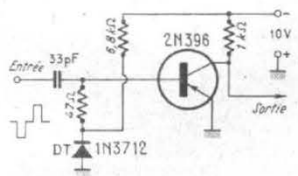


Fig. 10

Les multivibrateurs bistables utilisent au moins deux transistors et dans celui de la figure 10, une diode tunnel remplace un des transistors. Celui du montage est un PNP type 2N396 alimenté sous 10 V, cette alimentation ayant le + à la masse. Le diode tunnel est une GE 1N3712 dont l'anode est à la masse et au + alimentation.

Remarquons que le signal d'entrée doit comporter, alternativement, des impulsions positives et négatives. A la sortie, on obtient des impulsions positives.

MULTIVIBRATEUR MONOSTABLE

Lorsque le montage est dans un état A, il faut une impulsion

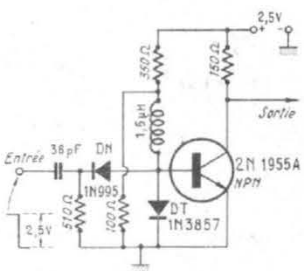


Fig. 11

pour qu'il **passe à l'état B et revienne à l'état A** donc à l'état initial d'où l'appellation monostable, car ce multivibrateur a un état stable A et un état instable B.

Un circuit monostable a été proposé par la GE est donné par le schéma de la figure 11.

Le passage de l'état stable à l'état instable s'effectue à l'aide d'une impulsion négative de 2,5 V appliqué à l'entrée. La diode DN est une diode normale 1N995, tandis que DT est une diode tunnel 1N3857 RCA avec cathode à la masse. On utilise un transistor NPN RCA type 2N1955 A monté en émetteur commun.

OSCILLATEUR SENSIBLE A LA TEMPERATURE

Voici à la figure 12 le schéma d'un oscillateur à diode tunnel fonctionnant à la fréquence de 1,1 MHz (1 100 kHz) et sensible à la température.

La fréquence d'oscillation est déterminée par la bobine de 2,5 μH et le condensateur C au mylar, de 10 000 pF. On alimente cet oscillateur sous 1,5 V avec le négatif à la masse. On obtient la variation de fréquence grâce au condensateur au mylar dont la capacité varie avec la température à raison de 0,5 kHz par degré Celsius. Ainsi, une variation de température de 10 °C donne une variation de fréquence de 5 kHz.

MICROPHONE SANS FIL ACCORDE SUR 100 MHz

Il s'agit évidemment dun petit émetteur fonctionnant sur une fréquence de l'ordre de 100 MHz et modulé en BF par le signal fourni par un microphone devant lequel on parle.

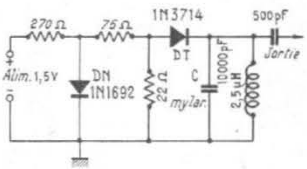


Fig. 12

Le schéma de ce montage est donné par la figure 13. Précisons qu'il s'agit de **modulation de fréquence** et que cet appareil permet de communiquer avec des personnes possédant un tuner FM accordé sur la même fréquence.

Signalons toutefois que la fréquence de 100 MHz et les valeurs voisines, sont dans la bande II des VHF et qu'il n'est pas permis d'utiliser en pratique un montage de ce genre, car il risque de gêner tous les possesseurs de tuners FM qui, actuellement, sont nombreux.

La portée du montage émetteur est de 150 m environ. A titre purement documentaire, ou pour ceux qui vivent dans un endroit isolé où ils ne risquent pas de gêner des voisins, voici quelques détails sur ce montage.

L'oscillateur est réalisé avec la diode tunnel DT type 1N3716 GE

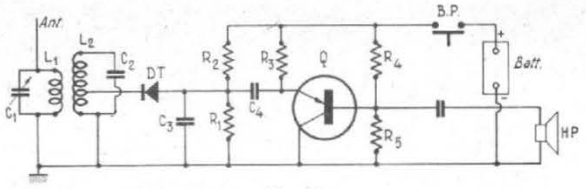


Fig. 13

associée au circuit accordé L_2 C_2 couplé au circuit accordé d'antenne C_1 L_1 auquel est branchée l'antenne.

Le modulateur est réalisé à l'aide d'un transistor PNP, Q du type 2N188A GE.

Lorsqu'on parle devant le haut-parleur HP magnétique utilisé comme microphone, en n'oubliant pas de presser le bouton du poussoir BP afin d'alimenter l'appareil, le signal engendré par ce genre de microphone est transmis par C_4 à la base du transistor Q monté en collecteur commun, donc avec sortie du signal sur l'émetteur.

La base est polarisée par le diviseur de tension R_4-R_5 monté entre la masse et la ligne positive d'alimentation. La charge d'émetteur est R_3 d'où le signal BF est transmis par C_4 à l'anode de la diode tunnel.

Cet émetteur de très faible puissance est alimenté par un élément de 1,34 V au mercure.

Voici les éléments du montage : C_1 = 4,25 à 25 pF ajustable céramique, C_2 = 1,5 à 5 pF variable à air, C_3 = 800 pF, C_4 = 50 μF tension de service 6 V continu, C_5 1 μF 35 V service, R_1 = 18 ohms 0,5 W, R_2 = 150 ohms 0,5 W, toutes deux à tolérance égale ou meilleure que 5 %, R_3 = 470 ohms 0,25 W, R_4 = 10 000 ohms 0,25 W, R_5 = 10 000 ohms 0,25 W.

Le poussoir doit, en position normale, laisser le circuit ouvert (contact coupé). On choisira un haut-parleur de très petites dimensions (par exemple de 5 cm de diamètre) et dont l'impédance sera de quelques ohms.

Pour la réalisation de l'antenne, on pourra s'inspirer de celle de la figure 7 au point de vue de sa fixation mais à 100 MHz, sa longueur sera de la valeur du quart d'onde, ce qui donne 75 cm. Pour une moindre portée, rien ne s'oppose à ce que la longueur de cette antenne soit très réduite.

En ce qui concerne les bobinages L_1 et L_2, voici leurs caractéristiques : L_1 : deux spires de fil de 1,3 mm de diamètre intérieur de la bobine 9,5 mm. L_2 : 6 spires même fil, sur même tube de 9,5 mm de diamètre, enroulement à spires jointives avec prise à une spire à partir du côté connecté à la masse. La distance entre L_1 et L_2 doit être de 3 mm environ à ajuster expérimentalement pour obtenir la meilleure stabilité. Les essais d'un montage de ce genre peuvent s'effectuer à l'aide d'un récepteur FM et il n'est pas indispensable que l'accord de l'émetteur soit très précis, car de toute façon, celui du récepteur est variable et peut coïncider avec celui de l'émetteur. Par contre, il est important que les fréquences d'accord des deux appareils soient stables.

Avec les valeurs des condensateurs C_1 et C_2 et des bobines L_1 et L_2, on peut couvrir la bande 96 à 110 MHz.

LA DIODE TUNNEL EN UHF

Dans la bande des UHF, qui s'étend de 300 à 3 000 MHz, la diode tunnel peut être utilisée avec succès dans les montages oscillateurs, convertisseurs, mélangeurs.

Voici, à la figure 14 le schéma d'un sélecteur UHF pour les bandes IV et V des UHF.

Ce montage n'utilise qu'une seule diode tunnel DT servant de changeuse de fréquence, donc convertissant le signal à UHF en un signal MF de fréquence relativement basse de l'ordre de 30 à 45 MHz.

Ce convertisseur peut servir également à donner à la sortie, un signal HF à la fréquence d'un canal de la bande I.

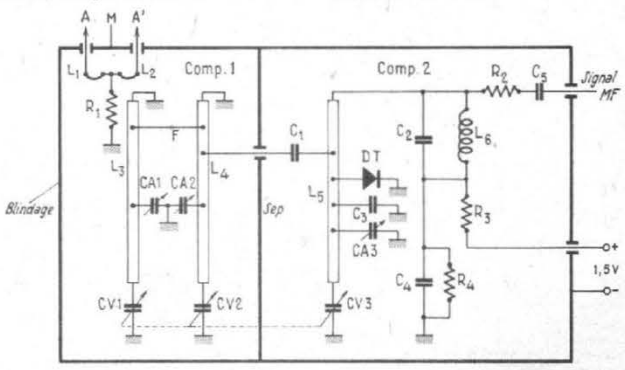


Fig. 14

ENSEMBLE DE RADIOCOMMANDE PROPORTIONNELLE DIGITALE 4 VOIES

RAPPEL DES PRINCIPES MIS EN ŒUVRE

A l'émission, une base de temps déclenche toutes les 20 ms un train d'impulsions correspondant au nombre de voies + une impulsion destinée à la modulation, disons plutôt à la commande, de l'émetteur HF. Chaque intervalle entre les impulsions est réglable, et sa largeur est déterminée par la position des potentiomètres des « manches » de commande. Prenons un exemple : pour un émetteur à 4 voies, nous avons 5 impulsions toutes les 20 ms, soit 4 intervalles déterminant 4 créneaux HF à l'émission. Le premier intervalle correspond par exemple à la commande de profondeur, le second à la dérive, le troisième à la commande des ailerons, et le quatrième à la commande des gaz du moteur. Chaque intervalle a un temps pouvant varier de 1 ms à 2 ms ; pour 1,5 ms, les servos sont en position « neutre ».

A la réception, un récepteur superhétérodyne détecte les signaux qui, après mise en forme, sont transmis au décodeur qui a pour fonction de sélectionner du train d'impulsions, le premier, le second, le troisième, le quatrième créneau... On obtient ainsi pour chaque voie un créneau dont la largeur varie suivant la position du manche de commande correspondant. Chaque sortie du décodeur aboutit à un servo muni de son amplificateur.

Considérons l'un de ces servos et son amplificateur. Le créneau sélectionné par le décodeur et appliqué à l'entrée, déclenche un monostable dont le **temps** est déterminé par la position d'un potentiomètre couplé mécaniquement au moteur du servo. On dispose donc de deux créneaux (l'un provenant du décodeur, et l'autre du monostable) ; ceux-ci attaquent un amplificateur différentiel agissant sur le sens de rotation du moteur. Supposons qu'un créneau soit de 1,2 ms ; il déclenche le monostable. Supposons aussi que ce dernier ait un temps de 1,5 ms. Il en résulte une différence de 0,3 ms provoquant, après intégration et amplification, une rotation du moteur. Celui-ci étant couplé au potentiomètre du monostable, le temps de ce dernier change et lorsqu'il est également de 1,2 ms, la différence est nulle, et le moteur s'arrête.

L'EMETTEUR (Fig. 1)

Une base de temps de 20 ms, appelée aussi « horloge », comportant les transistors T_1 T_2, produit une impulsion à la fréquence de 50 Hz (fréquence de répétition du cycle du train d'impulsions). Une première exploitation des signaux peut déjà se faire dans le circuit de collecteur de T_2 ; nous y reviendrons. Cette impulsion de départ déclenche successivement en cascade, les quatre étages faisant suite (T_3 à T_6) on obtient ainsi des créneaux **décalés dans le temps** sur chaque collecteur de ces transistors.

Ces créneaux sont ensuite différentiés (5 nF et 22 kΩ) et se retrouvent sur une barre de diodes D_1 à D_6 lesquelles suppriment toutes impulsions positives et évitent toute réaction

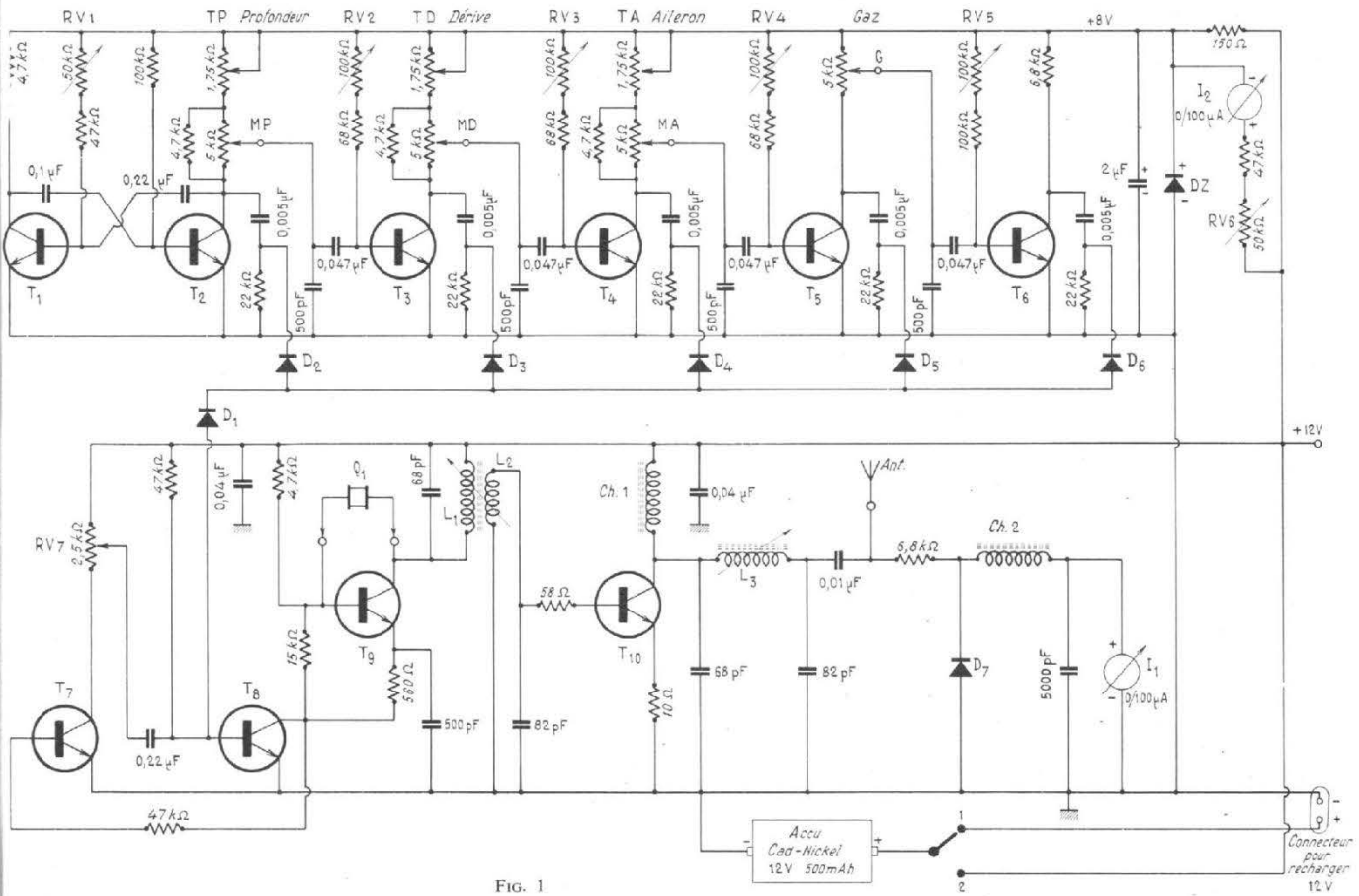


FIG. 1

entre étages. Les impulsions négatives restantes sont trop fines pour « moduler » efficacement un émetteur ; nous les utilisons donc pour la commande d'un multivibrateur monostable (T_7, T_8) qui délivre des impulsions bien rectangulaires.

La section HF comporte un oscillateur à quartz Q_1 (bande de radiocommande 27 MHz) avec transistor T_9 suivi d'un étage amplificateur de puissance (transistor T_{10}).

Le niveau de « modulation » se règle à l'aide du potentiomètre ajustable RV_7. Rappelons, en passant, que l'émission HF est présente en permanence et que les impulsions de « modulation » **bloquent** cette émission, ces impulsions commandant directement l'étage oscillateur-pilote T9.

Dès la sortie du multivibrateur T_1 T_2, dans le circuit de collecteur de T_2, nous avons un potentiomètre linéaire de 5 000 Ω (MP) et un potentiomètre linéaire de 1 750 Ω (TP) monté en résistance variable et connecté électriquement en série avec le précédent. Ces deux potentiomètres peuvent être séparés (ou mieux, concentriques, pour occuper moins de place). L'axe du premier est commandé par un **« manche »** avec ressorts de rappel le replaçant automatiquement en position intermédiaire neutre, et l'axe du second est commandé par une molette (MP = manche de profondeur ; TP = trim de profondeur).

Nous retrouvons exactement les mêmes dispositions dans le circuit de collecteur de T_3 (MD = manche dérive ; TD = trim dérive) et dans le circuit de collecteur de T_4 (MA = manche ailerons ; TA = trim ailerons). Dans le circuit de collecteur de T_5, nous avons simplement un potentiomètre de 5 000 Ω commandé par une molette ; il s'agit de la commande des gaz du moteur (G). Nous verrons plus loin les réglages de mise au point.

L'alimentation est fournie par un accumulateur au cadmium-nickel de 12 V 500 mAh. L'interrupteur à bascule de mise en service est en réalité un inverseur ; en position 1, le + batterie est commuté sur une prise qui permet le branchement du chargeur ; l'émetteur est donc coupé. La mise en service s'effectue en basculant l'inverseur en position 2.

La section « Codage » est alimentée en tension stabilisée à 8 V grâce à une diode Zener DZ.

L'indicateur 12 est un microampèremètre de déviation totale pour 100 μA (« Vu-mètre » de chez « Cirque Radio ») ; il est connecté en parallèle sur la résistance chutrice de 150 Ω (+ 8 V et DZ). Son cadran présente une zone rouge et une zone noire ; il faut ajuster la résistance réglable RV_6 afin que l'aiguille soit au passage de noir à rouge lorsque la tension de l'accumulateur descend à 11 V (c'est-à-dire un peu avant la décharge totale). En d'autres termes, on peut utiliser l'émetteur tant que l'aiguille de l'indicateur 12 est dans la zone noire ; lorsque l'aiguille est au point de passage de noir à rouge — et à plus forte raison si elle est dans la zone rouge — il faut cesser immédiatement toute utilisation, sous peine de perte de contrôle du modèle.

L'antenne utilisée est du type à bobine de charge centrale. A la base de l'antenne, sur sa douille servant à sa fixation, nous avons une dérivation (résistance de 6,8 kΩ) pour un contrôle HF complémentaire ; on détecte une fraction de l'énergie HF à l'aide d'une diode D_7 et le courant redressé est mesuré par un indicateur I_1 de 100 μA (même modèle que précédemment). Avec l'indicateur de batterie (12) et l'indicateur HF (I_1), on a donc un contrôle permanent et complet du fonctionnement de l'émetteur.

Les semiconducteurs utilisés sont des types suivants :

T_1 à T_9 = 2N2714 (SESCO) ou BC171B.
T_{10} = 2N2219 (R.T.C.) avec petit radiateur à ailettes.
D_1 à D_6 = BA100 (R.T.C.).
D_7 = OA60 (R.T.C.).
DZ = BZY88/C8V2 (R.T.C.).

Quant aux bobinages, ils présentent les caractéristiques de fabrication suivantes :

L_1 = 10 tours jointifs en fil de cuivre émaillé de 8/10 de mm sur un mandrin de 5 mm de diamètre à noyau de ferrite réglable.

L_2 = 5 tours jointifs, même fil, enroulés sur le mandrin de L_1, du côté + 12 V, avec un espacement de 3 mm.

L_3 = 12 tours jointifs, même fil, sur un mandrin de 6 mm de diamètre à noyau de ferrite réglable.

Ch_1 = Ch_2 = bobine d'arrêt ; environ 50 tours de fil de cuivre de 2/10 de mm sous soie ; enroulement jointif sur un bâtonnet de ferrite de 3 mm de diamètre.

Toutes les résistances sont du type 1/4 de W, et d'une manière générale, tous les composants sont du type miniature. L'ensemble du montage est réalisé sur une plaquette perforée (Veroboard) de 160 × 80 mm ; mais on peut concevoir aussi un câblage imprimé.

Le montage en coffret métallique est tout à fait classique. Sur le dessus et au milieu, nous avons la sortie isolée pour le montage de l'antenne, et de chaque côté sont disposés les indicateurs I_1 et I_2. A l'avant, nous avons les manches, les trims, la commande de gaz et l'interrupteur général. La prise pour la recharge est installée sur un côté, et naturellement l'accumulateur est fixé solidement à l'intérieur du coffret. Les dimensions de ce coffret sont : 190 × 150 × 65 mm. De toutes façons, il faut laisser la présentation au goût du réalisateur, et l'on sait bien qu'un modéliste est un monsieur qui a du goût !

Notons un point particulier : la ligne négative de l'alimentation ne doit être reliée à la masse du coffret métallique qu'en un seul et unique point et ce point se situe au niveau du circuit de mesure HF (voir Fig. 1). Cette disposition évite les « effets de mains » susceptibles de modifier le rayonnement de l'antenne et les indications du circuit de mesure HF.

LE RECEPTEUR-DECODEUR (Fig. 2)

Le récepteur-décodeur se compose de deux parties aux fonctions bien distinctes : le récepteur de radio proprement dit du type changeur de fréquence représenté en haut de la figure, et le décodeur, en bas de cette même figure. Naturellement, ces deux parties sont montées dans le même boîtier et réunies par les connexions A, B et C.

Examinons rapidement le récepteur. Le circuit d'entrée est composé de deux circuits couplés L_1 L_2 accordés dans la bande 27 MHz (transistor T_1) ; nous avons :

L_1 = 16 tours de fil de cuivre sous soie de 3/10 de mm enroulés jointifs sur un mandrin de 6 mm de diamètre à noyau de ferrite réglable.

L_2 = identique à L_1 ; mandrin disposé à côté de L_1 à une distance de 20 mm d'axe en axe.

L_3 = 4 tours, même fil, par-dessus L_2 (côté masse).

L'antenne est constituée par un fil isolé sous plastique d'une longueur de 80 à 90 cm.

L'étage oscillateur (transistor T_2) comporte évidemment un quartz Q_2. La bobine L_4 comprend 20 tours (même fil que précédemment) enroulés jointifs sur un mandrin de 6 mm de diamètre à noyau de ferrite réglable ; prise à 4 tours comptés à partir de l'extrémité aboutissant à l'alimentation.

La fréquence du quartz Q_2 dépend de la fréquence du quartz Q_1 choisi pour l'émission. Supposons que l'on ait adopté pour fréquence d'émission Q_1 = 27,195 MHz. La valeur IF du récepteur étant de 455 kHz, le quartz Q_2 devra avoir une fréquence de :
27 195 − 455 = 26 740 kHz ; soit 26,740 MHz.

Les transistors T_3, T_4 et T_5 équipent l'amplificateur IF comportant les transformateurs IFT_1, IFT_2 et IFT_3 du type **subminiature,** accordés, nous l'avons dit, sur 455 kHz. L'amplification de T_3 et T_4 est commandée automatiquement par une tension de C.A.G. amplifiée (issue de T_5), ce qui évite toute saturation notamment à courte distance.

Après détection, les impulsions sont appliquées à une suite d'étages d'amplification, de mise en forme et d'intégration. Finalement, on obtient sur le collecteur de T_{12} un créneau négatif dont le front descendant correspond à la première impulsion. Ce signal est alors appliqué, par l'intermédiaire de la diode D_3, à la porte du binistor T_{14} (élément bistable de commutation PNPN silicium), ce qui le débloque jusqu'à ce que l'impulsion suivante bloque le transistor T_{13} coupant ainsi l'alimentation du binistor T_{14}. Cela fait que sur la cathode de T_{14}, on dispose d'un créneau dont la largeur sera égale à l'espacement entre la première et la seconde impulsion.

La fermeture de T_{14} provoque une autre impulsion qui, par l'intermédiaire du condensateur de liaison de 10 nF, déclenche l'ouverture du second binistor T_{15}... dont la fermeture (commandée par T_{13}) dépendra de la troisième impulsion. Et le cycle se poursuit ainsi jusqu'au dernier binistor T_{17}.

Sur les cathodes de chaque binistor, on obtient donc un créneau positif dont la largeur dépend essentiellement de la position des manches de commande de l'émetteur. La largeur de ces créneaux est de 1,5 ms lorsque les manches sont au neutre, et peut être modifiée entre 1 et 2 ms.

L'alimentation est faite à l'aide de deux batteries cadnium-nickel de 2,4 V reliées en série (ou une batterie de 4,8 V avec prise médiane) ; capacité de 500 mAh. Un petit interrupteur **double** (type à glissière) est nécessaire pour la coupure ou la fermeture de l'alimentation. Une prise pour le branchement du chargeur est également prévue.

Les semiconducteurs utilisés sont des types suivants :
D_1 à D_6 = BA100 (R.T.C.).
T_1, T_2, T_3, T_4 = BF115 (R.T.C.).
T_5, T_6, T_7, T_{10}, T_{11}, T_{12} = 2N2714 (SESCO) ou BC107 (R.T.C.).
T_8, T_9, T_{13} = BC177 (R.T.C.).
T_{14}, T_{15}, T_{16}, T_{17} = BRY39 (R.T.C.).
Toutes les résistances sont du type 1/8 de W, et d'une manière générale, tous les composants sont du type **subminiature.**

L'ensemble du montage, récepteur et décodeur, est réalisé en circuits imprimés, et nous sommes parvenus à enfermer le tout dans un boîtier métallique de 80 × 55 × 35 mm. A

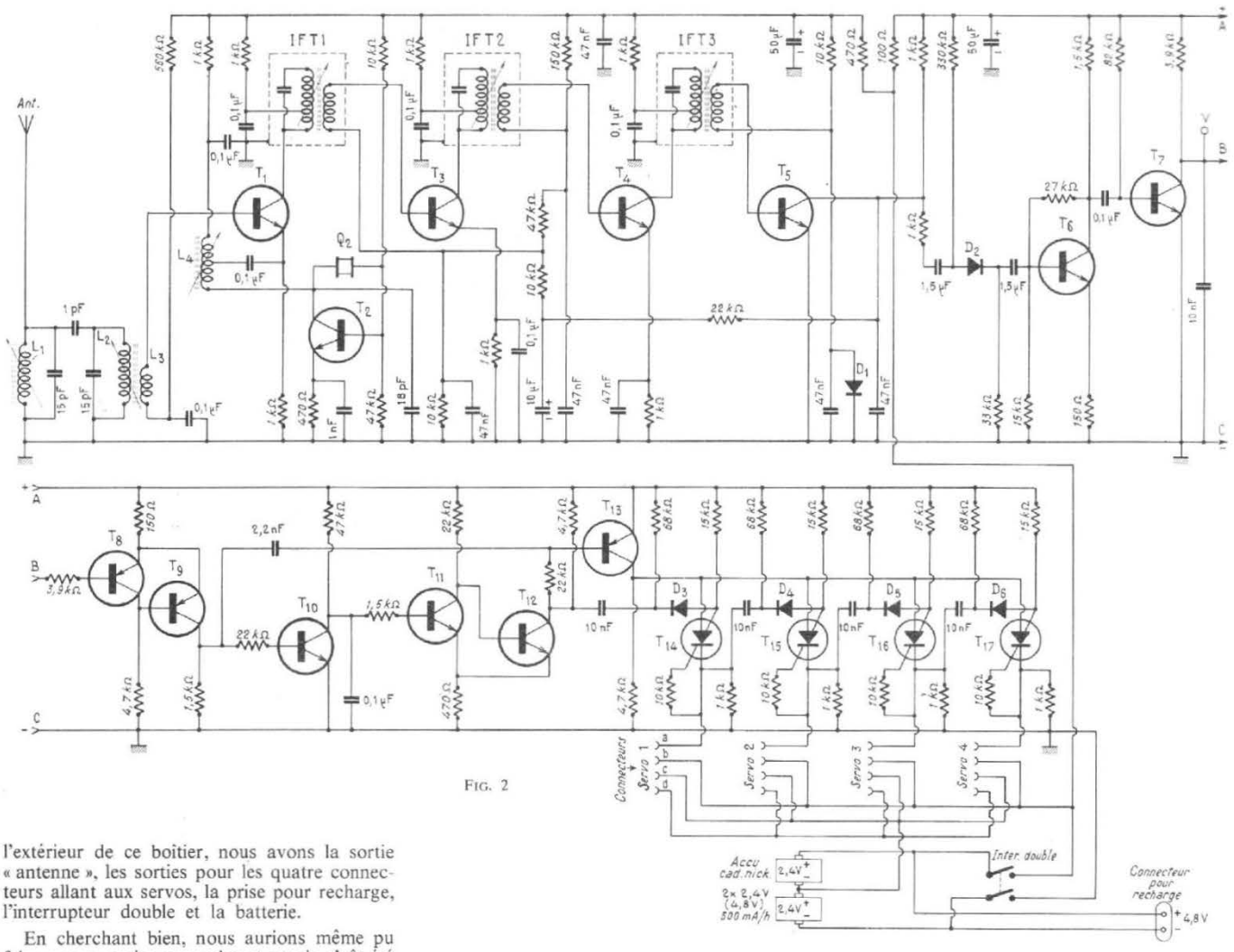


FIG. 2

l'extérieur de ce boîtier, nous avons la sortie « antenne », les sorties pour les quatre connecteurs allant aux servos, la prise pour recharge, l'interrupteur double et la batterie.

En cherchant bien, nous aurions même pu faire encore moins encombrant ; mais c'eût été peine inutile... Nous conseillons au contraire de faire un peu plus gros, car c'est tout de même plus commode pour travailler ! De plus, la place disponible dans les maquettes d'avion est généralement suffisante pour loger facilement un récepteur un peu plus volumineux, sans oublier la batterie et les servos.

Un conseil : sur le circuit imprimé, il faut souder les composants pratiquement au ras de leurs sorties. Avec des connexions de 3 ou 4 mm seulement, le composant risque de vibrer (vibrations du moteur de l'avion)... et rapidement, c'est la rupture, la panne en vol, avec tous les dégâts que cela entraîne.

Les réglages du récepteur sont simples et uniquement limités à la partie HF + IF ; nous verrons cela plus loin. Quant au décodeur, si aucune erreur n'a été commise (erreur de câblage ou de valeur des composants), il doit fonctionner immédiatement, sans la moindre mise au point.

LES SERVOS

Nous avons utilisé des servos commerciaux, en l'occurence des « Tiny » fabriqués par Simprop ; dimensions 47 × 38 × 19 mm ; poids 60 g. A titre documentaire et pour la compréhension du schéma précédent, la figure 3 représente le schéma interne d'un tel servo avec son dispositif électronique amplificateur différentiel. Nous rappelons que le moteur M est couplé mécaniquement au potentiomètre Pot. Quant au fonctionnement du système, suite à l'exploitation des impulsions appliquées, nous l'avons exposé au début de cet article, ce qui nous dispense d'y revenir ici. Nous estimons inutile de publier les caractéristiques des composants internes de ces servos, puisqu'il s'agit d'une construction commerciale prête à l'emploi.

REGLAGES ET MISE AU POINT EMETTEUR (Fig. 1)

Accorder la bobine L_1 pour obtenir l'entrée en oscillation franche du quartz Q_1. Puis, à l'aide d'un contrôleur de champ séparé ou à l'aide de l'indicateur HF incorporé (I_1), rechercher à obtenir le maximum de déviation par l'accord de L_3 ; pour cela, il va sans dire que l'antenne est en place et normalement développée. Le cas échéant, revenir plusieurs fois sur L_1, puis L_3.

Ensuite il convient d'étalonner la base de temps T_1, T_2 (20 ms 50 Hz). Un oscilloscope est nécessaire et l'on procède de la façon suivante : à l'entrée verticale de l'oscilloscope, on applique une tension sinusoïdale 50 Hz en provenance du secteur ; placer le commutateur de synchronisation sur « synchro extérieure », afin que le balayage **ne soit pas synchronisé** par le signal appliqué. Régler alors **lentement** (puisqu'il n'y a pas de synchronisation) la fréquence de balayage de l'oscilloscope pour l'observation d'un cycle complet (et d'un seul) de la tension alternative 50 Hz appliquée. Ne plus toucher à cette fréquence de balayage.

A l'entrée verticale, nous appliquons maintenant les signaux disponibles sur le collecteur de T_2 (masse de l'émetteur reliée à la masse de l'oscilloscope). Ajuster RV_1 en manœuvrant son curseur très lentement. Lorsque nous obtiendrons un cycle complet (et un seul) du signal généré par le mutivibrateur T_1 T_2, celui-ci sera exactement réglé sur 50 Hz.

Toujours à l'aide de l'oscilloscope, la synchronisation étant alors normalement commutée sur « synchro intérieure », nous pouvons vérifier la présence des 5 impulsions sur le collecteur de T_8 (circuit relié à l'entrée verticale). Les résistances variables RV_2, RV_3, RV_4 et RV_5 sont provisoirement réglées à mi-course ; il en est de même pour les potentiomètres de trim TP, TD et TA. Il faut alors chercher à obtenir, par la rotation des curseurs des potentiomètres de commande MP, MD, MA et G, quatre intervalles bien identiques.

En dernière analyse, on pourra observer le

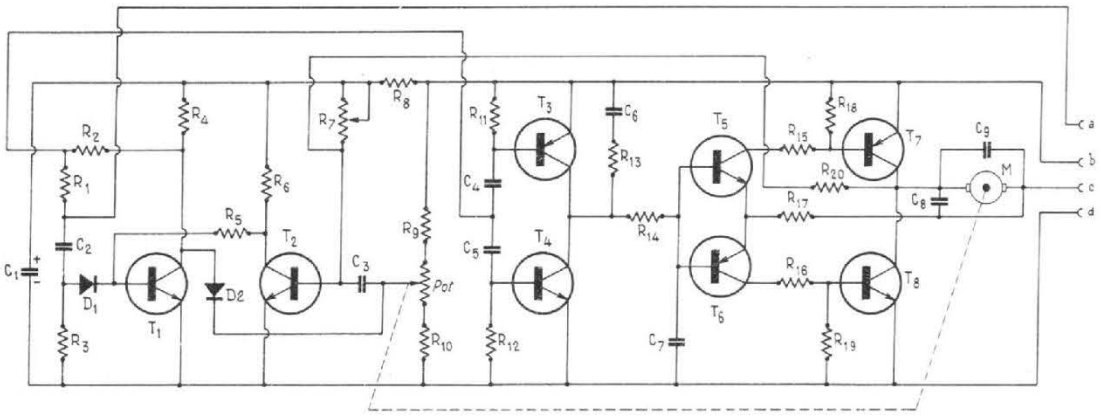


FIG. 3

signal HF modulé rayonné. La sortie « antenne » de l'émetteur sera reliée à l'entrée verticale (si l'oscilloscope présente une bande passante suffisante) ; sinon, on pourra attaquer une plaque de déviation verticale en direct. On doit obtenir l'oscillogramme représenté sur la figure 4. Le cas échéant, régler le potentiomètre ajustable RV_7 pour l'obtention de créneaux nets et profonds.

Ne jamais faire fonctionner l'émetteur sans son antenne (risque de détérioration du transistor T_{10}).

Les réglages du codeur de l'émetteur sont ainsi dégrossis. Nous devrons y revenir ultérieurement ; mais auparavant, il nous faut régler le récepteur.

RECEPTEUR (fig. 2.)

Pour accorder le récepteur, nous allons utiliser, comme générateur, l'émetteur tel que nous venons de le régler.

Relions la connexion de mesure V effectuée sur le collecteur de T_7 à l'entrée verticale de l'oscilloscope en intercalant une résistance de 10 à 15 kΩ ; d'autre part, la masse de l'oscilloscope est reliée à la masse du récepteur, mais également avec l'intercalation d'une résistance de 10 à 15 kΩ. Ces deux résistances doivent être aussi proches que possible du récepteur.

Emetteur et récepteur étant mis en service peu éloignés l'un de l'autre, on doit obtenir, sur l'écran de l'oscilloscope, un ou plusieurs trains d'impulsions (selon le réglage de la fréquence de balayage). Dans la négative, régler le noyau de la bobine L_4 pour obtenir l'entrée en oscillation du quartz Q_2 de l'étage changeur de fréquence.

Lorsque les impulsions sont présentes sur l'écran, il faut rechercher à obtenir le maximum de leur amplitude par le réglage des transformateurs IF, dans l'ordre T_3, T_2, T_1, et par le réglage des circuits d'entrée L_2, puis L_1, ce dernier circuit étant normalement muni de l'antenne qui lui est destinée. On pourra ensuite éloigner l'émetteur afin de rendre tous ces réglages plus précis.

En outre, il est très important pour l'obtention du maximum de sensibilité, de ne pas toucher le boîtier du récepteur, la batterie ou les servos, lors de ces réglages. En effet, dans l'installation sur l'avion, le contrepoids de l'antenne est uniquement formé par le boîtier, la batterie, les servos et les divers câblages. Or, la capacité de la main changerait le réglage des circuits (ceux d'entrée, notamment) et le récepteur se trouverait déréglé après son installation dans la maquette. Ceci explique maintenant la nécessité des deux résistances de 10 à 15 kΩ provisoirement intercalées pour l'observation oscilloscopique et qui tiennent le rôle d'arrêt HF.

Toujours à l'aide de l'oscilloscope, vérifier l'existence des quatre créneaux sur les quatre sorties du décodeur. Chaque potentiomètre de commande de l'émetteur doit agir sur la largeur de l'un de ces créneaux, sans aucune action sur les autres.

MISE AU POINT FINALE

Dès la mise en service de l'ensemble émetteur et récepteur, les quatre servomoteurs commandés par le récepteur ont vraisemblablement dû se mouvoir et s'arrêter dans une certaine position.

Il convient donc de vérifier si la position « neutre » de chaque servo coïncide bien avec la position neutre de chaque manche correspondant. Dans la négative, il faut desserrer le manche, faire tourner l'axe du curseur du potentiomètre pour obtenir le neutre du servo, et rebloquer le manche au neutre sur l'axe dans cette position. Cette mise au point se fait pour les trois manches MP, MD et MA (Fig. 1.) ; simultanément, on vérifie que la manœuvre des trims correspondants TP, TD et TA provoque bien un débattement des disques des servos **de part et d'autre** de leur position « neutre ».

Les quatre résistances ajustables RV_2, RV_3, RV_4 et RV_5 (que nous avions placées provisoirement à mi-course) règlent la **course** des servos. On pourra donc intervenir sur leur réglage, si besoin est, pour ajuster la course des servos correspondants. Néanmoins, elles agissent aussi un peu sur la position du « neutre ». En conséquence, les positions « neutres » (manches et trims) doivent alors être recalées ensuite **mécaniquement** par la rotation des potentiomètres, comme nous l'avons précédemment exposé.

Naturellement, il n'y a pas de position neutre pour la commande des gaz ; il suffit de positionner la molette sur l'axe du potentiomètre G, afin que sa manœuvre entraîne le déplacement total du servo correspondant, d'une extrémité à l'autre (plein gaz et ralenti).

En outre, il convient de prévoir des butées sur les molettes de TP, TD, TA et G afin d'en limiter la course comme nécessaire (rotation d'environ 90°).

La portée de l'ensemble émetteur récepteur au sol est de l'ordre du kilomètre. La portée sol-air est donc encore bien supérieure, c'est-à-dire plus que suffisante. En fait, on pilote un modèle de 1,40 m d'envergure à perte de vue...

Un point intéressant à signaler : le montage récepteur-décodeur que nous avons réalisé comme prototype est absolument insensible aux parasites de timonerie ou tout autre contact métal-métal ; il faut vraiment toucher l'antenne avec un objet métallique pour que cela se traduise par un frétillement des servos.

La consommation de l'émetteur est inférieure à 90 mA sous 12 V ; avec la batterie de 500 mA h, on peut compter sur une autonomie de 5 heures. La puissance antenne est de l'ordre de 300 mW.

Le récepteur-décodeur seul consomme 15 mA (sous 4,8 V) ; sa sensibilité est de l'ordre du microvolt. D'autre part, un servo « Tiny » consomme environ 6 à 7 mA au repos, et environ 250 mA durant ses déplacements.

FIG. 4

Dans la maquette, le boîtier du récepteur est placé dans un sachet en plastique fermé avec du ruban adhésif ; ensuite, le tout est entouré de caoutchouc mousse de 1 cm d'épaisseur (ou de toute autre matière synthétique spongieuse). Puis, on le fixe dans l'avion d'une façon assez lâche à l'aide de bracelets en caoutchouc.

La batterie 4,8 V est également enveloppée de caoutchouc mousse ; sa fixation entre deux couples du modèles doit être solide ; elle ne doit pas pouvoir glisser.

La prise de charge et l'interrupteur double sont fixés sur un côté du fuselage, loin des projections d'huile du moteur.

La description technique de notre réalisation, avec ses astuces et ses particularités, a été volontairement succincte, seulement accompagnée de brèves explications, d'abord parce qu'un tel montage ne s'adresse pas aux débutants **en radio,** ensuite parce que d'autres ensembles similaires ont déjà été décrits dans notre revue. Enfin, bien que réalisé pour la radiocommande d'un avion, il va de soi que cet ensemble peut tout aussi bien être appliqué à un modèle réduit d'automobile, de bateau, etc.

Roger A. RAFFIN
(F3AV)

BANC D'ESSAI DE L'ENSEMBLE CITIZEN SHIP 72 MHz

LES ensembles Citizen Ship sont des radiocommandes d'origine américaine. Cette petite industrie est poussée sous le contrôle financier de la grosse firme internationale Canon. Cela correspond à la sortie d'un ensemble rénové de par sa présentation et sa technique. En effet, jusqu'en 1969, ces ensembles, de par leur présentation ne plaidaient pas en leur faveur : boîtier émetteur très gros, manches non protégés (trous béants) récepteur volumineux, servos à balais frotteurs sur une espèce de rhéostat en guise de potentiomètre. A présent, cet ensemble est majeur ; c'est pourquoi nous avons tenu à tenir nos lecteurs informés de cette nouveauté (instructions d'utilisation en anglais).

L'EMETTEUR DVT4

Il existe une version 3 voies, 4 voies et 6 voies. Notre étude traitera de l'ensemble 4 voies (4 servos).

Photo 1. — *L'émetteur citizen-ship*

Aspect. — Le boîtier : les dimensions sont 174×174×58 mm pour un poids total de 1 000 g sans antenne (105 g). Il est présenté à l'américaine, pas question de le transformer en pupitre. Il n'est pas prévu pour cela. Son boîtier rouge de simili-cuir est très « tape à l'œil ». La tôle est de l'alu 10/10. Sur le dessus se trouve l'embase de l'antenne (qui est l'une des plus longues et des plus résistantes que nous ayons vues ou essayées). Cette antenne, tous brins repliés est un bon « manche » de transport. Sur la face avant, en haut à gauche se trouve un indicateur au fonctionnement très particulier. Le O est au centre ! Aiguille, à fond, à droite : batterie émetteur chargée à bloc. Aiguille au centre : batterie déchargée. Lorsque vous procédez à la recharge, l'aiguille doit absolument se trouver dans la zone gauche de l'indicateur, sinon cela signifie que la recharge ne se fait pas ! Nous verrons plus loin quelles sont les précautions à prendre...

Les manches. — Manche de droite : direction, profondeur. Le couvercle du boîtier est rond, en matière plastique brillante (cf manches Kraft). Les manches sont réglables en longueur et possèdent des vis de freinage pour rendre leur manipulation plus ou moins dure. Cela est connu. Comme tous les manches fabriqués selon ce principe, quelle que soit la marche, tôt ou tard, il y aura un jeu, un « temps mort » dans l'enclenchement de l'ordre... A très longue échéance, cela peut devenir fâcheux.

Les Trims : en matière plastique blanche, ils sont évidemment très visibles sur le rouge du boîtier. Ils n'ont quant à eux aucun jeu et leur maniement est très aisé et sûr.

L'interrupteur se trouve sensiblement au centre de l'émetteur. Il est aussi en plastique blanc et ne s'enclenche pas facilement. Ne rongez pas vos ongles ! ils serviront à mettre en marche ou à couper l'alimentation ; vers le haut : marche ; vers le bas : arrêt. Mais sur la piste, cela ne figure pas, vous n'y lirez point On-Off. Il faudra, au début, se référer à l'indicateur de charge qui est d'ailleurs ultra minuscule.

Sur le dessous du boîtier : 4 pieds silent-bloc. Le couvercle amovible est vissé : 4 vis parker. Ce dos comporte aussi 4 silent-bloc : donc la R/C peut être debout ou couchée sans s'abimer, sans se rayer... Au milieu de ce couvercle, se trouve l'ouverture par où passent les fiches mâles de recharge avec une encoche dans le haut du cercle découpé (fait office de détrompeur). La fréquence du poste est imprimée à l'encre noire sur le dossier. Prudence ! cette encre disparaît rapidement. Confectionnez de suite votre banderolle couleur de fréquence !

Le dossier de cet émetteur est fixé au moyen de 4 petites vis parker, à visser au moyen d'un tournevis. Le poste émetteur est étanche à la poussière si on a pris soin de recouvrir le trou de recharge (au dos) par un scotch. Le côté des manches et leviers de trims est étanche à l'eau et à la poussière, mais il est évident qu'une pluie fine maintenue finit par percer car les boîtiers des manches ont la forme d'entonnoirs mais le pilotage « à l'américaine » se faisant poste vertical, il n'y a aucune infiltration, même sous grosse averse.

UTILISATION DE L'EMETTEUR DVT4

Tout d'abord, signalons de suite qu'il est interdit d'émettre sans antenne car vous grillez le transistor de sortie, la puissance étant de 900 mW... Il s'agit bien sûr d'un émetteur (piloté par quartz). Ce quartz est inamovible, car dans la bande des 72, tout échange de quartz oblige à régler le poste à nouveau sur oscilloscope. Cela est un handicap, car quand on sait que seules 5 fréquences sont disponibles et ces fréquences ne sont d'ailleurs pas sur les normes européennes, mais américaines. Il paraît que cette « tolérance » prendra bientôt fin. Il est à espérer que le fabriquant livrera les nouveaux ensembles sur les fréquences officiellement agréés par les Européens... (1). Rappelons que les fréquences autorisées officiellement sont : 72,075 - 72,125 - 72,200 - 72,325 - 72,375, 72,450 et que sur les cinq fréquences américaines disponibles seules trois sont « possibles » chez nous : 72,080 - 72,240 - 72,400. Donc avant toute mise en service : contrôlez que l'antenne est bien vissée. Elle est, dépliée, monumentale, puisqu'elle mesure 1 384 mm ! Repliée : 260 mm. Se compose de 6 brins : 260, 220, 220, 223, 226, 235 mm avec une solide boule vissée en bout. Les brins, creux (sauf le dernier) sont d'une épaisseur de 5/10 ! D'où le poids de 105 g embase non comprise ; cela explique sa grande rigidité.

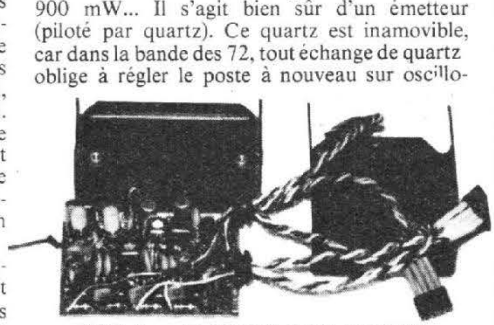


Photo 2. — *Le récepteur citizen-ship DVT4*

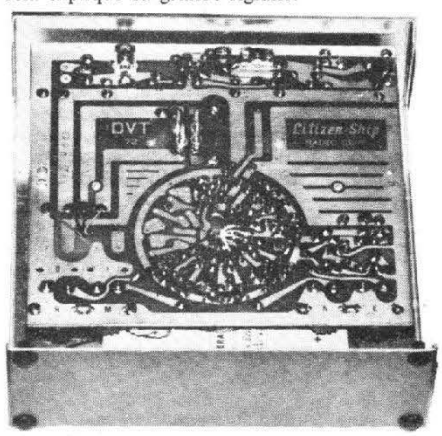


Photo 3. — *L'émetteur citizen-ship AVT4 couvercle enlevé. Remarquez le circuit en forme de cercle*

Le manche de gauche actionne direction et profondeur, et celui de droite moteur et ailerons. La commande du moteur est un système cranté (réglable en dureté) bien pratique pour les débutants. Cet émetteur carré (dont l'illusion est rectangulaire à cause du grand vide du bas) est bien en mains. Il gagnerait à être plus léger (300 g de moins) et encore moins épais (1 à 2 cm). Cela est possible (tôles plus minces et circuits intégrés également à l'émission).

Recharge des batteries. — Le câble de recharge est livré mais le transformateur du poste est en 110 V. Donc, attention, il faut acheter **un dévolteur !** Il suffit alors de brancher la grosse douille chromée avec détrompeur sur l'émetteur, de brancher la prise secteur sur la sortie 110 V du dévolteur et la prise mâle sur la batterie ou l'interrupteur du power-pack. L'émetteur étant sur arrêt. L'aiguille du galvanomètre doit obligatoirement devier à gauche (sur l'émetteur). Attention : ce chargeur est peu puissant, multipliez le temps de vol par 6 pour obtenir une recharge complète.

L'EMETTEUR SOUS LA LOUPE

Voyons ce que cache ce boîtier d'un rouge agressif ! En ayant ôté le dos de l'émetteur, on a accès à la platine en Epoxy 20/10. Celui qui a conçu le schéma du circuit a dû être « traumatisé » par les expériences spatiales, car presque tous les composants sont réunis sur des cercles concentriques. Côté pile, cela est du plus curieux effet. Les composants (japonais à 90 %) sont très espacés – ce qui nous fait prétendre que la place à gagner est de 50 % pour en faire un émetteur plus petit. Du point de vue de l'électronique, il n'y a aucune grosse différence entre cet émetteur et ceux de firmes concurrentes (Kraft, Orbit, Simprop, Robbe, etc.) et nous constatons qu'il y a 5 transistors pour la partie amplification, une diode de protection pour le chargeur (9,6 V), 7 transistors dans la partie « codeur » ainsi que 6 diodes. Cela fait un total de 12 T + 7 D. L'ensemble fonctionne sous une tension de 9,6 V, alimenté par une batterie spéciale de la « General Electrics » (cf Kraft) de 500 mA. Ces batteries, très chères (150 F pièce) sont pratiquement inusables. Elles résistent à la surcharge sans aucun dommage contrairement au Seac-Varta. A ce propos signalons que la firme Saft-Voltabloc vient de créer des batteries identiques encore meilleures !

Ce poste a une consommation d'environ 80 mA. Il est garanti pour fonctionner à des températures de – 30 à + 55°C. Nos essais réalisés jusqu'à – 15° (rares sont les mordus qui volent à ces températures !..) nous ont permis de constater que le froid n'influait que sur les réflexes du pilote. L'ensemble a volé jusqu'à plus de 39° à l'ombre et plus de 70 ° au soleil ! Rappelons cependant qu'il n'est pas indiqué de laisser son émetteur sous la vitre de custode de la voiture alors que le modèle contenant le récepteur se trouve dans le coffre !

Pour la partie électronique et mécanique des manches (potentiomètres 5 kΩ) dont les trims sont mécaniques nous pouvons attribuer la note 18/20, et pour l'accessibilité mécanique pour le réparateur : 20/20 car il y a tant de place entre les composants que des néophytes en soudures peuvent y travailler.

Par contre, nous ne donnerons que 14/20 pour la présentation qui, bien que fraîchement remaniée par la firme, commence à dater de par ses formes, sa taille et son poids. Ce genre d'émetteur est par exemple très peu prisé en Allemagne où la vogue est au pupitre (très utile pour les records de durée et le pilotage « paresseux »). Question fiabilité : pas de problèmes... Mais la portée ! Là, c'est l'invraisemblable où la réalité dépasse la fiction ! Certains ensembles ont, au même lieu, à des jours différents une portée sol-sol de... 25 m et sol-air : plus de 2 000 m. C'est ainsi que mon ami Bachelet (Landuthun Le Nord) à qui j'avais prêté l'ensemble pour le tester n'osa décoller car la portée sol-sol était de... 90 m (servo ailerons commençant à frétiller) mais l'ayant averti, il constata qu'en l'air tout allait bien et son multi ne s'est pas pulvérisé.

Normalement, les nouveaux ensembles ont une portée minimale sol-sol de plus de 400 m et à Orthez, celle qui avait 90 m dans le Pas-de-Calais a toujours plus de 500 m sol-sol dans les Pyrénées Atlantiques ! Tout cela est fort curieux et assez incompréhensible...

LE RECEPTEUR

Présentation : boîtier métallique 10/10 anodisé rouge à 2 sorties sous silent-blocs, antenne filaire de 86 cm (pourquoi 86 cm ?).

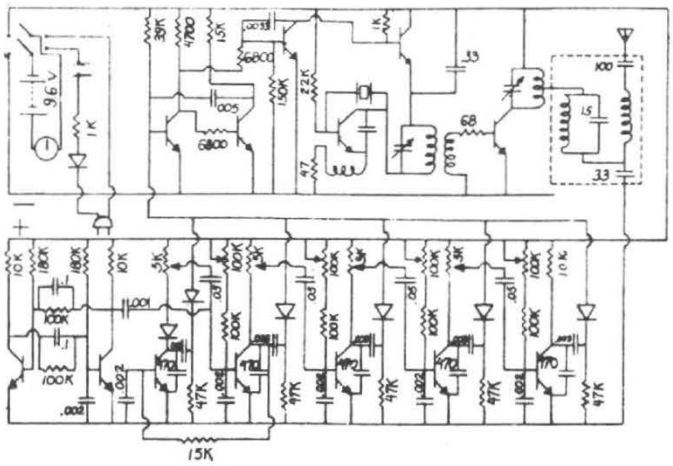


Fig. 1. – *Schéma de l'émetteur*

– Poids total avec fiches et antenne : 80 g ;
– Dimensions : 60 × 50 × 23 mm ;
– Longueur des sorties : 10 cm ;
– Prises mini à 4 pôles en or fin 2 microns avec détrompeur ;
– Electronique : 4 transistors à circuits intégrés (8 pattes), 7 transistors Si, 2 transistors de puissance, 2 diodes et 3 filtres MF.

Ce récepteur est une vraie pièce de maître à plus d'un point de vue. Tout d'abord sa robustesse mécanique est hors du commun. Nous dirons que dans un usage normal il est mécaniquement indestructible !

La platine support des composants électroniques est très robuste, les soudures sont sans bavures : qualité professionnelle. Ce n'est vraiment pas du bricolage ! Cette plaque est vissée sur le boîtier et isolée de celui-ci par une plaque de mica. Il suffit, pour avoir accès au circuit, d'ôter 2 vis de blocage du boîtier pour contempler cette merveille. On nous dira, pourquoi un récepteur relativement grand (par rapport au Kraft U.S.A.) alors que l'on utilise la technique des circuits intégrés. Il y a 2 raisons à cela. Tout d'abord les composants sont « clairsemés » cela permet aux importateurs un peu qualifiés de réparer eux-mêmes (c'est le cas pour l'importateur français). Il s'agit donc d'un argument de vente. En second lieu, on atteint une plus grande sécurité à l'usage, car en cas de choc violent, il est facile de repérer les composants cassés ou détériorés... Pour nous, cet argument est le bon, car nous connaissons moultes ensembles Kraft dont les récepteurs sont morts à la suite de petits court-circuits décelables seulement à la loupe parce que les circuits sont une « forêt » inextricable ! (c'est la rançon de l'ultra-petit où il faut systématiquement jeter les mini-circuits abimés !)

Contrairement à la mode actuelle, les servos sont branchés un à un sur des fiches séparées repérées par leur couleur spécifique.

Voici la liste :

– Alimentation	: jaune	sur un silent-bloc (un total de 7 fils).
– Ailerons	: rouge	
– Direction	: orange	sur un autre silent-bloc (un total de 12 fils)
– Profondeur	: vert	
– Moteur	: blanc	

Donc 19 fils électriques sont soudés à la platine ! Bien sûr ces fils sont fins (⌀ 5/10)

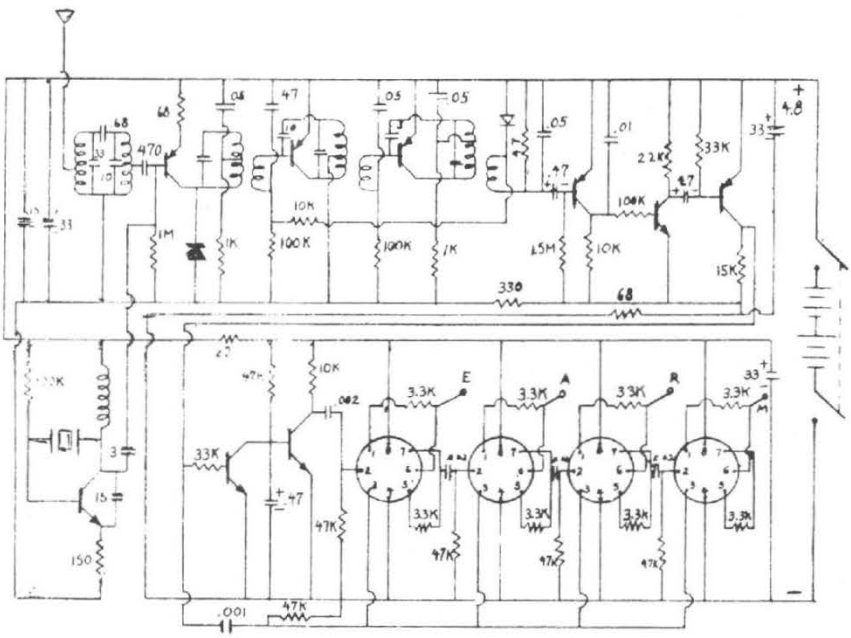


Fig. 2.. – *Schéma du récepteur*

et réalisés par câbles torsadés à 5 brins (genre lystrate). Ils ne sont donc pas spécialement souples.

Une heureuse particularité des « cosses » incluses dans les prises (mâles ou femelles). Elles sont conçues sous la forme d'une fourche minuscule à 2 dents. En tirant sur le fil on peut sortir cette fourche et contrôler à l'aise, l'un après l'autre les points de soudure et, au besoin, ressouder facilement chaque fil défectueux. C'est la seule R/C à notre connaissance qui utilise ce système très particulier, mais hélas, ces prises sont chères (≠ 12 F la paire).

A part les circuits intégrés, les composants de ce récepteur sont les mêmes que ceux du Kraft Gold Medal.

Ce récepteur est très sélectif puisqu'il a une sensibilité de 2 μV et une sélectivité de 1,5 kHz. Sa consommation est faible : 7 à 10 mA jusqu'à 20 mA. Vu à l'oscilloscope : l'aspect sérieux se confirme par la qualité et la fidélité des signaux. Le découpage digital est celui adopté par Orbit, Kraft, Simprop. Même temps de récurence, mêmes intervalles d'où : les servomécanismes de ces marques s'adaptent sans aucune transformation sur le récepteur « Citizen ». Nous savons que ce genre d'affirmations ne plait guère aux fabricants, car elle risque de faire perdre des ventes. Il faut pourtant que cela soit dit.

Nous avons voulu en savoir plus long et nous avons constaté que les ensembles suivants possèdent des servos interchangeables entre ces marques : « Kraft » KPS-9, « Kraft » KPS-10, « Orbit » PS3D, « Simprop Tiny » D502, « Multiplex Mini-Robbe » FPS2, « Citizen » DMS. Il est évident que cette constatation est du plus haut profit, pour nous les modélistes car possédant un ensemble donné, nous pouvons choisir l'asservissement le plus adapté au modèle utilisé...

En conclusion, nous dirons que ce récepteur est un modèle en son genre. Un seul reproche : sa taille qui pourrait encore être réduite de 1 cm en épaisseur sans danger pour les composants.

LE POWER-PACK

Là encore, il faut signaler une heureuse astuce. La batterie peut être reliée directement au servo sans l'aide d'un interrupteur (sur planeurs, l'interrupteur est un accessoire qui nuit toujours à la beauté des lignes) et l'interrupteur du « Citizen » est fort ingénieux. Il se compose d'un ensemble de fils « arrivée » qui est relié à une plaquette support dont les dimensions sont 37 × 13 mm avec une prise femelle 20 × 7 mm (largeur 4 mm). Cette fiche a 8 pôles. Il suffit de brancher un cavalier mâle (à 8 broches) à fiches dorées aussi pour établir le circuit avec les fils « sortie » munis d'une prise femelle se branchant sur la prise mâle jaune du récepteur. Toutes ces prises sont jaunes. Cette plaquette est vissée sur le flanc du fuselage et permet donc de recharger l'alimentation réception sans ouvrir le modèle : il suffit d'ôter le cavalier et de le remplacer par la prise « octopolaire » du cordon de charge. La batterie elle-même est très réussie. Si les «câblages interrupteurs » ne pèsent que 10 g (longueur des brins 13 cm) la batterie quant à elle ne pèse que 100 g, fiche et cordons compris ! Elle est réalisée dans ces fameuses batteries « General-Electrics » dont la taille n'excède pas les mini-piles Mallory-torche 1,5 V et qui sont assemblées en carré ce qui donne une extraordinaire logeabilité car ses dimensions sont : 29 × 29 × 52 mm, longueur du fil 230 mm.

Ce qui donne une longueur totale des fils de la batterie au récepteur de 230 mm + 130 mm + 100 mm = 460 mm ! Le récepteur peut donc se trouver à 46 cm de la batterie ! On va pouvoir mettre les organes de la radiocommande à l'abri des chocs, la longueur des fils est suffisante. Cette batterie fait 4,8 V/500 mA.

LE SERVO « CITIZEN » DMS

— Présentation : boîtier plastique rouge vif en 4 parties ; épaisseur 20/10 ;

— Dimensions : 57 × 25 × 37 mm hors-tout. 70 × 25 × 43 tout compris ;

— Sorties : 3 sorties : une rotative (course 18 mm), 2 sorties inverses (curseurs push-pull) de... 16 mm !.

— Poids complet : 70 g avec toutes sorties équipées ;

— Puissance maxi : 2 kg. Puissance optimale : 1 kg ;

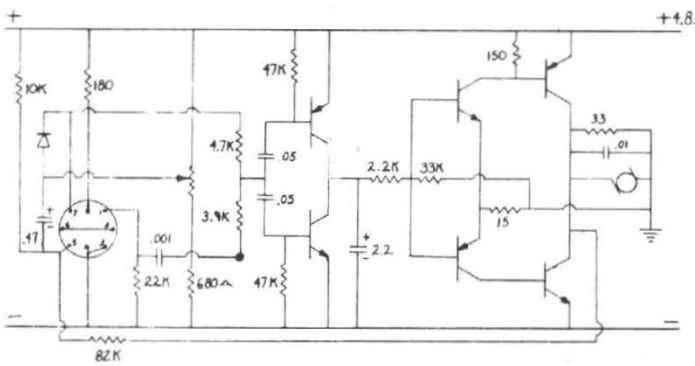


Fig. 3. — *Schéma du Servo DMS*

— Consommation : 5 mA au repos, 200 mA à 1,5 kg ;

— Débattements obtenus : 16 mm en linéaire et 18 mm en rotatif ;

— Fidélité du neutre : sensationnel 0,01 % (principe digital à circuits intégrés). Le retour est pratiquement indéréglable même avec chute notable de la tension ;

— Longueur des câbles : 23 cm (peut donc être logé à 33 cm du récepteur !...) ;

— Moteur : « Mitsumi » (grand modèle) ;

— Electronique : 6 transistors + 1 transistor à circuits intégrés à 8 sorties et 1 diode.

Ce servo est à notre avis, actuellement le meilleur au monde, car il est le seul à allier les qualités suivantes :

1° Haute-puissance pour une faible consommation ;

2° Grande rapidité ± 0,2 s avec retour au neutre très fidèle ;

3° 3 sorties : 1 rotative, 2 linéaires.

Mais il n'a pas que ces 3 qualités; outre son électronique très aérée, très accessible, il contient un vrai potentiomètre « Feed-back » de qualité professionnelle (volumineux certes) garanti 3 ans, ce qui en dit long sur sa résistance. Ah ! Si tous les mini-servos contenaient ce potentiomètre !...

Hélas il y a aussi le revers de la médaille. Tout d'abord ce servo est assez volumineux, il est très cher (≠ 270 F) mais du point de vue mécanique aussi, il y a un point faible : le pignon réducteur en sortie du potentiomètre est assez fragile et tout crash intempestif va l'abîmer. Nous recommandons vivement au constructeur de remplacer ce pignon par un réducteur métallique (voir Mini-Multiplex). Nous avons noté que la vitesse de déplacement des sorties de commande était fonction de la charge de la batterie, mais non la fidélité du neutre qui reste égal à lui-même : parfait. A ce propos un truc de l'ami Thobois : si vous voulez savoir si votre servo « cafouille » ou si le pilote a la « tremblotte » : vous actionnez le manche de l'émetteur tout doucement dans un sens précis, mettez le servo à l'oreille et écoutez bien : est-ce que le moteur marche pour un déplacement insensible du manche ? oui ? le moteur est bon. Car notre ami Thobois, bien connu des lecteurs, a trouvé des servos d'une marque allemande qui semblaient marcher 100 % lorsque l'on donnait des ordres de grande amplitude, mais qui démarraient avec retard ou pas du tout lorsque l'ordre au manche était minuscule ou donné lentement au trim ! Donc, quelle que soit la marque de la R/C, prenez quelques précautions avant de décoller.

Nous publierons bientôt un article sur quelques « trucs » pour contrôler votre ensemble sans aucune connaissance en électronique...

En conclusion : les ensembles « Citizen Ship » DVT sont pour la réception à l'avant-garde du progrès. Supprimez le bloc interrupteur si vous faites du planeur, car vous ne saurez où accrocher le « cavalier » faisant office de coupe-circuit. L'émetteur, bien que donnant toute satisfaction, peut être amélioré. Le pignon de réduction du servo est également à revoir, ainsi que les fréquences disponibles. Nous avons fait un tour chez l'importateur exclusif : Béarn Models, 18, rue de Galas, 64-Billere/Pau. Nous en sommes repartis rassurés. Tous les composants des ensembles DVT sont là et cela représente un beau capital. Service après vente rapide assuré sur place. Nous signalons aux lecteurs que votre serviteur a réalisé 163 km en circuit fermé avec ce matériel soumis à de fortes contraintes puisque le planeur « Kaiser-adler Speed » à ailerons ne mit que... 2 h 28 mn pour couvrir la distance ! 80 % des membres du MACBB volent sur « Citizen Ship ». Nous espérons que le constructeur tiendra compte de nos critiques, malgré la grande distance qui nous sépare d'Indianapolis (U.S.A.)...

R. BROGLY (1)
F 5 704

(1) Nouveau détenteur du record du monde en circuit fermé sur planeur vol de pente (322,2 km).

LA PLATINE DE MAGNÉTOPHONE FBX 501 TELETON

IL est bien évident qu'une chaîne haute fidélité n'est réellement complète que si elle est équipée d'un magnétophone. Dans un ensemble Hi-Fi, il est important de choisir des éléments homogènes. Ainsi, il ne serait pas rationnel, sur un amplificateur valant 5 000 F, de n'avoir, comme source, qu'une table de lecture pour disques à 60 F. De même, il n'est pas utile de lire des disques avec la meilleure des cellules magnétiques, si l'on se sert d'un amplificateur du genre « électrophone portatif ». Sans contester la qualité d'aucun de ces appareils, nous voulons souligner tout d'abord qu'un juste choix doit être fait, lors de l'acquisition des éléments d'une chaîne haute fidélité.

L'inconvénient principal des magnétophones, lorsqu'on les désire de bonnes performances, est bien entendu leur prix élevé. Sur un plan égal, un bon magnétophone revient plus cher qu'un amplificateur de qualité correspondante.

La meilleure solution est de choisir alors une platine de magnétophone, qui ne comporte pas de réseau d'amplification de puissance, mais seulement les circuits indispensables à l'enregistrement et à la reproduction.

Le marché français, assez peu fourni, pour ce genre de matériel, voit maintenant se combler cette lacune, grâce aux deux modèles présentés par Téléton : la 999 et la 501. Le premier de ces modèles déjà décrit dans le n° 1274 est assez perfectionné le second est plus simple, et fait l'objet de l'étude qui suit.

La « FXB501 » est donc une

Fig. 1. — *La platine enregistreuse/lectrice magnétique Téléton FXB501.*

platine, c'est-à-dire une mécanique de défilement et de rebobinage. Elle est équipée de deux circuits préamplificateurs, d'un oscillateur de prémagnétisation, d'une alimentation, et de tous les organes de commande et de contrôle qui peuvent être utiles à l'usager. Le tout est placé dans un très beau coffret, prêt à l'emploi.

Avant d'entreprendre l'étude technique proprement dite, voyons tout d'abord quelles sont les caractéristiques de cet appareil.

CARACTERISTIQUES

— **Nombre de pistes :** 4.

— **Diamètre maxi. des bobines :** 18 cm.

— **Vitesses :** 3, qui sont : 4,75 cm/s; 9,5 cm/s; 19,00 cm/s.

— **Equipement :** 11 transistors; 5 diodes.

— **Alimentation :** 110, 220, 250 V; 50 Hz.

— **Dimensions :** 37 × 32 × 17 cm.

— **Poids :** 5 kg.

ETUDE TECHNIQUE

Cette réalisation regroupe, dans l'ensemble, des techniques d'aspect classique, dont les résultats sont toujours excellents.

La mécanique :

L'ensemble mécanique équipant cet appareil possède un moteur, qui a pour rôle d'animer toutes les fonctions. La fréquence du secteur lui permet de fonctionner à une vitesse toujours constante. Les vitesses de défilement peuvent être sélectionnées, au moyen d'un dispositif mécanique. Ce dernier fait varier la position des galets d'entraînement. Les diamètres différents de ces derniers permettent d'obtenir les vitesses de défilement mentionnées plus haut.

Le rebobinage rapide est, lui aussi, commandé par un jeu de galets. Bien entendu, des freins permettent un arrêt immédiat des deux plateaux.

Le compteur à trois chiffres est commandé par le plateau de gauche, ce qui permet un maximum de précision, ce plateau étant toujours entraîné soit par galets, soit directement par la bande magnétique.

Cette mécanique est visible sur la figure 2.

L'électronique :

La figure 3 nous donne une vue synoptique du circuit électronique de cette platine.

L'alimentation se compose principalement d'un transformateur abaisseur. Au secondaire, un enroulement distribue la tension pour les voyants, alors qu'un second enroulement permet d'obtenir une tension de 15 V, servant aux circuits électroniques.

Cette basse tension est redressée par un pont de quatre diodes. Le filtrage est assuré par une série de condensateurs de 470 μF et la tension continue est stabilisée et régulée par transistor et diode Zéner.

Le « 501 » étant stéréophonique, on y rencontre deux circuits préamplificateurs identiques. Chacun d'entre eux possède quatre tran-

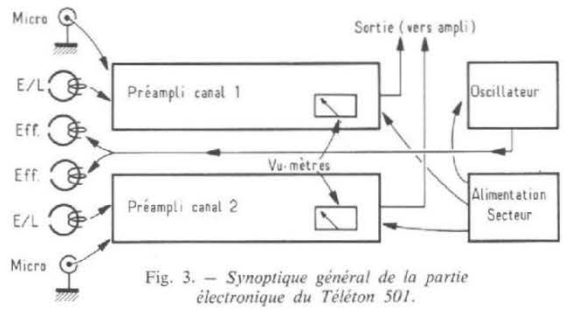


Fig. 3. — *Synoptique général de la partie électronique du Téléton 501.*

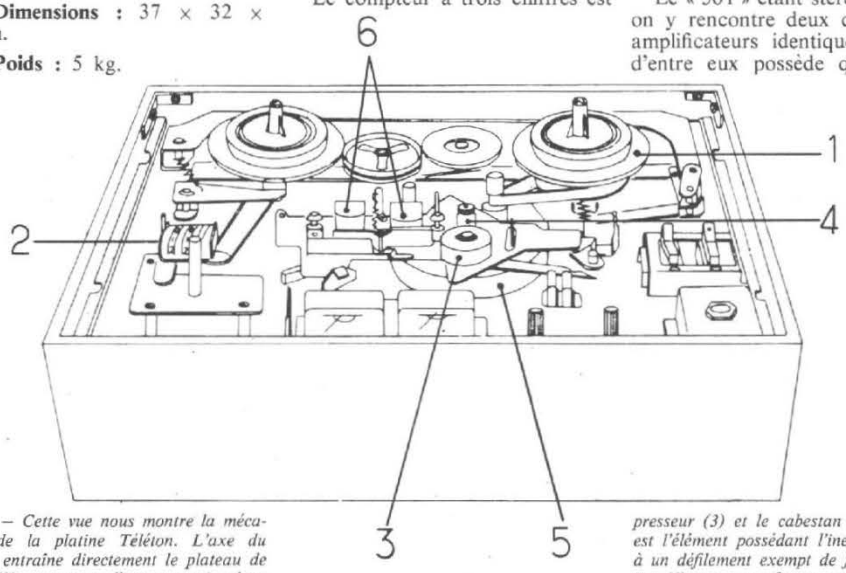


Fig. 2. — *Cette vue nous montre la mécanique de la platine Téléton. L'axe du moteur entraîne directement le plateau de droite (1) au moyen d'une courroie plate. Le plateau de gauche, dit « distributeur », commande la marche du compteur de repérage à trois chiffres (2). La bande, quand elle défile, est coincée entre le galet presseur (3) et le cabestan (4). Le volant est l'élément possédant l'inertie nécessaire à un défilement exempt de fluctuation (5). En (6) sur cette figure, sont représentées les têtes magnétiques d'effacement, et d'enregistrement/lecture.*

DÉCRIT CI-DESSUS

PLATINE MAGNÉTOPHONE HI-FI

TÉLÉTON 501D/510

3 vitesses .. **895**,00 (port 30,00)

AUDITORIUM HI-FI

RADIO STOCK

7, rue Taylor - PARIS-X°

Tél. : 208-63-00

Heures d'ouvertures

du lundi au samedi de 9 h à 19 h sans interruption.

Jeudi nocturne jusqu'à 22 h

du 10 décembre au 10 janvier tous les soirs **jusqu'à 21 heures**

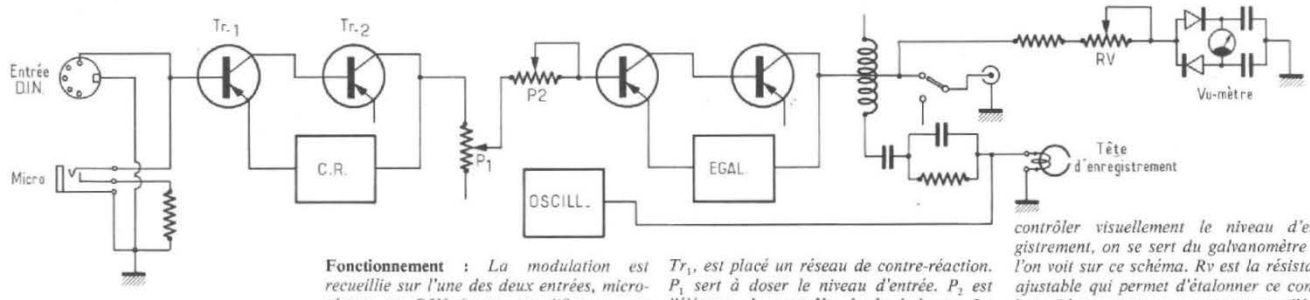


Fig. 4. — *Cette figure est un schéma de principe simplifié, qui nous montre un canal, en position d'enregistrement.*

Fonctionnement : *La modulation est recueillie sur l'une des deux entrées, microphone, ou DIN (tuner, amplificateur, ou autre source). Elle est appliquée à la base du premier transistor, puis au second. Entre collecteur de Tr_2 et émetteur de Tr_3, est placé un réseau de contre-réaction. P_1 sert à doser le niveau d'entrée. P_2 est l'élément de contrôle de la balance. La modulation est ensuite conduite à travers les deux transistors Tr_3 et Tr_4. Cet étage comporte un circuit d'égalisation. Pour contrôler visuellement le niveau d'enregistrement, on se sert du galvanomètre que l'on voit sur ce schéma. Rv est la résistance ajustable qui permet d'étalonner ce contrôleur. D'autre part, on remarque que l'étage oscillateur applique, dans cette position, le signal de prémagnétisation, sur la tête d'enregistrement.*

sistors. L'utilisation en est faite aussi bien pour l'enregistrement que pour la lecture. On peut suivre le principe de ces utilisations sur les figures 4 et 5.

La figure 6 représente l'oscillateur d'effacement et de prémagnétisation dont la fréquence se situe autour de 80 kHz.

Les protections et sécurités sur le 501 :

Sur le plan électrique et électronique, peu de sécurités sont à prendre, sur un tel circuit. Il n'y a pas d'étage de puissance à préserver des fausses manœuvres, il n'y a pas de risque d'échauffement. Par conséquent, l'ensemble de l'appareil a été protégé contre les courts-circuits, grâce à un fusible de 1 A.

La bande magnétique est également protégée contre tout accident ou fausse manœuvre, grâce à un dispositif électrique, bloquant l'ensemble des fonctions, si le ruban se trouve mal engagé, ou cassé, ce qui est bien entendu un point très important pour l'utilisateur.

L'UTILISATION

Ce chapitre va faire le résumé de ce que pourra réaliser tout possesseur d'une platine « 501 ».

Sur la figure 7, on peut observer l'ensemble des commandes de cet appareil. On en remarquera les emplacements bien choisis, et l'évidente facilité d'emploi.

Quels sont les raccords à effectuer pour la mise en marche ?

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, les opérations sont peu nombreuses, et à la portée de n'importe quel non initié.

1° Raccorder la sortie à la prise « Magnétophone » de l'amplificateur Hi-Fi prévu pour fonctionner avec la platine.

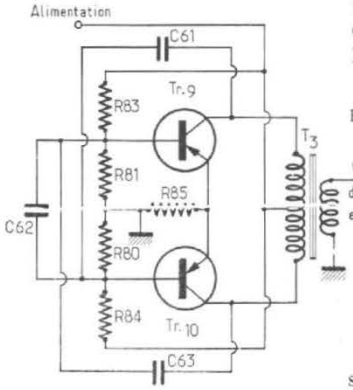


Fig. 6. — *Schéma de principe de l'oscillateur de prémagnétisation.*

2° Raccorder l'appareil au secteur.

En principe, les sources (tuner, platine tourne-disques, et auxiliaire) sont reliées à l'amplificateur. Il n'est donc pas nécessaire de réaliser une autre liaison.

Si l'on désire toutefois faire un raccord direct, il suffit de placer ce raccord dans la prise correspondante.

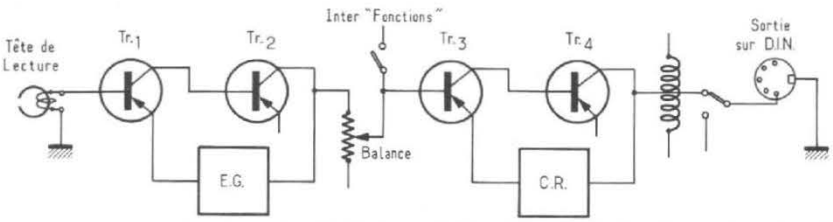


Fig. 5. — *Le même circuit que celui montré en figure 4 est présenté, ici, en position « Lecture ». La tête magnétique se trouve alors reliée à la base de Tr_1. Le circuit d'égalisation se trouve entre collecteur de Tr_2 et émetteur de Tr_3. P_1 sert à la balance (c'est un potentiomètre différent de celui repéré par P_2 sur la figure 4). Tr_3 et Tr_4 terminent la préamplification, et le signal issu de ces circuits est dirigé vers un amplificateur B.F. extérieur, relié à la prise DIN.*

POSSIBILITES DU « 501 TELETON »

— Opérations : en mono ou stéréo.

— Fonctionnement : horizontal ou vertical.

— Pause.

— Contrôle d'enregistrement par vu-mètres.

— Compteur de repérage à trois chiffres.

— Arrêt automatique en fin de bande.

— Tous raccords sur prises aux normes DIN.

Cet appareil étant destiné à équiper des chaînes haute fidélité, il est normal d'en attendre des performances intéressantes. Sur un tel montage, les chiffres sont d'ailleurs vite énumérés, étant donné le faible nombre de circuits.

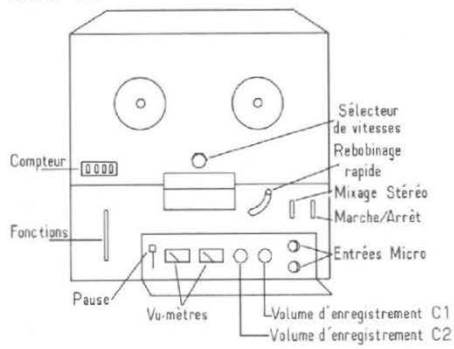


Fig. 7. — *Face avant avec le détail des commandes du magnétophone Téléton 501.*

PERFORMANCES

— Pleurage et scintillement : inférieur à 0,15 %.

— Courbes de réponse : 4,75 = 50 à 7 000 Hz; 9,5 = 50 à 12 000 Hz; 19,00 = 30 à 18 000 Hz.

— Rapport signal/bruit : supérieur à 40 dB.

LES AVANTAGES DU « 501 »

— Formule « platine » excellente.

— Appareil bien conçu, dans l'ensemble.

— Protection de la bande magnétique.

— Très belle présentation.

— Grande facilité d'emploi.

POUR VOTRE ÉLECTROPHONE...
★
12 Modèles courants
DIAMANT
ROYALUX
18F
chez votre fournisseur habituel
A.E. FRANCOIS — 38, RUE D'HAUTEVILLE
Tél. : 770-71-73 PARIS-X°
RECHERCHONS DÉPOSITAIRES TOUTES RÉGIONS

ALIMENTATION RÉGULÉE 100 V, 0,5 A ÉQUIPÉE D'UN CIRCUIT INTÉGRÉ S.F.C. 2300

La régulation d'une tension d'alimentation continue est un problème souvent rencontré en électronique. Habituellement, il n'y a pas de difficultés particulières à réaliser de telles alimentations : il existe en effet à la Sescosem toute une gamme de régulateurs de tension, positifs ou négatifs, qui permettent d'obtenir une stabilité remarquable. Ces éléments se présentent sous la forme d'un circuit intégré monolithique avec lequel on obtient couramment un taux de stabilisation meilleur que 0,50 % et même 0,05 % pour les modèles les plus récents (S.F.C.2304 & S.F.C.2305) (1).

Avec ces circuits et par l'adjonction de transistors extérieurs, il est facile de porter le courant de sortie jusqu'à 10 A, mais la valeur maximale de la tension de sortie, qui est variable suivant les types, ne peut cependant être supérieure à 40 V. Il est parfois nécessaire de stabiliser des tensions plus élevées (une centaine de volts par exemple) et bien que l'on puisse effectuer une telle réalisation au moyen d'éléments discrets, on souhaite, le plus souvent, utiliser un régulateur intégré afin de bénéficier de son excellent taux de régulation. A première vue, cela ne semble guère possible avec les montages usuels, du fait des limitations imposées par ces dispositifs. Le présent article décrit une alimentation régulée 100 V, 0,5 A, réalisée à partir d'un S.F.C.2300, caractérisée par un très bon taux de stabilisation, tant en fonction de la charge qu'en fonction des variations du réseau.

SCHEMA DE PRINCIPE

Le montage est celui représenté sur la figure 1. Le transistor T_1 est l'élément « ballast », fonctionnant comme une résistance variable. Il est commandé par T_2 ; l'ensemble est monté en configuration « Darlington ». C'est par l'intermédiaire de la résistance R_2 que le transistor T_2 reçoit son courant base. Si T_3 n'est pas rendu conducteur, la totalité du courant traversant R_2 circule dans la base de T_2. R_2 est déterminée de telle sorte que la saturation de T_2 et de T_1 soit encore possible pour le courant maximum de sortie et à la plus faible tension d'entrée V_E.

La tension de sortie stabilisée Vs est réduite à la valeur convenable Vs/n au moyen du diviseur potentiométrique R_5, R_6 de rapport n. Cette tension Vs/n est comparée, dans le circuit intégré, à une tension de référence très précise de l'ordre de 1,7 V. Le S.F.C.2300 comporte également des circuits d'amplification ainsi qu'un amplificateur différentiel compensé à grand gain. C'est sur une de ses entrées (borne n° 6) que l'on applique la tension Vs/n. Après amplification, on obtient en sortie (entre les bornes n^{os} 2 et 3) une tension d'erreur qui est rigoureusement proportionnelle à l'erreur de la tension de sortie. La tension d'erreur attaque le transistor T_4. Sur le collecteur de celui-ci, on retrouve cette même tension amplifiée qui commande T_2 et T_1 par l'intermédiaire de T_3.

Le fonctionnement de l'ensemble est le suivant :

Supposons que la tension de sortie Vs augmente par suite d'une diminution du courant d'utilisation Is. La tension Vs/n, appliquée à l'entrée de l'étage différentiel, augmente, la tension d'erreur en sortie diminue, ce qui contribue à diminuer le courant collecteur de T_4, donc à augmenter sa tension collecteur émetteur. Comme c'est cette tension qui, à travers R_3, détermine le courant base de T_3, le courant collecteur de ce dernier augmentera donc également, ce qui diminuera la tension présente sur son collecteur. La tension collecteur de T_3 détermine directement la valeur de la tension de sortie Vs. En effet, celle-ci prend une valeur correspondante à la somme de la tension collecteur de T_3 et des tensions de seuil émetteur-base de T_2 et de T_1.

Une manière d'exprimer l'efficacité d'une régulation consiste à spécifier la résistance interne de l'alimentation.

Celle-ci est donnée approximativement par : $R_O = n\, R_E/G$ dans laquelle R_E est la résistance interne de la source et G le gain de l'ensemble. Cette relation fait apparaître l'importance du terme G. La régulation d'une alimentation stabilisée sera d'autant plus efficace que le gain de l'amplificateur d'erreur sera grand. Le gain en tension de l'ensemble T_3 et T_4 est de l'ordre de 4 000, auquel il convient d'ajouter celui du S.F.C.2300. Le gain en boucle ouverte du montage de la figure 1 est donc considérable, ce qui est la condition d'une bonne régulation, ainsi que nous venons de le voir.

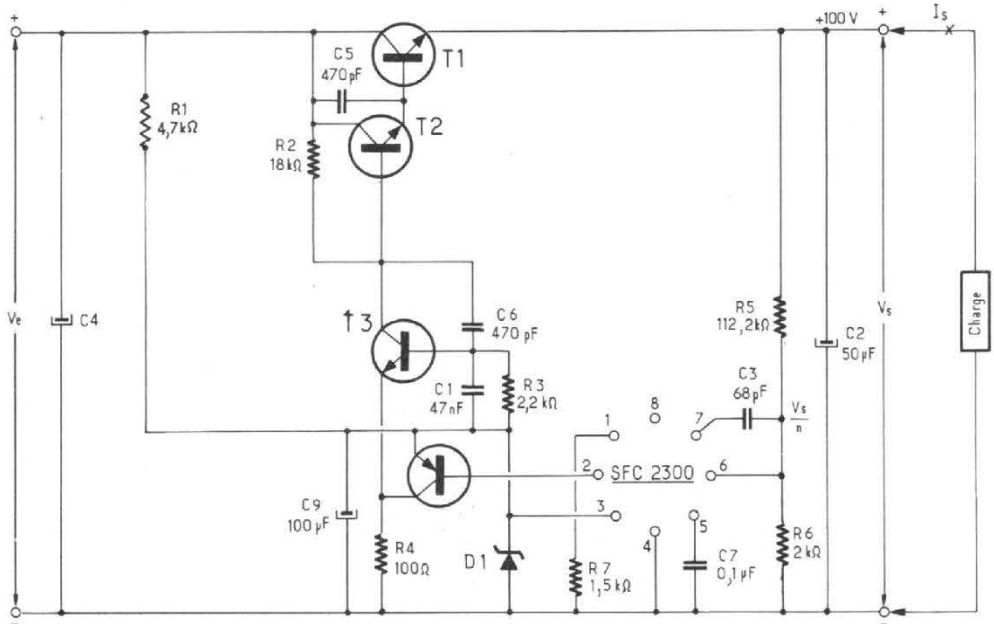


Fig. 1

En ce qui concerne la tension, il faut remarquer que T_1, T_2 et T_3 sont les seuls dispositifs qui doivent pouvoir supporter une tension élevée. Si l'alimentation ne comporte pas de sécurité, T_1 et T_2 doivent pouvoir accepter une tension V_{CE} égale à V_E - Vs, qui est maximale lorsque le réseau est lui même à sa valeur maximale. La tension V_{CE} max. qui est appliquée à T_3 est, à peu de chose près la même que Vs. On remarquera que le circuit intégré et le transistor T_4 sont alimentés par une tension stabilisée au moyen de la diode Zener D_1 (de l'ordre de 12 V); il n'y a donc pas de problèmes de tension de ce côté là.

La capacité C_7 découple la référence de tension interne du S.F.C.2300 de façon à amener le bruit en sortie à une valeur très faible. C_5, C_6 et C_3 sont des compensations en fréquence qui permettent à l'ensemble de garder une bonne stabilité en dépit du gain élevé.

Notons que pour conserver un bon taux de stabilisation, il est recommandé que le courant de commande, sortant par la borne n° 2, ne dépasse pas 12 mA; dans notre cas, il est au maximum de 4 mA à pleine charge.

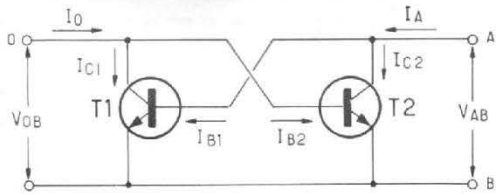


Fig. 2

PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES EN SORTIE

L'alimentation, telle que nous venons de la décrire ne comporte pas de protection contre les surintensités en sortie. Il est évident que s'il se produit une surintensité ou un court-circuit en sortie, même d'une façon transitoire, l'ensemble de l'alimentation (ou pour le moins T_1, T_2 et T_3) risquera d'être irrémédiablement détruit. Pour protéger l'alimentation contre de tels dangers, il faut lui adjoindre un système de sécurité qui coupera le courant de sortie lorsqu'il dépassera une intensité déterminée. Quand la tension de sortie Vs reste inférieure à 40 V, il est pratique d'utiliser pour ce faire la limitation automatique de Is qui est incluse dans le circuit intégré lui-même. Cependant, lorsque la tension de sortie dépasse largement les limites absolues d'utilisation du S.F.C.2300, il n'est plus possible de se servir du limiteur incorporé. D'un autre côté, il n'est plus possible non plus d'utiliser une limitation du courant de sortie à sa valeur maximale, c'est-à-dire, en fait, de transformer l'alimentation à tension de sortie constante en une alimentation à courant de sortie constant au-dessus d'une certaine valeur de Is. Dans le cas d'un court-circuit en sortie, ce genre de limitation conduit à appliquer, entre collecteur et émetteur de T_1 la totalité de la tension d'entrée VE, et ce pour le courant maximum de sortie. En d'autres termes, dans notre cas par exemple, il faudrait que T_1 puisse accepter simultanément et d'une manière continue une tension VCE de 120 V ou plus et un courant de 0,5 A. L'aire de sécurité de la majeure partie des transistors de puissance actuellement sur le marché s'y oppose, et utiliser les rares types qui autoriseraient ce fonctionnement reviendrait à employer des dispositifs de très forte puissance, c'est-à-dire assez onéreux. Il faut donc réaliser une protection qui, au-dessus d'un seuil déterminé, ramène brusquement l'intensité Is à une valeur faible, compatible avec l'aire de sécurité de T_1, tandis que Vs chûte simultanément à une valeur résiduelle peu importante. Ce mode de fonctionnement fait appel à un élément dont la caractéristique VI présente une partie à résistance négative. Il existe plusieurs types de ces dispositifs : transistors unijonction, diodes tunnel, SUS (Silicon Unilateral Switches), thyristors à gâchette d'anode, diodes à 4 couches, etc. Cependant, pour réaliser cette caractéristique, nous avons choisi un montage à transistors à cause de sa grande souplesse de fonctionnement. Comme le courant « pic » de cette diode tunnel paradoxal dépend d'un courant continu de polarisation Io, il est possible de faire varier IPIC dans d'assez grandes proportions en agissant sur Io, et par là même d'ajuster le seuil de déclenchement du limiteur. Le schéma de principe est représenté sur la figure 2, tandis que la caractéristique V = f (I) est donné figure 3.

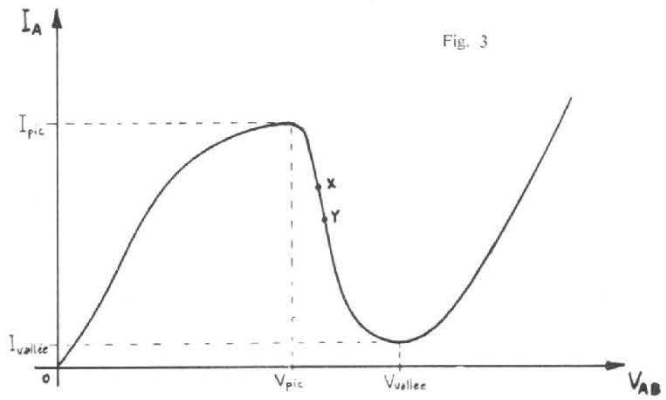


Fig. 3

L'explication de ce montage est la suivante :

Supposons que T_1 et T_2 soient deux transistors identiques, et que le circuit soit dans un état tel que IA = Io et que VAB = VOB (point « X » de la figure 3). On en déduit donc que $I_{B_1} = I_{B_2}$ Précisons pour la suite que Io est produit par une source à courant constant.

Si maintenant on donne une légère augmentation positive à VAB, I_{B_1} augmente ce qui crée une augmentation de I_{C_1}. Puisque Io est constant par définition, il y a diminution de I_{B_2} ; mais I_{B_2} diminuera beaucoup plus que I_{B_1} n'augmentera à cause du gain h_{21E} du transistor T_1. Donc, après l'augmentation de VAB, on a maintenant $I_{B_1} > I_{B_2}$. Comme la variation de VAB est restée petite, le courant collecteur de T_2 dépendra fortement de son courant base et très peu de sa tension collecteur émetteur. Une diminution de I_{B_2} se traduira par une diminution de I_{C_2} I_{C_2} diminuera plus que I_{B_1} n'augmentera (en gros dans un rapport $(h_{21E})^2$. Il résulte de tout cela que IA a diminué (point « Y » de la figure 3). Si l'on néglige les fuites. IPIC est égale à $h_{21E} \times$ Io, et le courant de vallée est égal approximativement à Io/h_{21E}.

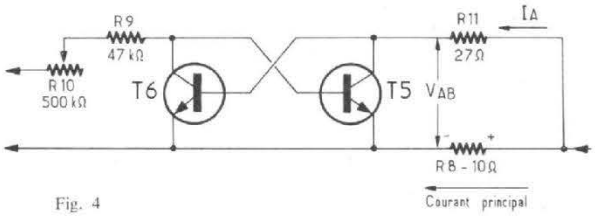


Fig. 4

Le montage effectif est celui de la figure 4. La résistance R_8 (10 ohms) est située dans le retour de la tension régulée : à ses bornes apparaît une tension proportionnelle à Is, avec les polarités indiquées. La résistance R_{11} permet de ne pas envoyer un courant trop important dans le circuit si la tension aux bornes de R_8 prenait une valeur excessive. L'ajustage du courant Io entre 200 μA et 2 mA s'effectue au moyen du potentiomètre R_{10}. Les transistors T_5 et T_6 ont un gain h_{21E} de l'ordre de 120 à IC = 100 mA et VCE = 0,5 V. Les caractéristiques VAB = f(IA) de ce montage sont représentées sur la figure 5, pour différentes valeurs de Io.

Le schéma complet de l'alimentation avec protection est celui de la figure 6. Ainsi qu'on l'a déjà dit, la résistance R_8 est placée dans le retour du courant

(Suite page 207)

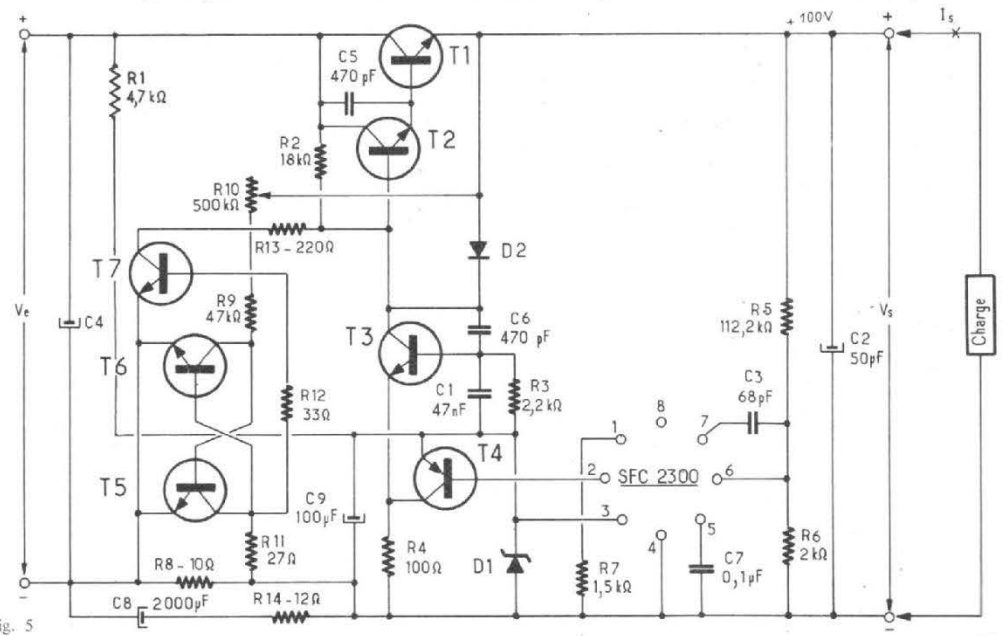


Fig. 5

MAGNÉTOPHONE STÉRÉO 6001 NORDMENDE A CIRCUITS INTÉGRÉS

LA vitesse de 19 cm/s a été choisie pour les ensembles Hi-Fi afin d'obtenir des enregistrements de haute qualité ; si, d'autre part, la technique double piste est utilisée, il s'ensuit une consommation importante de bandes magnétiques, c'est pourquoi le système quatre pistes est souvent préféré. Cependant, celui qui veut un meilleur niveau de bruit et ne craint pas une double consommation de bande choisira la technique double piste.

Actuellement, les enregistrements en deux et quatre pistes ne sont compatibles qu'en partie : avec un appareil quatre pistes, il est possible d'écouter un enregistrement sur deux pistes ; mais non d'enregistrer sur quatre pistes avec un appareil deux pistes. Une exception, peu économique, serait d'utiliser la bande dans un seul sens avec un appareil quatre pistes.

En réponse à cette incompatibilité actuelle, Nordmende développe le magnétophone « Stéréo 6001 » (Fig. 1) avec position des pistes commutable pour l'enregistrement et la lecture. Ce nouvel appareil (caractéristiques techniques données tableau I) convient pour l'enregistrement et l'écoute stéréo avec des

FIG. 1. — *Le magnétophone « Stéréo 6001 » de Nordmende.*

vitesses possibles pour la bande magnétique de 4,75, 9,5 et 19 cm/s. Le dispositif d'entraînement à un moteur permet le rembobinage de 540 m de bande en 270 s, c'est-à-dire une bobine complète de 18 cm de diamètre. La figure 2 montre le mécanisme d'entraînement de la bande et permet de reconnaître les porte-têtes avec deux têtes combinées utilisant la moitié ou le quart de la bande, ainsi que les têtes d'effacement pour deux ou quatre pistes.

Au point de vue électrique, l'amplificateur d'enregistrement et le circuit commandant l'étage de sortie, identiques pour chaque canal, sont particulièrement intéressants ; ces deux fonctions sont en effet réalisées à l'aide de circuits intégrés.

La figure 3 montre le circuit de correction à l'enregistrement pour un canal. Toute l'amplification est due au circuit intégré TAA310. La réponse en fréquence qui doit être différente pour chacune des trois vitesses de défilement de la bande, est obtenue par l'ensemble RLC (R_{24} à R_{27}, C_{20} à C_{24} et L_1) monté en contre-réaction et par commutation de C_{22}, C_{23}, C_{24}. Le seul transistor du circuit, T_1, travaillant en classe B, alimente l'appareil de mesure qui permettra à l'opérateur de régler le niveau BF à une valeur convenable. Pour une adaptation optimale à chaque tête d'enregistrement, le signal passe par les résistances R_{28} ou R_{28} et R_{29} suivant le cas. C_{25} et L_2 forment un circuit accordé à 55 kHz pour la prémagnétisation HF.

Le circuit des voies BF est représenté figure 4. Le signal parvient au réseau correcteur de fréquence puis à l'entrée du circuit intégré TAA435. Celui-ci attaque directement les deux transistors complémentaires du montage symétrique de sortie. Le collecteur du dernier transistor du circuit intégré est relié par C_{506} pour suivre la tension de sortie conformément au principe du « boot-strap ». La diode sert à stabiliser la tension base du dernier étage, et est d'autre part compensé en température avec R_{508}.

La contre-réaction porte sur tout l'amplificateur avec le potentiomètre R_{550} servant au réglage de la balance. Le coefficient de distorsion de la partie BF demeure inférieur à 1 %, même à pleine puissance de sortie.

La tension de prémagnétisation HF est obtenue à l'aide de deux transistors AC153 montés en push-pull. Le signal d'effacement à 55 kHz parvient à chaque trimmer de réglage des deux têtes combinées. Ainsi peut-on utiliser la prémagnétisation HF pour chaque canal soit en deux pistes, soit en quatre pistes. D'autre part, le générateur HF doit être toujours fermé sur une même impédance pour conserver constante sa fréquence.

(D'après Funk Technik.)

CARACTERISTIQUES

		4,75 cm/s	9,5 cm/s	19 cm/s
Rapport signal/bruit	1/2 piste	> 48 dB	> 50 dB	> 52 dB
	1/4 piste	> 46 dB	> 48 dB	> 50 dB
Immunité au bruit		> 45 dB	> 45 dB	> 45 dB
Variations de vitesse		± 0,3 %	± 0,2 %	± 0,15 %

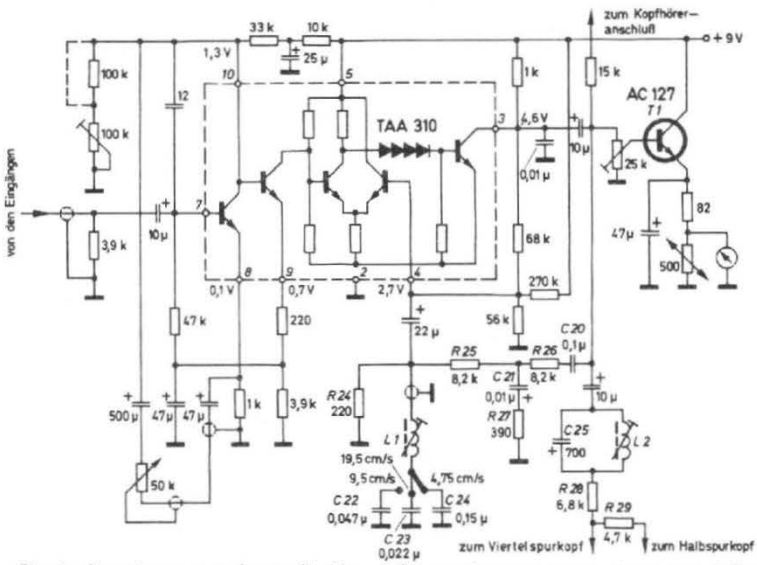


FIG. 2. — *Circuits d'enregistrement et de contrôle. Traductions : Von den Engangen : vers différentes entrées ; zum Kophorer : vers l'écouteur ; zum Viertelspurkapt : vers tête enregistrement quatre pistes ; zum halbspurkapt : vers tête enregistrement quatre pistes*

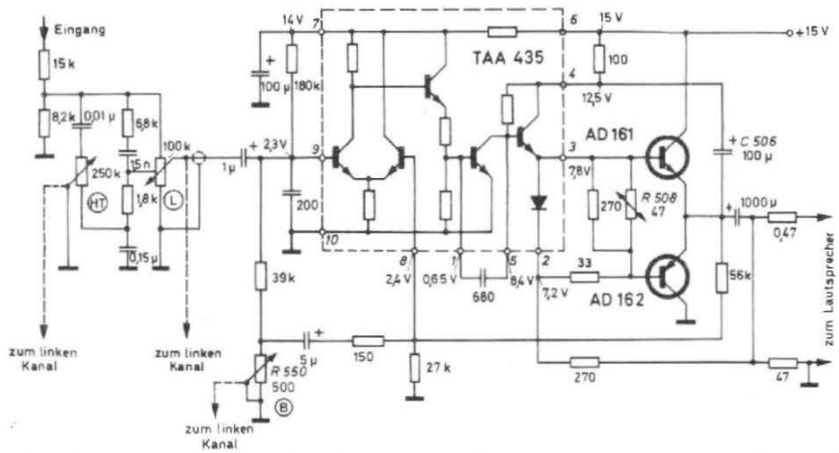


FIG. 3. — *Partie BF avec préamplificateur en circuit intégré. Traductions : Eingang : entrées ; zum linken Kanal : vers canal gauche ; zum lantsprecher : vers haut-parleur.*

Bande passante (d'après DIN45511 ; bande utilisée PE535 LH) : 4,75 cm/s, 40 - 8 000 Hz ; 9,5 cm/s, 40 - 15 000 Hz ; 19 cm/s, 40 - 18 000 Hz.

Atténuation BF (1 kHz) : mono 60 dB ; stéréo 45 dB.

Réjection de l'effacement : > 65 dB ; distorsion (à 333 Hz et pleine puissance) à 19 cm/s, > 5 %.

Sensibilité à l'entrée :

- Microphone : 0,3 mV sur 500 ohms.
- Phono : 160 mV sur 500 K. ohms.
- Radio : 5 mV sur 50 K. ohms.

Tension de sortie : environ 1 V sur 15 K. ohms.

Vitesse de bande : 4,75 cm/s, 9,5 cm/s, 19 cm/s.

Diamètre de bobine : max. 180 mm.

Temps de réembobinage : 270 s pour 540 m de bande.

Indicateur double de la modulation (éclairé), arrêt automatique de la bande.

Etage de sortie : 2 × 3 W.

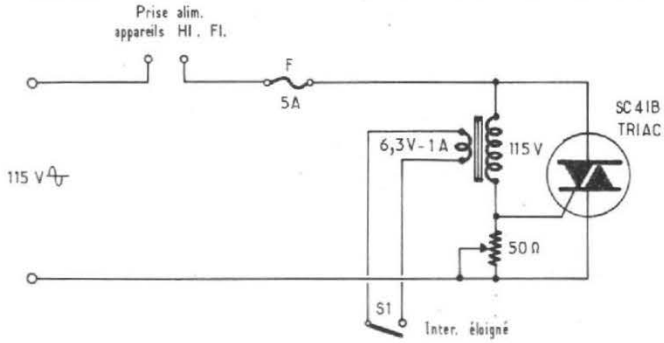
Contrôle à l'enregistrement par haut-parleur ou écouteur.

Deux haut-parleurs incorporés.
Deux têtes combinées.
Deux têtes d'effacement.

Amplificateurs d'enregistrement et lecture séparés, possibilité de play-back.

Dimensions : 480 × 320 × 158 mm.
Poids : environ 12 kg.

COMMANDE A DISTANCE DE LA MISE EN SERVICE ET DE L'ARRÊT D'UN AMPLIFICATEUR HI-FI



POUR commander à distance la marche et l'arrêt d'ensembles Hi-Fi alimentés par le secteur, sans utiliser pour des raisons de sécurité des fils de liaison traversés par le courant du secteur, General Electric propose le circuit schématisé par la figure 1.

Le primaire d'un transformateur d'alimentation filament 115 V/6 V est relié entre la gâchette et l'une des sorties secteur d'un triac. Le secondaire est relié à l'interrupteur éloigné de commande par deux fils tels que ceux qui sont utilisés pour les sonneries basse tension. Lorsque l'interrupteur est ouvert, le transformateur bloque le courant de gâchette : le triac n'est pas conducteur et les appareils Hi-Fi connectés à la prise ne sont pas alimentés. En fermant l'interrupteur, le secondaire 6 V du transformateur est court-circuité, ce qui sature le transformateur et permet le déclenchement du triac qui devient conducteur.

Avec le triac mentionné, la charge maximale est de 500 W.

ALIMENTATION RÉGULÉE *(suite de la page 205)*

Is ; c'est à ses bornes qu'apparaît la tension qui assure le basculement de T_5 et de T_6. La tension VAB est appliquée à la base de T_7 à travers R_{12}. Aussi longtemps qu'elle reste inférieure à VPIC, T_7 est bloqué : il est rendu brusquement conducteur lorsque la tension passe de VPIC à une tension supérieure à VVALLEE, selon la droite de charge choisie. La saturation de T_7 réunit le collecteur de T_3 à la ligne négative, bloquant ainsi tout courant de sortie. La présence de la diode D_2 est rendue obligatoire dans ce cas, puisque lors du fonctionnement de la sécurité, C_2 qui peut être encore chargée à la tension Vs viendrait polariser en inverse les jonctions émetteur-base de T_1 et de T_2, provoquant leur destruction. Au contraire, la présence de la diode D_2 qui ne conduit pas en fonctionnement normal, permet de refermer le courant de décharge de C_2 directement vers le collecteur de T_7. R_{13} a été ajoutée afin de modérer l'amplitude du courant de décharge de C_2 dans T_7, pour permettre l'utilisation d'un transistor de petite puissance. Etant donnée sa place dans le circuit, le transistor T_7 doit pouvoir tenir entre collecteur et émetteur une tension de l'ordre de 105 V correspondant à la somme de Vs et de la tension aux bornes de R_8 au débit maximum.

Le cycle de fonctionnement de la limitation d'intensité est indiqué sur la figure 7, pour une résistance de charge de 200 ohms (Vs = 100 V et Is = 0,5 A). La tension de sortie Vs se maintient constante pour des intensités Is croissantes. Au moment où Is atteint 0,5 A, la tension Vs chûte brutalement en un point P_1 (environ 8 V) tandis que l'intensité Is est ramenée à environ 40 mA. Si l'on veut faire repartir l'alimentation, il faut soit débrancher la charge, soit diminuer encore Is pour l'amener jusqu'en P_2 ; à partir de cet endroit, la tension Vs passe rapidement de 35 V environ à sa valeur nominale. Dans le cas où il y a un court-circuit franc en sortie, Vs deviendra nulle pendant que Is se maintiendra à 75 mA environ (point P_3 de la figure 7). C'est à ce moment que le transistor T_1 aura à supporter simultanément la tension VE et le courant IC (en l'occurrence 75 mA.)

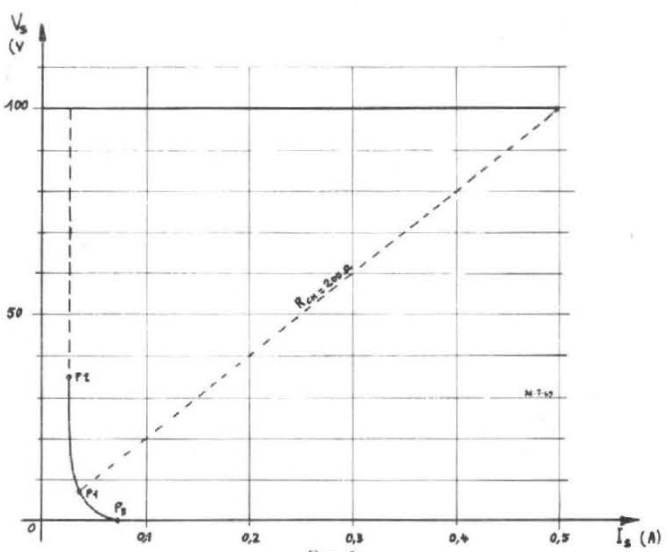


FIG. 6

Si l'on admet que VE ne dépassera pas 120 V, on peut prendre pour T_1 un transistor du genre BDY54 ou BDY56 ou encore BDY25B pour lesquels l'aire de sécurité est suffisamment étendue pour autoriser ce fonctionnement. Le transistor T_2 est un 2N4057. T_3 et T_7 pourront être des 2N2727 tandis que le 2N5355 convient parfaitement pour T_4.

T_5 et T_6 sont des 2N3415. D_1 est du type 112Z4, D_2 est une 539J2F.

PERFORMANCES

Régulation en fonction de la charge pour un courant Is de 10 mA à 500 mA, 0,008 %.

Régulation en fonction de la tension d'entrée (VE = 124 V ± 14 % ; Is = 400 mA), ± 0,007 %.

Résistance interne ≦ 0,02 ohms.

Bruit en sortie (3mV, cr, cr), 0,003 %.

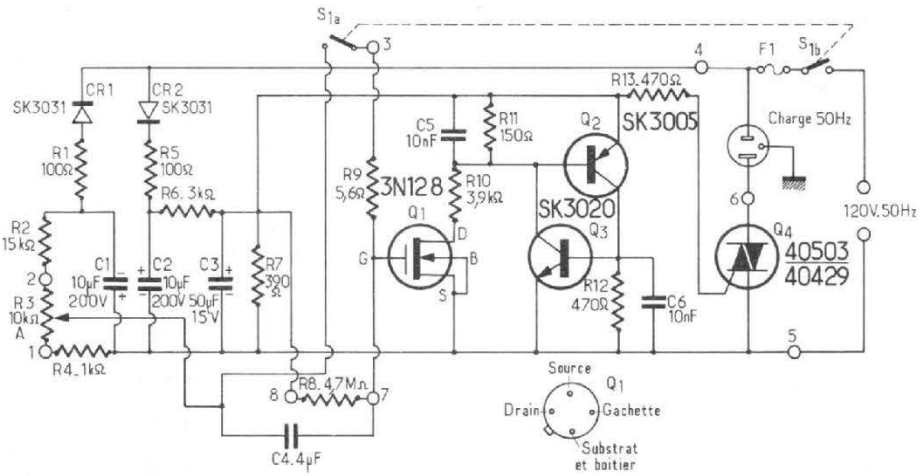
Courant Is pour un court-circuit en sortie ≦ 75 mA.

Tension VE minimale ≦ 107 V.

(M. Helbert. Doc. Sescosem).

TEMPORISATEUR UNIVERSEL

CE temporisateur est destiné à couper l'alimentation d'un appareil électrique après un temps prédéterminé et réglable. Grâce à l'emploi d'un transistor MOS à effet de champ, dont l'inpédance d'entrée est élevée, il est possible d'utiliser des condensateurs de temporisation de capacité plus faible, donc d'encombrement plus réduit, et d'obtenir des temporisations précises.



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La figure 1 montre le schéma complet du temporisateur. Lorsque le commutateur S_1 est actionné (S_1 a ouvert et S_1 b fermé) les condensateurs C_1 et C_2 se chargent par l'intermédiaire des diodes CR_1 et CR_2. La tension positive aux bornes de C_2 est appliquée sur la gachette du triac Q_4 par l'intermédiaire de R_6 et R_{13}, ce qui rend le triac conducteur. La tension aux bornes de C_2 est également appliquée sur les éléments du circuit de temporisation R_8 et C_4, donc la durée de temporisation, peut être réglée par R_3. C_3 filtre la tension aux bornes de R_8 et c_4. Lorsque la tension aux bornes de C_4 est suffisamment élevée, Q_1 commence à conduire et le transistor MOS rendu conducteur applique une polarisation de sens direct sur la jonction émetteur-base du transistor Q_2. Ce dernier devient donc conducteur et déclenche le commutateur constitué par les transistor Q_2 et Q_3. Lorsque ce commutateur conduit ils constitue une dérivation du courant de gachette du triac Q_4, ce qui supprime sa conduction et met hors service l'appareil électrique alimenté. Le temporisateur reste dans cet état jusqu'à ce que l'interrupteur S_1 soit ouvert momentanément.

Le commutateur S_1 à deux galettes, deux circuits et deux positions est câblé de telle sorte que la décharge de C_4 soit complète lorsque l'interrupteur de l'alimentation secteur S_1 b est ouvert. C_4 se décharge rapidement à travers R_9, ce qui permet un recyclage presque immédiat.

Si l'on désire une gamme plus importante de temporisations que celle que permet le potentiomètre R_3, on peut ajouter un commutateur mettant en service plusieurs valeurs de résistances R_8 et de condensateurs C_4. On ne doit pas employer de condensateurs électrochimiques pour C_4 et R_8 ne doit pas être supérieure à 100 mégohms.

Le temps maximum de temporisation en secondes est égal au produit de la valeur de R_8, en ohms et de C_4, en microfarads, divisé par 1,59.

La puissance de l'appareil commandé dépend des caractéristiques du triac et du type de radiateur utilisé. Le triac RCA40429 peut supporter une charge de 2,7 A sans radiateur et de 6 A avec radiateur. Le triac RCA40503 est fourni avec un radiateur permettant une charge de 3,3 A.

Les fils de connexion du transistor MOS doivent être court-circuités avant de relier les éléments de temporisation R_9 et C_4 pour éviter d'endommager le transistor.

MONTAGE ET CABLAGE

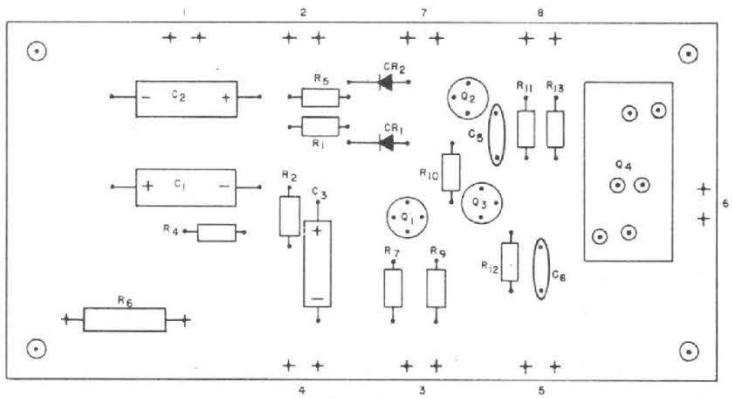
Le câblage de ce temporisateur est simple. Seul l'emplacement de la résistance R_6 est critique. Cette résistance, qui chauffe, ne doit pas être disposée à proximité d'autres composants.

Les différents éléments peuvent être disposés sur une plaquette de 155 × 78 mm et disposés comme indiqué par la figure 2.

VALEURS DES ELEMENTS

C_1 : électrochimique 10 µ F-200 V.
C_2 : électrochimique 10 µ F-
C_3 : électrochimique 50 µ F-15 V.
C_4 : 4 µ F (voir texte).
C_5, C_6 : 0,01 µ F 25 V, 10 %.
CR_1, CR_2 : redresseur au silicium RCASK3031.
F_1 : fusible dont le calibrage dépend de la charge prévue.
Q_1 : transistor à effet de champ MOS type 3N128 (canal N à déplétion).
Q_2 : transistor RCASK3005.
Q_3 : transistor RCASK3020.
Q_4 : triac RCA40503 ou RCA40429.
R_1, R_5 : 100 ohms. 0.5 W, 10 %.
R_2 : 15 K. ohms, 0,5 W, 10 %.
R_3 : potentiomètre linéaire 10 K. ohms.
R_4 : 1 000 ohms, 0,5 W, 10 %.
R_6 : 3 000 ohms, 5 W, 10 %.
R_7 : 390 ohms, 0,5 W, 10 %.
R_8 : 4,7 mégohms, 0,5 W, 10 % (voir texte).
R_9 : 5,6 ohms, 0,5 W, 10 %.
R_{10} : 3 900 ohms, 0,5 W, 10 %.
R_{11} : 150 ohms, 0,5 W, 10 %.
R_{12}, R_{13} : 470 ohms, 0,5 W,
S_1 : commutateur à deux circuits, deux galettes et deux positions pouvant supporter la charge prévue.

(Doc. RCA transmise par Radio PRIM)



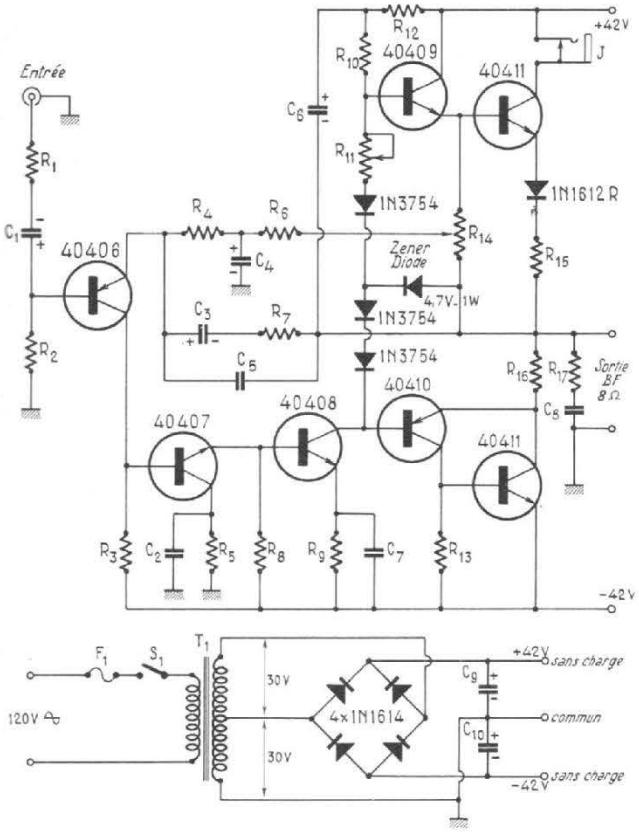
AMPLIFICATEUR HI-FI DE 70 W

L'AMPLIFICATEUR Hi-Fi décrit ci-après a une courbe de réponse plate à ± 1 dB de 5 à 25 000 Hz. La distorsion harmonique totale à la puissance maximale de 70 W est inférieure à 0,25 % à 1 000 Hz. Aucun transformateur driver ou de sortie n'est utilisé et un dispositif de protection évite la détérioration des étapes driver ou de sortie dans le cas d'un court-circuit ou d'une dissipation de puissance anormale.

L'étage driver est équipé d'un transistor n-p-n 40409 RCA et d'un transistor p-n-p 40410 RCA sorte que la tension au repos de la sortie soit égale à 0 plus ou moins 0,1 V.

L'étage prédriver est équipé de deux transistors 40407 et 40408 montés en Darlington. Ce circuit présente une charge minimale pour l'étage d'entrée et assure l'amplification en tension nécessaire à tout l'amplificateur.

La polarisation des étages driver complémentaires est assurée par trois diodes 1N3754 et par le potentiomètre R_{11} de 250 Ω. Ce dernier permet de compenser les dispersions des caractéristiques



montés en symétrie complémentaire pour l'attaque du push-pull de sortie.

Deux transistors au silicium 40411 sont montés en sortie et reliés en série avec alimentation séparée positive et négative. La sortie est reliée directement à un haut-parleur de 8 Ω. Une contre-réaction de 35 dB est assurée par R_7 et C_3.

L'étage d'entrée comprend un transistor p-n-p RCA 40406 monté en amplificateur à émetteur commun. Cet étage assure une contre-réaction en continu par l'intermédiaire de C_4, R_4, R_6 et R_{14}, ce dernier potentiomètre permettant de régler l'équilibrage de telle des semi-conducteurs. Il doit être réglé de telle sorte que le courant de repos de l'étage de sortie mesuré en reliant un jack à la prise de jack *j*, soit de 20 mA. La chute de tension dans le sens direct aux bornes des trois diodes ajoutée à la chute de tension aux bornes du potentiomètre R_{11} assure la polarisation nécessaire pour que l'étage de sortie travaille en classe AB sans distorsion de recouvrement.

Les diodes 1N3754 sont montées, sur le même radiateur que les transistors de sortie, ce qui stabilise le courant de repos à sa valeur précitée de 20 mA pour des températures jusqu'à 100 °C. Cette disposition permet d'utiliser des résistances d'émetteur de faible valeur ($R_{15} = R_{16} = 0{,}3$ Ω) sans qu'il en résulte une instabilité, ce qui limite les pertes.

La protection contre les courts-circuits est obtenue ici par un circuit limiteur d'intensité comprenant une diode zener et les résistances d'émetteur R_{15} et R_{16}. Si l'intensité traversant l'une de ces résistances est trop élevée (supérieure à 5 A), la tension appliquée sur la diode zener la rend conductrice dans le sens direct pendant le demi-cycle de sortie négatif et la maintient à sa tension de référence pendant le demi-cycle de sortie positif. La tension d'attaque est en conséquence écrêtée à ce niveau, ce qui évite toute augmentation de l'intensité de sortie. De la sorte on protège les transistors de l'étage driver et de sortie contre des intensités excessives ou une trop grande dissipation de puissance, telles que celles que l'on constaterait dans le cas d'une charge trop faible ou d'un court-circuit de la sortie haut-parleur.

L'alimentation est assurée par un pont de quatre redresseurs au silicium délivrant deux tensions symétriques de + 42 et − 42 V sans charge.

VALEURS DES ÉLÉMENTS

C_1 : électrochimique 5 µF-6 V.
C_2 : 0,01 µF mica 60 V.
C_3 : électrochimique 2 µF-6 V.
C_4 : électrochimique 100 µF-3 V.
C_5 : 100 pF mica 60 V.
C_6 : électrochimique 100 µF-50 V.
C_7 : électrochimique 250 µF-6 V.
C_8 : 0,1 µF céramique.
C_9, C_{10} : électrochimiques 3 000 µF-75 V.
F_1 : fusible 3 A.
R_1 : 82 kΩ-0,5 W.
R_2 : 18 kΩ-0,5 W.
R_3 : 0,1 MΩ-0,5 W.
R_4 : 180 Ω-0,5 W.
R_5, R_6 : 10 kΩ-0,5 W.
R_7 : 33 kΩ-0,5 W.
R_8 : 4,7 kΩ-0,5 W.
R_9 : 270 Ω-0,5 W.
R_{10} : 5,6 kΩ-0,5 W.
R_{11} : potentiomètre linéaire 250 Ω, bobiné.
R_{12} : 3,9 kΩ-0,5 W.
R_{13} : 100 Ω-0,5 W.
R_{14} : potentiomètre linéaire 100 Ω, bobiné.
R_{15}, R_{16} : 0,3 Ω-10 W.
T_1 : transformateur d'alimentation primaire 120 ou 220 V, secondaire 2 × 30 V-1,5 A.

(Doc. *RCA* transmise par *Radio-Prim.*

Réalisez vous-même

UN ORGUE ÉLECTRONIQUE

de grande classe - *Système* **KITORGAN**

Montage progressif en « KITS » permettant la réalisation par étapes d'un véritable instrument professionnel, personnalisé, à votre goût, à des conditions particulièrement économiques.

Ensembles de construction permettant de monter
- d'abord un orgue simple à 1 clavier de 5 octaves,
- ensuite, quand on le désire, de le compléter par un 2e clavier et un grand pédalier, et d'ajouter de nombreux compléments.

ENSEMBLE CLAVIER « CT »
Clavier, contacts, circuit de liaison préamplis complet à 6 rangs : 16', 8', 4', 2' 2/3, 2', 1' 3/5 ..... 1 150 F

ENSEMBLE GÉNÉRATEUR « GT »
Total 84 notes, pour 6 rangs .. 1 000 F

ALIMENTATION A1 régulée, avec transfo ..... 80 F

CIRCUIT DE TIMBRE « KT01 »
pour 12 jeux, avec interrupteurs 120 F

- **Très haute qualité sonore due aux procédés brevetés ARMEL.**
- **Composants, semi-conducteurs haute fiabilité.**
- **Assistance technique totale.**

BON pour une DOCUMENTATION KITORGAN

S.A. ARMEL
56, rue de Paris - 95-HERBLAY
Tél. 978-19-78

ARMEL

NOM _____
PROFESSION _____
ADRESSE _____
_____
Je joins 4 timbres pour frais d'envoi

HP DÉC.

Convertisseur 144 MHz à F.E.T. sortant en P.O.

LES convertisseurs habituels sont prévus pour la bande 28 MHz ce qui nécessite un récepteur spécial balayant cette dernière fréquence, suivi parfois, d'une conversion qui peut se faire sur le 1 600 kHz d'un récepteur standard. On voit le nombre de conversions successives entrainant une augmentation de prix avec le désavantage de multiples « oiseaux » (fréquences parasites) reçus avec les stations du 2 m. De plus, un inconvénient majeur est la réception des stations à modulation de fréquence en fréquence image qui sont, généralement, difficiles à éliminer.

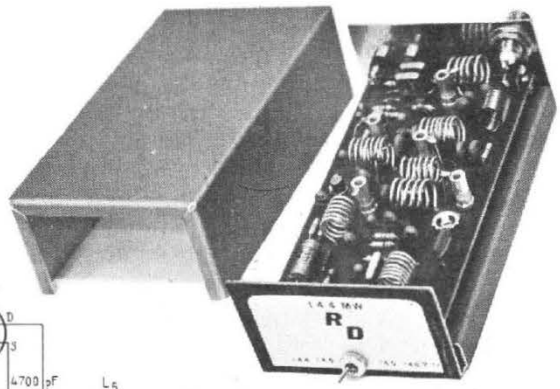
Le convertisseur décrit part d'un principe différent. On utilise un quartz, indispensable pour la stabilité en VHF. La fréquence de sortie se situe entre 600 et 1 600 kHz pour aller de 144 à 145 MHz. Le segment 145-146 MHz est reçu de la même manière entre 600 et 1 600 kHz à l'aide d'un second quartz commuté, qui peut être d'ailleurs optionnel. Un circuit spécial de sortie à large bande permet en outre de sortir éventuellement sur d'autres fréquences, par exemple de 3,5 à 5,5 MHz ; si l'on se réfère au schéma, on trouve en amplificateur haute fréquence un cascode équipé de TIS 88. Ce montage permet, comme autrefois avec les tubes, d'obtenir le meilleur facteur de bruit. Certaines unités ont permis d'atteindre 1,5 dB, mesuré avec un générateur de bruit professionnel. Le gain très important permet d'attaquer dans les meilleures conditions un autre TIS 88 monté en changeur de fréquence avec injection sur le « gate ».

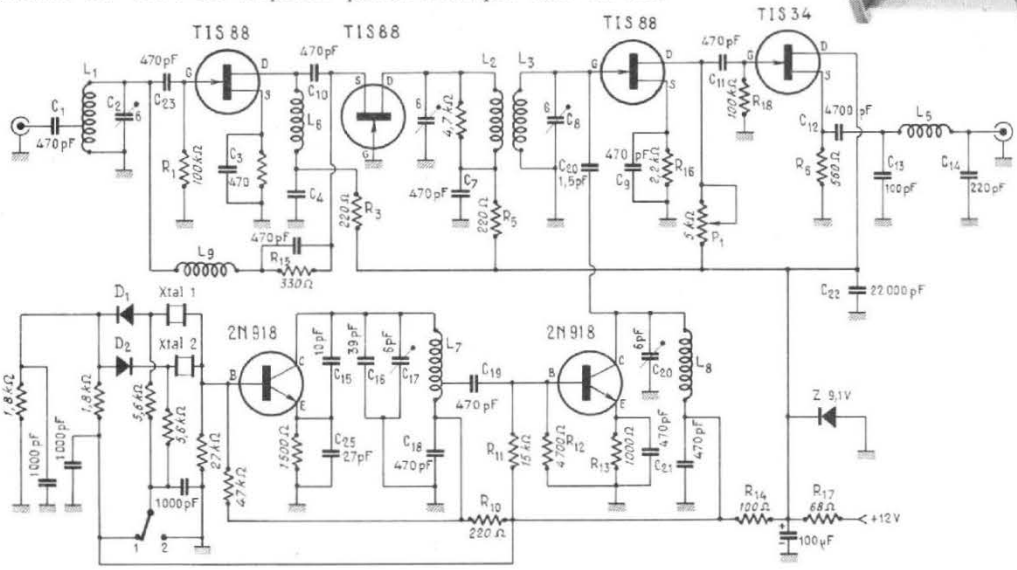
L'oscillateur cristal travaille sur 47,8 MHz avec un quartz à la masse ce qui facilite l'accrochage et la commutation éventuelle sur un deuxième quartz. Un tripleur accordé sur 143,4 MHz donne une excitation généreuse au TIS 88 mélangeur. L'ensemble possède une très bonne résistance aux transmodulations et surcharges.

Le TIS 88 mélangeur est chargé sur son « drain » par une self spéciale réalisée sur un pot ferroxcube. Un « source follower » réalise la transformation d'impédance pour sortir sur un câble coaxial basse impédance. On notera le filtre passe bas en TT qui, calé vers 40 MHz permet une excellente séparation entre le récepteur qui suit et le convertisseur. C'est ainsi que pas un « oiseau » n'a été observé sur la totalité de la bande 2 m.

Il est à remarquer que par suite des filtres de bande utilisés, les entrées en direct sont tellement atténuées que subsiste seul le bruit de fond normal du convertisseur.

Les fréquences images situées entre 142 et 143 MHz ne sont pas gênantes car atténuées par l'entrée. Ces fréquences sont d'ailleurs très rarement utilisées dans la bande aviation VHF.





En résumé, ce convertisseur permet sur un poste calé en P.O., avec prise antenne (un cadre est déconseillé) de recevoir les stations 2 m avec la même facilité que les radiodiffusions.

En particulier les récepteurs standard auto donnent la possibilité avec ce petit ensemble, de constituer une station mobile très compacte. L'utilisation de transistor au silicium ne craignant pas la chaleur, permet de l'incorporer à l'émetteur. La sensibilité remarquable de ce convertisseur peut être également utilisée devant un récepteur de trafic. Nous préconisons l'utilisation de la bande 3,5 à 5,5 MHz, car très stable sur les récepteurs habituels. Un ensemble récepteur, équipé de FET est en cours de réalisation et fera l'objet d'une description ultérieure.

D. RIDOUARD.
F94D

ONDES COURTES
INFORMATIONS

"ONDES COURTES - Informations"
L'électronique de demain

Revue bimestrielle éditée par
L'UNION DES RADIO-CLUBS

Initiation à la connaissance et la pratique de l'électronique ● Réception et émission d'amateur ● Télévision d'amateur ● Enregistrement magnétique ● Pratique des 27 MHz ● Revue des publications mondiales.

Abonnement pour un an : 10 F
(taux valable jusqu'au 31 décembre 1970)

Numéro spécimen sur demande
(joindre 1 F en timbres-poste)

UNION DES RADIO-CLUBS
32, av. Pierre-1er de Serbie, Paris-8e
C.C.P. 469-54 PARIS

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 106 - 116 - 139
et pages 274 à 291

CONSTRUCTION D'UN BLOC DE BOBINAGES OC « AMATEURS »

IL faut bien admettre qu'en ce qui concerne les blocs de bobinages spéciaux pour OC, les amateurs ne sont pas beaucoup aidés par nos fournisseurs ou fabricants. Fort heureusement, la construction complète d'un bloc de bobinages OC n'est pas un travail impossible. Certes, ce n'est pas une besogne du domaine du jeune débutant ; en outre, pour la mise au point ultérieure, il est nécessaire de posséder un générateur HF correctement étalonné. Mais à cela près, il faut reconnaître que la construction d'un bloc de bobinages OC est à la portée de très nombreux amateurs, et qu'il s'agit là d'un travail d'ailleurs extrêmement intéressant et passionnant.

La réalisation pratique peut se concevoir sous diverses formes ; la plus fréquente est celle qui consiste à utiliser les bobinages avec un commutateur rotatif à galettes. C'est l'exemple que nous donnons ici.

Nous allons tout d'abord examiner les caractéristiques de fabrication des bobinages pour les diverses bandes décamétriques « amateurs ». Ces bobinages sont établis pour des connexions électriques conformes à celles représentées sur la figure 1.

Nous avons donc trois étages : HF avec tube 6AK5 ou 5654 ; CF (ou mixer) avec tube 6BA7 ; Oscillateur avec tube 6AU6.

L'alimentation de ce dernier étage est effectuée sous une tension de 150 V stabilisée par un tube OA2 (régulateur à gaz non représenté sur le schéma).

La commande automatique de gain (C.A.G.) est appliquée (en parallèle) sur le tube HF, mais ne l'est pas sur le tube mixer.

Sur l'étage HF, un petit condensateur variable séparé de 30 pF a été prévu comme compensateur d'antenne, ce qui permet d'avoir des circuits d'entrée toujours rigoureusement accordés. Le réglage de sensibilité peut être constitué par un potentiomètre bobiné linéaire de 5 K. ohms, connecté en résistance variable et aboutissant à la masse.

Sur cette figure, certaines capacités sont repérées par la lettre *m* ; il s'agit de condensateurs au mica (ou céramique). Les autres condensateurs sont du type papier ou mylar.

Les types de lampes mentionnés précédemment le sont à titre indicatif, parce que recommandés. Mais d'une manière plus générale, pour chaque étage, il est également possible d'utiliser les tubes suivants : HF = 6BA6 ou EF85 ; CF = partie hexode de ECH81 ; oscillateur = EF86 ou triode EC92/6AB4. Bien entendu, certaines valeurs d'éléments (résistances d'écrans et de cathodes, notamment) seront alors à modifier selon les types de lampes employées.

La valeur « moyenne fréquence » prévue est de 455 kHz ; mais nous verrons ensuite les modifications à apporter pour une MF de 1 600 kHz, si l'on désire réaliser un double changement de fréquence.

Le condensateur variable à utiliser conjointement comporte trois cases de 100 pF chacune, **ou moins** si l'on veut obtenir un plus grand étalement (par exemple : 3 × 50 pF ou même 3 × 20 pF).

Dans toutes les caractéristiques de bobinages qui vont suivre, nous avons :

L_1 = bobine de couplage d'antenne ;

L_2 = bobine de grille de l'étage HF ;

L_3 = bobine de couplage anode HF ;

L_4 = bobine de grille de l'étage convertisseur ;

L_5 = bobine d'entretien de l'oscillateur ;

L_6 = bobine du circuit accordé de l'oscillateur.

Tous les mandrins ont un diamètre de 10 mm de diamètre avec un noyau de ferrite réglable.

Les bobines L_2, L_4 et L_6 de chaque bande comportent un condensateur ajustable à air de 3 — 30 pF en parallèle.

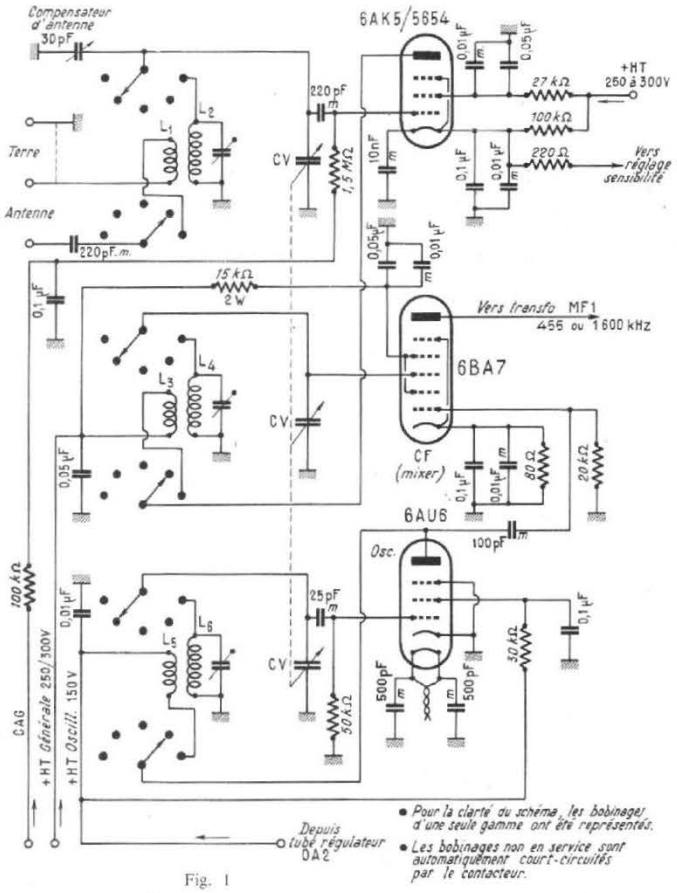


Fig. 1

COFRETUB

Compagnie Française de Reconstruction de Tubes Cathodiques

2, rue du Bastion

59- CAMBRAI - Tél : (20) 81-23-65

TABLEAU DE CORRESPONDANCE ET TARIF PROFESSIONNEL SUR DEMANDE

Représentants-Dépositaires recherchés pour certaines régions

RÉPARATEURS : Ne jetez plus vos vieux tubes !

L'élément le plus coûteux est la verrerie, elle représente plus de 50 % du prix de revient. C'est la raison des prix que peut pratiquer **COFRETUB** tout en donnant une garantie de 12 mois.

EXTRAIT DE NOTRE TARIF T.T.C.

49 cm 110° et 90°	F 110	59 cm 110°	F 123	65 cmt. Mét.	F 237
54 cm 110° et 90°	F 138	59 cmt. Mét.	F 153	70 cm 110° S.	F 338

Couleur sur devis : **250 à 600 H.T.** 59TWP221

Toute commande directe accompagnée de cette annonce donne droit à **10 F** *de réduction par tube pendant trois mois. Cette commande sera livrée directement ou de notre dépôt grossiste.*

Avec domiciliation bancaire - Règlement 30 jours après exécution.

Firme ..... **Ville** .....

Adresse ..... **Banque** .....

RAPY-A

D'autre part, nous avons :

Fil A = cuivre 15/100 de mm sous soie ;

Fil B = cuivre 30/100 de mm émaillé ;

Fil C = cuivre 60/100 de mm émaillé.

Le mode d'enroulement est celui que nous avons représenté sur la figure 2 donnée à titre d'exemple pour l'étage HF. En d'autres termes, et dans tous les cas, chaque bobinage est enroulé dans le même sens, avec côtés « froids » voisins.

Tout d'abord, les caractéristiques des bobinages que nous donnons ci-après sont variables pour une MF de 455 kHz.

Bande 80 m :

L_1 = L_3 = 15 tours jointifs ; fil A.

L_2 = L_4 = 46 tours jointifs ; fil B.

L_6 = 50 tours jointifs ; fil B.

L_5 = 30 tours jointifs ; fil A.

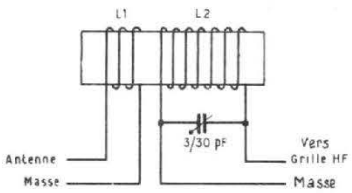


Fig. 2

Bande 40 m :

L_1 = L_3 = 10 tours jointifs ; fil A.

L_2 = L_4 = 25 tours jointifs ; fil B.

L_6 = 28 tours jointifs ; fil B.

L_5 = 15 tours jointifs ; fil A.

Bande 20 m :

L_1 = L_3 = 5 tours jointifs ; fil A.

L_2 = L_4 = 15 tours ; fil C ; espacement entre spires de 0,5 mm.

L_6 = 17 tours ; fil C ; espacement entre spires de 0,5 mm.

L_5 = 10 tours jointifs ; fil A.

Bande 15 m :

L_1 = L_3 = 3 tours jointifs ; fil A.

L_2 = L_4 = 12 tours ; fil C ; espacement entre spires de 0,5 mm.

L_6 = 14 tours ; fil C ; espacement entre spires de 0,5 mm.

L_5 = 8 tours jointifs ; fil A.

Bande 10 m :

L_1 = L_3 = 3 tours jointifs ; fil A.

L_2 = L_4 = 6 tours ; fil C ; espacement entre spires de 0,5 mm.

L_6 = 7 tours ; fil C ; espacement entre spires de 0,5 mm.

L_5 = 6 tours jointifs ; fil A.

Pour MF de 1 600 kHz :

Modifier les bobines oscillatrices L_6 seulement comme suit :

80 m ..... L_6 = 58 tours.

40 m ..... L_6 = 34 tours.

Pour les bandes 20, 15 et 10 m, la différence de fréquence nécessaire peut s'obtenir simplement par les réglages des trimmers à air et des noyaux en réalisant les bobinages L_6 comme nous l'avons indiqué pour une « moyenne fréquence » de 455 kHz.

Dans toutes les constructions de blocs de bobinages par l'amateur, il ne faut pas omettre de prévoir des blindages entre les étages : écrans métalliques de séparation entre les bobinages d'un étage par rapport à l'étage voisin. Réaliser un point de masse unique par étage ; effectuer des connexions aussi courtes que possible entre le bloc de bobinages proprement dit, le condensateur variable et les lampes.

Il est également recommandé pour éviter les absorptions parasites, de court-circuiter les bobinages des gammes de fréquences inférieures non utilisés. Ceci est particulièrement facile à obtenir, comme nous allons le voir, dans le cas de l'utilisation d'un contacteur à galettes.

La figure 3 donne quelques détails de fabrication d'un bloc réalisé sur un commutateur rotatif à galettes et utilisant les bobinages que nous venons de décrire.

On se munit de galettes **en stéatite** conformes aux modèles représentés (par exemple, galettes-sections stéatite type HC « Jeanrenaud »). Les galettes 1, 2, 4, 5, 7 et 8 effectuent les commutations proprement dites ; les galettes 3, 6 et 9 court-circuitent les bobinages des grilles HF, CF (mixer) et oscillateur non utilisés, de fréquences inférieures. C'est ainsi, par exemple, que dans le compartiment HF, la galette A effectue les commutations des enroulements d'antenne (L_1), et la galette G, les commutations des enroulements de grille (L_2) du tube amplificateur HF. La galette C effectue le court-circuit des enroulements L_2 de fréquences inférieures non utilisés. Ceci est parfaitement clair sur la partie du dessin représentant deux galettes voisines, l'une de commutation, l'autre de court-circuit. Les deux galettes étant fixées côte à côte, et leurs cosses se correspondant, il est bien évident que les connexions reliant une galette à l'autre sont extrêmement courtes (ce qui nous n'avons pas pu faire sur la figure pour la clarté du dessin).

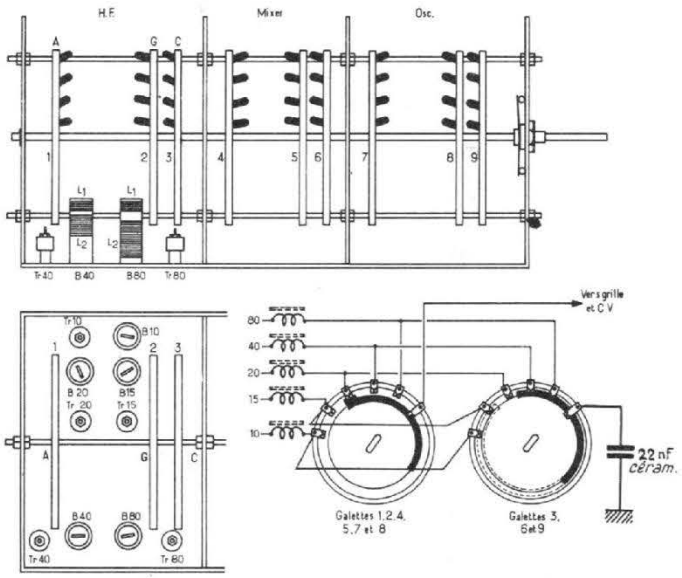


Fig. 3

Mieux même, il existe des galettes en stéatite qui comportent d'un côté les commutations et de l'autre côté les court-circuits (même fabrication que précédemment, c'est-à-dire section type HC « Jeanrenaud »). Dans ce cas, il n'est donc plus nécessaire d'utiliser deux galettes distinctes.

Les diverses galettes sont montées selon la répartition représentée sur la figure 3 ; elles sont maintenues à l'espacement convenable à l'aide de deux tiges filetées munies d'entretoises. En outre, on effectue un cloisonnement au moyen de quatre plaques d'aluminium afin de former les compartiments HF, mixer et oscillateur. Une plaque de fond en aluminium, rivée, joint les trois compartiments, et c'est cette plaque qui est destinée à recevoir les divers bobinages et leurs trimmers respectifs. La figure montre la répartition de ces éléments : bobine pour chaque bande 10 m, 15 m, 20 m, etc. (B_{10}, B_{15}, B_{20}, etc.) et le trimmer correspondant (Tr_{10}, Tr_{15}, Tr_{20}, etc.). Pour la simplification du dessin, nous n'avons représenté cette disposition que pour la case HF ; mais il va sans dire qu'il en est exactement de même dans les cases « mixer » et « oscillateur ».

Comme nous l'avons dit précédemment, le condensateur variable à utiliser sera constitué par un groupement de trois condensateurs variables **jumelés** (de la série CTL de « Arena ») de 20 pF chacun, ou de 50 pF chacun, ou encore de 100 pF chacun, selon la **largeur** des bandes de fréquences que l'on désire couvrir, ou au contraire, selon l'**étalement** que l'on se propose d'atteindre.

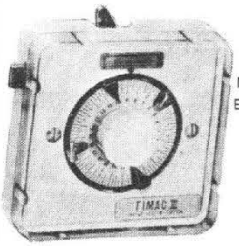
Par ailleurs, effectuer des connexions aussi courtes et directes que possible entre le bloc de bobinages, les condensateurs variables et les lampes. Le point de masse de chaque case du bloc doit être relié directement et séparément à la masse de la case du condensateur variable correspondant (fourchettes de contact) et au point de masse au châssis près du support de lampe de l'étage considéré.

Le dernier travail, après montage du bloc sur le récepteur proprement dit, consiste évidemment à effectuer un réglage et un alignement corrects de tous les circuits : oscillateur d'abord (mise en place des bandes, calage en fréquences) ; étage mixer ensuite, et enfin étage HF (pour l'obtention du signal de sortie maximum). Et ce, pour chaque gamme, en commençant par la bande 10 m. En s'aidant d'un bon générateur HF, correct et précis, c'est une besogne facile grâce aux noyaux et aux trimmers prévus sur chaque bobinage, surtout vu l'étroitesse des bandes réservées aux amateurs si on se limite à celles-ci.

Roger A. RAFFIN
F 3 AV

NOUVEAU !

LE PROGRAMMATEUR «TIMAC III»



MONTAGE ENCASTRÉ OU EN SAILLIE

DIMENSIONS 88 x 88 x 55 mm

C'est un interrupteur horaire électrique à cycle continu permettant la commande automatique de **tous appareils** aux heures désirées ● Tension 220 V ● **Bipolaire 20 ampères** ● Pouvoir de coupure 4 500 W en 220 V ● Livré avec 4 cavaliers permettant 2 allumages et 2 extinctions par 24 heures ● Equipé d'un voyant lumineux.

Prix net : 62 F - Franco : 67 F

Chèque à la commande ou contre-remboursement (+ 3 F)

SOULAT FRÈRES

53, rue Planchat - PARIS-XX^e^

TÉL. 797-98-90 +

PRÉAMPLIFICATEUR 144 MHz A TRANSISTOR F.E.T.

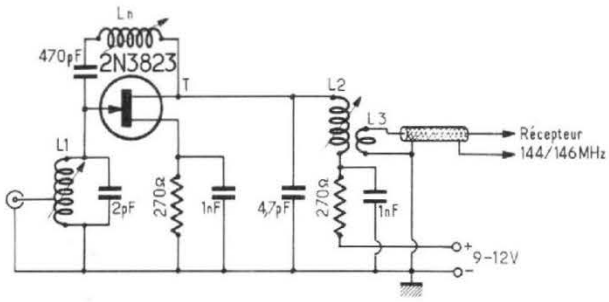


FIG. 1

SI l'emploi d'un préamplificateur quelconque est souvent décourageant (renforcement du signal et du bruit de fond), l'utilisation d'un **bon** préamplificateur est toujours un sujet de satisfaction du fait de l'augmentation de la sensibilité utile. Et il en va ainsi toutes les fois que le signal amplifié dépasse le niveau des bruits de fond introduit inévitablement par un étage supplémentaire.

Le schéma proposé est des plus simples. Il est en tous points semblable au montage adopté dans notre convertisseur à transistors à effet de champ, décrit antérieurement dans le Haut-Parleur, pour l'étage HF d'entrée. Il s'agit donc d'un étage HF séparé, équipé d'un transistor à effet de champ, 2N3823 (version professionnelle du TIS34) dans un montage à source commune et neutrodyné. La bobine L_1 est accordée par une très petite capacité céramique de 2 pF concurremment avec un noyau magnétique. Ln est la bobine de neutrodynage disposée entre « drain » et « gate » et en série avec une capacité miniature de 470 pF qui isole la « gate » de la tension continue. Le circuit de sortie est également accordé par une capacité de faible valeur (4,7 pF) et par un noyau de ferrite. La source est polarisée par une résistance miniature de 270 ohms découplée à la masse par un condensateur céramique de 1 nF. On retrouve une cellule de découplage identique à la base du circuit oscillant de sortie (L_2). L_3, fortement couplée à L_2, constitue le couplage à base impédance vers le récepteur.

L'ensemble a été réalisé sur un petit circuit imprimé reproduit, vu côté cuivre figure 2 et mesurant 60 mm × 40 mm, dont la figure 3 représente le plan d'implantation (côté epoxy).

REALISATION DES BOBINAGES

C'est le propre des fréquences élevées de n'exiger que des bobines faciles à réaliser. Utilisant du fil de bonne section, elles pourraient aisément être du type « en l'air » mais il faut bien un système d'accord et c'est pourquoi nous les avons réalisées sur mandrins pouvant recevoir un noyau mobile en ferrite. L_1 et L_2/L_3 utilisent des mandrins LIPA de 8 mm de diamètre, ordinaires, mais ces mandrins sont enfilés horizontalement aussi bien dans L_1 que dans L_2/L_3 et collés en place par un point d'araldite. Ils ne sont donc pas fixés par leur collerette à travers le châssis imprimé comme cela se fait communément puisque les bobinages n'ont besoin d'aucun support. Ils sont d'ailleurs effectués sur un cylindre de 7,5 mm (queue de foret) et munis ultérieurement de leur mandrin qui, pour des raisons d'esthétique, peut être débarrassé de son embase en le sciant.

L_1 = 4 3/4 spires, fil argenté ou cuivre nu de 6 à 8/10 mm. Longueur 15 mm. Prise antenne à 1 1/2 spire, côté masse.

L_2 = 5 spires, fil argenté ou cuivre nu de 6 à 8/10 mm. Longueur 15 mm.

L_3 = 2 spires, fil sous gaine plastique, entre les deux dernières spires de L_2, côté masse.

Ln = 10 spires, fil émaillé, jointives, de 3/10 mm, sur mandrin Vogt 4 mm à noyau ferrite.

Un câble court de coaxial 75 ohms est soudé entre la prise centrée (Ant) et muni d'une fiche femelle appropriée pour recevoir la fiche mâle de l'antenne habituelle. La sortie se fait par un morceau de câble coaxial identique vers l'entrée du convertisseur. L'alimentation sera faite par 2 piles de poche (9 V) pour commencer et il suffira, même en l'absence de toute station d'ajuster les noyaux de L_1 et L_2 au maximum de souffle.

Il est probable que cette première approche ne se passera pas sans un violent accrochage. En effet, le neutrodynage reste à régler. On jouera sur le noyau L_4 qui doit être très peu engagé pour faire cesser toute auto-oscillation et on réglera à nouveau L_1, L_2 et éventuellement L_4 pour un maximum de souffle et une stabilité totale. C'est l'affaire de quelques minutes. Finalement, on pourra décaler le réglage de L_1 et L_2 pour couvrir toute la bande avec un niveau de bruit identique.

Le gain global mesuré est de 18 dB et le gain utile de 12 dB environ, soit une amélioration de 2 points très substantielle sur l'écoute de stations faibles arrivant tout juste à la limite du bruit de fond.

Robert PIAT
F3XY

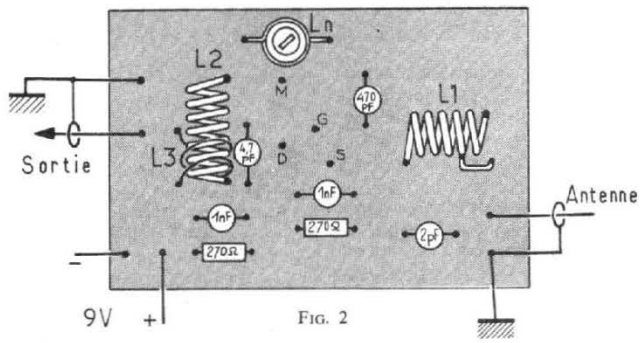


FIG. 2

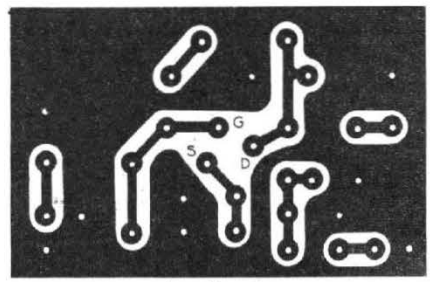


FIG. 3

Êtes-vous prêt?
la télévision en couleurs à portée d'
le diapo-télé test
AVEC VISIONNEUSE INCORPORÉE
UN immense SUCCÈS AU SALON
infra
INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE
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.
infra MÉTHODES SARTORIUS
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 8e - BAL. 74-65

UN DISPOSITIF D'APPEL SÉLECTIF FONCTIONNEL POUR RADIOTÉLÉPHONE

UN appel sélectif d'une technique et d'une présentation nouvelles, pour la première fois de fabrication française (1) vient d'apparaître sur le marché. Sa principale originalité consiste en sa présentation constituée d'un combiné téléphonique avec son support susceptible d'être installé :

1° **En station fixe.**

L'ensemble posé sur un bureau ou fixation murale au choix. Sa ligne sobre et moderne lui permet de trouver sa place dans les bureaux les plus luxueux.

2° **En station mobile.**

Son faible encombrement en permet l'installation très facilement quel que soit le type de véhicule utilisé.

L'utilisation des radiotéléphones est souvent perturbée par une mauvaise réception due aux bruits ambiants du fait que l'écoute se fait d'ordinaire depuis un haut-parleur placé à une certaine distance de l'oreille de l'utilisateur. Seul un véritable combiné téléphonique est susceptible de pallier cet inconvénient. De plus l'utilisation de ce combiné autonome avec un dispositif de veille silencieuse incorporé donne à l'utilisateur le confort maximum et la discrétion.

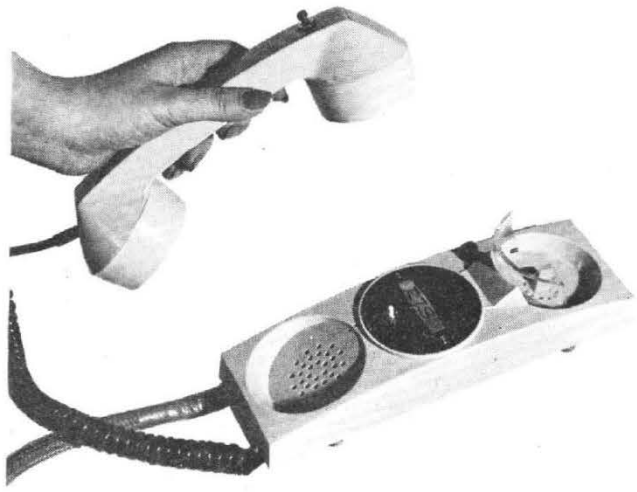
Ce nouvel appareil répond à toutes les exigences imposées par les clients les plus difficiles.

Le dispositif de fixation du combiné sur son support est étudié en vue de son accrochage rapide afin d'éviter de détourner l'attention du conducteur et de ce fait les risques d'accidents au cours de liaisons radio.

Le câble multifil de raccordement est livré d'origine en longueur de 2,30 m, mais peut être porté jusqu'à 10 m sur la demande de l'utilisateur. Cet avantage permet de n'avoir à portée de main que cet ensemble de télécommande-combiné sélectif, le contrôle de volume de puissance et arrêt-marche du radiotéléphone pouvant en option être inclus à cet ensemble ; cet avantage offrant à l'utilisateur la possibilité de placer son radiotéléphone n'importe où, voire même dans le coffre du véhicule ou un tiroir de bureau.

PRESENTATION DE L'ENSEMBLE

Socle comprenant le dispositif électronique d'appel sélectif en matière marbre gris clair comprenant à sa partie arrière 4 pieds caoutchouc et trous de fixation murale ; à sa partie avant un dispositif plexiglas incurvé pour la pose du combiné téléphonique ; au centre de la cavité réservée pour recevoir l'écouteur. Un contacteur poussoir permet la mise en veille dès que le combiné est accroché. Dès que le combiné est décroché l'appel sélectif est éliminé en réception. A gauche du support un voyant lumineux s'allume dès qu'un appel est enregistré et reste allumé aussi longtemps que l'appelé n'a pas décroché pour établir la liaison. Ce dispositif visuel est prévu pour les appels effectués alors que l'utilisateur s'est éloigné de son appareil.



Dans le cas où l'utilisateur est présent au moment de l'appel, un signal sonore transmis par l'écouteur l'avertit d'un appel à son intention ; toutes ces opérations étant effectuées en position de veille strictement silencieuse.

Sur la partie centrale de la face avant est placé le poussoir d'appel du correspondant. Son utilisation en est simple :

Décrocher le combiné d'où mise en réception normale ; appuyer sur le poussoir central pendant deux à trois secondes (ou à plusieurs reprises avec espacements de votre choix si vous voulez multiplier votre sélection auditive). Dans tous les cas, dès le premier appel, la sonnerie de votre correspondant résonne pendant le temps de votre appel pour ne s'éteindre que quand votre correspondant vous répondra.

Originalité supplémentaire : Ce combiné sélectif permet l'interconnexion avec les appels sélectifs existant déjà sur le marché.

La liaison entre le support et le combiné se fait par un câble sur caoutchouc type spiral tel que ceux couramment utilisés pour les micros radiotéléphones avec l'utilisation de cet appareil ; le microphone du radiotéléphone est supprimé.

DESCRIPTION TECHNIQUE

Le système électronique comprend essentiellement deux diapasons fonctionnant en oscillateurs à l'émission et en filtre à bande très étroite en réception.

Les deux signaux basse fréquence sont transmis simultanément comme sur les systèmes sélectifs déjà existants.

Le fonctionnement peut être décomposé ainsi :

Emission :

Le fait de décrocher le combiné place en position réception normale tout le système électronique :

a) permet la mise en oscillation des diapasons,

b) rétablit le circuit de l'écouteur,

c) coupe le circuit de l'oscillateur d'appel,

d) coupe le circuit de maintien du voyant lumineux.

Lorsque l'utilisateur appuie à ce moment sur le bouton d'appel, il met en circuit le passage en émission du radiotéléphone, met les diapasons en oscillation. Le signal ainsi obtenu est dirigé sur le circuit microphone et module ainsi l'émetteur.

Un double ajustage interne permet d'ajuster le taux de modulation à la valeur désirée entre 0 et 100 %.

Réception :

Les signaux BF apparaissant dans le circuit du haut-parleur sont appliqués à l'entrée de deux amplificateurs par un circuit de séparation, puis aux deux diapasons.

Si les signaux reçus correspondent aux fréquences de résonance des diapasons, les tensions ainsi délivrées débloquent après détection deux transistors montés en série et produisent ainsi une tension de commande continue servant, d'une part, à mettre en oscillation un circuit BF dont la composante est appliquée à l'écouteur (signal sonore) ; d'autre part, cette tension de commande permet la mise en conduction d'un thyristor dans le circuit duquel se trouve le voyant lumineux (signal lumineux).

Le thyristor étant amorcé, le voyant restera allumé tant que son circuit ne sera pas coupé par le décrochage du combiné. L'oscillateur BF étant commandé par la tension détectée des deux signaux codés, il stoppe dès que l'appel n'est plus reçu, ainsi il est possible de coder le signal d'appel suivant un rythme convenu.

CARACTERISTIQUES

— Tension d'alimentation nominale 12 V, négatif à la masse.
— Consommation en veille 15 mA environ.
— Tension nécessaire à l'entrée pour le déclenchement à moins de 100 mV.
— Tension de sortie en émission 100 mV minimum.
— Impédance écouteur 8 Ω.
— Impédance micro 200 ou 600 Ω.
— Appel par poussoir sur le socle support du combiné.
— Passage en émission normale (alternation) par poussoir sur le combiné.
— Dimensions : 230 × 75 × 90 mm.
— Poids : 800 g environ.
— Adaptable sur radiotéléphones AM ou FM de toutes marques.

(1) Distribué par JED

notre COURRIER TECHNIQUE

RR - 9.07 - F. — M. André Renoult à Gentilly (Val-de-Marne).

H.P. nº 1247, page 161.

Dispositif pour l'amélioration de l'allumage des moteurs.

Notre lecteur a expérimenté longuement le montage cité (proposé par *Popular Electronics*). Pour obtenir un fonctionnement parfait, même à haut régime, il a été amené à apporter les deux adjonctions suivantes :

a) une diode genre BA100 en parallèle sur R_1 ;

b) une résistance de 820 Ω en shunt entre gâchette et cathode du thyristor.

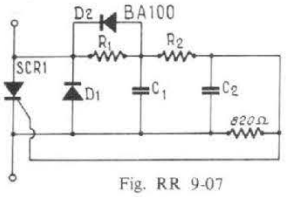


Fig. RR 9-07

Voir schéma complété sur la figure RR-9.07.

Il va sans dire que nous remercions notre correspondant pour sa communication.

●

RR - 9.08. — M. Ponderand à Annecy-le-Vieux (Haute-Savoie).

Recharge d'une petite batterie 6 V à partir d'un accumulateur de voiture (de 6 V également).

Votre batterie cadmium-nickel de 6 V utilisée pour votre récepteur doit être composée de 5 éléments de 1,2 V ; en effet : 1,2 × 5 = 6 V. Cette tension de 1,2 V est la tension **moyenne** présentée durant le plus long temps de la décharge (par élément). Il n'en reste pas moins qu'en fin de **charge complète,** la tension d'un élément est de l'ordre de 1,4 V, c'est-à-dire 7 V pour l'ensemble de la batterie. En conséquence, il faudrait donc disposer d'un autre accumulateur délivrant **au minimum** 7 V pour obtenir la charge complète de la batterie cadmium-nickel. Ce qui signifie que l'accumulateur 6 V de votre voiture ne convient pas.

●

RR - 9.09. — M. Philippe Helin à Mons-Hainaut (Belgique).

1º Il est normal que votre appareil « psychédélique » absorbe un petit peu de puissance lors de sa connexion à la sortie d'un amplificateur BF (qu'il soit à lampes ou à transistors).

Si cette absorption est trop conséquente, elle est peut-être due à une désadaptation importante des impédances. Si vous nous aviez donné les caractéristiques précises dudit appareil et de l'amplificateur BF, nous aurions sans doute pu être plus précis.

2º Les thyristors de la série BT101 peuvent supporter jusqu'à 15 A efficaces.

●

RR - 9.10. — M. Gérard Range à Rennes (Ille-et-Vilaine).

Contrebasse électronique HP nº 1243, page 108.

La différence que vous constatez en ce qui concerne la position dans le registre sonore des diverses notes obtenues peut provenir des éléments suivants :

C_1, C_2, C_3, R_1, R_2, R_{12}.

Il convient donc de vérifier les valeurs respectives de ces composants, et éventuellement de les modifier.

Vous pouvez en outre essayer d'agir uniquement sur la valeur de R_{12} pour décaler l'ensemble des notes et couvrir la gamme indiquée de 65,4 à 130,8 Hz.

●

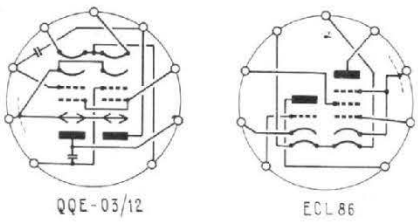


Fig. 9-12 F

RR - 9.12 - F. — M. Gérard Merlin à Talence (Gironde) nous demande les brochages des tubes QQE-03/12 et ECL86.

Les brochages de ces tubes sont représentés sur la figure RR-912.

1º Ce schéma est correct.

2º Il peut être utilisé sur toutes les sorties d'amplificateurs stéréophoniques à transistors. Les branchements se font sur les sorties « H.P. », comme indiqué (c'est-à-dire après les éventuels condensateurs de liaison aux haut-parleurs).

3º La polarité des condensateurs de 4 µF est sans importance parce qu'il s'agit d'une tension alternative (BF) de très faible amplitude.

4º Selon l'amplificateur, pour obtenir une déviation normale,

●

RR - 9.13. — M. André Noël à Moulins-les-Metz (Moselle) nous demande le schéma d'un microphone émetteur FM (microphone sans fil).

Nous vous prions de vous reporter à nos numéros 1079 et 1100.

●

RR - 9.14. — M. René Baudeh à Chambéry (Savoie) nous demande un schéma de montage permettant l'alimentation de tubes fluorescents à partir d'un accumulateur de 12 V.

Nous avons déjà publié plusieurs montages de ce genre et nous vous demandons de vous reporter, par exemple, aux numéros 1191 (page 86) et 1123 (page 105).

Si vous ne les avez pas, nous pouvons vous les fournir contre 2,50 F en timbres par exemplaire demandé.

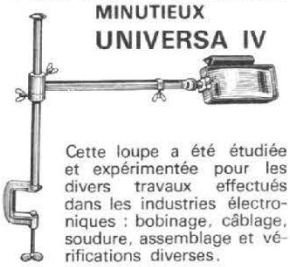
●

RR - 9.15. — M. Jaussaud à Six-Fours-la-Plage (Var).

Schéma « vu-mètre » figure 2, page 110, nº 1097.

POUR TOUS VOS TRAVAUX MINUTIEUX

UNIVERSA IV



Cette loupe a été étudiée et expérimentée pour les divers travaux effectués dans les industries électroniques : bobinage, câblage, soudure, assemblage et vérifications diverses.

- Optique de grossissement 4 X, composée de 2 lentilles aplanétiques.
- Grand champ de vision (90 mm de large × 210 mm de long).
- Distance de travail variant de 16 à 30 cm sous la lentille.
- Aucune déformation d'image.
- Adaptation à toutes les vues (avec ou sans verres correcteurs) et rigoureusement sans fatigue.
- Eclairage en lumière blanche masquée par un déflecteur.
- Manipulation extrêmement libre (rotation, allongement).
- Mise au point rigoureuse.
- Indispensable pour l'exécution de tous travaux avec rendement et qualité.

CONSTRUCTION ROBUSTE
Documentation gratuite sur demande

ÉTUDES SPÉCIALES SUR DEMANDE

JOUVEL OPTIQUE, LOUPES DE PRÉCISION

BUREAU EXPOSITION et VENTE
89, rue Cardinet, PARIS (17e)
Téléphone : CAR. 27-56
USINE : 42, avenue du Général-Leclerc 91-BALLANCOURT
Téléphone : 142

GALLUS

NON CE N'EST PAS UN CANULAR !

UNE MIRE TÉLÉ
POUR
160 F
+ 5 F port

DÉPANNEURS, AMATEURS, ADOPTEZ LE GÉNÉRATEUR TV DE BARRES VERTICALES-HORIZONTALES AVEC MODULATION, KRUNDAAL, PORTABLE A TRANSISTORS.

VENDU COMPLET EN ORDRE DE MARCHE AVEC HOUSSE, ACCESSOIRES ET NOTICE

●

ETS SAREL
12, rue Gubernatis - 06-NICE
Maison fondée en 1946

Expédition immédiate - Paiement à la commande par mandat, chèque bancaire ou postal ou contre remboursement - Frais en sus 3,50 F (C.C.P. Marseille 585-98)

on peut être amené à modifier les valeurs des résistances de 1 kΩ et de 4,7 kΩ.

5° Indicateur à zéro central : type OEC/35C de Centrad ; sensibilité = 100 – 0 – 100 μA.

●

RR - 9.11. — M. Maurice Marcel à Saint-Ayguel (Var).

Il n'y a pas de règles particulières à adopter pour le déparasitage d'une « 2 CV ». Ce véhicule se déparasite comme les autres véhicules, et avec les mêmes dispositifs. Nous avons rédigé un article général sur l'antiparasitage des voitures automobiles auquel vous pourriez vous reporter (voir n° 1278).

●

RR - 9.16. — M. Léon Waechter à Niederbronn-les-Bains (Bas-Rhin).

Filtres répartiteurs pour haut-parleurs n° 1229, page 96.

1° Nous vous précisons qu'il ne s'agit pas, pour L_2, d'une bobine de 300 H, mais de 300 μH.

De même : C_1 = 50 μF et C_2 = 3 μF (oublis de l'imprimerie).

2° Si vous désirez réaliser vous-même ces bobinages, vous trouverez toutes indications pratiques dans notre numéro 1102 à partir de la page 26.

●

RR - 9.17. — M. P. Maillet à Bourges (Cher).

Nous n'avons trouvé aucun renseignement concernant le tube cathodique immatriculé 5AMP2.

●

RR - 9.18. — M. Gérard Mention à Châlon-sur-Saône (S.-et-L.).

Il nous est absolument impossible de conseiller, dans cette rubrique, telle ou telle marque au détriment de telle ou telle autre. Il s'agit ici d'une rubrique technique et non publicitaire.

D'autre part, en ce qui concerne les haut-parleurs et enceintes acoustiques, disons que tous les goûts sont dans la nature, et ce qui plaît aux uns ne convient pas aux autres. C'est donc à vous de faire votre choix pour la satisfaction de **votre** oreille.

RR - 9.19. — M. Patrick Oursel à Bolbec (Seine-Maritime) nous demande :

1° Si l'on peut utiliser des transformateurs BF « dans les deux sens », c'est-à-dire le primaire en secondaire, et inversement.

2° La variation de l'impédance d'un bobinage à noyau de fer avec la fréquence (tête de lecture de magnétophone, par exemple).

1° Si le transformateur BF doit satisfaire aux conditions de liaisons et d'adaptation d'impédance pour lesquelles il a été conçu, il doit être utilisé normalement selon les indications du constructeur, c'est-à-dire le primaire comme primaire et le secondaire comme secondaire.

Toutefois, dans certaines utilisations spéciales, on peut être amené à employer un transformateur en connexions inversées ; mais alors le rapport de transformation est également inversé. Autrement dit, si le transformateur est abaisseur en utilisation normale, il devient élévateur en branchement inverse (ou le contraire).

2° Si l'on ne tient pas compte de la résistance (en courant continu) de l'enroulement, l'impédance varie proportionnellement avec la fréquence.

●

RR - 9.20. — M. Philippe Declercq à Lille (Nord) nous expose un problème de mise en parallèle de préamplificateurs.

Nous n'avons pas connaissance de l'existence dans le commerce de transformateurs BF de rapport 1/1 susceptibles de convenir à votre projet.

D'autre part, nous ne voyons pas ce que pourrait changer ce transformateur, quel serait son rôle, etc... les entrées des préamplificateurs pouvant fort bien être mises en parallèle sans cet organe.

RR - 9.21. — M. J.-C. Chevalier à La Plaine-St-Denis (Seine-St-Denis).

Allumeur électronique H.P. n° 1165, page 72.

Votre construction est sans doute correcte si elle est conforme au schéma, car il n'y a rien de critique dans le montage. Si les transistors « ne tiennent pas », c'est très probablement la faute des transistors eux-mêmes qui ne doivent pas présenter des caractéristiques suffisantes. Il convient donc de vous adresser directement au réalisateur et vendeur des composants. Il n'est pas rare, en effet, de trouver dans le commerce, des semi-conducteurs dont les caractéristiques sont nettement inférieures à celles annoncées dans les catalogues.

●

RR - 9.22. — M. Guy Mercier à La Réole (Gironde).

Branchement d'un casque sur un téléviseur.

Veuillez-vous reporter à notre numéro 1256, page 166, réponse référence RR215F.

●

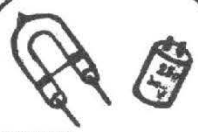
RR - 9.23. — M. Casanova à Toulon (Var).

Boîte de distorsions H.P. n° 1250, page 76.

La liste donnant les caractéristiques des éléments ne comporte pas d'erreur. Le schéma (Fig. 1) ne comporte pas d'erreur, non plus ; on peut simplement le compléter en ce qui concerne le brochage des transistors Q_1 et Q_2 : De gauche à droite, les électrodes sont émetteur, collecteur et base.

PENSEZ A VOS

Appareils
PHOTO · CINE · FLASH

A VOTRE DISPOSITION

PIECES DETACHEES
POUR FLASH ELECTRONIQUE

- Réparations, toutes marques
- Révision - Entretien
- Devis sur demande
- Prix exceptionnels
- Conseils d'utilisation
- Délais rapides

Par techniciens hautement qualifiés

N'HESITEZ PLUS

- Lampes à éclat, toutes puissances
- Condensateurs H.T.
- Diode de charge
- Diode H.T.
- Bobine d'impulsion
- Cordon synchro etc...

Montez votre flash vous-même

CONSULTEZ NOUS

Sté FORMOSAFLASH

Dép Réparations - PHOTO - CINE - FLASH

64 Boulevard Magenta – Paris 10ème

Métro Gare de l'Est – Tél 607-97-14

Ouvert ; Lundi au Vendredi - 9h à 19h
Samedi - 9h30 à 16h

AFFAIRES DU MOIS

GARANTIES 100 % 1 AN

LES TOUT DERNIERS MODÈLES

MONTRES AVEC BRACELETS **de 25 F A 99 F**

Ronde à rubis ..... 28,00 — CARREE avec trot. .. 38,00
Ronde trot. cent. dateur 48,00 — CARREE trot. cent. dat. 48,00

MONTRE MARINE NOIRE trotteuse centrale, dateur, cadran pivotant 17 rubis antichoc, antimagnétique cadran lumineux 49,00

SPECIALES POUR LES JEUNES

MONTRE DE PLONGEE pour fillettes ou garçonnets ... 49,00

RONDES OU CARREES, bracelet façon daim, pour fillettes 38,00

MONTRE DE PLONGEE - CADRAN A FUSEAUX HORAIRES

Trotteuse centrale - antichoc - antimagnétique - cadran lumineux - cadran à fuseaux horaires pour donner l'heure dans le monde entier 59,00

REMISES PAR QUANTITE : Nous consulter

SELF-RADIO 19 19, avenue d'Italie Métro Place d'Italie - Tolbiac **PARIS-13e**

AJOUTER 6 F DE PORT POUR EXPEDITION

RR - 10.01. — M. Patrick Moreau à Lille (Nord).

« Dwell Extender » H.P. n° 1247, page 161.

Veuillez prendre connaissance de la réponse référence RR-9.07-F publiée précédemment.

●

RR - 10.02 - F. — M. Philippe Lemarquand à Gargenville (Yvelines).

1° Nous n'avons pas la correspondance de la diode BAY44. Pour vous la procurer, il faut vous adresser au dépositaire en France du fabricant.

2° Votre question concernant les circuits imprimés manque totalement de précision. Que désirez-vous savoir ?

3° H.P. n° 1264, page 134, figure 19.

La connexion marquée 0 V doit aboutir au point milieu de la batterie 4,8 V, c'est-à-dire à + 2,4 V par rapport à la masse.

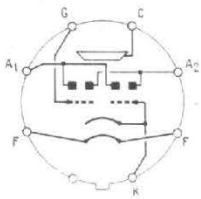


Fig. 10-02.

4° L'emploi d'un émetteur de radiocommande est subordonné à une autorisation à demander aux Services radio-électriques des P.T.T. 5, rue Froidevaux, Paris (14e) et au paiement d'une taxe annuelle.

5° Tube EM34.

Indicateur cathodique d'accord. Chauffage 6,3 V, 0,2 A. Vc = 250 V ; Ra_1 = Ra_2 = 1 MΩ ; Vg = 0 à − 12,5 et − 16 V ; Ic = 2 à 2,7 mA. Brochage : voir figure RR-10.02.

●

RR - 10.03. — M. Gilles Noble à Mérignac (Gironde).

Tube cathodique 3BP1.

Veuillez-vous reporter au n° 1156, page 140.

●

RR - 10.04. — M. Maurice Montoro à Paris (12e).

Minuterie pour agrandisseur H.P. n° 1268, page 115.

1° La figure 1 comporte une erreur en ce qui concerne S_2. En position « manuel », cet inverseur doit bien effectuer le contact avec la ligne X ; mais en position « automatique », il doit être ouvert et n'a pas à effectuer un contact avec la ligne voisine X, (ce qui se traduirait par un court-circuit lors de la fermeture du relais). Un simple interrupteur suffit donc.

2° De toutes façons, cela n'a rien à voir avec ce que vous constatez dans votre montage. Ne pouvant examiner ce dernier, nous ne pouvons que vous suggérer de vérifier les points suivants :

— Erreur de câblage ou erreur de valeur de certains composants.

— Défectuosité d'un semi-conducteur (diode ou transistor).

— Vérifiez votre alimentation (diode défectueuse, erreur de branchement, condensateur C_3, etc...) ; le relais ne doit pas vibrer.

— La bobine du relais présente-t-elle bien les caractéristiques requises ?

3° La consommation de l'appareil est trop importante pour envisager de l'alimenter par piles (ou, en tout cas, pour un usage un peu prolongé).

●

RR - 10.05. — M. Patrick Nourry à Lannion (Côtes-du-Nord).

Utilisation du tube cathodique OE418.

Le tube cathodique OE418 nécessite une tension de post-accélération de + 4 000 V (tension de l'anode 3).

Une astuce de montage d'alimentation THT pour l'utilisation de ce genre de tube a été décrite dans notre n° 1207, à la page 123.

La tension de l'anode 3 ainsi obtenue, il reste la chaine potentiométrique à monter entre le − THT et l'anode 2 (Va2 = 2 000 V), chaine qui peut être conforme à celle représentée sur la figure RR-9.29, page 129, n° 1149.

Nous vous rappelons que les caractéristiques et brochage du tube OE418 ont été publiés dans le n° 1202, page 162.

●

RR - 10.06. — M. Claude Marcaggi à Montélimar (Drôme).

1° Si l'on vous dit qu'il s'agit d'un relais de 1 000 ohms collant à 5 mA, cela veut dire aussi qu'il colle à partir d'une tension de 5 V présente à ses bornes (simple application de la loi d'Ohm) et à fortiori pour des tensions supérieures.

2° Vous pouvez consulter les établissements suivants :

— Pour un relais : « Radio-Relais » 18, rue Crozatier, Paris (12e).

— Pour un inverseur 4 circuits, 2 positions (type rotatif ou à poussoir) : « Au Pigeon Voyageur » 252 bis, boulevard Saint-Germain Paris (7e).

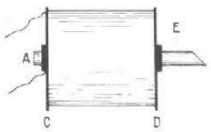
●

RR - 10.07 - F. — M. S. R... à Viry-Châtillon (Essonne) nous demande comment démagnétiser les têtes des magnétophones.

Il suffit de les soumettre à un champ magnétique **alternatif** puissant. Il existe des appareils spécialement conçus pour cela, et vous pouvez remettre (ou envoyer) vos têtes pour démagnétisation à une maison spécialisée en BF.

Vous pouvez également réaliser un dispositif « de fortune » en fabriquant une bobine de démagnétisation de la façon suivante :

Sur une tige d'acier AB de 14 cm de longueur et de 12 mm de diamètre (Fig. RR-10.07), on fabrique une carcasse en carton destinée à recevoir l'enroulement (un tube de carton E de 12 mm de diamètre intérieur muni de deux joues C et D de 8 cm de diamètre distantes de 9 cm).



A spires jointives et en couches successives, on remplit cette carcasse avec du fil de cuivre émaillé de 10/10 de mm ; cela fait à peu près 2 700 tours.

On relie le bobinage ainsi exécuté au secteur ; l'extrémité B façonnée en biseau à 45° est approchée de la tête à démagnétiser, tout autour, sur toutes les faces, durant quelques dizaines de secondes ; puis, on s'en éloigne **très lentement.**

●

RR - 10.09. — M. François Le Cousin à Marseille (14e) nous demande les caractéristiques des tubes cathodiques DG10-2 et D7-17.

Dans nos documentations, ces immatriculations ne figurent pas. Nous pensons cependant qu'il s'agit de variantes de fabrication (ou d'immatriculation) de la série DG10 (voir n° 1268, page 117) et de la série DG7 (voir n° 1178, page 137 et n° 1186, page 169). Ce, avec les réserves d'usage, bien entendu.

●

RR - 10.10. — M. Claude Gobert à Rosny-sous-Bois (Seine-St-Denis) nous demande les caractéristiques et le brochage du tube cathodique 3 AP1.

Nous vous prions de vous reporter à la page 137 du n° 1215 où ces renseignements ont déjà été publiés.

NOUVEL AUDITORIUM RADIO STOCK

UN nouvel auditorium Hi-Fi particulièrement bien aménagé est ouvert depuis le 15 octobre : il s'agit de l'auditorium Radio Stock situé 7, rue Taylor à Paris dans le 10e arrondissement, en face du magasin pièces détachées de Radio Stock, qui est bien connu de nos lecteurs.

Cet auditorium occupe une surface de 100 m². Au rez-de-chaussée, les visiteurs peuvent examiner et écouter plusieurs petites chaines économiques. Au sous-sol, un grand pupitre de commande permet de sélectionner, parmi les marques les plus prestigieuses, 40 amplificateurs, 15 platines, 20 tuners, 15 magnétophones et 30 paires d'enceintes. La disposition du matériel est rationnelle : à droite sont disposés les amplificateurs, tuners et tables de lecture ; à gauche les magnétophones et au centre toutes les paires d'enceintes, convenablement espacées pour la meilleure reproduction stéréophonique.

RÉCEPTEUR TOUTES ONDES

« DYNAMIC »

ENTIÈREMENT TRANSISTORISÉ

couvrant de 530 kHz à 30 MHz sans trous, en 4 bandes PO/OC - Bandes amateurs et 27 MHz étalées - 220/110 V, prise pour alimentation 12 V - HP incorporé - S-mètre - Ecrêteur BFO - Stand By - Excellentes performances en SSB - Livrable de suite - **Prix imbattable : 998,00 F TTC.** Licence CEDERAM - Distribution exclusive. *Doc. c/2 timbres.*

C.E.D.E. - CEDERAM - Les Pillés - 89-PARLY

TABLEAU DE CORRESPONDANCE DE CIRCUITS INTÉGRÉS

LES circuits intégrés sont de plus en plus utilisés sur les montages pratiques d'électronique, qu'ils permettent très souvent de simplifier. Nous avon déjà eu l'occasion de décrire dans ces colonnes de nombreux montages équipés de tels circuits. Nous publions ci-après une liste de quelques circuits intégrés classés par fonction, avec tableau de correspondance des circuits équivalents fabriqués par plusieurs constructeurs : Fairchild, Motorola, Sprague et Texas. La dénomination des CI proposés par ces constructeurs satisfait en effet à un code qui permet de les identifier aisément. L'explication mnémotechnique des références est la suivante :

1er groupe : SN = Texas ; MC = Motorola ; USN = Sprague ; U6A 59 A = Fairchild ; 15 ou 1580 = Texas DTL.

2e groupe : 74 = TTL industrie ; 54 = TTL militaire.

Dernier groupe : Le dernier groupe concerne le type de boîtier : N = Dual in line ; F = Flat pack ; L = T05.

EXEMPLES

SN	74	01	N
TEXAS	TTL	N° du circuit	Boîtier
U6A	74	20	59
Fairchild	TTL	N° du circuit	

REMARQUE : Le chiffre « 8 » des centaines en TEXAS correspond au chiffre « 9 » des centaines en FAIRCHILD.
—Ex. : 15.830 TEXAS = 930 FAIRCHILD
15.845 TEXAS = 945 FAIRCHILD

CIRCUITS LOGIQUES
Séries T.T.L.

FONCTION	TEXAS	SPRAGUES	MOTOROLA	FAIRCHILD	I.T.T.	SESCOSEM	RTC
Quadruple porte ET NON à 2 entrées	SN7400N	USN7400A	MC7400P	U6A740059	ITT7400	SFC400E	FJH131
Quadruple porte ET NON à 2 entrées, sorties ouvertes	SN7401N	USN7401A	MC7401P	U6A740159	ITT7401	SFC401E	FJH231
Quadruple porte OU NON à 2 entrées	SN7402N	USN7402A	MC7402P	U6A740259	ITT7402	SFC402E	FJH221
Quadruple porte ET NON à 2 entrées sorties ouvertes, connexions inversées	SN7403N	USN7403A		U6A740359	ITT7403	SFC403E	
Sextuple inverseur	SN7404N	US7404A		U6A740459	ITT7404	SFC404E	
Sextuple inverseur sorties ouvertes	SN7405N						
Quadruple porte ET à 2 entrées		USN7408A		U6A740859			
Triple porte ET NON à 3 entrées	SN7410N	USN7410A	MC7410P	U6A741059	ITT7410	SFC410E	FJH121
Triple porte ET à 3 entrées		USN7411A		U6A741159			
Double porte ET NON à 4 entrées	SN7420N	USN7420A	MC7420P	U6A742059	ITT7420	SFC420E	FJH111
Porte ET NON à 8 entrées	SN7430N	USN7430A	MC7430P	U6A743059	ITT7430	SFC430E	FJH101
Double porte de puissance ET NON à 4 entrées	SN7440N	USN7440A	MC7440P	U6A744059	ITT7440	SFC440E	FJH141
Décodeur BCD à décimal driver	SN7441N	USN7441A	MC7441P	U6A744159	ITT7441AJ	SFC441BE	FJL101
Décodeur BCD à décimal	SN7442N			U6A744259	ITT7442J	SFC442	
Décodeur ligne 4 à ligne 10	SN7443N						
Décodeur ligne 4 à ligne 10	SN7444N						
Double porte ET OU NON 2 × 2 entrées expansibles	SN7450N	USN7450A	MC7450P	U6A745059	ITT7450	SFC450E	FJH151
Double porte ET OU NON 2 × 2 entrées	SN7451N	USN7451A	MC7451P	U6A745159	ITT7451	SFC451E	FJH161
Porte ET OU NON 4 × 2 entrées expansibles	SN7453N	USN7453A	MC7453P	U6A745359	ITT7453	SFC453E	FJH171
Porte ET OU NON 4 × 2 entrées	SN7454N	USN7454A	MC7454P	U6A745459	ITT7454	SFC454E	FJH131
Double porte d'extension à 4 entrées	SN7460N	USN7460A	MC7460P	U6A746059	ITT7460	SFC460E	
Bascule J.K	SN7470N	USN7470A		U6A747059	ITT7470	SFC470E	FJJ101
Bascule J.K maitre esclave	SN7472N	USN7472A	MC7472P	U6A747259	ITT7472	SFC472E	FFJ111
Double bascule J.K. maitre esclave	SN7473N	USN7473A	MC7473P	U6A747359	ITT7473	SFC473E	FJJ121
Double bascule type D	SN7474N	USN7474A		U6A747459	ITT7474	SFC474E	FFJ131
Mémoire à 4 BITS	SN7475N	USN7475A	MC7475L	U6B747559	ITT7475J	SFC475E	FJJ181
Double bascule J.K. maitre esclave	SN7476N	USN7476A	MC7476P	U6A747659	ITT7476	SFC476E	FJJ191
Additionneur complet 2 BITS	SN7482N	USN7482A	MC7482P		ITT7482J		
Additionneur complet 4 BITS	SN7483N	USN7483A			ITT7483J	SFC483E	
Quadruple porte OU exclusif 2 entrées	SN7486N			U6A748659		SFC486E	
Compteur décade	SN7490N	USN7490A	MC7490L		ITT7490J	SFC490E	FJJ141
Registre de décalage 8 BITS	SN7491N	USN7491A			ITT7491J	SFC491E	
Compteur diviseur par 12	SN7492N	USN7492A			ITT7492J	SFC492E	FJJ251
Compteur binaire 4 BITS	SN7493N	USN7493A	MC7473L		ITT7493J	SFC493E	
Registre de décalage 4 BITS	SN7494N			U6A749459	ITT7494J	SFC494E	
Registre de décalage gauche-droite 4 BITS	SN7495N			U6A749559	ITT7495J	SFC495E	
Registre de décalage 5 BITS	SN7496N			U6A749659	ITT7496J		
Décodeur, BCD à décimal	SN74145						
Driver					ITT7445		

CIRCUITS INTÉGRÉS LOGIQUES
Série D.T.L.

FONCTION	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	I.T.T.	SESCOSEM	RTC
Double porte ET NON à 4 entrées par porte avec extension	SN15830	MC830P	DTML93059	MIC930	SFC930E	
Bascule R.S.T.	SN15831N	MC209P MC831P	U6A993159	MIC931	SFC124P	FFJ101
Double porte puissance à 4 entrées Nand/Nor	SN15832N					
Double porte d'extension à 4 entrées par porte	SN15833	MC833P	DTTL933	MIC933	SFC933E	
Sextuple inverseurs expansibles	SN15835N	MC840P	U6A993559	MIC935	SFC935E	
Sextuple inverseurs	SN15836N	MC836P	U6A993659	MIC936	SFC936E	
Sextuple inverseurs	SN15837N	MC937P	U6A993759	MIC937		
Double porte ET NON de puissance à 4 entrées par porte avec extension sortie ouverte	SN15844	MC844P	DTTL94459	MIC944	SFC944E	
Bascule J.K. maître esclave	SN15845N	MC848P MC845P	DTTL94859 U6A994559	MIC948 MIC945	SFC948E SFC945E	
Quadruple porte 2 entrées Nor/Nand	SN15846					
Flip-Flop avec déclenchement et effacement	SN15848					
Quadruple porte ET NON à 2 entrées par porte	SN15849	MC846P MC849P	DTTL94659 U6A994959	MIC946 MIC949	SFC180PN	
Déclencheur impulsion binaire	SN15850					
Multivibrateur monostable	SN15851	MC851P	DTTL9951	MIC951	SFC951E	
Double porte ET NON à 4 entrées par porte avec extension	SN15861	MC861N	U6A996159	MIC961		
Triple porte Nand/Nor à 3 entrées	SN15862					
Double bascule J.K. maître-esclave	SN158093N	MC853P	U6A909359	MIC9093	SFC993E	
Double bascule J.K. maître-esclave	SN158094N	MC856P	U6A909459	MIC9094	SFC994E	
Double bascule J.K. maître-esclave connection commune	SN158097N SN158099	MC855P MC852P	U6A909759 U6A909959	MIC9097 MIC9099	SFC997E SFC999E	

(Documentation transmise par Radio PRIM)

CIRCUITS INTÉGRÉS LINÉAIRES

FONCTION	N° (marque)
Ampli opérationnel	μA 702 (Fairchild)
Ampli HF (ampli Fi pour FM)	μA 703 (Fairchild)
Ampli opérationnel grand gain	μA 709 (Fairchild)
Ampli opérationnel	μA 741 (Fairchild)
Ampli HF	1040M (RTC)
Double préampli BF	MC1302P (Motorola)
Ampli BF puissance 2 W	TAA611B (Sescosem)
Ampli BF puissance 4 W	TAA621 (Sescosem)
Ampli large bande	CA3011 (RCA)
Ampli HF jusqu'à 100 MHz	CA3018 (RCA)
Ampli BF puissance 0,5 W	CA3020 (RCA)
Ampli différentiel cascode 0-120 MHz	CA3028 (RCA)
Quadruple préampli BF	CA3052 (RCA)
Ampli différentiel cascode 0 à 120 MHz	CA3053 (RCA)
Circuit régulateur de tension	CA3055 (RCA)
Circuit de commande de Triac par 0	CA3059 (RCA)
Régulateur de tension négative	LM304 (N.S.C.)
Régulateur de tension positive	LM305 (N.S.C.)
Régulateur de tension positive courant élevé	LM305A (N.S.C.)
Régulateur 5 V-0,2 A	LM309H (N.S.C.)
Régulateur 5 V-1 A	LM309K (N.S.C.)
Régulateur de tension (modèle économique)	LM376 (N.S.C.)

COURS D'INITIATION A L'EMPLOI DES CIRCUITS INTÉGRÉS

DEPUIS le 23 novembre, Radio Prim a pris l'heureuse initiative d'organiser des cours d'initiation à l'emploi des circuits intégrés. Ces cours gratuits ont lieu tous les lundis (sauf les lundis 21 et 28 décembre) dans la salle de conférence du centre Radio Prim, 6, allée Verte, Paris-11e. Renseignements pour inscription : ROQ. 77-99.

C'est M. Michel Motro, ingénieur INSA au centre d'assistance technique Texas-Instruments qui est chargé de ces cours. Nous avons déjà eu l'occasion d'apprécier la clarté de ses exposés. Nous indiquons ci-après le programme des 20 cours qui ont été prévus.

Nous publierons dans notre prochain numéro un résumé des premiers cours en insistant plus particulièrement sur la description de montages pratiques à circuits intégrés, à la portée de tous les amateurs.

PROGRAMME DES COURS

1. — **Introduction aux circuits intégrés :** circuits digitaux ; circuits analogiques ; nomenclature des circuits.

2. — **Les circuits logiques :** définition des niveaux logiques, les tensions d'alimentation, découplage, régulation ; circuits combinatoires, séquentiels, définition.

3. — **Circuits logiques 2 :** les circuits combinatoires : la table de vérité application aux fonctions simples : ET, OU, OU exclusif, inverseur, applications.

4. — **Les associations de circuits combinatoires :** règles d'assemblage, évolution vers les MSI, multiplexeurs décodeurs.

5. — **Les circuits combinatoires utilisés en dynamique :** nand trigger de schmitt astable ; différentiateur à portes ; circuits d'interface ; évolution vers le monostable.

6. — **Les circuits séquentiels :** description du fonctionnement d'un bistable : le master slave, application à la division de fréquence par 2.

7. — **Les différents types de bistables.**

8. — **Les registres.**

9. — **Les compteurs.**

10. — **Applications :** horloge numérique.

11. — **Les différentes catégories de circuits analogiques.**

12. — **Les comparateurs :** application.

13. — **Les amplis opérationnels :** le 709, le 741.

14. — **Applications des amplis opérationnels.**

15. — **Les amplis à large bande :** application.

16 et 17. — **Schémas pratiques d'utilisation des circuits analogiques.**

18. — **Les régulateurs de tension.**

19 et 20. — Quelques problèmes d'utilisation des circuits analogiques et digitaux.

Agent SONY®

INTERNATIONAL VIDÉO

342, rue des Pyrénées, PARIS-XX[e] - Tél. 797-77-74 - 636-55-30 - 636-91-27

Monsieur A. CHOMAND aura le plaisir de vous recevoir dans son nouveau magasin où vous pourrez voir et écouter toute la gamme de matériel SONY.

Prochainement, une installation professionnelle pour tous les MAGNÉTOSCOPES noir et couleur sera en démonstration permanente au 383, rue des Pyrénées.

Télécinéma, copie de bandes, régies, etc.

Assistance technique assurée par nos ingénieurs

CRF-150

Récepteur mondial à 13 bandes.
Circuits : Superhétérodyne (FM, MW, LW, SW). Superhétérodyne double (SW2-SW10). Indicateur de syntonisation - Bouton de syntonisation de précision - Bouton AGC/MGC - Commutateur et bouton BFO - Commutateur sélectif - Réducteur de souffle - Commutateur « Muting » - Commutateur de sensibilité.
PRIX **1 800**,00

6R-24/6R-24L

Ce portatif de toute première qualité augmente votre confort d'auditeur.
Portatif à 2 bandes. PO/OC...6R-24, PO/GO...6R-24L. Haute sensibilité grâce au montage progressif Sony. Haut-parleur dynamique fournissant une tonalité magnifique. Fonctionne sur piles ou secteur au moyen d'un transformateur.
PRIX **180**,00

TFM-1500L

Syntonisation à haute sensibilité par étages RF sur toutes les longueurs d'ondes (FM, OC, PO, GO).
Capacité de sortie puissante (1,3 watt) et sonorité merveilleuse. Stabilisation de la tension d'alimentation en vue d'un fonctionnement parfaitement constant, même en cas de fluctuation de courant.
PRIX **645**,00

TR-1829

Modèle cylindrique original. PO et GO.
Radio idéale pour la maison et le bureau. Cadre dans tous les intérieurs, traditionnels ou modernes. Son filtre céramique assure une haute sélectivité. Maniement simple. Les piles se changent facilement.
PRIX **180**,00

TC-110

Magnétophone à cassette universel avec microphone incorporé SONY « Electret Condenser ».
Mettez la cassette, poussez sur la touche et le microphone captera le bruit le plus imperceptible.
PRIX **790**,00

TC-252

« La stéréo pour tous ». Magnétophone complet à 4 pistes.
« All-silicon transistor ITL/OTL circuits ». Enregistrement et reproduction stéréo et mono à quatre pistes. S'utilise en position horizontale et verticale. Enregistrement facile « sound-on-sound », avec transfert de la piste gauche à celle de droite et inversement. Interrupteur de haut-parleur marche/arrêt et écoute à l'enregistrement. Utilisable comme chaîne acoustique. Haut-parleurs Hi-Fi incorporés dans les couvercles. Vu-mètre double. Arrêt automatique de la bande. Touche de pause.
PRIX **1 489**,00

HP-122

Système stéréophonique universel.
Récepteur FM-stéréo/FM-AM à sonorité riche et claire. Amplificateur fiable, entièrement transistorisé, faible distorsion. Récepteur splendide avec commande automatique FM stéréo/mono. Contrôle des basses et des aigues. Balance pour les volumes des canaux gauche et droit. Tourne-disque à faible « wow » et « flutter » et arrêt automatique. Enceinte acoustique à 2 directions.
PRIX **1 447**,00

KV-1220DF

Téléviseur portatif en couleur avec tube cathodique trinitron.
62 transistors, 56 diodes, 1 circuit intégré. Alimentation sur alternatif 110-127-220 V-50 Hz. Consommation 95 W max. Dim. : largeur, 508 ; hauteur, 358 ; profondeur, 395 mm. Poids : 19,7 kg. Système TV : normes TV françaises SECAM. Récepteur bi-standard noir et blanc et couleur : Chaînes VHF F_2-F_{12}. Chaînes UHF 21-69. Télé-Monte-Carlo. Télé-Luxembourg. 625 UHF/VHF. 819 UHF/VHF. Antenne VHF dipole : prise d'antenne extérieure 75 . Antenne UHF parabolique ; prise d'antenne extérieure 75 . Tube image Trinitron, angle de 90°, 30 cm de diagonale. Sortie BF : 1 W max. Haut-parleur elliptique 8 x 16 cm, impédance 16 . Prise écouteur.
PRIX **3 150**,00

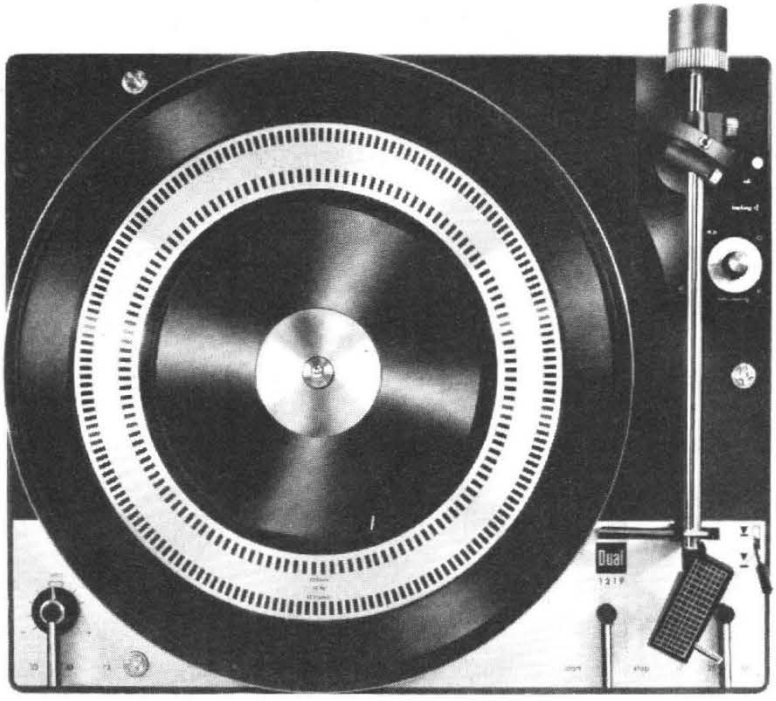
TV9-90UM

Petit téléviseur portatif pour images brillantes, sans effet de scintillement.
Pour la réception des canaux UHF et VHF : France, CCIR et Belgique. Téléviseur portatif léger, 9 pouces, pour l'agrément privé ou en groupe. Alimentation : 12 V courant continu, jeu de piles SONY rechargeables (option), ou courant alternatif. Circuit intégré (,,IC") pour une plus grande fiabilité.
PRIX **1 250**,00

A l'approche des fêtes de fin d'année un cadeau SONY vous attend pour tout achat de matériel SONY

UN SERVICE COMPLET
(Vente, Après-vente)
UN MAGASIN SPÉCIALISÉ
LA CERTITUDE DE PAYER...
... MOINS CHER

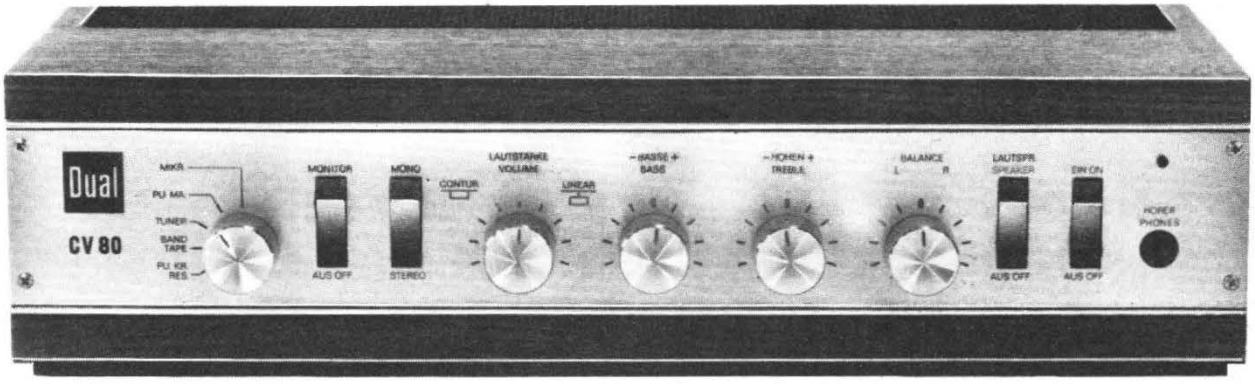
Dual



TITANIA
24, rue de Châteaudun
PARIS-9e - TÉL. 878-84-69
Métro N.-D. de Lorette

Les plus belles platines du Monde.

RAPY



3 amplificateurs Hi-Fi, *un pour chaque budget.*

Demande de CATALOGUE GRATUIT

Dual

TITANIA - 24, rue de Châteaudun, Paris-9e - Tél. 878-84-69 - Métro : N.-D. de Lorette

Nom ..... Prénom ..... Profession .....

Adresse .....

NOUVEAU
NOUVEAU
NOUVEAU
NOUVEAU
NOUVEAU
NOUVEAU
NOUVEAU
NOUVEAU
NOUVEAU
NOUVEAU
NOUVEAU

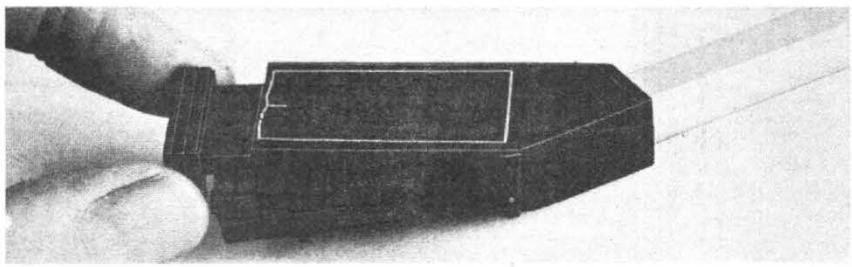
TABLE DE LECTURE
HAUTE PRÉCISION
SANS CHANGEUR

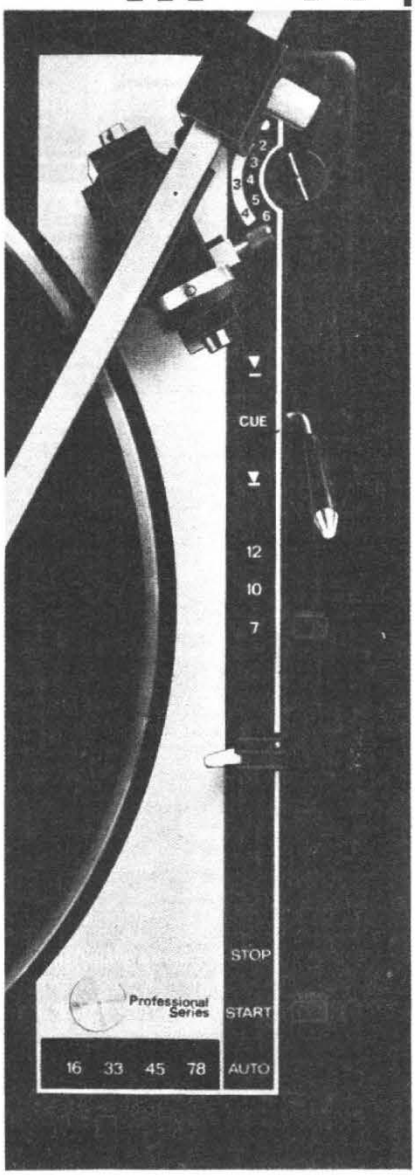
- Bras de lecture compensé à section carrée.
- Pression du bras réglable de 0 à 6 gr.
- Antiskating haute précision.
- Lève-bras avec descente très lente (silicone).
- Plateau lourd de précision (28 cm).
- Rupteur de modulation.
- Cellule enfichable.
- Moteur 4 pôles.
- Rumble > — 35 dB
- Scintillement < 0,02 %
- Pleurage < 0,14 %

BSR P128

HI - FI
HI - FI
HI - FI
HI - FI
HI - FI
HI - FI
HI - FI
HI - FI
HI - FI

BSR P128





BSR

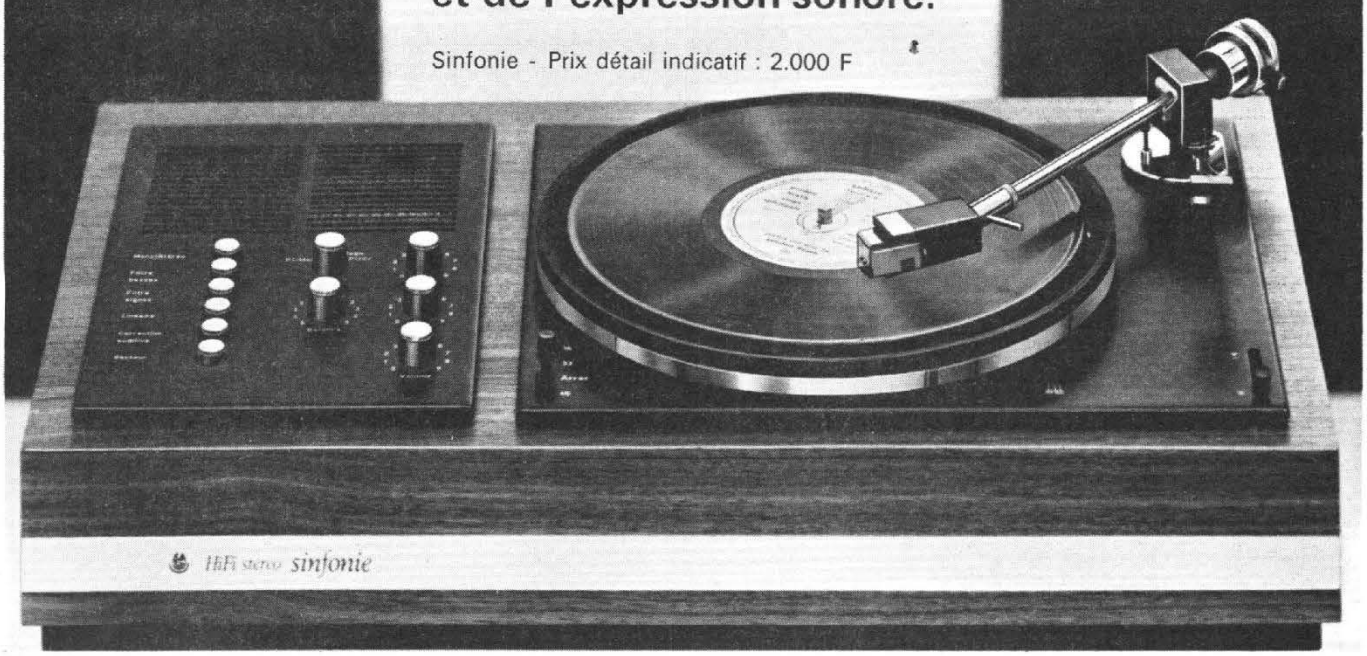
B S R (France) S.A.
23, rue Vasco-de-Gama
PARIS-15e
Tél. : 531-22-28 +

en R.D.A., patrie de grands musiciens, l'amour de la musique c'est aussi une technique hi-fi avancée.

Bach, Teleman, Schumann, Hændel, Wagner sont nés dans ce pays devenu depuis la République Démocratique Allemande. Mélomanes exigeants sur la qualité de la reproduction sonore, les techniciens de la R.D.A. ont réalisé les appareils Hi-Fi qu'ils désiraient.
Ainsi est née la gamme EHRLICH : la remarquable chaîne Hi-Fi "Sinfonie" mais aussi des appareils plus simples, à des prix très compétitifs, comme l'"Excellent" et le "Beat Boy".
Platines, amplificateurs, enceintes acoustiques sont d'une exceptionnelle qualité.
Quant à l'équilibre des formes et à l'harmonie des teintes, un seul critère : la beauté.
Un conseil : allez écouter votre disque préféré chez le revendeur EHRLICH le plus proche de votre domicile, vous pourrez vraiment apprécier la qualité de ces appareils.

EHRLICH, au service de la musicalité et de l'expression sonore.

Sinfonie - Prix détail indicatif : 2.000 F



Office Publicitaire de France

EN VENTE CHEZ NOS REVENDEURS :

RADIO-STOCK : 6, rue Taylor PARIS-10e — Tél. NOR. 83-90

VOLTAIRE HI-FI : 57, rue Sainte MARSEILLE — Tél. 33-44-59

S.M.E.T. : 110, avenue des Chartreux MARSEILLE — Tél. 49-13-56

BOURGERIE : 42, rue de la République MARSEILLE — Tél. 20-06-95

Ets GARAUDE — Télé - Cinéma - Flash : 10, rue Clemenceau — AIX-EN-PROVENCE — Tél. 48

Pour les autres villes demander la liste des revendeurs et documentation à

COMIX
IMPORTATEUR EXCLUSIF
18, rue de Toul, Paris 12e

DERNIERE HEURE :

LE CADEAU IDEAL DE FIN D'ANNEE
200 TELEVISEURS DE GRANDE MARQUE

2e main, révisés, vendus en ordre de marche.

- 1re et 2e chaîne **par touche** (et non en tournant le rotacteur) agissant sur un relais électro-magnétique.
- Ecran « sortant » de la façade, style « **super-twin** ».
- **Longue distance** : peut marcher dans les régions éloignées de l'émetteur.
- Equipé d'origine pour tous les canaux.

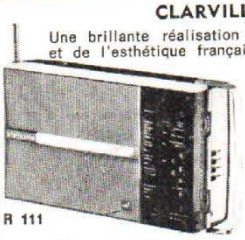
47 cm ..... **290 F** *
59 cm ..... **340 F** *

Expéditions dans toute la France à lettre lue.

Prière de joindre chèque ou mandat à la commande, soit du montant total (+ 30 F de port), soit de **50 F**, le reste C.R.

(Messieurs les revendeurs peuvent nous consulter.)
* Supplément de 40 F pour tuner 2e à transistors.

CLARVILLE



R 111

Une brillante réalisation de la technique CSF et de l'esthétique française - 3 gammes (PO - GO - OC) - 8 transistors + 2 diodes - clavier 4 touches - Double cadran - Boîtier anti-choc gainé noir. C'est un transistor robuste qui vous étonnera par son exceptionnelle musicalité. Dim. : 280 x 170 x 78 mm

Prix **149,00**

G 40

La haute-fidélité à la portée de tous... Cet électrophone aux lignes élégantes est aussi un appareil aux performances exceptionnelles - H.P. de 17 cm + tweeter dyn. - 4 vit. - Arrêt aut. - Platine semi-prof. indéréglable avec débray. - Mallet. bois gainé 2 tons. Dim. : 351 x 310 x 155 mm.

Prix **175,00**
(Econom. à l'achat 35 %)

Rotacteur OREGA. Type 8248 B, équipe tous canaux avec ses 2 tubes ECC 189 - ECF 801. Neuf et garanti **55,00**

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION : 50 modèles en stock pour récepteurs, électrophones, téléviseurs, alimentation pour transistors. (Voir sur place.)

AMPLIS COMPELEC :
2,5 W - 12 V. **BF23** **29,00**
10 W - 24 V. **BF30** **59,00**

MAGASIN FERME LE LUNDI MATIN
PAS DE CATALOGUE

CHARGEUR AU SILICIUM

CHARGE NORMALE : 5 A en 6 et 12 V. (Charge maximum : 8 A.)
Entrée commutable : 110 et 220 V.
Ampèremètre incorporé.
Garantie jointe à chaque appareil.
Frais d'envoi : **10 F.**
PRIX R.T. **79,00**

ESSAI GRATUIT ET IMMEDIAT de votre tube cathodique sur un lampemètre spécial. Apportez-nous, soit le télé, soit le tube démonté.

T.V.A. récupérable 18,70 % comprise

TARIF DES TUBES CATHODIQUES TV

		Choix « Rénovés »	Premier choix	Défauts d'aspect
28 cm 110°	A 28-13 W A 28-14 W		150	
31 cm 110°	VA 31/376 W A 31-20 W		145 155	95
36 cm 70°	MW 36-24 14 EP4-14 RP4		75	
41 cm 110°	16CLP4 A 41-10 W 16CRP4	Sans intérêt	135	95
43 cm 70°	MW 43-22 17BP4 MW 43-24		75	
43 cm 70°	MW 43-20 17HP4	95	165	70
43 cm 90°	AW 43-80 17AVP4	Sans intérêt	59	
43 cm 110°	AW 43-89 17DLP4 USA	Sans intérêt	75	
44 cm 110°	Portable avec cerclage A 44-120 W	105	145	85
49 cm 110°	AW 47-91 19BEP4 19CTP4 19XP4 AW 47-14 W	105	145	79
49 cm 110° (Twin-Panel)	A 47-15 W 19AFP4 USA 19ATP4	145	185	100
50 cm 70°	20CP4 USA		75	
51 cm 110°	portable A51-120W A51-10W		145	95
54 cm 70° (magnétique)	MW 53-22 21ZP4 21EP4		75	
54 cm 70°	21YP4 USA		75	
54 cm 90° (statique)	AW 53-80 21ATP4	Sans intérêt	75	
54 cm 110° (statique)	AW 53-89 21EZP4 21ESP4 AW 53-88 21FCP4		175	
59 cm 110° (statique)	AW 59-91 23FP4 23AXP4 - 23DKP4 AW 59-90 23MP4	125	175	100
59 cm 110° (statique-teinté	A 59-15 W 23 DFP 4	125	175	
59 cm 110° (ceinture métallique statique)	23GLP4 A 59-11 W A 59-12 W 23EVP4 23DEP4 23EXP4 A 59-22 W A59-23W A59-26W	135	185	100
59 cm 110° (statique Twin-Panel)	A 59-16 W 23HP4 23SP4 23BEP4 23BP4 23CP4 23DGP4 23DP4 A59-13 W	205	290	155
61 cm 110° (coins carrés)	A 61 130 W A 61-120 W	—	220	155
63 cm 90°	24CP4 24DP4 USA		95	
65 cm 110°	A 65-11 W 25MP4	145	220	120
70 cm 90°	27SP4 - 27RP4		440	320
70 cm 110°	27ZP4 USA		490	300
70 cm Twin	27ADP4 - 27AFP4		640	390

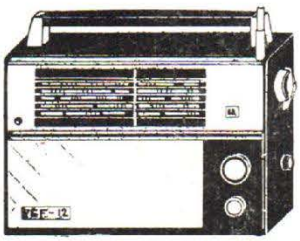
Nos tubes sont garantis 1 an. Prière de joindre mandat ou chèque ou C.C.P. à la commande + frais de port 20 F.

CE MAGNIFIQUE TRANSISTOR d'importation le « SPORT 2 », 4 gammes, vous étonnera par sa : musicalité (commutation grave-aigu) - **sensibilité - économie** (4 piles crayon de 1,5 V. La charge ne coûte que 1,72 F) - **présentation moderne - robustesse** (technique « lunaire ») - Il comporte un VERNIER OC qui permet un réglage facile et précis des O.C.

Gammes d'ondes: GO., PO., OC I: 75,9 — 41,1 m. OC II: 41,1 m. — 24,9. Dim. : 205x 117x48 mm. Poids : 1 kg.

Suppléments gratuits : 1 écout. individ. avec cordon et fiche - 1 ant. pour les OC. 1 courroie cuir bandoulière. Sans oublier la notice explicative très détaillée, avec schéma complet. **128,00** (T.V.A. comprise). Expédition franco par retour du courrier contre mandat, chèque ou C.C.P. de la somme de 135 F. Matériel **NEUF**, 1er choix, en emb. d'orig.

NOUVEAU MODELE « VEF 204 » : 6 OC - PO - GO



Le radiorécepteur « VEF 204 », 10 trans., destiné à la réception des gammes longues, moyennes sur une ant. magnétiq. intér. ou sur ant. extér. et, dans les gammes courtes (13, 16, 19, 25, 41, 60 m), sur une ant. escamotable ou extér., mais aussi à l'enregistrement magnétique du son.

On peut brancher sur le récepteur un HP extér. avec résistance de la bobine vocale de 8 Ω ou bien un serre-tête de résistance 50—120 ohms.

GAMMES DES ONDES REÇUES : Ondes longues : 2000—735,4 m (150—408 Kc/s). **O.M. :** 571,6—186,9 m (525—1605 Kc/s). **O.C.** : 60 m (2,0—5,0 Mc/s). 41 m (5,0—7,5 Mc/s). 25 m (9,3—12,1 Mc/s). 19 m (15,1—15,45 Mc/s). 16 m (17,7—17,9 Mc/s). 13 m (21,45—21,75 Mc/s). Fréquence intermédiaire : 465 ± 2 Kc/s. Sensibilité moyenne : dans les gammes des OL, OM : 1,0 mV/m; dans les gammes des OC : 80 µV. Pu de sortie : 150 mW. Dim. 229x297x105 mm. Poids (sans piles) : 2,7 kg. **Poste semi-professionnel.** Matériel neuf d'import. en emb. d'origine.

Prix avantageux (T.V.A. comprise) **340,00**

AMPLIFICATEUR TELEPHONIQUE

A trans. Cet appareil permet d'écouter les convers. téléph. sur H. P. tout en gardant les mains libres, sans entraîner aucune modif. du poste téléph. **NEUF, EMBAL. D'ORIGINE.**

- Puissance régl.
- Aucune installation
- Rendement surprenant
- Complet en état de marche
- Prix **65,00**

Le seul spécialiste

TUBES D'OSCILLO - 30 mm C30 SV1 (913 U.S.A.) **75,00**
50 mm 2AP1 RCA .. **59,00**
70 mm VCR139 A. (épulsé, livrable dans 3 mois) **95,00**
70 mm DG7/32, support gratuit **145,00**
70 mm 3RP1 (U.S.A.). Culotage ident. au DG7/32 **95,00**
90 mm VCR138 A .. **59,00**
125 mm 5BP1 USA **125,00**
150 mm VCR97. Recommandé **59,00**
150 mm VCR517 A. **59,00**
50 autres types en stock

TUNERS 2e chaîne : A TRANSISTORS, marque ARENA, axe démultiplié, dernier type : A21XKO.
NEUF, 1er choix 49,00

Rotacteur « OREGA » à trans. Equipé pour tous canaux français.
Prix **59,00**

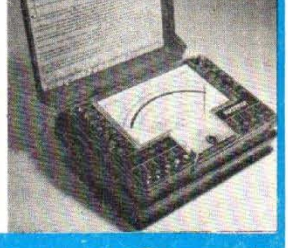
TUNERS 2e chaîne, à lampes, **neuf,** 1er choix.
a) EC 86 - EC 88 **25,00**
b) PC 86 - PC 88 **35,00**

AUTO-CATALYTIC. Un merveilleux chauffage d'appoint pour :
Voiture (cabine ou moteur) ; Camping (tente ou caravane). 1 litre d'essence « C » par 30 heures. 50 % d'économie.
Prix inchangé depuis l'an dernier **49,00**

CONTROLEURS UNIVERSELS NOVOTEST

Modèle de réputation technique mondiale : « TS 140 », 20 000 Ω par volt ; 10 gammes - 50 calibres - Galvanomètre protégé - Anti-choc - Miroir antiparallaxe.
PRIX **171,00**

Le « NOVOTEST » est un appareil d'une très grande précision. Il a été conçu pour les professionnels du Marché commun. Sa présentation élégante et compacte a été étudiée de manière à conserver le maximum d'emplacement pour le cadran dont l'échelle est la plus large des appareils du marché (115 mm). « NOVOTEST » est protégé électroniquement et mécaniquement, ce qui le rend insensible aux surcharges ainsi qu'aux chocs dus au transport. Son cadran géant, imprimé en 4 couleurs, permet une lecture très facile



RADIO - TUBES

40, boulevard du Temple, PARIS-XIe

ROQuette 56-45. PARKING FACILE devant le magasin. C.C.P. **3919-86** - PARIS
Minimum d'expédition : 40 F (10 % pour frais de port)

Photocomposition Informatic 300.000 — Impressions : intérieur La Haye-Mureaux, couverture Imp. de Sceaux.
Le Directeur de la Publication : **J.-G. POINCIGNON** — *Dépôt légal n° 760, 4e trimestre 1970* — Distribué par **« Transports-Presse »**.