

2,50

BELGIQUE 35 FB
 SUISSE 3,50 FR
 ITALIE 625 Lire
 MAROC 2,53 D.M.
 ALGERIE 2,5 Dinars
 TUNISIE 250 ML

LE HAUT-PARLEUR

Journal de vulgarisation

RADIO TÉLÉVISION

LE RAYONNEMENT DE L'ÉCOLE **infra**

S'EXERCE

DANS TOUTES LES DIRECTIONS DE L'ÉLECTRONIQUE

La polyvalence de l'enseignement par correspondance **infra**
 vous ouvre l'avenir, vers les plus larges horizons.

Dans ce numéro

- Réalisation d'un orgue électronique à un clavier.
- Emploi des triacs.
- Le téléviseur Voxson Sprint avec batteries incorporées.
- Modules amplificateurs et correcteurs Hi-Fi.
- Banc d'essai du Simprop Digi 5 avec servo Tiny.
- Décodeur proportionnel digital à 3 voies.
- Le Multidélic appareil à lumière psychédélique à 3 canaux.
- Platine de magnétophone 999 Teleton.
- Le générateur BF Heathkit IG18.
- Les antennes pour radiotéléphones pour postes fixes et mobiles.
- Nouveaux émetteurs-récepteurs pour stations mobiles de radiotéléphone 27 MHz.

Voir sommaire détaillé page 68)



infra

24, RUE JEAN-MERMOZ, PARIS-8^e - Tél. 225-74-65

voir pages
100-101

Informations

HAUT-PARLEUR

Journal hebdomadaire

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

Rédacteur en Chef :
Henri FIGHIERA

Direction-Rédaction :
2 à 12, rue Bellevue
PARIS (19^e)
C.C.P. Paris 424-19

ABONNEMENT D'UN AN
COMPRENANT :

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

FRANCE 65 F
ÉTRANGER 80 F

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

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

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS
RADIO-ÉLECTRIQUES
ET SCIENTIFIQUES

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



Commission Paritaire N° 23 643

Imprimerie La Haye-Mureaux

CE NUMÉRO
A ÉTÉ TIRÉ A
124 000
EXEMPLAIRES

PUBLICITÉ
Pour la publicité et les petites annonces s'adresser à la **SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ**
43, rue de Dunkerque, Paris (10^e)
Tél : 526-08-83 - 285-04-46
C.C.P. Paris 3793-60

INAUGURATION DE L'ETABLISSEMENT DE SCHLUMBERGER A VELIZY-VILLACOUBLAY

MONSIEUR Pierre Esteva, directeur du cabinet du ministre du Développement Industriel et Scientifique a inauguré, le 16 juillet, le nouvel ensemble réalisé par la Société d'Instrumentation Schlumberger, au centre de la zone industrielle de Vélizy-Villacoublay. De nombreuses personnalités de l'industrie civile et militaire ainsi que le conseil d'administration de Schlumberger ont assisté à cette manifestation.

L'établissement, d'une superficie de 15 000 m² abrite actuellement un effectif de 800 personnes. Il a été conçu pour renforcer l'efficacité des moyens de recherche, et pour développer le potentiel industriel de la société, afin de prendre une part prépondérante du marché de la mesure.

La division de Villacoublay regroupe trois départements de la Société d'Instrumentation Schlumberger :

- Instruments ;
- Capteurs - Enregistreurs ;
- Télémessure et systèmes.

Ces départements rassemblent l'essentiel des activités des anciennes Sociétés ACB. Quentin, Rochar, Tolana.

La nouvelle unité comprend la direction générale, les services administratifs, financiers, techniques et commerciaux ainsi que les services de fabrication et après-vente.

NOUVEAU SYSTEME RADIO POUR LES MINES

LES ingénieurs des laboratoires Westinghouse cherchent à développer un système radio permettant de localiser les mineurs et de communiquer avec eux en cas d'accident dans une mine.

Les systèmes de communication radio actuellement en usage sont facilement interrompus en cas d'accident minier. La radio a été peu essayée dans les mines car la terre absorbe la plus grande part de l'énergie des ondes à haute fréquence utilisées dans les systèmes habituels de liaison radio.

Lors d'une expérience récente, les ingénieurs de Westinghouse ont démontré la possibilité d'utiliser la radio dans les mines en transmettant un signal au fond d'une mine de charbon (à 135 mètres environ sous terre).

Le système proposé pourrait aussi servir pour les communications journalières ainsi que pour la télémétrie de renseignements concernant le gaz, la poussière, la

Bande professionnelle **GOLDSTRIPE** FABRIQUE USA : **MAC PANEL - High Point - North Carolina**

Ø 178 mm - L. 365 m - La boîte de 5 bandes ... 60,00 F

Bande professionnelle ayant servi une fois :

Ø 178 mm - L. 365 m - La boîte de 5 bandes ... 24,50 F

Ø 127 mm - L. 185 m - La boîte de 10 bandes .. 32,75 F

Cassettes C60 - La boîte de 10 cassettes 48,00 F

C90 - La boîte de 10 cassettes 83,00 F

C120 - La boîte de 10 cassettes 108,00 F

Bande spéciale ayant servi une fois sur bobines standards IBM :

Ø 265 mm - L. 735 m - Caisse de 10 bandes.... 80,00 F

Largeur : 12,7 mm.

CONDITIONS GÉNÉRALES

Uniquement par correspondance paiement joint à la commande (prix nets T.T.C. franco port et emballage)

Data Print

IMPORTATEUR - AGENT EXCLUSIF DE MAC PANEL

10, rue Audé - 92-SAINT-CLOUD

chaleur, les menaces d'éboulement permettant ainsi de prévenir les dangers menaçants.

Les expériences conduites dans une mine de charbon du Colorado ont donné de bons résultats. La réception était très bonne, confirmant la possibilité d'établir un simple système de signalisation radio et encourageant à tenter de mettre au point un système plus perfectionné pour les communications verbales, la télémétrie et la radjogoniométrie.

Les prochaines expériences auront les objectifs suivants : étude de l'antenne, limitation de puissance et de fréquence, moyens de circonvier les parasites produits par les installations minières. Cette étude, tant théorique que pratique, tend à la mise au point d'un système standard applicable à toutes les conditions minières.

« LA RADIOTECHNIQUE » COMMUNIQUE

LE chiffre d'affaires consolidé de La Radiotechnique et de sa principale filiale R. T. C. La Radiotechnique-Compelec, réalisé au cours du premier semestre 1970, s'est élevé hors taxes à 562,74 millions de francs contre 416,48 millions de francs pour la période correspondante de 1969, soit une augmentation d'environ 35 %.

Dans un marché très compétitif, ce fort accroissement est dû principalement aux exportations, notamment de composants, et aux ventes de téléviseurs en couleur.

Conformément aux prévisions, la progression du chiffre d'affaires pour l'année 1970 sera très satisfaisante sans toutefois atteindre le niveau particulièrement élevé du premier semestre.

SOMMAIRE

	Pages
● Dépannage des téléviseurs : Ampli-son à CI	69
● Réalisation d'un orgue électronique à un clavier	74
● Emploi des triacs	83
● Le téléviseur Voxson Sprint avec batteries incorporées	87
● Modules amplificateurs et correcteurs HI-FI	92
● Initiation au calcul électronique : LSI : les techniques convergent	94
● Tableau de correspondance de transistors	97
● Les enceintes acoustiques spéciales et les matériaux de remplacement..	99
● Kits d'enceintes Warfedale	108
● ABC de l'électronique	110
● Amplificateur stéréo Cogekit 5960DB	116
● Banc d'essai du Simprop Digi 5 avec servo Tiny	131
● Décodeur proportionnel Digital à 3 voies	134
● Nouveaux composants et circuits pour TV noir et blanc et couleur	137
● Les flashes électroniques et leurs transformations	142
● Le Multidelic, appareil à lumière psychédélique à 3 canaux	145
● Le Fuzzder FS1, générateur de distorsion pour ampli-guitare	148
● Nouveaux triacs et quadrares ECC	149
● Platine de magnétophone 999 Teleton	150
● Le générateur BF Heathkit IG18. :	153
● Un adaptateur de casques	157
● Le tuner-ampli Teleton CR10T. ...	160
● Antenne électronique pour la bande I	162
● Courrier technique	164
● Les antennes pour radiotéléphone pour postes fixes et mobiles	169
● Nouveaux émetteurs-récepteurs pour stations mobiles de radiotéléphone 27 MHz	172
● Petites annonces	176

ATTENTION

pages 114 et 115

VOUS TROUVEREZ
la publicité

CIRQUE-RADIO

LE DÉPANNAGE DES TÉLÉVISEURS

AMPLIFICATEURS DE SON A CIRCUITS INTÉGRÉS

GRÂCE à l'emploi de circuits intégrés dans les appareils de télévision, noir et blanc ou couleur, de divers standards et systèmes, le dépannage sera simplifié grâce au fait qu'un circuit intégré ne peut être réparé, mais uniquement remplacé si le moindre composant intérieur est défectueux.

Il est évident qu'un circuit intégré, aussi réduit que soit son prix, coûtera toujours quelques dizaines de francs actuels, tandis qu'une résistance, un transistor ou une diode, reviendront à quelques francs seulement.

Pour l'utilisateur, les frais de dépannage ne seront peut-être pas augmentés, car si le composant fourni est plus cher, le travail de dépannage étant facilité, est meilleur marché et il y aura une certaine compensation entre le travail et le matériel remplacé.

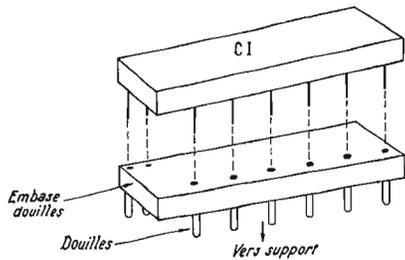


FIG. 1.

Quoi qu'il en soit, l'avenir est presque certainement aux circuits intégrés dans une grande partie des téléviseurs, et il est utile dès maintenant de voir quelles méthodes de dépannage et de mise au point seront adoptées.

En premier lieu, il faudra bien avoir la possibilité d'essayer un circuit intégré, aussi bien celui qui est peut-être défectueux que le CI neuf qui le remplacera éventuellement. Comme dans tous les appareils électroniques actuels où il n'y a plus de lampes, les composants sont soudés et leur vérification individuelle n'est pas aussi aisée que celle d'une lampe que l'on enlève de son support.

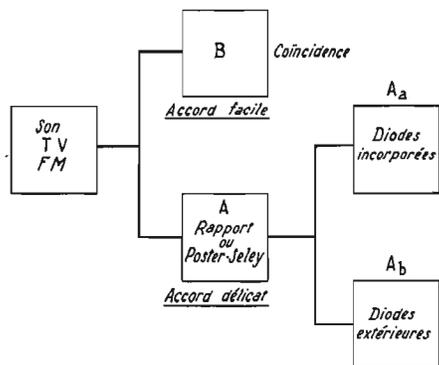


FIG. 2.

En HF et MF, la réduction des longueurs des connexions étant indispensable, le procédé qui consiste à souder les terminaisons des circuits intégrés et des transistors est celui qui satisfait le mieux à cette condition.

En BF, VF, synchronisation, bases de temps, alimentation, il n'est pas nécessaire que les connexions soient extrêmement courtes; on peut admettre des fils de liaison de quelques centimètres et même beaucoup plus. Il serait alors possible de monter certains CI sur une embase à douilles genre noval, ou à nombre plus grand de contacts et on pourra alors réaliser un élément amovible comme une lampe, ce qui sera un atout important à l'actif du dépanneur, sans oublier que le constructeur aura moins de soucis concernant les appareils qu'il aura vendus (voir Fig. 1).

Revenons aux amplificateurs son pour TV. On peut les réaliser avec des circuits intégrés surtout dans le cas du son-FM dont il existe un nombre important de modèles, car ce genre de CI est le premier réalisé pour la télévision.

Pour le son-TV à modulation d'amplitude, il n'y a en ce moment aucun circuit intégré spécial, mais nous donnerons des indications sur certains CI existants pouvant parfaitement convenir en MF son AM, accordables entre 25 à 45 MHz, selon la conception de l'appareil.

CLASSIFICATION DES CI POUR MF SON-TV

1° Son-TV à modulation de fréquence. Les circuits intégrés peuvent être classés selon le procédé de détection (dit aussi discrimination) :

(A) : détection à deux diodes généralement « de rapport » et parfois Foster-Seeley.

(B) : détection à coïncidence (dite aussi en quadrature).

Dans la catégorie A, on trouvera encore deux variantes :

(Aa) : circuits intégrés contenant les diodes du détecteur et parfois un préamplificateur BF. Dans ce cas, le bobinage discriminateur sera seul extérieur.

(Ab) : circuits intégrés ne contenant pas les diodes du discriminateur et dans ce cas, l'élément de détection comprendra les bobinages et les diodes (voir Fig. 2). Dans la catégorie (B) des CI à détection par coïncidence, le système détecteur est toujours inclus, tout comme les éléments MF et souvent ceux de préamplification BF, de sorte que seule la bobine de détection sera extérieure.

Une autre classification est celle tenant compte du gain fourni en MF par les CI. Certains doivent être précédés d'un étage préamplificateur MF à transistor ou d'un autre CI, d'autres ont un gain en MF largement suffisant et peuvent recevoir directement le signal 5,5 MHz fourni par le dispositif interporteuses du téléviseur.

En ce qui concerne les bobinages, la sélectivité qu'ils doivent réaliser est telle que la largeur de bande globale de l'amplificateur MF son soit de quelques centaines de kHz, par exemple 200 kHz ou 300 kHz.

Dans un montage à transistors normaux, il est possible de monter un bobinage entre deux transistors, ce qui correspond à trois ou quatre bobinages, c'est-à-dire de trois à six circuits accordés (voir Fig. 3).

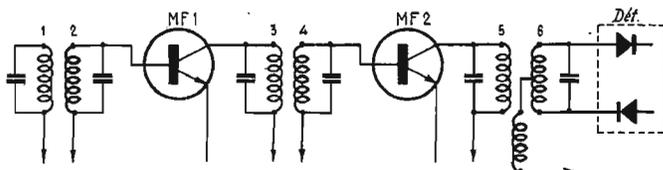


FIG. 3.

1^{ère} Leçon gratuite

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

LA RADIO ET LA TELEVISION

qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

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

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

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 MERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Demandez notre Documentation

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

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

Téléphone : 551-92-12

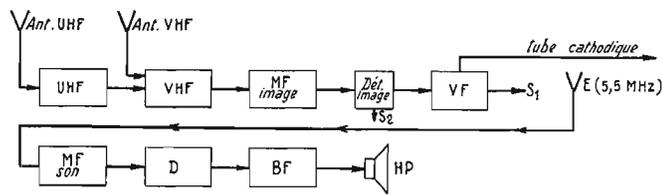


FIG. 4

Avec l'emploi d'un CI en MF, il y a toujours un bobinage à la sortie pour le détecteur, mais seul un deuxième bobinage accordé peut être monté à l'entrée du circuit intégré.

Dans ce cas, le nombre des circuits accordés serait trop réduit avec des bobinages à un ou deux circuits accordés, le nombre total étant de deux à quatre.

Il est alors nécessaire de disposer à l'entrée MF du CI un bobinage à trois, quatre et même plusieurs circuits accordés.

MÉTHODE GÉNÉRALE DE LOCALISATION DE LA PANNE

Quelle que soit la catégorie de CI adoptée dans le téléviseur, les premières opérations de localisation de la panne sont les mêmes.

1° Il n'y a ni son ni image. Vérifier : l'alimentation des deux parties, image et son, qui souvent leur est commune ; dépanner la partie image. Si le son n'est toujours par présent, la panne est dans cette partie qui commence par la sortie MF son à 5,5 MHz du récepteur d'image (HF-changement de fréquence, MF image, détecteur MF image et parfois premier étage VF) et se termine avec le haut-parleur, comme indiqué sur la figure 4.

(B) Un éliminateur destiné à la réjection d'un signal indésirable (par exemple son du canal adjacent) est accordé justement sur la MF son à recevoir, à la fréquence f_{ms} .

Cette fréquence ne doit pas être confondue avec celle de 5,5 MHz. Il s'agit de la MF son obtenue à la sortie du bloc HF qui présente une différence de 5,5 MHz par rapport à f_{mi} = fréquence porteuse MF image (voir Fig. 6).

Si le signal f_{ms} est empêché de passer, il est évident qu'il n'y aura pas de signal à 5,5 MHz qui est la différence de f_{mi} et f_{ms} : $5,5 \text{ MHz} = |f_{ms} - f_{mi}|$.

Le signal à f_{ms} peut ne pas passer, à la suite d'un raccord de la MF image sur une bande trop étroite. L'antenne VHF ou UHF peut être à bande trop étroite.

(C) Il y a un signal à 5,5 MHz au point A, sortie à 5,5 MHz du récepteur d'image, mais pas de son pour le haut-parleur (voir Fig. 5).

Ceci implique que le récepteur d'image est correct à tous les points de vue, c'est donc la partie son qui doit être examinée, cas (2) indiqué plus haut.

L'examen des circuits peut s'effectuer dans l'un des deux sens : du haut-parleur vers l'entrée (A), de l'entrée (A) vers le haut-parleur.

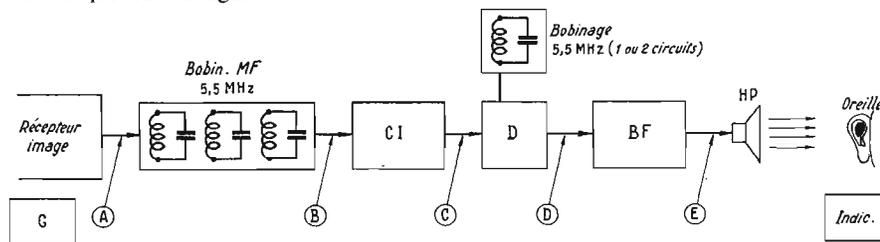


FIG. 5.

La chaîne image ne peut fonctionner que si tous ses éléments sont bons : antennes, blocs VHF et UHF, amplificateur MF, détecteur, VF, tube cathodique. La chaîne son ne peut fonctionner que si la chaîne image est en bon état du moins jusqu'à la sortie S_1 du détecteur image ou la sortie S_2 de l'amplificateur VF.

Une de ces sorties est connectée à l'entrée de l'amplificateur MF son par l'intermédiaire d'un bobinage à deux ou plusieurs circuits accordés, comme le montre la figure 5. Si aucun son n'est entendu par l'opérateur, il attribuera la panne à une des deux causes suivantes :

1° Aucun signal à 5,5 MHz modulé en fréquence n'est transmis par le récepteur image au récepteur de son ;

2° Le récepteur de son ne fonctionne pas.

Le cas 1 ne manque pas d'intérêt. En effet, si le récepteur d'image fonctionne, on est conduit à penser qu'il doit nécessairement fournir le signal de son à 5,5 MHz au circuit MF son. En réalité, il n'en est pas toujours ainsi et nous indiquons ci-après quelques causes d'absence de son même si la partie image est « bonne » (il y a une image) et la partie son est bonne également mais ne reçoit pas le signal :

(A) Il y a désaccord des bobinages MF image ou, cas plus fréquent, des bobinages du bloc HF. L'utilisateur s'accorde, évidemment, de façon à recevoir l'image et le son ne peut être entendu, tandis que s'il s'accorde pour entendre le son, il n'y a pas d'image.

Dans les deux cas, il faut disposer d'un générateur HF accordable sur 5,5 MHz et pouvant être modulé en fréquence par un signal BF quelconque, par exemple à 1 000 Hz avec une déviation de sortie de $\pm 25 \text{ kHz}$.

VERIFICATION DANS LE SENS HAUT-PARLEUR → ENTREE

Un seul appareil de mesure est nécessaire en MF, le générateur HF mentionné plus haut, indiqué sur la figure 5.

On opérera dans l'ordre suivant :

1° Exciter le point D (Fig. 2) avec une source de BF ; générateur quelconque, multi-vibrateur (signal-tracer) ou même un tournevis.

(a) réponse, donc la partie BF est bonne.

(b) pas de réponse donc dépannage de la BF.

Le haut-parleur se vérifie individuellement en le branchant à une source de BF, ou même avec une pile de 1,5 V qui fait entendre un claquement lorsqu'on la branche ou débranche.

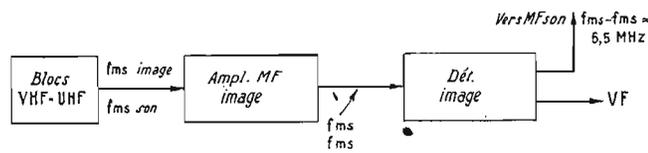


FIG. 6

Ne jamais essayer un haut-parleur avec une pile si un transistor lui est connecté, même par capacité.

Le cas (a) est le seul qui nous intéresse ici. La BF étant bonne, c'est la partie comprise entre le point A et le point D qui doit présenter un défaut.

On fera alors appel au générateur G, accordé sur 5,5 MHz et on le branchera successivement aux points suivants :

(a) point (C) s'il est accessible : réponse en haut-parleur donc le détecteur est bon ; pas de réponse, le détecteur est mauvais. Vérifier alors le bobinage et les diodes si elles sont extérieures au CI.

(b) si la partie détection est bonne, appliquer le signal à 5,5 MHz modulé en fréquence au point B du CI donc après le bobinage. Il y a réponse : le CI est bon ; il n'y a pas de réponse : le CI est mauvais et doit être remplacé après avoir été vérifié selon les procédés qui seront indiqués plus loin.

(c) Si le signal au point B donne une réponse en haut-parleur, il ne reste plus qu'à brancher le générateur au point (A). Le seul cas possible de panne est alors le non fonctionnement du bobinage placé entre les points A et B. Ce bobinage n'est pas forcément défectueux, il peut être simplement désaccordé ou déconnecté en un de ses points de branchement.

VERIFICATION DANS LE SENS ENTREE - HAUT-PARLEUR

Ce mode de vérification est moins usité que le premier, mais peut être intéressant dans certains cas. On laisse en permanence le générateur au point A (Fig. 5) et on place l'indicateur, successivement aux points B, C, D, E. L'indicateur doit être :

pour les points B et C, un voltmètre électronique pour signaux HF, sensible à un signal à 5,5 MHz ;

pour les points D et E : voltmètre indicateur de signaux BF ou, à la rigueur, un casque.

On peut aussi procéder comme suit sans avoir recours à un indicateur : placer G en A, puis en B. Ensuite connecter en D puis en E un générateur BF (« vrai » ou rudimentaire).

Exemple : il n'y a pas de réponse en haut-parleur lorsque le générateur est en A, mais il y a réponse lorsque le générateur est en B donc le CI présente une anomalie.

De tous ces cas, le seul qui n'est pas classique est celui qui se rapporte au CI. Nous allons donc nous occuper spécialement de la vérification du CI lorsqu'il est monté dans la partie son du téléviseur.

VERIFICATION DU CI

Si la partie comprise entre B et C (Fig. 5) ne fonctionne pas, le CI est défectueux ou il est empêché de fonctionner. La vérification consiste à trancher entre ces deux possibilités, car s'il y a empêchement de fonctionner du CI, il faut y remédier et non remplacer le CI ce qui d'ailleurs ne servira à rien, car le nouveau CI ne fonctionnera pas non plus.

Quelles sont les causes de non fonctionnement d'un CI en bon état ?

- 1° alimentation défectueuse ;
- 2° entrée ou (et) sortie du signal débranchées ;
- 3° composants extérieurs du CI et qui lui sont associés, présentant des défauts.

Ces considérations nous conduisent à l'analyse des CI d'après leurs schémas.

L'examen consiste généralement dans la mesure des tensions et des courants en divers points de branchement du CI.

Voici d'abord la nomenclature des tensions et des courants.

Soit un CI se présentant comme le montre la figure 7 : en (a), (b), (c) et (d) diverses présentations schématiques des CI, les numéros 1, 2... n étant ceux des points de branchement. En (e), on indique une résistance extérieure branchée entre deux piles. En (f), un fil 4 par exemple est branché à un point extérieur de l'appareil par exemple à la masse ou au + alimentation.

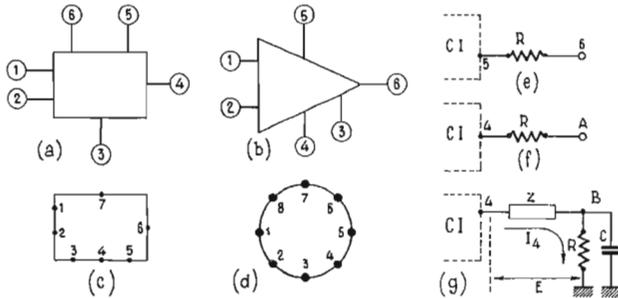


FIG. 7.

Ces points se nomment **terminaisons, bornes, fils** ou simplement **points**, comme nous venons de le dire plus haut. Les points de branchement sont en nombre plus grand que ceux d'un transistor pouvant atteindre 10, 14, 16 et plus.

Ils sont malheureusement soudés, donc, en principe, on ne pourra mesurer que des tensions et non des courants.

Tensions. On désigne généralement par V_n la tension du point n (par exemple $n = 2$) par rapport à un point extérieur de référence :

1°. La masse si le - alimentation est à la masse.

2°. La ligne négative ou la ligne positive si le + alimentation est à la masse.

Exemple : V_4 = tension du point 4 par rapport au point A défini plus haut: Si A est la

masse et le négatif de l'alimentation et $V_4 = 5$ V, ceci signifie que le point 4 est à + 5 V par rapport à la masse.

On donne aussi V_{n-m} par exemple V_{4-5} , ce qui signifie tension entre ces deux points.

Courants. On les désigne par I_m par exemple I_6 , qui signifie courant passant par le point 6.

Mesure des tensions. Un voltmètre convenant à la nature de la tension et à sa valeur est branché entre les deux points à considérer.

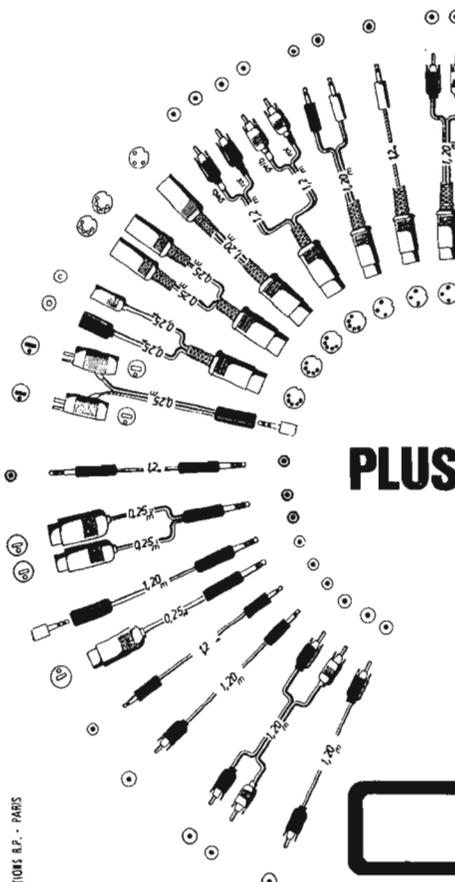
Mesure des courants. Le problème à résoudre est d'éviter de dessouder un fil du CI.

Soit à mesurer le courant I_4 , le point 4 étant relié à la masse (- alimentation) par le circuit Z, R, C (voir Fig. 7g). Il est évident que le même courant continu I_4 passe par Z et par R. La valeur de R est connue d'après le code des couleurs ou d'après l'examen du schéma. En mesurant la tension E_R aux bornes de R on aura $I_4 = E_R/R$. Une mesure directe est possible en dessoudant Z de B et en intercalant un milliampèremètre.

Soit encore le point 4, connecté par R au point A qui est, par exemple le + alimentation. + V_{CC} . On mesure la tension entre A et 4, soit E_{A4} cette tension. Le courant I_4 est alors E_{A4}/R et la tension E_4 du point 4 par rapport à la ligne négative est $V_{CC} - E_{A4}$ et non E_{A4} .

Le cas des CI avec détecteur de rapport a été étudié précédemment dans un article paru dans notre numéro de mars 1969. Il s'agissait d'un circuit intégré RCA3042 dans lequel les diodes du détecteur sont incorporées dans le CI et le bobinage est extérieur.

Nous allons considérer maintenant le cas d'un CI à détecteur à coïncidence (ou en quadrature).



POUR VOS JONCTIONS

AMPLIS
PLATINES
MAGNÉPHONES
ETC...

PLUS DE PROBLÈMES!

CONSULTEZ-NOUS

AGENT EXCLUSIF
SONY

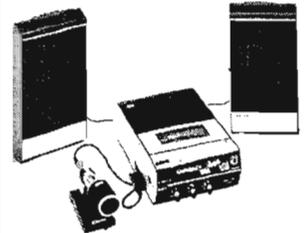
Caméra 7

7, RUE LA FAYETTE - PARIS 9° - TÉL. 874-84-43



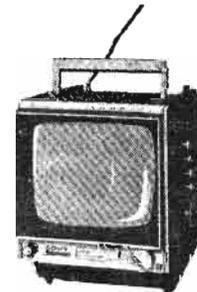
MAGNÉPHONE TC-110

Magnéphone à cassette - Enregistrement-lecture - Micro incorporé très sensible (portée 12 m) - Enregistrement automatique



MAGNÉPHONE TC-124 CS

Magnéphone stéréo à cassette - Enregistrement-lecture.



TÉLÉVISEUR 9-90 UM

NOUVEAU ! TV portatif 23 cm - Tous canaux européens - Prêt pour la 3° chaîne.



RÉCEPTEUR CRF-230

Le plus complet et le plus cher du monde - 23 gammes d'ondes - Nous consulter.

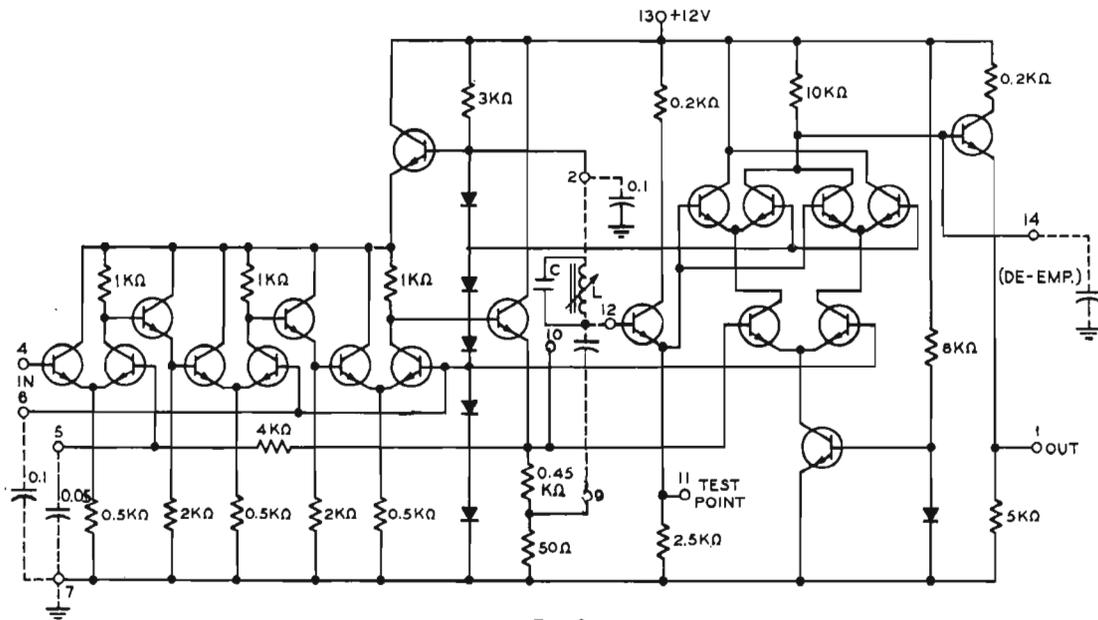


FIG. 8

EXEMPLE DE CI AVEC DÉTECTEUR EN QUADRATURE

Il y en a actuellement chez la plupart des fabricants américains et européens dont les fabricants français et, également chez les Japonais qui sont de plus en plus « présents » chaque fois qu'il est question d'une fabrication de technique avancée. Citons les marques suivantes : General Electric, National Fairchild, S.G.S., Sprague, Telefunken, Intermetall, Siemens et bien entendu R.T.C.-La Radiotechnique-Compelec, en ne citant que les fabricants dont nous possédons les documentations concernant ces CI.

De même, on trouvera sur le schéma :

(a) Aux points 6 et 5 deux condensateurs extérieurs de $0,1 \mu F$ et $0,05 \mu F$ destinés au découplage.

(b) Au point 14 un condensateur « Deemp » destiné au circuit de désaccentuation.

L'entrée 5,5 MHz est au point 4 et la sortie BF au point 1. Le point Test Point est évidemment un point accessible c'est-à-dire un point d'essai que l'on désigne en français (?) sous le nom de « point test ».

Les tensions en différents points du circuit intégré, dans le montage pratique de la figure 6 sont données par le tableau I ci-après.

Ces valeurs sont données avec le montage au repos, c'est-à-dire ne recevant pas de signal à amplifier. Il permet par conséquent la vérification statique du circuit intégré lorsque celui-ci est monté dans le téléviseur et alimenté normalement avec $12 V \pm 10 \%$.

Le courant I_{13} traversant le point 13 (+ $V_{CC} = 12 V$) est de 12 à 22 mA, valeur nominale 17 mA environ.

Cet amplificateur possède une résistance d'entrée de 5000 ohms mesurable entre le point 4 et la masse. La capacité d'entrée est de 11 pF, valeur intéressante, car elle doit être considérée lors de l'établissement du bobinage d'entrée.

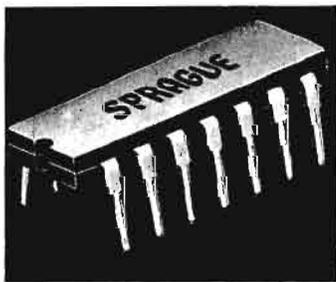


FIG. 9.

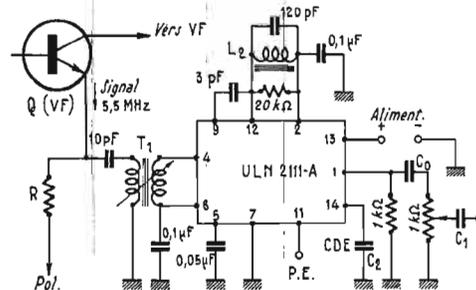


FIG. 10

Comme exemple de vérification d'un CI de ce genre nous avons choisi celui de Sprague dont le fabricant nous a remis des notices détaillées sur son fonctionnement et sur les tensions en divers points.

LE CI TYPE ULN-2111A

On donne à la figure 8 le schéma de ce circuit intégré, avec toutes les valeurs de ses éléments intérieurs. La figure 9 montre la présentation de son boîtier de forme rectangulaire à quatorze points de branchement à souder.

Dans le schéma du CI de la figure 8, on a indiqué, en pointillés, les éléments extérieurs branchés entre les points de terminaison 9, 12 et 2, deux condensateurs et la bobine L du détecteur, accordée sur 5,5 MHz.

TABLEAU I

($V_{CC} = 12 V \pm 10 \%$ $T_A = 25^\circ C$)

Point	Tension (V)
1	5
2	3,65
3	2,9
4	1,45
5	1,45
6	1,45
7	0
9	0,17
10	1,52
12	0 à 3,57
13	12
14	2,3 à 9,9

ALIGNEMENT

Comme on l'a dit, le grand avantage des récepteurs de son-FM à détecteur à coïncidence est la simplicité de l'alignement. Considérons, par exemple, le schéma de la figure 10. Un générateur HF accordé sur 5,5 MHz est branché aux bornes de R ou si possible, à la base de Q.

Un indicateur BF (voir à ce sujet le début de cet article) est connecté soit à la sortie point 1 soit aux bornes du haut-parleur.

On accorde d'abord la bobine de détection L_2 pour le maximum de puissance de sortie, puis T_1 pour le maximum également. On diminue la tension du signal et l'on recommence. La même opération peut s'effectuer avec le signal son-TV et le H.P. comme indicateur.

F. JUSTER

RÉALISATION d'un orgue électronique à un clavier

A l'heure actuelle, plusieurs principes sont utilisés pour construire des orgues électroniques ; mais à la base, il y a toujours un ou plusieurs générateurs de courant alternatif à la fréquence du signal désiré. Ce générateur peut être électromécanique (roue dentée tournant devant un capteur) : l'exemple le plus typique est l'orgue Hammond. Il peut aussi être entièrement électronique ; dans ce cas, on peut avoir affaire à un instrument monodique à un seul oscillateur (on ne peut jouer qu'une note à la fois) ou un instrument plus évolué à plusieurs oscillateurs. La solution idéale est d'avoir un oscillateur par note ; cette solution, difficilement utilisable il y a une dizaine d'années en raison de l'encombrement et de l'échauffement des tubes et du prix prohibitif des transistors,



l'instrument offre un clavier de 4 octaves, de l'ut₁ à l'ut₃, inclusivement ; présenté sous forme d'un meuble console pouvant recevoir quatre pieds ou être posé sur une table, il est aisément transportable et, par la richesse et la qualité des sonorités qu'il offre (la boîte de timbres offre, dans la version proposée, plus de 500 timbres), c'est

LES GENERATEURS

Pour faciliter l'accord, la disposition retenue est pour chaque note un générateur pilote attaquant une cascade de 4 diviseurs de fréquence par 2. Chaque diviseur, en effet, descend la note d'une octave ; de plus, on sait réaliser des diviseurs strictement apériodiques

qui fonctionnent aussi bien à 1 Hz qu'à 100 MHz (une telle performance est strictement inutile dans le cas d'un orgue électronique, mais est précieuse en métrologie et dans bien d'autres domaines). De la sorte, accorder l'orgue consiste simplement à régler les

douze oscillateurs pilotes. On comparera avec le travail d'un accordeur d'orgues classiques, si on songe qu'il faut régler chaque tuyau et qu'il peut y en avoir des milliers...
L'oscillateur pilote utilise un transistor unijonction (UJT) 2N2646 monté de façon archi-classique. Ce montage, d'une simplicité biblique, a l'avantage d'une stabilité excellente et de délivrer une dent de scie ; de plus, on module facilement sa fréquence pour obtenir un vibrato agréable. La tension de vibrato est appliquée sur l'émetteur par une résistance de 330 000 ohms. La valeur du condensateur C₂ (Fig. 1) dépend de la note à obtenir ; pour faciliter l'accord, on choisira la valeur la plus faible que permet la résistance ajustable R de 22 000 ohms ; cette valeur variera entre 22 nF et 47 nF. Le condensateur C sera obligatoirement à diélectrique métallisé (mylar ou autre), mais surtout pas céramique : la stabilité serait compromise.

Un BC208 en collecteur commun sert de tampon entre l'émetteur du 2N2646 et l'utilisation. I₁ contribue, lui aussi, à la stabilité du montage en évitant de charger l'UJT et de faire dériver la fréquence.

Les impulsions recueillies sur la base 2 de l'UJT sont envoyées sur le premier diviseur. Il s'agit d'une bascule bistable, de type Eccles-Jordan, qui change d'état chaque fois qu'une impulsion négative arrive au point commun des deux résistances de collecteur des BC208 mais reste indifférente aux impulsions positives. Le signal fourni par ce diviseur est donc une rec-

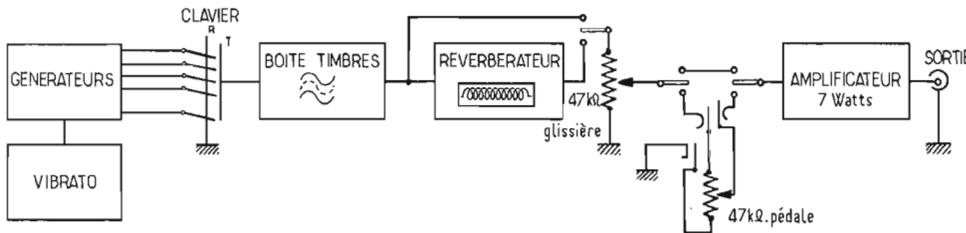


FIG. 1. — Schéma synoptique.

est maintenant de pratique courante grâce au développement de la technologie qui a permis une réduction vertigineuse des prix des transistors. C'est naturellement cette solution qui a été retenue pour l'orgue « Magnetic-France », que nous vous présentons. Cet ins-

trument idéal pour les artistes en tournée. Il comporte vibrato et réverbération ; un ampli de 7 W incorporé le rend autonome pour les répétitions, l'usage familial et les petites salles. Il est possible de lui faire attaquer un ampli plus puissant en cas de besoin.

ques qui fonctionnent aussi bien à 1 Hz qu'à 100 MHz (une telle performance est strictement inutile dans le cas d'un orgue électronique, mais est précieuse en métrologie et dans bien d'autres domaines). De la sorte, accorder l'orgue consiste simplement à régler les

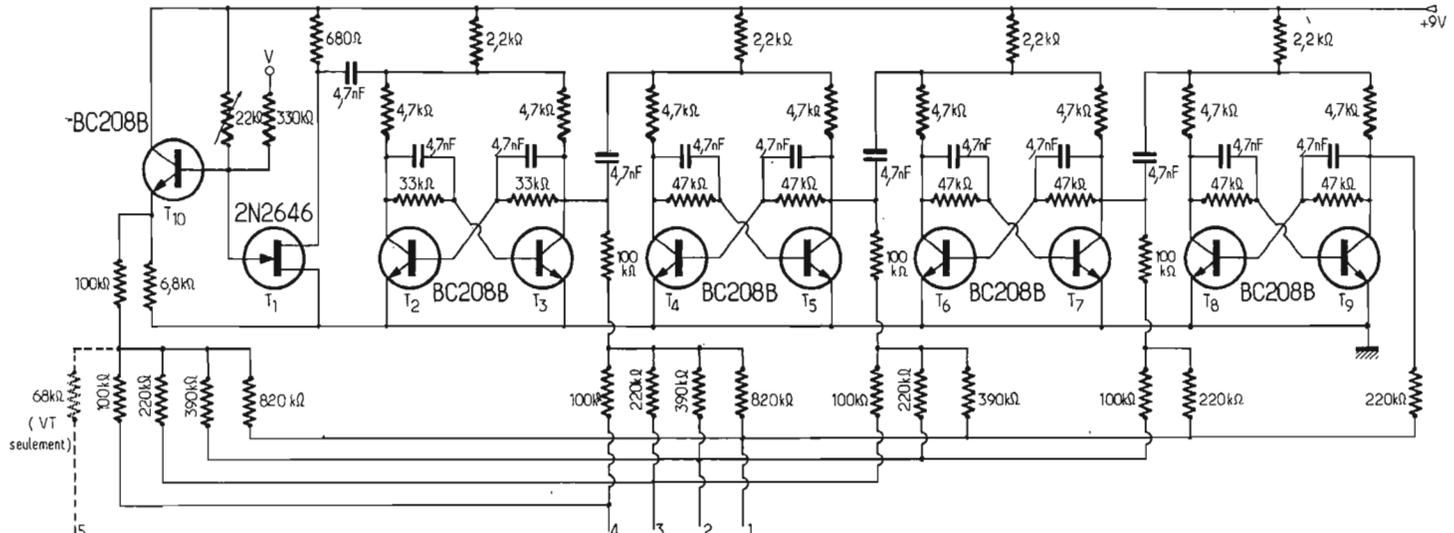


FIG. 2. — Schéma d'un générateur. Ajouter un condensateur C₂ entre l'émetteur du transistor unijonction 2N2646 et la masse.

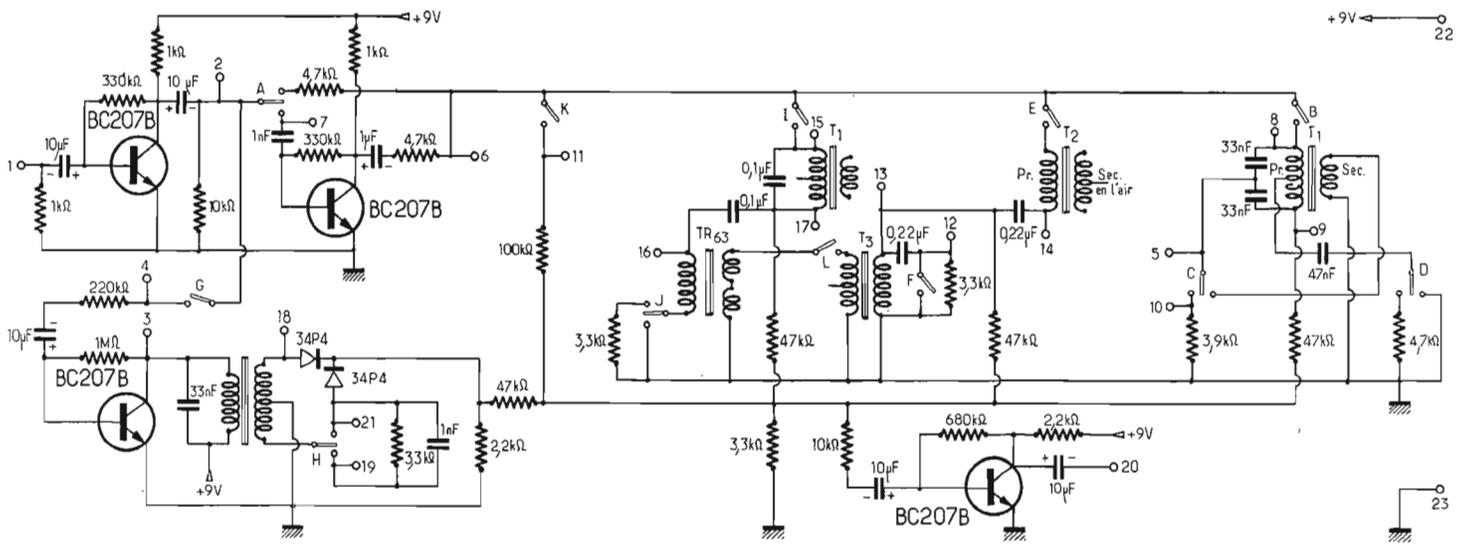


FIG. 3. — Schéma de la boîte de timbres.

tangulaire presque parfaite (la perfection n'est pas de ce monde ; ici, on n'en aurait que faire, du reste) qu'on applique au diviseur suivant par un condensateur de 4,7 nF : le basculeur reçoit donc des impulsions positives qui le laissent froid et des impulsions négatives qui le font basculer. Il y a ainsi 4 diviseurs en cascade.

Le signal en dents de scie fourni par l'UJT contient toutes les harmoniques avec une amplitude inversement proportionnelle à leur rang ; malheureusement, les rectangulaires fournies par les diviseurs ne contiennent que les harmoniques impaires, toujours avec une amplitude inversement proportionnelle à leur rang. Or, si les harmoniques paires donnent un son agréable, leur absence donne un son laid et inexploitable, si ce n'est pour des avertisseurs et des sirènes d'alarme. On ajoutera donc des harmoniques paires en incorporant au signal fourni par un diviseur une fraction plus ou moins importante des signaux du pilote et des diviseurs placés en amont ; on obtient ainsi une dent de scie passablement ébréchée, mais parfaitement exploitable.

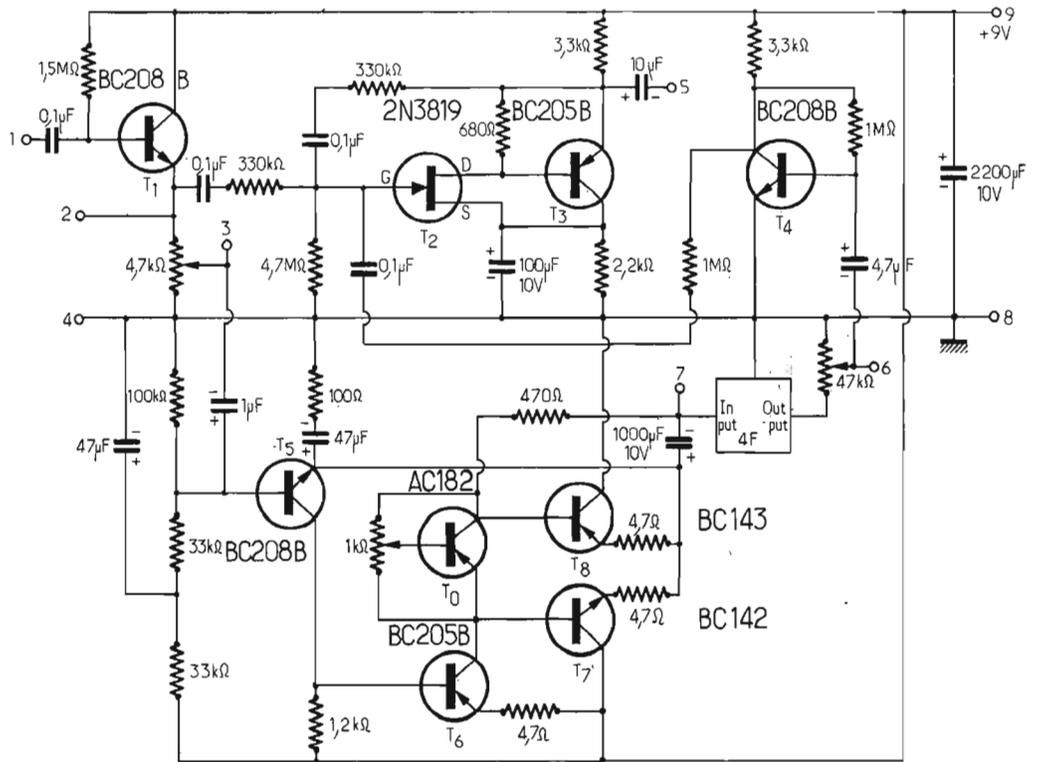


FIG. 4. — Schéma du réverbérateur.

LA BOITE DE TIMBRES

Le signal recueilli à la sortie des matrices de mixage des générateurs est soit court-circuité à la masse, soit envoyé à la suite du montage par le clavier. Le signal choisi est recueilli par une résistance de 1 000 ohms, puis amplifié par un BC208 avant d'attaquer la boîte de timbres. Cette boîte est le royaume de la recherche et de l'individualisme : en effet, c'est elle qui donne l'essentiel des timbres de l'orgue et donne donc par là une personnalité à l'instrument. Les amateurs chevronnés pourront donc improviser une boîte de timbres selon leur goût ; à l'intention des autres et de ceux qui préfèrent avoir une idée de départ, nous en

proposons une qui offre déjà assez de possibilités pour satisfaire les musiciens classiques aussi bien que de jazz. Le signal peut être envoyé sur une chambre de distorsion comportant un BC208 attaquant un transformateur de rapport 0,7/1 à secondaire à point milieu ; ce secondaire a son point milieu à la masse, et deux diodes se chargent de redresser le signal. Mais il n'y a aucun filtrage : le signal est recueilli sur une résistance de 2 200 ohms.

S'il n'a pas emprunté la chambre de distorsion, le signal attaquera les filtres soit directement, soit à travers un différentiateur

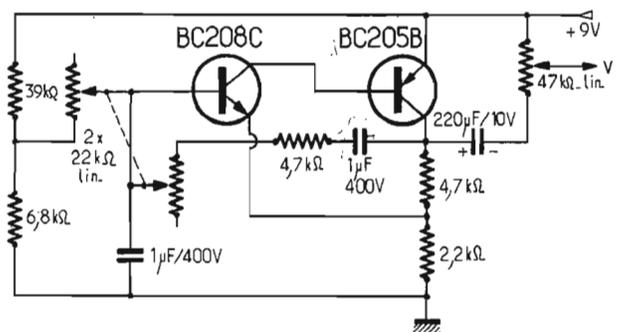


FIG. 5. — Schéma de l'oscillateur de vibrato.

équipé d'un BC208. On lui offre ensuite soit une résistance de 100 000 ohms, soit un filtre en double T à 4 courbes de réponse, soit un passe-bande, soit un coupe-bande. Dans chacun de ces filtres l'un au moins des éléments est commutable, pour pouvoir en modifier l'action.

Après toutes ces tortures, le signal est amplifié par un BC208.

LA CHAMBRE DE REVERBERATION

Le signal se rend ensuite dans la chambre de réverbération. L'âme du dispositif est une ligne à retard à ressorts Hammond, type 4F. Cet engin contient deux ressorts solidaires de petits aimants en ferrite logés dans les entrefers d'un moteur et d'un capteur. Le moteur fait tourner les aimants d'un angle proportionnel au courant qui le traverse ; les ressorts transmettent ensuite le mouvement qui a été imprimé à leur origine. En leur milieu leur pas change de sens, le raccordement étant effectué par un rivet qui introduit des réflexions parasites analogues à celles qu'engendreraient les voûtes d'une cathédrale : le signal se réfléchit aussi sur les extrémités des ressorts. Le capteur traduit les mouvements des ressorts qu'il écoute en tension de même forme. Mais un tel système ne peut pas avoir un rendement élevé : il n'y aurait alors plus de réflexions parasites et l'effet serait moins intéressant. Tant il y a qu'il faut encadrer cette ligne avec un circuit de commande.

Ce circuit comporte à l'entrée un BC208 monté en collecteur commun. Le signal direct va ensuite au mélangeur, alors que le signal à réverbérer est amplifié par un module de moyenne puissance comportant un BC208 à l'entrée, un BC205 (PNP) comme driver et une paire complémentaire BC142-BC143 à la sortie. Ce montage très classique n'appelle aucun commentaire, si ce n'est sur le dispositif de polarisation : il s'agit d'un transistor au germanium monté en émetteur commun, le signal appliqué étant sa tension base-émetteur. On sait en effet que cette tension est affligée d'un coefficient de température négatif : pour une valeur fixée du courant de collecteur, elle réduit de 2 mV par degré d'augmentation de température. C'est d'ailleurs vrai aussi pour les transistors au silicium. Mais cet effet, gênant dans l'étage de sortie (d'autant plus qu'il est cumulatif et pourrait se terminer par un massacre), est ici précieux : la variation de tension base-émetteur du transistor de compensation, amplifiée par lui-même, est utilisée pour compenser (et même surcompenser légèrement) la variation de tension base-émetteur des transistors de sortie.

Un autre point qui mérite commentaire est le branchement de la

résistance de charge du BC205 driver, car elle revient sur le moteur de la ligne 4F au lieu de revenir à la masse. Cette disposition, dite « bootstrap », a pour effet de multiplier ladite résistance par le gain en courant des transistors de sortie (en première approximation). Cela permet d'augmenter le gain en boucle ouverte de l'étage

effet de champ ont une pente plus faible que leurs collègues bipolaires : il fallait donc, pour obtenir le gain en tension relativement élevé nécessaire à ce genre de montage, augmenter artificiellement son impédance de charge tout en ménageant une impédance de sortie faible ; tel est le rôle du BC205. Monté en collecteur commun, il

se trouvera ramenée à 660 ohms. Le gain en tension de l'étage, si l'impédance de source est grande devant ces 660 ohms, sera le rapport entre l'impédance de contre-réaction et l'impédance de source. Si elles sont égales, le gain sera de 1. Le mérite essentiel du montage est d'éviter les réactions des entrées les unes sur les autres.

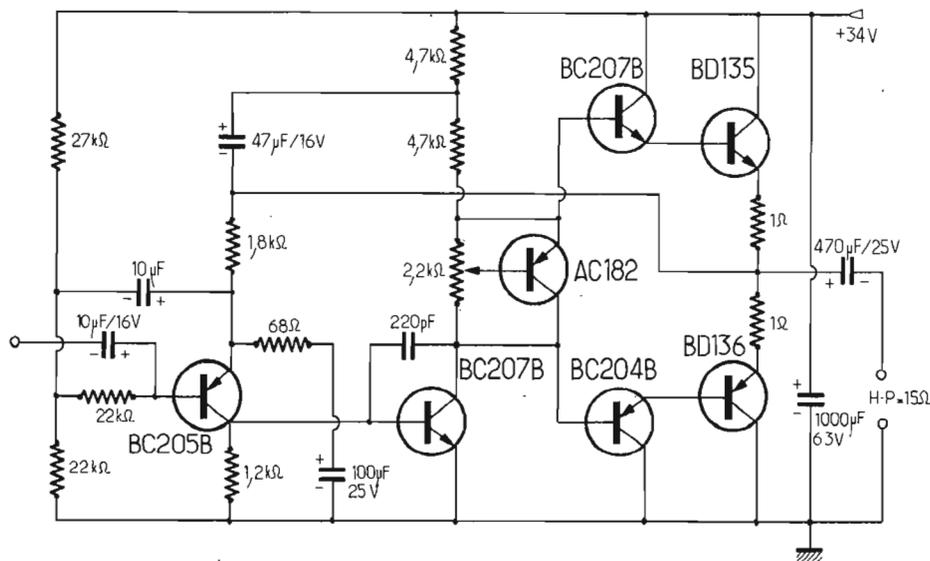


FIG. 6. — Schéma de l'étage de sortie.

et de réduire la distorsion de recouplement ; comme de plus le montage est enfermé dans une boucle de contre-réaction, cela se traduit par une nouvelle réduction de la distorsion.

Le signal réverbéré est ensuite dosé par un potentiomètre de 47 000 ohms, puis amplifié par un BC208 et envoyé au mélangeur. Ce mélangeur comporte un transistor à effet de champ 2N3819 et un bipolaire PNP BC205. Le FET est monté en source commune, une contre-réaction en continu stabilisant son point de fonctionnement. Les transistors à

« bootstrap » la résistance de charge du FET et assure en même temps l'impédance de sortie faible. Le principe du mélangeur est en effet celui de l'amplificateur opérationnel : les deux signaux à mélanger se rencontrent en un point d'impédance nulle, et le signal de sortie est la somme des deux signaux d'entrée. Le fondement de ce montage est l'inévitable contre-réaction : l'impédance de contre-réaction est divisée par le gain en tension du montage. Ainsi, une impédance de 330 000 ohms placée entre entrée et sortie, si le gain en tension du montage est de 500,

Un inverseur raccorde le circuit de réverbération ou le met hors circuit. Le niveau du signal est ensuite réglé par un potentiomètre à glissière de 47 K. ohms à droite du clavier et par un autre situé dans la pédale d'expression.

L'AMPLI DE SORTIE

Pour attaquer un haut-parleur avec une puissance suffisante pour un local de dimensions moyennes (appartement, salle de répétitions, petite chapelle — cet instrument a aussi sa place dans des églises, etc.), un module amplificateur délivrant quelque 7 W sur 15 ohms (il ne faut en aucun cas l'utiliser avec des charges d'impédance plus faible sous peine de détériorer les transistors de sortie) a été prévu. On peut parfaitement utiliser le signal de sortie de ce module pour attaquer un ampli : on dispose de quelque 11 V efficaces. Et comme tous les amplis ont une impédance d'entrée énorme devant 15 ohms, l'adaptation d'impédance ne crée aucun problème, pas plus que la longueur des câbles : on peut mettre jusqu'à 10 m de fil scindex ordinaire (en faisant attention à ne pas permuter masse et fil chaud) ou 100 m de fil micro blindé entre l'orgue et l'ampli. Le schéma est d'un type désormais classique : l'entrée se fait sur un BC205, la résistance de polarisation d'émet-

DECRIE CI-CONTRE :

ORGUE 1 CLAVIER 4 OCTAVES

TRANSISTORS TOUT SILICIUM

12 générateurs - Oscillateur pilote par transistor unifonction

70 POSSIBILITES DE COMBINAISONS

Voir détail du devis dans notre publicité aux pages 166-167

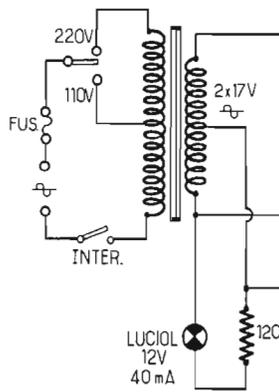
MAGNETIC FRANCE

175, rue du Temple, Paris (3^e)
C.C.P. 1875-41 - PARIS. Tél. : 272-10-74

Démonstrations de 10 à 12 h et de 14 à 19 h. FERME DIMANCHE ET LUNDI

teur étant « bootstrapée » par un condensateur ; la contre-réaction est appliquée sur son émetteur. Le prédriver est un BC207 ; un condensateur de 220 pF entre base et collecteur stabilise le montage qui, autrement, n'éprouverait aucun scrupule à osciller à une fréquence de plusieurs mégahertz, car tous les transistors employés sont de structure plane épitaxiée et ont encore des réserves de gain à 10 MHz. On reconnaîtra dans le collecteur le transistor au germanium de stabilisation du courant de repos (qui ne joue aucun rôle dans la réponse en fréquence). Les drivers sont un BC207B et un BC204B montés en Darlington devant les transistors de sortie, un BD135 et un BD136 montés en collecteur commun. Cette disposition est celle qui assure la distorsion par harmoniques paires (et donc d'intermodulation) la plus faible.

transistors unijonction des générateurs. Il y a deux alimentations stabilisées, l'une de 9 V pour les petits étages, l'autre de 35 V pour l'ampli final. Ces deux alimentations utilisent le même schéma et des circuits imprimés identiques ; seules les valeurs de quelques composants changent. Ces alimentations sont protégées : en cas de court-circuit, le courant délivré par l'alimentation est limité à une va-



**CIRCUITS ANNEXES :
VIBRATO
ET ALIMENTATIONS**

L'oscillateur de vibrato est à pont de Wien ; il utilise un BC205 et un BC208. La fréquence est réglée par un potentiomètre de 2 x 22 000 ohms. Un potentiomètre de 10 000 ohms dose le signal qui sera envoyé sur les émetteurs des

leur d'autant plus faible que la tension aux bornes de la surcharge est plus faible (on peut faire l'expérience de faire débiter l'alimentation 9 V dans 2 redresseurs au silicium dans le sens passant).

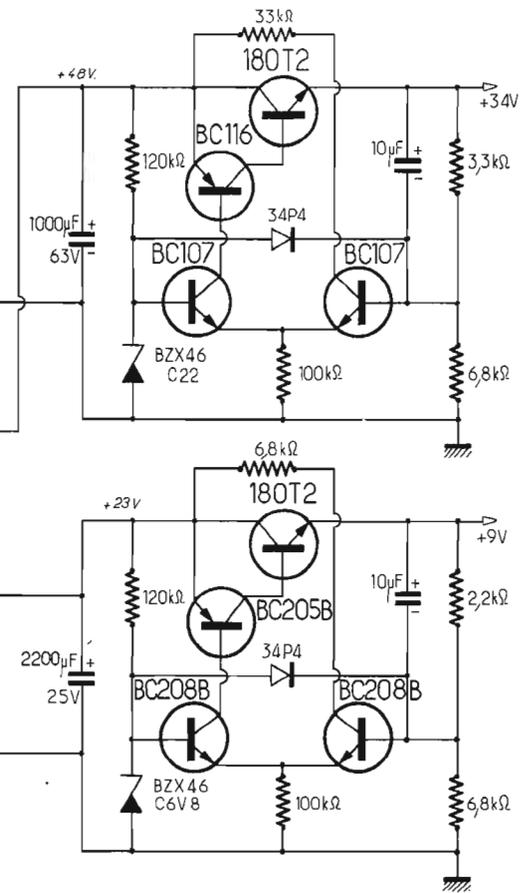


FIG. 7. - Schéma de l'alimentation.



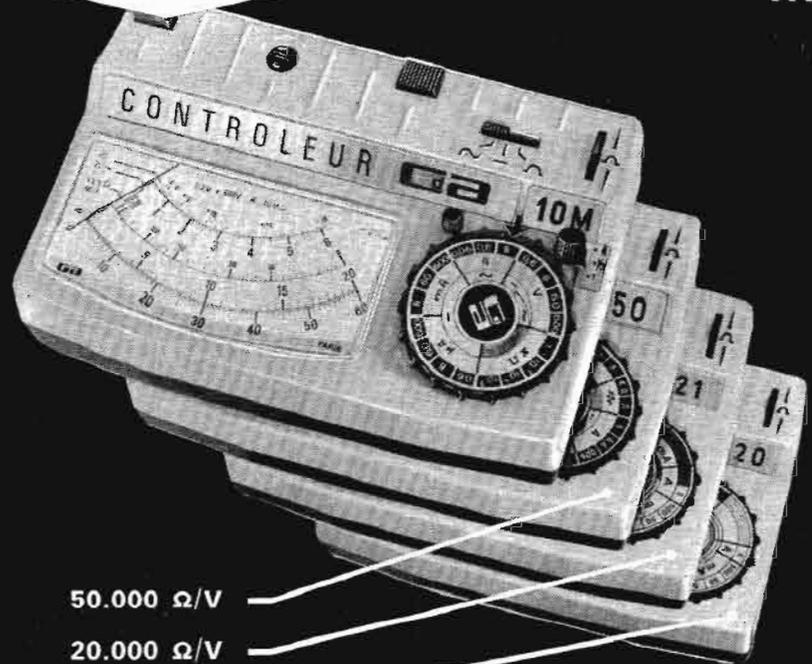
**LE SPÉCIALISTE
DES CONTRÔLEURS**

*Notice sur demande
chez tous les grossistes*

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

NOUVEAU
10 MΩ
DE RÉSISTANCE D'ENTRÉE
42 gammes
V ~ Int ~ Ω
C_p f - dB

**Une gamme complète
de CONTRÔLEURS**



50.000 Ω/V
20.000 Ω/V
20.000 Ω/V

ces éléments avant de mettre en place le clavier, on fixera également les mèches de liaison au clavier par des pontets sur le fond du meuble. On montera sur la prise jack de la pédale d'expression deux fils blindés de 70 cm chacun, quitta à les raccourcir par la suite (encore que celui d'entrée ne doive pas être coupé trop juste, car il ira au couvercle, qui est rabattable) et sur la prise jack de sortie un fil rouge sur la borne chaude, ce fil mesurant environ 55 cm. Toutes les prises de masse des jacks seront reliées ensemble et au moins des deux alimentations.

Cela fait, on mettra en place le clavier ; on soudera sur le potentiomètre à glissière le fil blindé venant de l'entrée de la prise jack stéréo entre le curseur et l'extrémité froide ; on soudera un fil blindé d'environ 60 cm entre les deux extrémités du potentiomètre, le blindage allant (naturellement) au point froid. Puis on mettra le potentiomètre à glissière dans sa boîte et sa boîte en place, à droite du clavier.

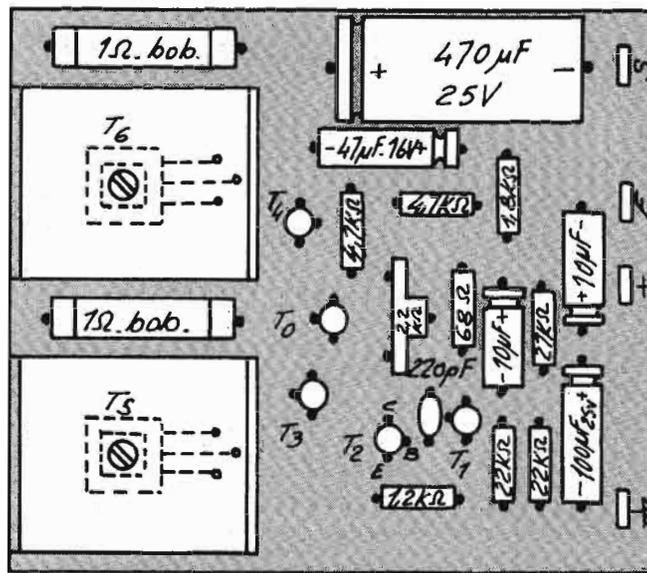
Sur le couvercle on fixera la ligne à retard, son circuit de commande, le circuit imprimé de la boîte de timbres ou la barrette-relais si on en a composé une entièrement sur mesures, ainsi que les bobinages qui vont avec, les deux plaques portant les commutateurs de la boîte de timbres pour l'une et, pour l'autre, les potentiomètres de vibrato, les potentiomètres et le commutateur de réverbération, l'interrupteur général et le voyant lumineux. Puis le circuit de sortie.

On câblera le clavier ; la barre supérieure sera mise à la masse (oublier cette précaution donnerait un bruit de fond caractéristique qui rappelle le bruit d'une usine) et la barre inférieure par un fil blindé à l'entrée de la boîte de timbres. Les différents circuits imprimés seront entourés d'un cadre en fil de 16/10^e nu, relié à la masse, et sur lequel aboutiront les blindages des fils ; il sera bon de monter à hauteur du circuit de réverbération un condensateur de 2,2 mF (millifarads, soit 2 200 μ F) entre la masse et le + 9 V. On reliera les différents circuits entre eux selon le plan de câblage.

VERIFICATION ET MISE AU POINT

L'outillage minimal pour mettre au point, vérifier et dépanner un orgue se compose d'un contrôleur universel d'au moins 20 000 ohms par volt et d'un ampli comportant une entrée micro ou PU magnétique et une entrée tuner. Un oscilloscope facilite le travail si on a la chance d'en avoir un...

Les circuits de sortie et de réverbération n'étant pas alimentés (on aura débranché les lignes + 9 V



$T_1 = BC205B$ - $T_2 - T_4 = BC207B$
 $T_3 = BC204B$ - $T_5 = BD136$ - $T_6 = BD135$
 $T_0 = AC182$

FIG. 13. - Circuit de l'amplificateur de sortie.

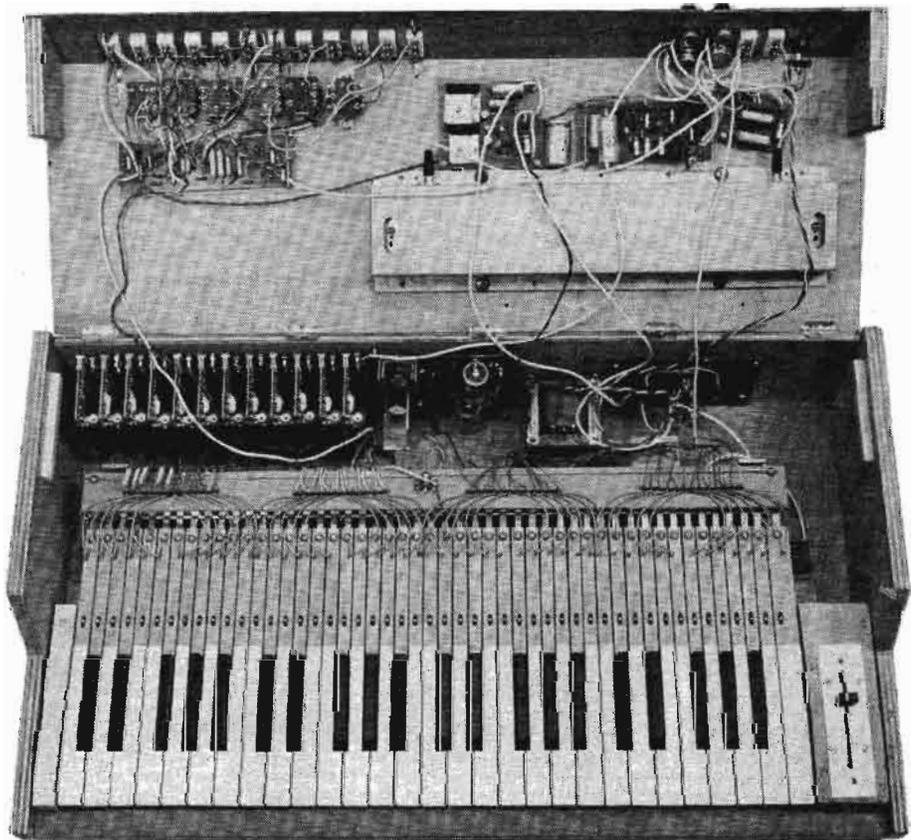
et + 35 V), on vérifiera que les alimentations donnent les tensions indiquées (à $\pm 10\%$). Puis on branchera les circuits en question, en ayant réglé les résistances ajustables de polarisation des étages

de sortie à mi-course. Les tensions d'alimentation ne doivent pas varier de plus d'un volt. Si elles s'effondraient, c'est qu'il y aurait un court-circuit ou une erreur de câblage. Mais si le montage est fait

soigneusement, il n'y aura aucun ennui. En agissant sur ces résistances ajustables, on réglerà le courant de repos des étages de sortie entre 5 et 10 mA.

Un générateur est fourni pré-câblé et préaccordé ; il donnera le LA. On le mettra en place. Puis on mettra les autres générateurs sur leurs supports ; les résistances ajustables d'accord auront été réglées à la valeur maximale. On permutera les générateurs de façon à avoir à les retoucher le moins possible, et toujours en remontant la note. Bien entendu, le LA sera décrété inamovible.

On accordera par quintes et quartes : du LA₃ au RE₃, en jouant les deux notes d'abord successivement, puis simultanément, on pourra d'abord dégrossir, puis figoler l'accord. On entend au voisinage de l'accord un battement (oua-oua) sur le RE₂ (fondamentale subjective, à moins qu'on n'ait mis en service la chambre de distorsion, ce qui n'est pas conseillé). On le fera disparaître. On recommencera avec RE₃-SOL₃, puis SOL₃-UT₃, UT₃-FA₃, FA₃-SI₂, SI₂-MI₃, MI₃-SOL₃, SOL₃-UT₃, UT₃-FA₃, FA₃-SI₂, SI₂-MI₃ et enfin on vérifiera MI₃-LA₃. Si l'accord n'est pas bon, on retouchera le MI, puis on repartira en sens inverse de celui qu'on a pris. (du MI₃ au SI₂, etc.) Une difficulté imprévue peut se produire si on a oublié de brancher le potentiomètre de réglage du vibrato ou si on a mis du vibrato : dans



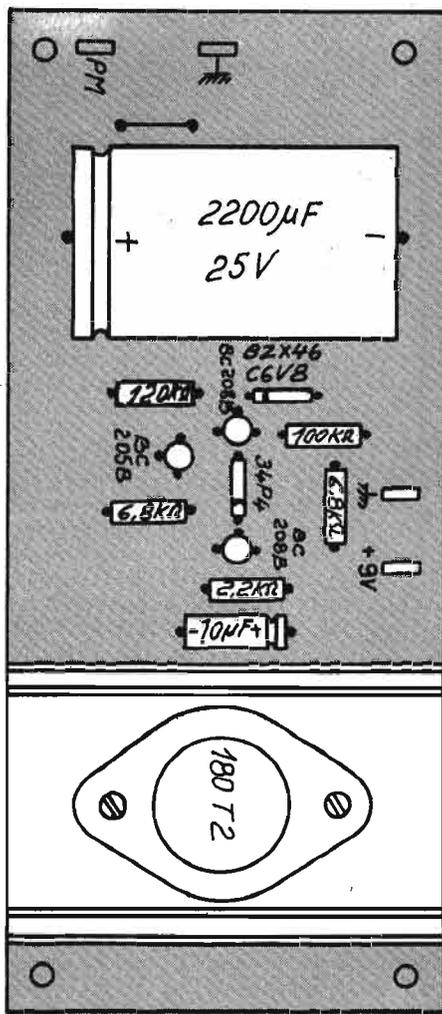


FIG. 14. - Circuit de l'alimentation 9 V.

le second cas, le vibrato masque les battements et on n'arrive à rien ; dans le premier, on arrive à un résultat, mais sitôt l'omission corrigée, tout le travail est à refaire : l'instrument est désaccordé.

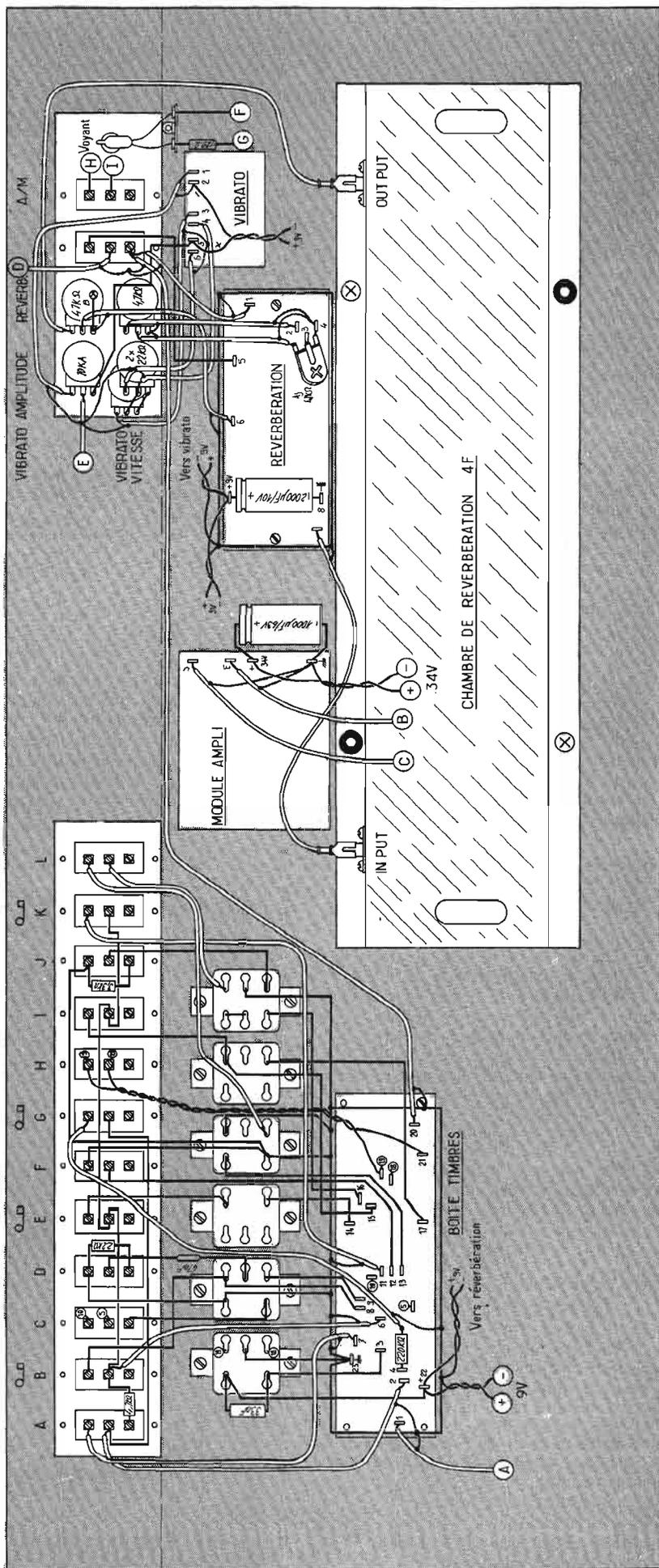
CONCLUSION

En fait, un orgue électronique est, tout comme un ordinateur, un assemblage plus ou moins complexe de circuits simples ; un amateur soigneux et un tantinet expérimenté ne doit éprouver aucune difficulté à construire cet instrument. Le tout est de ne pas se laisser décontenancer par la profusion de matériel que cet engin met en œuvre. Le résultat récompensera largement le travail effectué.

D. JAQUIN

FIG. 15. - Câblage des éléments montés sur la partie supérieure du couvercle. Les cosses 18 et 19 du premier transformateur sont reliées par fils torsadés aux cosses 18 et 19 de la platine imprimée de la boîte de timbres. Les cosses 5 et 10 du commutateur C sont à relier aux cosses 5 et 10 de la platine de la boîte de timbres.

FIG. 16 (page de droite). - Câblage des éléments, disposés à l'intérieur du coffret. Les générateurs, les deux alimentations, le transformateur d'alimentation et la plaquette supportant les prises secteur, fusible, pédale vibrato et sortie sont fixés à l'intérieur du côté arrière du coffret.



D'abord, parlons Haute-Fidélité.
Quand on s'adresse à un mélomane, c'est la moindre des politesses.

Courbe de réponse: 20 Hz (note la plus grave d'un orgue) à 20.000 Hz (sifflet à ultra-sons). Stabilité du défilement: $\pm 0,05\%$.

Mais inutile d'insister. Le Uher Royal stéréo sait utiliser ses dons. Génial illustrateur sonore, on peut tout lui demander.

Sonoriser des diapositives et les mettre en scène. Le Dia-Pilot incorporé programme et déclenche automatiquement le passage des vues...

Chanter en chœur avec soi-même, ou

multiplier les Moody Blues par six...

Transformer son salon en cathédrale, ou enregistrer des échos dignes du Grand Canyon...

Obtenir d'étranges effets spéciaux en jouant avec les vitesses d'enregistrement...

Et peu à peu votre «illustrateur sonore» se sera changé en compositeur. Vous aurez créé vos propres musiques de film... vos propres symphonies...

Pourquoi pas? Il suffit parfois d'oser...

UHER

MAGNETOPHONES

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

Uher Royal stéréo : "illustrateur sonore"... ou compositeur. Question de talent.



Pour recevoir notre documentation sur
ce magnétophone UHER, renvoyez ce bon à :
Service documentation 44-B
Robert BOSCH 32, av. Michelet 95 - Saint-Ouen

Nom

Adresse

EMPLOI DES TRIACS

- Principe de fonctionnement des montages fondamentaux.
- Réalisations pratiques.

LES triacs sont des semi-conducteurs jouant le rôle de commutateurs électroniques de puissance. Ils sont amenés de l'état de non conduction à la conduction par des signaux de déclenchement de faible puissance. Comme les thyristors, ils comportent trois sorties dont deux sont traversées par la plus grande partie du courant et la troisième sert au déclenchement.

Les thyristors sont toutefois des dispositifs unidirectionnels et ne sont conducteurs que dans une direction seulement. Ils ne peuvent jouer le rôle d'interrupteurs fermés que pour les alternances positives. Les thyristors peuvent être utilisés pour commuter des charges alternatives en utilisant deux éléments montés tête-bêche ou en redressant tout d'abord les deux alternances du secteur et en utilisant un seul thyristor pour commuter le courant continu après redressement.

Les triacs sont des éléments bidirectionnels qui peuvent jouer le rôle d'interrupteurs fermés sur les demi-alternances positives et négatives.

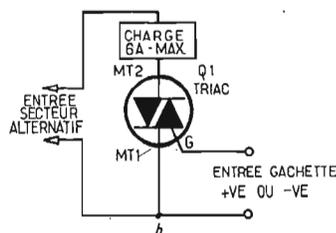
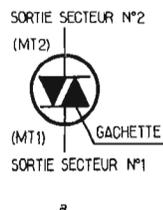


FIG. 1.

tives de la tension alternative d'entrée. Ils sont donc tout indiqués pour la commutation de l'alimentation secteur dans de nombreuses applications.

CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES DES TRIACS

Le triac est un dispositif à trois sorties dont le symbole est indiqué par la figure 1a. On remarque que ce symbole ressemble à celui de deux diodes montées tête-bêche entre la sortie secteur n° 1 (MT₁) et la sortie secteur n° 2 (MT₂). Une sortie supplémentaire gâchette est reliée à l'ensemble MT₁.

Lorsque le triac est amené à la conduction avec un signal de gâchette convenable, il joue le rôle de deux redresseurs au silicium reliés tête-bêche entre MT₁ et MT₂. Il constitue donc un court-circuit virtuel en passant le courant dans les deux sens.

Si l'on n'applique pas de signal de déclenchement, le triac se comporte comme deux redresseurs en circuit ouvert traversés par un courant négligeable dans les deux sens. Les triacs sont d'ordinaire montés en série avec une charge et reliés aux bornes du secteur comme indiqué par la figure 1b.

Les caractéristiques générales du triac, en se reportant au schéma de la figure 1b, sont les suivantes :

1°) Sans signal de déclenchement le triac n'est pas conducteur et se comporte entre MT₁ et MT₂ comme un interrupteur ouvert avec courant négligeable dans les deux sens.

2°) Si la sortie MT₂ est d'une tension positive ou négative supérieure à 1,5 V par rapport à MT₁, le triac peut être rendu conducteur et constituer ainsi une faible impédance entre MT₁ et MT₂, en appliquant un signal de déclenchement ou une polarisation sur la gâchette. Quelques microsecondes seulement sont nécessaires au dispositif pour passer de l'état non conducteur à l'état conducteur.

3°) Une fois le triac rendu conducteur par un signal de gâchette, il se trouve autoverrouillé, restant conducteur tant que le courant circule entre ses deux sorties secteur MT₁ et MT₂, même si le signal de gâchette est complètement supprimé après le déclenchement. Ainsi, seule une brève impulsion de déclenchement est nécessaire pour la mise en conduction.

4°) Après avoir été verrouillé sur l'état de conduction, le triac peut être à nouveau amené au cut-off en réduisant rapidement son courant entre ses deux sorties à une intensité voisine de zéro ou au-dessous d'une valeur connue, appelée « intensité minimum de maintien », de l'ordre de quelques milliampères. Ainsi, lorsque le triac sert de commutateur en alternatif, la mise hors conduction se produit automatiquement au moment où la tension al-

ternative passe par zéro à la fin de chaque demi-cycle, le courant entre MT₁ et MT₂ tombant momentanément à une valeur nulle. Il n'est pas possible de rendre le triac non conducteur par sa gâchette.

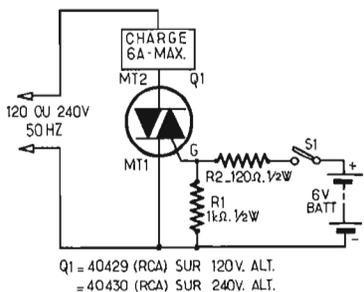


FIG. 2.

5°) Le triac peut être amené à la conduction avec une impulsion de gâchette ou une polarisation de gâchette positive ou négative, quelles que soient les polarités des tensions des sorties MT₁ et MT₂. La tension de gâchette nécessaire pour le déclenchement est seulement d'environ 1 V, mais la sensibilité du courant de déclenchement dépend de la polarité du signal de gâchette et de MT₂.

Normalement, un triac de 6 A nécessite un courant de gâchette de seulement 10 mA environ si la sortie gâchette et la sortie MT₂ sont de la même polarité, mais de deux fois cette intensité si la gâchette et MT₂ sont de polarités opposées :

Si MT₂ est positif par rapport à MT₁, le triac peut être déclenché par un courant de gâchette de + 10 mA ou de - 20 mA.

Si MT₂ est négatif, il est déclenché par un courant de gâchette de + 20 mA ou - 10 mA.

6°) Le trajet gâchette à la sortie MT₁ d'un triac a des caractéristiques semblables à celles que l'on obtiendrait en reliant tête-bêche deux diodes au silicium entre gâchette et MT₁. L'impédance dans les deux directions est faible entre ces deux points et la gâchette est maintenue à une tension égale à 1 V près à celle de MT₁, comme la base d'un transistor est maintenue à une tension voisine de celle de son émetteur.

7°) Lorsque le triac est conducteur, la chute de tension entre ses sorties MT₁ et MT₂ est inférieure à 1,5 V, même dans le cas de débits importants. De la sorte, si le dispositif sert à commuter une charge

de 6 A sur un secteur de 240 V efficaces, une puissance négligeable est développée dans la charge ou le triac lorsque ce dernier n'est pas conducteur. Dans l'état de conduction environ 1 440 W sont dissipés dans la charge et seulement 9 W dans le triac.

Le circuit fondamental d'un triac commutateur commandé par un courant continu de gâchette est celui de la figure 2. Q₁ est un triac RCA40429 sur secteur alternatif 120 V et un triac RCA 40430 sur secteur alternatif 240 V. Avec S₁ ouvert, aucune intensité de courant n'est appliquée à la gâchette et le triac est au cut-off. Avec S₁ fermé, la batterie applique un courant de gâchette d'environ 40 mA au triac par l'intermédiaire de R₂. Le triac est rendu conducteur dès que MT₂ devient positif ou négatif par rapport à MT₁ d'une tension supérieure à environ 1,5 V. Le triac est ainsi amené virtuellement en conducteur de façon permanente, et presque toute la puissance disponible est développée dans la charge.

Le circuit peut être utilisé sur 120 ou 240 V 50 Hz en utilisant les deux modèles précités des triacs.

La charge maximale de 6 A (720 W sur 120 V ou 1 440 W sur 240 V) est possible si le boîtier de Q₁ est maintenu à une température inférieure à 75 °C au moyen d'un radiateur. Sans radiateur pour Q₁, l'intensité maximale est de l'ordre de 1,5 A à la température ambiante de 25 °C. Les deux triacs (110 ou 220 V) de la figure 2 peuvent supporter des crêtes de courant non répétitives de l'ordre de 100 A telles que celles qui se produisent au moment de l'allumage de lampes à incandescence pour lesquelles l'intensité nécessaire à l'allumage est douze fois supérieure environ à l'intensité normale de fonctionnement.

Le circuit fondamental d'un commutateur à triac à auto-déclenchement est celui de la figure 3. Lorsque S₁ est ouvert le triac est au

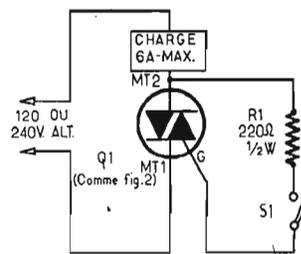


FIG. 3.

cut-off. En fermant S_1 , le triac est au cut-off au début de chaque demi-cycle, étant donné qu'à cet instant la différence de tension est nulle entre MT_1 et MT_2 .

Après le début de ce demi-cycle la tension de MT_2 devient rapidement assez élevée (5 ou 6 V) pour qu'un courant de gâchette suffisant appliqué par R_1 déclenche le triac.

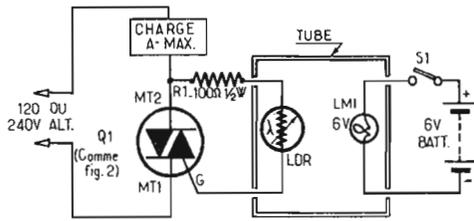


FIG. 4.

Après la conduction la tension entre MT_2 et MT_1 tombe à seulement 1 V, supprimant le courant de gâchette. Cela n'a pas d'effet, étant donné qu'un courant suffisant traverse le triac dès qu'il est déclenché et qu'il reste verrouillé dans l'état de conduction jusqu'à la fin du demi-cycle. A ce moment, la tension alternative d'alimentation et l'intensité entre MT_1 et MT_2 tombe de nouveau momentanément à zéro, de telle sorte que le triac est rendu automatiquement non conducteur.

Le même processus se produit de nouveau au demi-cycle suivant, le triac se trouvant déclenché peu de temps après le début du demi-cycle. Tant que S_1 est fermé, le triac est donc rendu conducteur

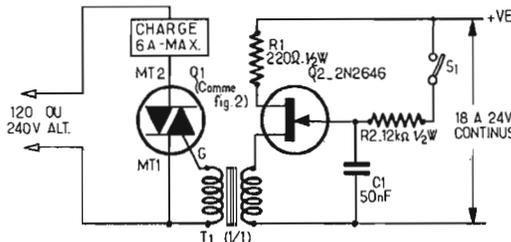


FIG. 5.

presque continuellement et toute la tension disponible se trouve pratiquement appliquée à la charge.

On remarquera qu'avec le circuit de la figure 3 la polarité du signal de gâchette est toujours la même que celle de MT_2 , ce qui fait travailler le triac à son maximum de sensibilité de gâchette. Une impulsion de déclenchement de faible puissance et brève se trouve appliquée à la gâchette par R_1 , ce qui permet de choisir pour cette résistance un modèle de faible puissance. Le commutateur S_1 peut être remplacé par les contacts d'un relais sensible si nécessaire.

Le circuit de la figure 4 permet de déclencher le triac à partir d'une source isolée : une cellule LDR dont la résistance dépend de l'éclairement est disposée à l'intérieur d'un tube et éclairée par une am-

poule LM_1 dont l'alimentation est séparée.

Lorsque S_1 est fermé la lampe s'éclaire, ce qui diminue la résistance de la cellule LDR au sulfure de cadmium en la réduisant à environ 200 ohms. Le triac est alors amené à la conduction, son fonctionnement étant identique à celui du montage de la figure 3.

Lorsque S_1 est ouvert, la lampe n'est pas éclairée ; il en est de même de la cellule, dont la résistance est alors élevée de l'ordre de 1 mégohm. Le triac n'est donc pas rendu conducteur.

La cellule LDR doit pouvoir supporter la tension du secteur.

La figure 5 montre une variante de déclenchement de triac à partir d'une source isolée du réseau. Le transistor unijonction 2N2646 oscille lorsque S_1 est fermé, ce qui applique un train continu d'impulsions de déclenchement à la gâchette du triac par l'intermédiaire du transformateur T_1 . Les oscillations se produisent sur une fréquence de 2 kHz environ, de telle sorte que les impulsions se produisent à des intervalles de 500 micro-

secondes. Ces intervalles étant très courts par rapport au temps d'un demi-cycle de la tension du secteur servant à l'alimentation du triac, ce dernier est déclenché très rapidement au début de chaque demi-cycle, et l'on peut considérer qu'il est conducteur presque en permanence.

Lorsque S_1 est ouvert, il n'y a plus d'oscillations et le triac n'est pas conducteur.

Dans ce montage le transistor unijonction peut être alimenté sous 18 à 24 V, cette alimentation se faisant par piles ou par un redresseur relié au secteur. Le transformateur T_1 , de petites dimensions, a un rapport de transformation égal à l'unité. Il doit pouvoir supporter entre ses deux enroulements la tension du secteur.

Le commutateur S_1 , qui n'est

traversé que par un courant de 2 mA ou inférieur, peut être remplacé par un commutateur simple à transistor, ce qui permet de déclencher le triac à partir de lumière, chaleur, son, etc., selon l'utilisation recherchée.

La figure 6 montre le schéma fondamental d'un commutateur à triac à autoverrouillage : le triac est rendu conducteur lorsque S_1 est momentanément fermé et reste dans cet état jusqu'à ce que l'on ferme momentanément S_2 , ce qui le rend non conducteur.

Supposons qu'initialement le triac soit non conducteur, la tension totale du secteur se trouvant appliquée entre MT_1 et MT_2 . En fermant rapidement S_1 , la gâchette est alimentée par R_1 et R_2 , le triac est rendu conducteur et la tension du secteur se trouve appliquée sur

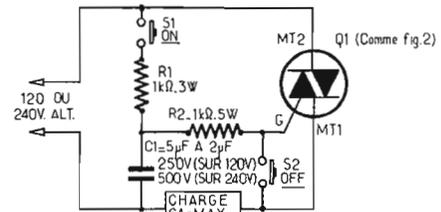


FIG. 6.

la charge. La gâchette du triac se trouvant obligatoirement maintenue à une tension de 1 V par rapport à MT_2 , la tension d'alimentation se trouve en conséquence appliquée aux bornes de l'ensemble série C_1R_2 , et C_1 se charge par l'intermédiaire de R_2 et de la gâchette du triac. A la fin du premier demi-cycle, la tension du secteur chute momentanément à zéro, de telle sorte que le triac est mis hors conduction et que C_1 commence à se décharger par l'intermédiaire du circuit de gâchette. Au début du demi-cycle suivant, toutefois, un courant de gâchette se produit, toujours par la décharge de C_1 , de telle sorte que le triac est de nouveau automatiquement mis en conduction peu de temps après le début de ce demi-cycle. C_1 commence alors à se charger avec une polarité inverse. Le processus se répète indéfiniment, le triac se trouvant ainsi en l'état de conduction et se maintenant dans cet état. Pour le rendre non conducteur, il suffit de fermer rapidement S_2 , ce qui décharge C_1 . Ce dernier doit être non polarisé, d'une capacité com-

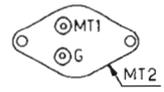
prise entre 0,5 μF et 2 μF . Il doit pouvoir supporter la tension totale du secteur.

Ces cinq circuits fondamentaux qui viennent d'être examinés sont équipés de triacs RCA40429 ou 40430, selon la tension du secteur (120 ou 240 V). Leur brochage (boîtier TO66) est celui de la figure 7. La sortie MT_2 se trouve reliée au boîtier.

Après avoir étudié ces montages fondamentaux, nous examinerons plusieurs montages pratiques à triacs commutateurs, dont la réalisation est à la portée de tous.

COMMUTATEUR SECTEUR A ARRÊT AUTOMATIQUE APRÈS UN TEMPS RÉGLABLE

Le commutateur à triac dont le schéma est indiqué par la figure 8



BOÎTIER TO-66

FIG. 7.

Lorsque S_1 est tout d'abord fermé, SCR₁ est au cut-off et la gâchette du triac se trouve ainsi reliée au + 12 V par l'intermédiaire de R_1 - R_2 , ce qui déclenche le triac par un courant de gâchette de l'ordre de 30 mA.

Simultanément, dès que S_1 est fermé, l'alimentation se trouve appliquée au temporisateur. A la fin du cycle de temporisation pouvant être réglé entre 8 et 80 secondes

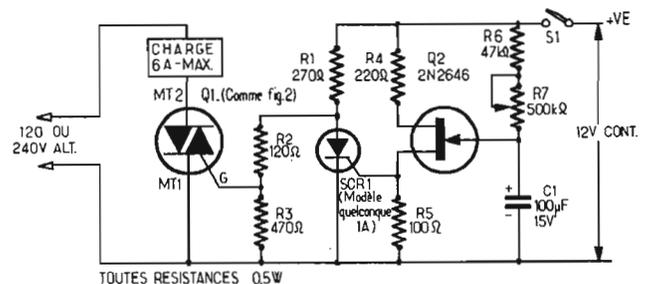


FIG. 8.

par R_7 , le transistor unijonction 2N2646 devient conducteur et applique une impulsion positive sur la gâchette du thyristor SCR₁. Ce dernier devient alors conducteur, son anode est portée à une tension presque nulle, ce qui supprime le courant de gâchette du triac. En conséquence, le triac est amené au cut-off et demeure dans cet état jusqu'à ce que l'interrupteur S₁ soit ouvert rapidement, ce qui permet le recyclage de l'ensemble Q₂-SCR₁, avec possibilité d'une nouvelle temporisation en fermant l'interrupteur S₁.

le transistor unijonction est conducteur, ce qui rend également conducteur le thyristor SCR₁. La gâchette du triac se trouve alors portée à 12 V par R₁-R₂ et le triac est amené à la conduction. Simultanément la tension anode-cathode du thyristor SCR₁ tombe au voisinage de zéro, ce qui supprime l'alimentation du temporisateur. Le triac reste donc conducteur tant que l'interrupteur S₁ est fermé.

COMMUNTEUR COMMANDÉ PAR LA LUMIÈRE

Avec le circuit de la figure 10, le triac devient conducteur lorsque la lumière diminue au-dessous d'une certaine valeur prédéterminée. Il redevient non conducteur de nouveau lorsque le niveau de lumière est supérieur à la valeur précitée.

Les transistors Q₂ et Q₃ sont montés en trigger de Schmitt complémentaire, dans lequel l'un des

est obtenue à partir du collecteur de Q₂ et dans ces conditions, Q₃ est également au cut-off. Un courant négligeable traverse le circuit collecteur de Q₃ alimenté sous 12 V. Le collecteur de Q₃ est donc virtuellement porté à une tension zéro volt lorsque la cellule est exposée à la lumière.

Par contre, si le niveau de lumière est assez faible pour faire croître la résistance de LDR, une faible tension positive est appliquée sur la base de Q₂. Le courant est amplifié par Q₂ et appliqué sur la base de Q₃ par R₆. Le transistor Q₃ amplifie encore ce courant et l'applique sur la base de Q₂ par l'intermédiaire de R₇-R₈, ce qui constitue une réaction positive. Le transistor Q₃ est amené rapidement à la saturation et un courant important traverse le circuit collecteur de Q₃, ce collecteur se trouvant ainsi virtuellement relié au + 12 V.

Les valeurs de R₇ et R₈ sont

telles que la réaction positive est minimum et n'entraîne pas d'oscillations. De la sorte, une petite variation du niveau de la lumière est seulement suffisante pour que Q₃ passe de l'état non conducteur à l'état conducteur. Sur la figure 10, l'attaque de gâchette du triac est obtenue à partir du circuit collecteur de Q₃ par l'intermédiaire de R₂. Le triac n'est donc conducteur que dans l'obscurité, lorsque Q₃ est conducteur, une attaque de gâchette 40 mA lui étant appliquée.

Le niveau de déclenchement du circuit peut être réglé par R₄. La cellule LDR au sulfure de cadmium doit avoir une résistance de 2 000 à 20 000 ohms pour un éclairage de 2 candela-pieds (foot-candle) correspondant à $2 \times 10,7639 = 21,5$ lux environ.

(A suivre)

(D'après Radio Electronics, juin 1970)

COMMUNTEUR SECTEUR AVEC MISE SOUS TENSION RETARDÉE

Le commutateur secteur de la figure 9 met sous tension la charge, à la fermeture de S₁, après un temps prédéterminé, réglable entre 8 et 80 secondes au moyen de R₆.

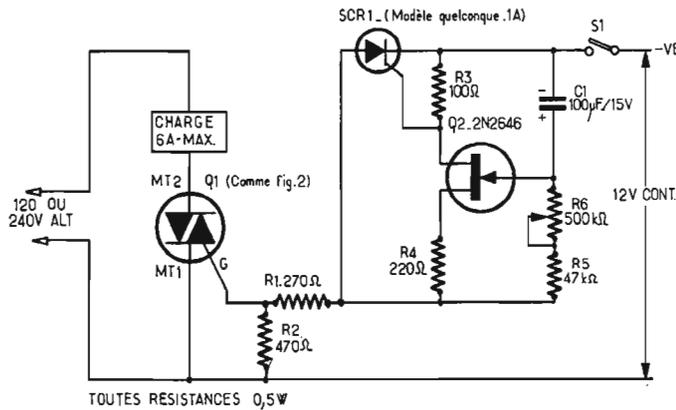


FIG. 9.

Lorsque S₁ est fermé, le thyristor SCR₁ est au cut-off. Une tension d'environ 12 V entre son anode et sa cathode se trouve appliquée au circuit de temporisation à transistor unijonction Q₂. Ce circuit consomme un courant inférieur à 2 mA, qui traverse la résistance R₁ de gâchette du triac. Ce courant de gâchette est insuffisant pour déclencher le triac.

Dès que l'alimentation se trouve appliquée au circuit à transistor unijonction, un cycle de temporisation débute. A la fin de ce cycle,

deux transistors est conducteur ou les deux sont au cut-off, selon l'attaque de base de Q₂ par l'intermédiaire du diviseur de tension comprenant R₄ et la cellule LDR.

LDR est une cellule au sulfure de cadmium dont la résistance est élevée dans l'obscurité, et faible lorsqu'elle est exposée à la lumière. En conséquence, lorsqu'elle est exposée à la lumière, une faible tension positive se trouve appliquée à la base de Q₂ en raison du diviseur de tension R₄-LDR, et Q₂ est au cut-off. L'attaque de base de Q₃,

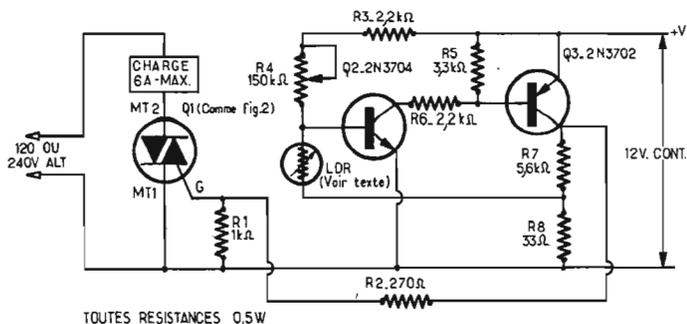
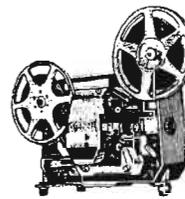


FIG. 10.

NOS AFFAIRES DU MOIS

PROJECTEUR « PATHÉ » BIFORMAT 8 et SUPER 8



Lampe 12 V 100 W. Chargement entièrement automatique. Marche AV-ARR. - Arrêt sur image. Vitesses variables. Ralenti 8 images-seconde - Objectif zoom Berthiot f 1,3/17-28 mm. Toutes tensions 110 à 240 V. Rebobinage rapide - Griffes double came nylon presseur rectifié. Couloir double 8 et super 8. Prise pour lampe de salle. Stroboscope. Dimensions 300 x 175 x 215 mm. Prise synchro magnétophone.

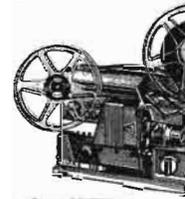
Prix exceptionnel. (franco 615) **595,00**
Mallette Skaï (franco : 35 F) **29,00**



PROJECTEUR SUPER 8

de grande classe - 110 à 240 V

Lampe quartz 12 V, 100 W à miroir diocroï - Zoom 1,3/17-30 - Marche AV et AR - Arrêt sur image - Vitesse variable - Chargement automatique - Bobine jusqu'à 240 m. Livré avec capot de fermeture. **529,00**
Documentation s. demande c. 0,80 en timbres (Franco 549 F)



PROJECTEUR DUAL-IMAC 8 et SUPER 8

Zoom 1,4 - Lampe lumière froide 8 V, 50 W - Marche avant-arrière - Chargement automatique de bobine à bobine pour 120 mètres - Réembobinage - Secteur 110/220 V.

Prix (franco : 450 F) **430,00**



PROJECTEUR ROTODISC XR

Projecteur pour diapositives 18 x 24 - 24 x 36 - 28 x 28 et 4 x 4.

Pour secteurs 110/220 V - Télécommande à distance par moteur séparé - Lampe 300 W - Objectif bleuté 3,5/75 mm - Moteur soufflerie.

Livré sans lampe avec 3 magasins pour vues carton (franco 135 F) **120,00**
Lampe 300 W (spécifier le voltage) **32,00**
Boîte de 10 magasins pour vues carton (fco 35 F) **31,40**
Boîte de 5 magasins pr vues plastique (fco 25 F) **20,80**

Reflex 24 x 36 - Cellule CdS couplée - Présélection automatique - Objectif 1,7/58 mm - Ø 42 à vis. Avec sac (fco 748 F) **740,00**

MAMIYA CWP

ZENITH 80

Reflex 6 x 6 - Mono-objectif 2,8/80 mm - Livré en mallette cuir avec 2 magasins (franco 3 070 F) **3 050,00**

Pellicule AGFACOLOR CT18, 24 x 36, 36 poses (per 11/70) - Les 5 (franco 113 F) **110,00**
Film Super 8 FERRANICOLOR péremption 1/71 - Les 5 (franco 100 F) **95,00**

Tout notre matériel d'un prix supérieur à 800 F bénéficie d'une ASSURANCE TOUS RISQUES GRATUITE DE 1 AN en plus de la garantie habituelle.

MULLER, 14, rue des Plantes, PARIS (XIV^e) - C.C.P. Paris 4 638-33

LE TÉLÉVISEUR VOXSON « SPRINT »

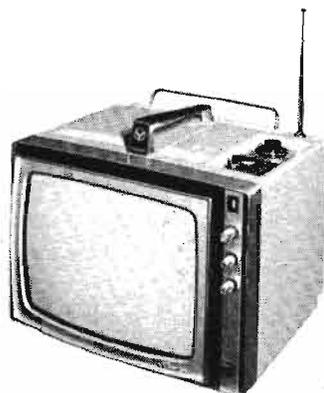
avec batteries incorporées

ENTIÈREMENT transistorisé, ce téléviseur portatif présente la particularité d'être équipé de batteries incorporées rechargeables et de recevoir tous les canaux VHF et UHF des 1^{re} et 2^e chaînes. D'une présentation très élégante avec coffret en matière plastique, une poignée facilite son transport. Ses caractéristiques essentielles sont les suivantes :

- Poste de télévision portatif de dimensions et de poids très réduits.
- Tube-image « autoprotégé » de 11" (28 cm) à déflexion de 90°.
- Circuit complètement transistorisé.
- Sélecteur VHF à 13 positions.
- Tuner UHF à accord continu.
- Commutation VHF-UHF réalisée par bouton-poussoir.
- Récepteur du type « bistandard » à commutation par touche entre le système à 625 lignes et celui à 819 lignes.
- Antennes orientables incorporées pour réception VHF et UHF.
- Prises d'antennes coaxiales VHF-UHF, impédance 75 ohms asymétrique.
- Contrôle automatique de gain.
- Alimentation :
 - a) Sur secteur avec tension alternative de 110/125 V ou 220/240 V 50 Hz. Le téléviseur est muni d'un avertisseur acoustique qui signale le branchement erroné à une prise de courant à 220 V ou 240 V, lorsque l'échangeur de tension de l'appareil se trouve, au contraire, dans la position de « 110/125 V ».
 - b) Avec batterie externe de 12 V — 16 V au moyen du câble de connexion CB₁₁.
 - c) Avec les batteries rechargeables contenues dans le groupe alimentation A₇₁₁ : celui-ci comprend, outre les batteries, un dispositif électronique pour le contrôle de leur charge.
- Sur batterie 12 V sa consommation est de 17,4 W en 819 lignes et de 13,8 W en 625 lignes. Sur secteur elle est de 33 W en 819 lignes et de 26,4 W en 625 lignes.
- Dimensions du téléviseur : longueur 30,5 cm, largeur 27 cm, hauteur 22,5 cm. Poids 8 kg. Poids de l'alimentation incorporée A₇₁₁ avec batteries : 2,6 kg.

GAMMES T.V. COUVERTES

Le tableau ci-après indique les différents canaux reçus et leurs fréquences correspondantes :



SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe complet du téléviseur est indiqué par les figures 1a à 1d. Nous mentionnons ci-après les particularités essentielles concernant les différents circuits.

TUNER

Le sélecteur VHF est composé d'un étage amplificateur RF (Q₉₀₀) contrôlé en ce qui concerne le gain par le CAG du téléviseur, d'un oscillateur (Q₉₀₂) et d'un mélangeur (Q₉₀₁); ce dernier fonctionne aussi comme amplificateur MF pour le signal UHF.

Le tuner UHF est composé d'un étage amplificateur RF (Q₈₀₀) avec gain contrôlé par le CAG et d'un mélangeur-oscillateur (Q₈₀₁).

ÉTAGES MF VISION ET AMPLIFICATEUR VIDÉO

Les deux premiers étages de l'amplificateur MF (Q₁₀₀, Q₁₀₁) sont contrôlés, en ce qui concerne leurs gains, par le circuit du contrôle automatique de gain (CAG). Il faut noter que les transistors Q₁₀₂ et Q₁₀₃ des troisième et quatrième étages de l'amplificateur MF forment ensemble un amplificateur

« cascode » qui permet de réaliser une courbe MF insensible aux variations des caractéristiques des éléments actifs.

La moyenne fréquence vision est de 28,05 MHz en 819 lignes et de 32,7 MHz en 625 lignes. La moyenne fréquence son, commune, est de 39,2 MHz.

La réduction de la bande MF, nécessaire pour les transmissions en UHF (625 lignes) est réalisée par l'introduction de deux circuits LC à la sortie du tuner UHF.

Le signal qui sort du détecteur vidéo (D₁₀₀) est envoyé sur la base du transistor Q₁₀₅ et de l'émetteur de ce dernier sortent les signaux pour l'étage final vidéo (Q₁₀₄), le CAG et les synchronismes.

Du collecteur de l'étage final vidéo (Q₁₀₄), dont le gain est contrôlé par le potentiomètre du contraste, P₅₀₀, le signal est envoyé au wehnelt du tube-image à travers un réseau de compensation pour hautes fréquences. La réponse aux hautes fréquences est réglée par le potentiomètre du contour P₁₀₀, qui se trouve dans le circuit émetteur.

Les impulsions d'un enroulement du transformateur de balayage horizontal, redressées par la diode D₄₀₆, fournissent la tension d'alimentation (+ 90 V) de cet étage. Par le jeu des contacts S₄ du commutateur « 625-819 lignes », l'enroulement THT est mis à la masse directement en 625 lignes et par résistance avec condensateur en parallèle en 819 lignes.

De cette façon, la tension redressée est maintenue constante avec la variation de la fréquence ligne (15 625 Hz et 20 475 Hz). Le potentiomètre P₅₀₂ sur la tension de 90 V dose la tension appliquée à la cathode du tube-image et constitue le réglage de luminosité.

CONTRÔLE AUTOMATIQUE DE GAIN (CAG)

On applique le signal vidéo, à travers un filtre approprié à la base du premier des deux étages (Q₆₀₀ et Q₆₀₁) qui forment le circuit du CAG. Par le collecteur de cet étage, on envoie les tensions aux deux transistors MF de gain variable (Q₁₀₀, Q₁₀₁) et à l'étage utilisant le transistor Q₆₀₀ qui envoie la tension du CAG appropriée aux étages HF des sélecteurs.

Pour obtenir le meilleur rapport signal/bruit aux faibles signaux, ce CAG n'agit sur les étages HF qu'à partir d'un certain signal d'entrée. Le fonctionnement est le suivant : tant que le potentiel de la base du Q₆₀₀ reste inférieur à celui de l'émetteur fixé par P₆₀₀ et R₆₀₃, le transistor est bloqué. Le collecteur est au + alimentation et donc les transistors HF ont leur gain maximum. A mesure que le signal d'entrée augmente, la base du Q₆₀₀ augmente; le transistor Q₆₀₀ devient conducteur, son courant collecteur augmente, le potentiel de collecteur s'abaisse et par conséquent le gain du transistor HF diminue.

MF SON ET AMPLIFICATEUR BF

La MF son est prélevée sur le collecteur du transistor Q₁₀₁, amplifiée successivement dans les trois étages sélectifs comprenant les transistors Q₂₀₀, Q₂₀₁ et Q₂₀₂, et ensuite, révélée par la diode D₂₀₀. Le gain des deux premiers étages est contrôlé par un circuit de contrôle automatique de gain, effectué par le transistor Q₂₀₃ de manière que le signal BF soit maintenu constant. A travers le contrôle de volume (P₅₀₁), le signal passe à l'amplificateur pilote Q₂₀₄, à l'amplificateur final composé des transistors Q₂₀₆ et Q₂₀₇ à symétrie complémentaire.

Il faut noter l'accouplement direct en courant continu entre ces quatre transistors qui donne lieu par contre-réaction à la stabilisation réciproque des points de fonctionnement lorsque la température ambiante varie.

L'étage final, du type « single-ended », à symétrie complémentaire permet d'éviter l'emploi de transformateurs, soit à l'entrée soit à la sortie.

Canal	Bande MHz	F. porteuse vision MHz	F. porteuse son MHz
2	41,15 ÷ 55,15	52,40	41,25
4	54,30 ÷ 68,30	65,55	54,40
5	161,25 ÷ 175,25	164	175,15
6	162,15 ÷ 176,15	173,40	162,25
7	174,40 ÷ 188,40	177,15	188,30
8A	174 ÷ 188	185,25	174,10
8	175,30 ÷ 189,30	186,55	175,40
9	187,55 ÷ 201,55	190,30	201,45
10	188,45 ÷ 202,45	199,70	188,55
11	200,70 ÷ 214,70	203,45	214,60
12	201,60 ÷ 215,60	212,85	201,70
Luxembourg	180,85 ÷ 194,85	189,25	194,75
UHF	470 ÷ 860		

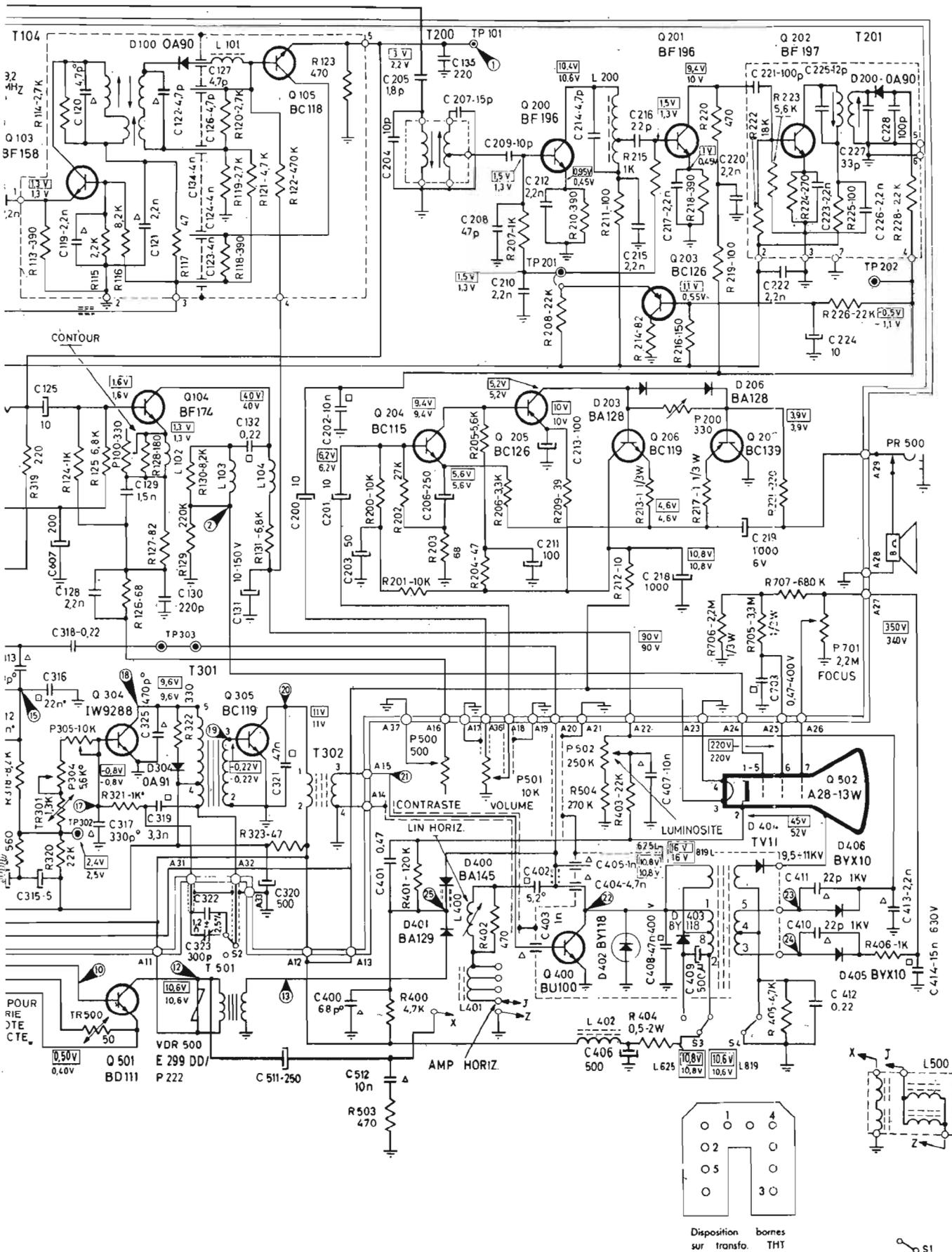


FIG. 1 A. - Schéma de principe et oscillogrammes. Le sélecteur VHF, le tuner UHF et le circuit de recharge automatique des batteries sont représentés séparément. (Voir Fig. 1 B, 1 C et 1 D.)

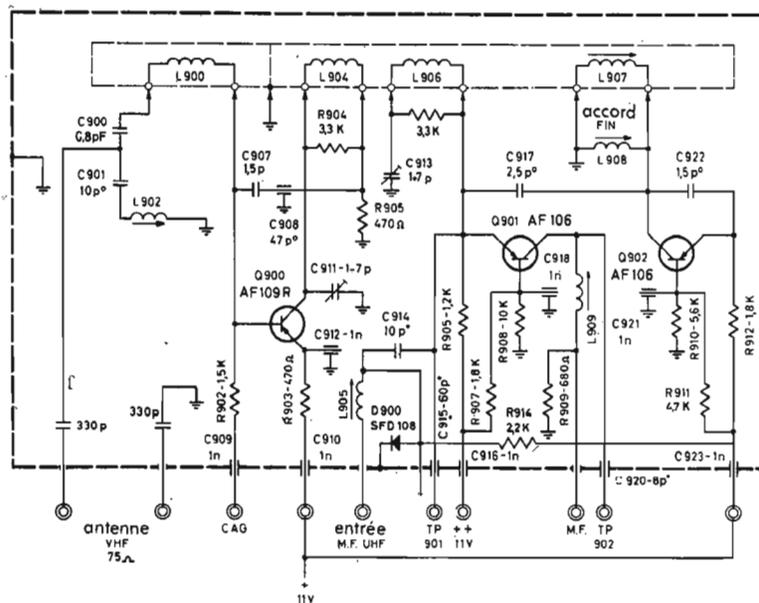


FIG. 1 B.

ment, t_3 , qui correspond au début de l'aller du balayage, l'énergie devrait retourner au condensateur, mais la polarité de la diode D_{402} en parallèle au condensateur C_{408} est telle qu'il commence à être conducteur et le courant circulant dans les bobines commence à décroître linéairement jusqu'à zéro. Dans le temps t_4 , le transistor Q_{400} recommence à être conducteur et ainsi le cycle se répète.

Le fonctionnement du système à 819 lignes est similaire à celui décrit ci-dessus; cependant, la fréquence de balayage plus élevée, c'est-à-dire 20 475 Hz au lieu de 15 625 Hz, exige une tension d'alimentation de l'étage final plus grande que celle normalement disponible sur le téléviseur. C'est pour cela que l'on branche opportunément, à l'aide des contacts S_3 du

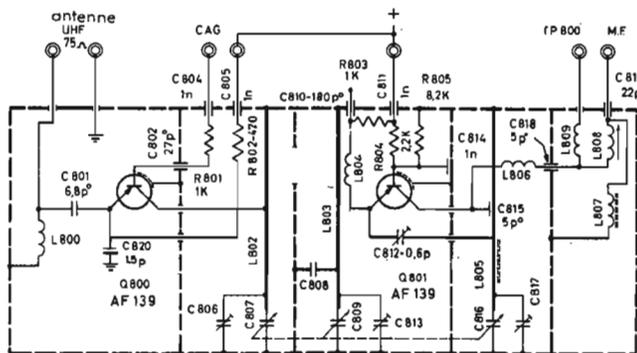


FIG. 1 C.

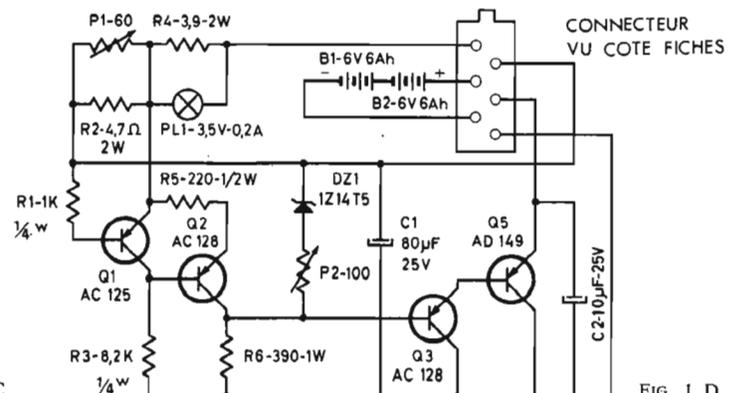


FIG. 1 D.

CIRCUIT DE BALAYAGE LIGNES

Le signal vidéo est amené sur la base du transistor Q_{303} , utilisé comme séparateur et les impulsions de synchronisme au collecteur vont polariser les diodes D_{302} , D_{303} du circuit du contrôle automatique de fréquence (CAF) de l'oscillateur lignes. Ces diodes se trouvent dans la diagonale du pont, illustré en figure 2, où, dans une branche est situé le transistor Q_{304} . Ce dernier agit comme un oscillateur blocking dû à la contre-réaction entre un enroulement du transformateur T_{301} et la base du transistor même; le fonctionnement de l'oscillateur est tel qu'une variation de la tension continue, venant du pont et arrivant à la base, varie la fréquence d'oscillation. Dans la diagonale du pont, la phase des impulsions de synchronisme est comparée avec celle de la tension à dents-de-scie dérivée de l'étage final lignes, après intégration appropriée par un groupe RC. Au moment du réglage, avec l'image synchronisée, c'est-à-dire avec les deux phases égales, les potentiomètres P_{303} , P_{304} et P_{305} sont réglés de manière à équilibrer le pont, ce qui signifie que la tension entre les points de contrôle TP_{301} et TP_{302} est nulle.

Dans le cas où l'oscillateur ne serait pas en synchronisme les courants du pont varieraient de manière à le maintenir équilibré. Cette variation se transforme en une variation de la fréquence d'oscillation telle que le synchronisme reprend.

A l'aide des contacts S_2 du commutateur « 625/819 lignes » on varie la capacité du condensateur déterminant la fréquence de l'oscillateur blocking qui, par conséquent, résulte de 15 625 Hz ou 20 475 Hz.

Le signal de l'oscillateur est envoyé à travers le transistor Q_{305} , qui fonctionne comme adaptateur d'impédance, à l'étage final utilisant le transistor Q_{400} .

Suit une brève description du fonctionnement de l'étage final lignes, pour le système à 625 lignes : dans le temps t_1 (Fig. 3), parvient à la base du transistor Q_{400} un signal capable de le rendre conducteur; un courant croissant linéairement et correspondant à l'aller du balayage, par conséquent, circule dans les bobines de déviation lignes. De cette manière, de l'énergie est emmagasinée dans l'inductance des bobines. Dans le temps t_2 , le transistor Q_{400} est bloqué par le signal sur la base et la période correspondante au retour des lignes commence. Un cycle

d'oscillation commence, dû à l'interaction entre l'inductance des bobines et la capacité du condensateur C_{408} , où l'énergie emmagasinée dans l'inductance est transférée au condensateur et retourne ensuite à l'inductance. A ce mo-

commutateur « 625/819 lignes » la diode D_{403} et le condensateur C_{409} . Pendant une partie de la période de balayage, la diode devient conductrice et, par conséquent, le condensateur est chargé; la tension qui se manifeste ainsi

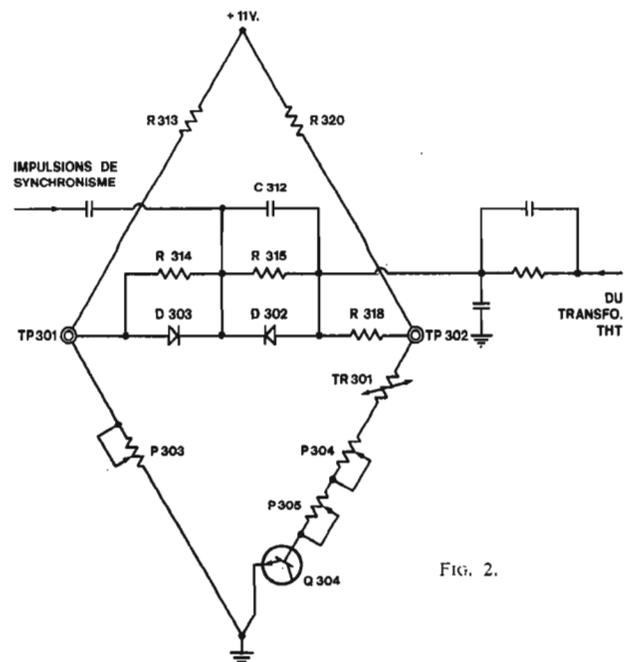


FIG. 2.

aux bornes du condensateur, s'ajoute à celle d'alimentation et suffit aux exigences de l'étage final.

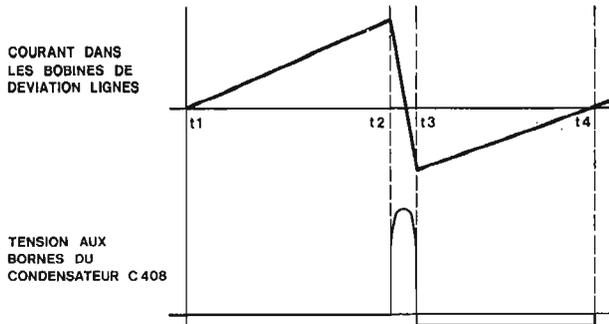
La tension qui se trouve à l'entre-roulement tertiaire du transformateur THT est redressée par la diode au sélénium D_{404} et fournit la THT au tube-image.

CIRCUIT DE BALAYAGE IMAGES

Les impulsions de synchronisme images sont obtenues des impulsions qui se trouvent sur le collecteur du séparateur (Q_{303}) après l'intégration et l'amplification par le transistor Q_{300} . La constante de temps de l'intégration est variée opportunément par les contacts S_1 du commutateur « 625/819 lignes ».

Le transistor Q_{301} , associé au transformateur T_{300} constitue l'oscillateur blocking.

La fréquence de l'oscillateur est synchronisée à celle des impulsions de synchronisme se trouvant



au collecteur du Q_{300} , en variant opportunément la constante de temps du groupe C_{301} , TR_{300} , R_{303} et P_{300} par le contrôle de stabilité verticale, P_{300} .

Le transistor Q_{301} , donc, est bloqué pendant l'aller du balayage et conducteur pendant le retour.

Pendant le balayage la tension au collecteur du transistor Q_{301} est telle que la diode D_{301} est bloquée, et les condensateurs C_{307} et C_{308} sont chargés par l'alimentation à travers la résistance R_{305} et le potentiomètre P_{301} , ce dernier fonctionnant comme contrôle de hauteur. Par contre, pendant la période du retour, le transistor Q_{301} est conducteur — et par conséquent la diode D_{301} aussi — et les condensateurs C_{307} et C_{308} se déchargent à travers la même diode et le même transistor. On trouve donc sur la base du transistor Q_{302} une tension à dents-de-scie qui est appliquée à l'étage final constitué par le transistor Q_{501} . On obtient le contrôle de la linéarité par contre-réaction entre l'émetteur du final et la base du transistor Q_{302} .

Les bobines images sont alimentées par le signal présent au collecteur du transistor Q_{501} . Par le transformateur T_{501} est envoyée une tension à la cathode du tube-image qui a pour rôle d'effacer la trace de retour.

ALIMENTATION

L'alimentation des circuits du châssis, lorsqu'elle est fournie par le secteur ou par les batteries, doit être toujours stabilisée, parce que même des petites variations de tension influencent le balayage, en déformant l'image.

On obtient la stabilisation en faisant varier la résistance interne du transistor Q_{500} , qui fonctionne comme résistance variable série dans l'alimentation.

La variation de la tension de sortie du stabilisateur est transmise entièrement à l'émetteur du transistor Q_{700} à travers la diode zener D_{700} , tandis qu'une partie seulement, réglable à l'aide du potentiomètre P_{700} , est reportée à travers un diviseur à la base du même transistor Q_{700} . Ce dernier transistor commande la base d'un transistor intermédiaire Q_{701} qui commande la base du transistor

Q_{500} . Le sens des variations est tel que la variation de la résistance interne du Q_{500} corrige toutes variations.

RECHARGE DES BATTERIES DU GROUPE ALIMENTATION A_{711}

Lorsqu'on porte le commutateur « réception-recharge » dans la position de « recharge », le redresseur à double alternance (D_{500} , D_{501}) du châssis est branché sur les batteries (deux en série), de manière à ce que le circuit, composé du transistor Q_5 , des résistances R_2 , P_1 , R_4 et de la lampe

LP_1 , soit branché entre les deux.

Afin que le courant de charge puisse circuler, il est nécessaire que le transistor Q_5 soit maintenu en conduction. Cela se produit à cause de la chute de tension que le courant de charge même provoque sur les résistances R_2 et P_1 en parallèle.

En effet, cette chute possède une telle polarité qu'elle maintient en conduction le transistor Q_1 , ce qui provoque l'annulation de la tension entre la base et l'émetteur du transistor Q_2 qui, cependant est bloqué.

Les transistors Q_3 et Q_5 peuvent donc être conducteurs et permettre que le courant de charge circule dans les batteries.

En continuant la charge la tension croît aux extrémités des batteries et atteint une telle valeur que la diode zener DZ_1 entre en conduction, stabilisant ainsi une tension aux extrémités des batteries qui ne peut pas dépasser les limites prescrites. En même temps, le courant de charge diminue, et par conséquent, la chute de tension sur les résistances R_2 et P_1 , en parallèle, devient toujours plus faible jusqu'à atteindre une valeur telle que le transistor Q_1 sort de son état de saturation. Cela provoque, à travers la chaîne des transistors Q_2 , Q_3 , Q_5 , la réduction ultérieure du courant de charge, avec une réduction relative de la chute sur R_2 et P_1 jusqu'à ce que le transistor Q_5 devienne complètement bloqué et les batteries sont donc isolées de l'alimentation. Ainsi se termine le cycle de recharge.

Le condensateur C_1 a pour but de produire un rapide passage initial de courant au moment de l'allumage, de manière à appliquer sur R_2 et P_1 une tension suffisante pour rendre conducteur le transistor Q_5 et à commencer le cycle de charge. Il faut noter, en outre, que le courant de charge traverse la lampe PL_1 qui reste allumée pendant la charge tant que l'intensité de charge est suffisante.

Le BST US12 télécommande à ultrasons

LE BST US12 est un ensemble à ultra sons composé d'un émetteur (USO12) et d'un récepteur (USR12). Il permet de commander à distance la mise en service ou l'arrêt d'un appareil électrique ; téléviseur, chaîne Hi-Fi, moteur électrique, etc. et rendra de grands services aux personnes possédant un appareil dont l'interrupteur est difficilement accessible, aux handicapés physiques, aux personnes âgées et à tous ceux qui ont pris l'habitude de regarder la télévision de leur lit.



Le récepteur

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

L'émetteur USO12 est présenté dans un petit coffret en matière plastique moulée de couleur noir. Ses dimensions sont : $37 \times 33 \times 10$ mm. Il se compose d'un oscillateur à quartz à un transistor, alimenté par une pile 9 V. La fréquence ultrasonore d'émission est de 38 kHz.

Le récepteur USR12 est présenté dans un coffret gainé noir dont les dimensions sont $84 \times 56 \times 68$ mm. Le signal transmis par l'émetteur, puis amplifié actionne un relais qui alimente en alternatif le téléviseur ou autre appareil.

Le récepteur est équipé de 8 transistors alimentés en continu par une alimentation incorporée.

FONCTIONNEMENT

Pour émettre le signal ultrasonore, il suffit d'appuyer pendant une seconde sur le bouton blanc situé sur la partie supérieure de l'émetteur.

Le récepteur se branche en série avec l'appareil à alimenter. A la réception du signal ultrasonore, un voyant néon s'allume. Le relais reste collé jusqu'au moment où un nouveau signal ultrasonore est émis par l'émetteur.

Un bouton poussoir, situé sur la face supérieure du récepteur permet son fonctionnement en manuel.

La distance maximum entre émetteur et récepteur est de 15 mètres sans obstacle. Le récepteur n'est prévu que pour une tension secteur de 220 V et une puissance maximum, consommée par l'appareil à alimenter de 500 W.

E

LE TÉLÉVISEUR

« VOXSON » décrit ci-contre, prix 1 015,00

ainsi que la télécommande à ultra-sons. PRIX 170,00

sont en vente chez

CONTINENTAL ELECTRONICS

1, boulevard Sébastopol - Paris-1^{er}

métro : Châtelet - Tél. : 236-03-73 - 236-95-32 - 488-03-07

CONCESSIONNAIRE SONY

VOIR PUBLICITÉS PAGES 56, 57

MODULES AMPLIFICATEURS ET CORRECTEURS HI-FI

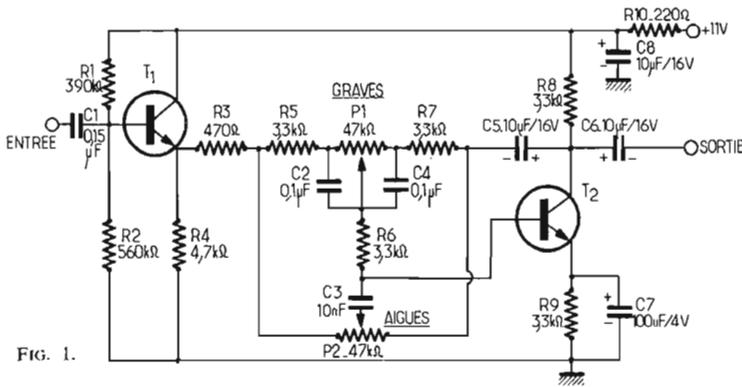


FIG. 1.

LES modules décrits ci-après, entièrement transistorisés, ont été conçus pour permettre aux amateurs la réalisation très simple d'amplificateurs Hi-Fi monophoniques ou stéréophoniques. Ils comprennent trois circuits imprimés fournis aux amateurs. Les différents éléments à câbler sur la partie supérieure des circuits sont représentés selon un code que nous rappellerons. Ces trois circuits sont les suivants :

- un circuit correcteur de timbre, de 90 x 65 mm, réf. 437 ;
- un circuit amplificateur de puissance, de 165 x 100 mm, réf. 438 ;
- un circuit alimentation, de 100 x 45 mm, réf. 440.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Entrée : prévue pour pick-up piézoélectrique et tuner. Sensibilité : 300 mV. L'impédance de la tête de pick-up doit être égale ou supérieure à 200 K. ohms.

Réglages de tonalité et de volume : le réglage de tonalité comprend une correction séparée des graves et des aigus. L'efficacité de ces correcteurs est la suivante :

- correction graves : + 18 dB à - 22 dB à 20 Hz ;
- correction aigus : ± 18 dB à 20 kHz.

Le réglage de volume est réalisé par un potentiomètre logarithmique de 22 K. ohms monté à l'entrée de l'amplificateur de puissance.

Rapport signal/bruit : le rapport signal/bruit est dans tous les cas supérieur à 60 dB.

Bande passante : comprise entre 40 et 20 000 Hz à ± 1 dB.

Impédance de sortie : 8 ohms.

Distorsion harmonique : la distorsion totale par harmoniques est toujours inférieure à :

- 1% à 1 kHz pour une puissance modulée de 8 W.
- 0,5% à 1 kHz pour une puissance modulée de 1 W.

Alimentation : par pont de 4 diodes au silicium et transformateur extérieur au module. La tension d'alimentation de l'amplificateur de puissance est de 35 V. La tension d'alimentation de 11 V du correcteur est stabilisée par une diode zener.

Ces modules permettent la réalisation simple d'un amplificateur monaural pouvant être transformé très facilement en amplificateur stéréophonique par l'adjonction de deux circuits supplémentaires correcteur et amplificateur de puissance, tout en conservant la même alimentation. Un préamplificateur

correcteur à circuit intégré, en cours d'étude, pourra être ajouté pour l'attaque de l'amplificateur par un pick-up magnétique.

SCHEMA DU CORRECTEUR DE TIMBRE

Le schéma du correcteur de timbre du circuit 437 est indiqué par la figure 1. On voit qu'il s'agit d'un correcteur du type Baxendall équipé de deux transistors silicium T₁ et T₂. Les deux potentiomètres de réglage des graves (P₁) et des aigus (P₂), de 47 K. ohms, sont extérieurs au module.

Le transistor T₁ monté en collecteur commun présente une impédance d'entrée élevée, supérieure à 200 K. ohms et une impédance de sortie assez faible, ce qui améliore l'efficacité des corrections.

Le transistor T₂ est monté en émetteur commun avec charge de collecteur R₈ de 3,3 K. ohms et résistance de stabilisation d'émetteur R₉, de 3,3 K. ohms découpée par un électrochimique C₇ de 100 μF.

L'alimentation positive (+ 11 V) est découplée par la cellule R₁₀-C₈.

Valeurs des éléments du circuit 437 :

- R₁ : 390 K. ohms ; R₂ : 560 K. ohms ; R₃ : 470 ohms ; R₄ : 4,7 K. ohms ; R₅ : 3,3 K. ohms ; R₆ : 3,3 K. ohms ; R₇ : 3,3 K. ohms ; R₈ : 3,3 K. ohms ; R₉ : 3,3 K. ohms ; R₁₀ : 220 ohms.
- C₁ : 0,15 μF ; C₂ : 0,1 μF ; C₃ : 10 nF ; C₄ : 0,1 μF ; C₅ :

10 μF - 16 V électrochimique ; C₆ : 10 μF - 16 V électrochimique ; C₇ : 100 μF - 4 V électrochimique ; C₈ : 10 μF - 16 V électrochimique.

Transistors T₁ : S33006 (VCE 40 V β = 200 à 500) ; T₂ : S33006 (VCE 40 V, β = 200 à 500).

La figure 1bis montre l'implantation des éléments sur la partie inférieure du circuit imprimé 437.

Tous les condensateurs sont représentés avec des parties noires qui les différencient des résistances. Lorsqu'ils comportent un fil de sortie avec le signe +, il s'agit d'électrochimiques.

L'emplacement des transistors est délimité par des cercles avec les indications E (émetteur) B (base) et C (collecteur) en face des trous traversés par les fils de sortie correspondant.

Le chiffre en face de l'élément représenté correspond à la numérotation des éléments RC du schéma de principe.

Douze picots sont utilisés pour les liaisons alimentation, entrée et sortie et potentiomètres graves et aigus.

SCHEMA DE L'AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

Le schéma de l'amplificateur de puissance est celui de la figure 2 (circuit 438). Il s'agit d'un montage classique avec deux transistors de sortie T₆ et T₇ montés en push-pull et attaqués par les transistors NPN T₄ et PNP T₅.

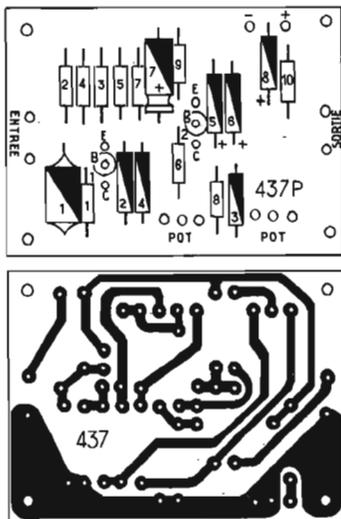


FIG. 1 bis.

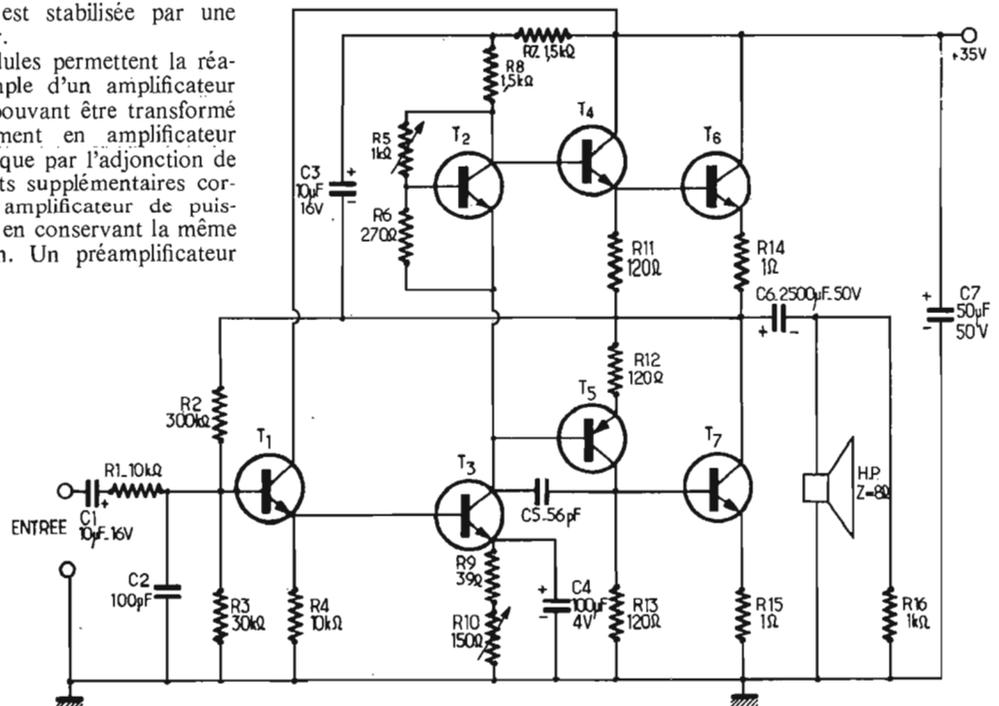


FIG. 2. -

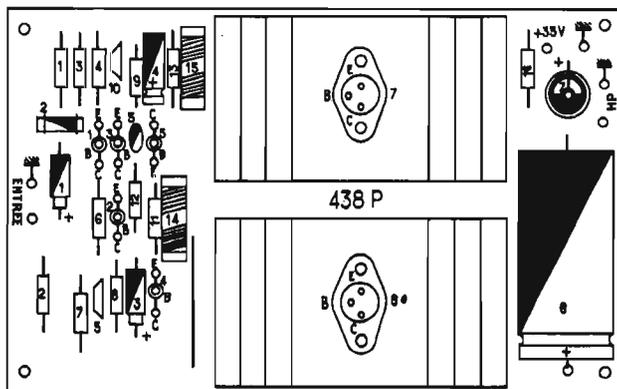
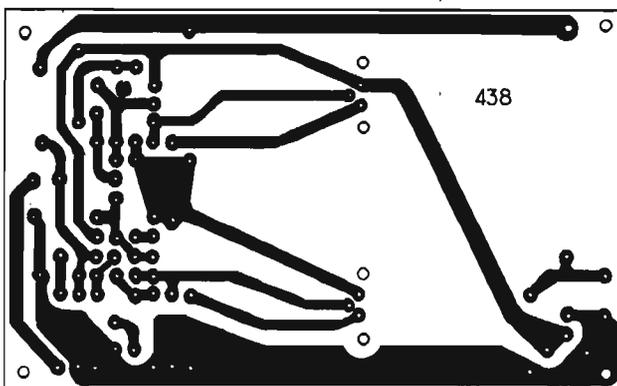


FIG. 2 bis.



T₆ et T₇ sont du type 73T2 et montés sur radiateurs fixés sur le circuit. L'amplificateur comporte au total 7 transistors et l'on remarquera les liaisons directes entre étages, avec contre-réaction en alternatif et continu qui contribuent à la stabilité de l'amplificateur et à l'amélioration de sa bande passante.

Valeurs des éléments du circuit 438 :

R₁ : 10 K. ohms ; R₂ : 300 K. ohms ; R₃ : 30 K. ohms ; R₄ : 10 K. ohms ; R₅ : 1 K. ohm ; R₆ : 270 ohms ; R₇ : 1,5 K. ohm ; R₈ : 1,5 K. ohm ; R₉ : 39 ohms ; R₁₀ : 150 ohms ajustable ; R₁₁ : 120 ohms ; R₁₂ : 120 ohms ; R₁₃ : 120 ohms ; R₁₄ : 1 ohm ; R₁₅ : 1 ohm ; R₁₆ : 1 K. ohm.

C₁ : 10 μF - 16 V électrochimique ; C₂ : 100 pF céramique ; C₃ : 10 μF - 16 V électrochimique ; C₄ : 100 μF - 4 V électrochimique ; C₅ : 56 pF céramique ; C₆ : 2 500 μF - 50 V électrochimique ; C₇ : 50 μF - 50 V électrochimique.

Transistors T₁ : S33005 VCEO 60 V Fairchild ; T₂ : S33005

VCEO 60 V Fairchild ; T₃ : S33005 VCEO 60 V Fairchild ; T₄ : 2N2219 80 V - β = 45 ; T₅ : 2N2905 80 V - β = 45 ; T₆ : 73T2 60 V - β = 50 min ; T₇ : 73T2 60 V - β = 50 min.

L'implantation des éléments sur la partie supérieure du circuit 438 est indiquée par la figure 2 bis. On remarquera la disposition des deux radiateurs, le strap et les 6 picots servant aux liaisons.

SCHEMA DE L'ALIMENTATION

Le circuit alimentation n° 440 comprend 4 diodes redresseuses montées en pont, un condensateur de filtrage de 2 500 μF et l'ensemble R₁ C₂ D₅ permettant d'obtenir les 11 V stabilisés pour l'alimentation du correcteur. La

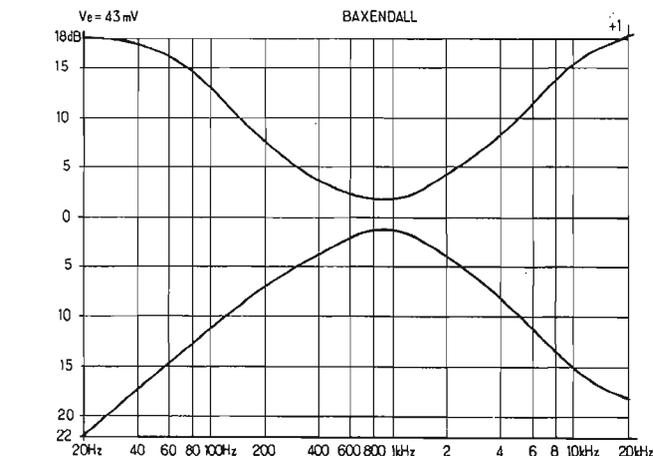


FIG. 5.

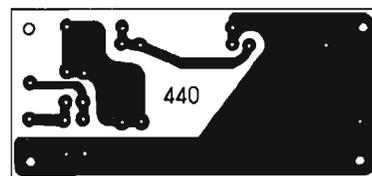
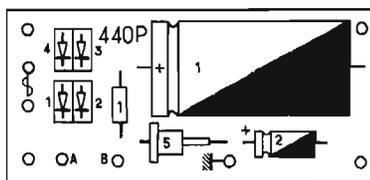


FIG. 3 bis.

REGLAGE DE L'AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

La mise au point nécessite un voltmètre de calibre 30 V. Ce dernier sera branché entre la masse et le point commun de R₁₇ et collecteur T₇ (ou + du condensateur 2 500 μF 50 V). La tension lue sera ajustée à 17 V par l'intermédiaire de la résistance ajustable R₁₀.

Le dernier réglage à effectuer se fera à l'écoute de l'amplificateur par R₅.

Mettre R₅ au minimum de la valeur et régler l'amplificateur à une puissance d'écoute la plus faible possible.

La qualité sonore doit être très médiocre en raison de la superposition d'un bruit parasite. Tourner alors R₅ jusqu'à la disparition totale de ce bruit.

(Réalisation Radio PRIM.)

tension de sortie est de 35 V ± 20 % (intensité 350 mA max sur A, et 11 V - 10 mA max sur B).

La tension alternative de 40 V correspond à celle du secondaire d'un transformateur 110/220 V spécialement conçu pour cet amplificateur.

Valeur des éléments : D₁, D₂, D₃, D₄ : diodes silicium 100 V semicon SKE 1/01 ; D₅ : diode zener 11 V.

C₁ : 2 500 μF 50 V électrochimique ; C₂ : 47 μF 16 V électrochimique ; R₁ : 1 K. ohm 1 W.

La figure 4 montre le schéma des liaisons entre modules pour la réalisation d'un amplificateur monophonique. Les courbes d'efficacité des correcteurs sont celles de la figure 5.

FIG. 4. -

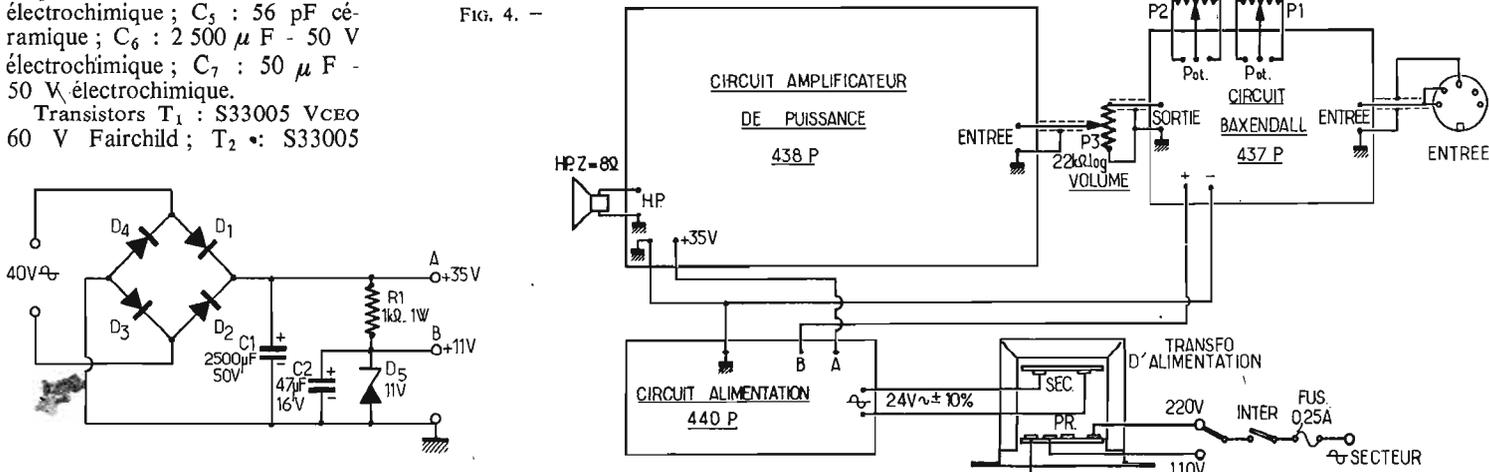
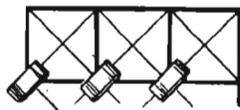
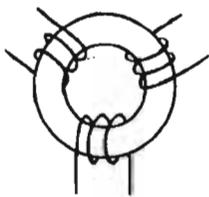
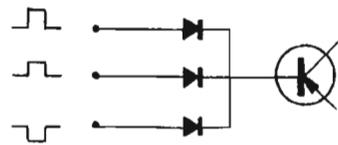


FIG. 3. -



OUI



NON

ET

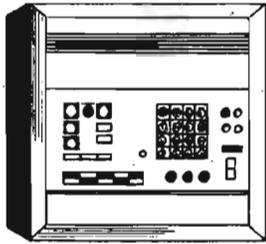
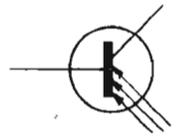
OU

$$1 + 1 = 10$$

$$10 + 10 = 100$$

$$1000 - 100 = 100$$

$$11 \times 11 = 1001$$



INITIATION AU CALCUL ELECTRONIQUE

LSI : les technologies convergent

LES premiers circuits intégrés ont connu un développement important, parce que l'on avait besoin, alors, de systèmes plus fiables et plus performants, et parce que l'on désirait, par-dessus tout, minimiser le prix de revient de ces systèmes. On savait que les circuits intégrés conduiraient à des montages de beaucoup supérieurs à ceux employant des composants discrets, et ces prédictions se révélèrent être exactes.

Aujourd'hui, n'importe quel fabricant peut vous fournir, en circuits intégrés hybrides et monolithiques les plus variés, un amplificateur, une porte logique et même une mémoire. On vous offrirait, il y a quelques années, trois à huit portes logiques par boîtier; on vous en offre aujourd'hui 20 à 30; demain on vous en livrera des milliers!

L'industrie des circuits intégrés axe toute son activité sur les super-circuits intégrés, qui ont déjà reçu un nom: les circuits LSI (pour Large - Scale Integration). Le concept même du LSI n'est pas nouveau: c'est une simple extension du circuit intégré monolithique.

LSI.

Des pressions économiques obligent l'industrie électronique à accélérer ses recherches sur le LSI. Mais qu'est-ce que le LSI?

Le sens commun de l'intégration est la réunion en un seul ensemble de plusieurs sous-ensembles distincts. Le LSI, c'est, pour certains, une super-intégration, et rien de plus. Mais alors: jusqu'où intégrer?

Les fabricants répondent, chacun de leur côté, à cette question.

Chez Texas Instruments, la conception du LSI est définie par un adjectif: « discrétionnaire ». On fabrique les composants électroniques sur une puce de semi-conducteur et après que la pastille ait été vérifiée pour définir l'em-

placement des éléments bons, les résultats, ainsi que le schéma logique de la fonction souhaitée par l'utilisateur, sont introduits dans un ordinateur. Un tube cathodique, à la sortie du calculateur, reproduit avec précision le masque qu'il faudra réaliser pour relier entre eux les bons éléments de la pastille afin d'obtenir un circuit. Bien entendu, cette technique de production automatisée permet d'obtenir des masques avec un faible prix de revient. Elle permet de fournir des circuits ayant 1 à 1 000 réseaux dans un laps de temps extrêmement court et à un prix nettement inférieur à celui qu'entraînerait une réalisation manuelle.

Néanmoins, le câblage discrétionnaire présente un inconvénient fondamental, constitué par la disparition du processus de production en série. A partir du moment où les circuits individuels ont été essayés, chaque circuit a son identité particulière et doit être traité individuellement.

Le raisonnement fondamental qui a conduit à l'étude de l'intégration par câblage discrétionnaire est qu'un réseau ne peut fonctionner que si tous ses circuits sont corrects, ce qui nécessite un rendement irréalisable si l'on utilise un modèle de masque déterminé.

Une autre philosophie du LSI est ce que les Américains appellent F.I.P. (Fixed Interconnection Pattern), et que de ce côté-ci de l'Atlantique, on dénomme le « dessin d'interconnexions fixe », dont le modèle est le « Polycell » de Motorola. La base de cette technique est constituée par une entité logique, l'élément polycell; les connexions sont réalisées par l'ordinateur, pour fabriquer la fonction désirée par l'utilisateur.

Les buts visés par cette technique sont essentiellement le faible prix de revient, la grande rapidité de production et l'uniformité des pièces produites. La réduction

effective du prix de revient est fonction de l'augmentation des séries, comme cela a toujours été le cas. L'emploi d'un calculateur permet de réaliser une étude avec une configuration optimum. Ainsi, il n'est possible de n'utiliser que le nombre et le type exacts de composants nécessaires à la réalisation étudiée. Différents types de circuits peuvent être combinés pour obtenir l'optimisation aussi bien de la vitesse que de la puissance. Chaque étude peut être optimisée selon le meilleur compromis entre la densité des composants et le nombre des couches métalliques d'interconnexions superposées (Fig. 1 et 2).

Le point de départ d'une étude, par la technique F.I.P. à l'aide d'un calculateur, est le client. L'apport essentiel du client à la réalisation du système, est constitué par les caractéristiques du réseau final. Dans de nombreux cas, le client communique également des études particulières lui appartenant et relatives à certains circuits et « sous-systèmes », ou ses préférences à ce sujet. Les spécifications du « système » sont introduites dans le calculateur. De son pupitre d'affichage à tube cathodique, l'ingénieur d'études fait apparaître les circuits voulus et les positionne. En liaison avec l'ordinateur, au moyen d'un

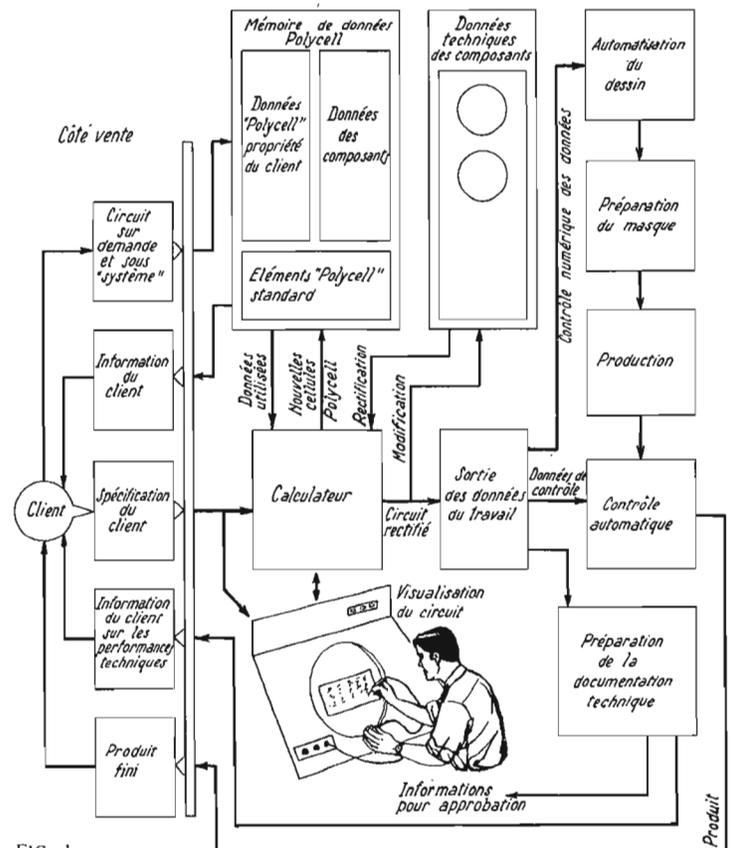


FIG. 1

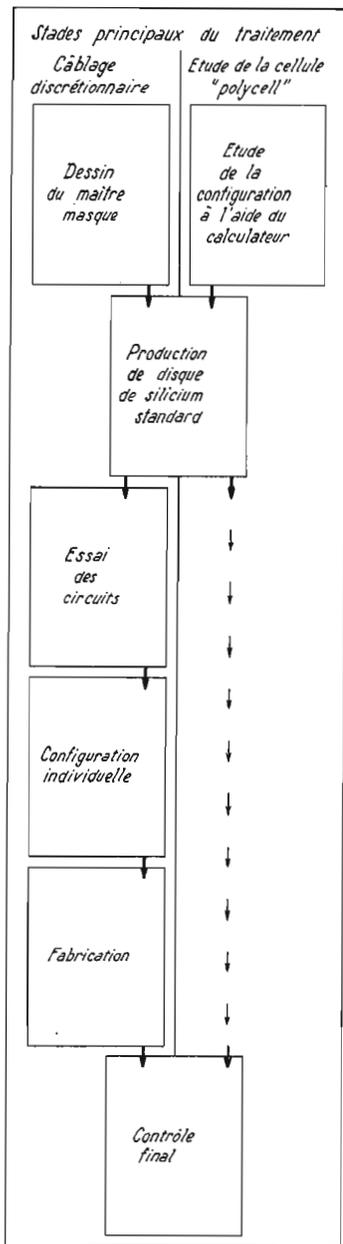


FIG. 2. — Dessin d'interconnexions fixes et câblage discrétionnaire.

« crayon électronique », et de la machine à écrire, l'ingénieur fait glisser ou dispose les éléments du type polycell, pour faire apparaître la configuration dont il a besoin pour répondre aux desiderata du client. Une grande partie du tracé des interconnexions est réalisée par l'ordinateur ; lorsque la solution machine dépasse les dimensions demandées, l'ingénieur est alors à même d'intervenir.

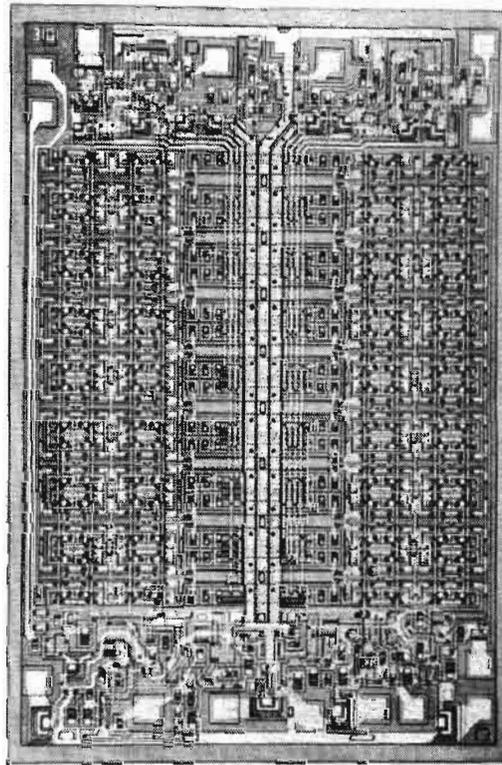
Les « systèmes » intégrés ainsi réalisés sont testés à différents stades de leur fabrication.

VERS LE LSI

Le LSI ne se développe que grâce au désir de faire baisser les prix. C'est pourquoi il n'y a pas d'approche unique vers le LSI.

Le concept de super-intégration est basé sur quatre niveaux distincts d'intégration : 1. Le niveau des composants ; 2. Le niveau des circuits élémentaires ; 3. Le ni-

veau des sous-ensembles et enfin 4. Le niveau des ensembles, étape finale du LSI. A chacun de ces niveaux on peut trouver un outil de travail : la cellule élémentaire. Au niveau des composants, les cellules de base sont le transistor, la résistance, la diode, etc. Ce niveau constitue le B.A. BA du LSI, sa base de départ. Le niveau d'intégration supérieur est celui des circuits et la cellule élémentaire prise en considération ici est un circuit spécifique : portes logiques, flip-flop, etc. Pour réaliser un circuit LSI à partir de circuits élémentaires, on fabrique des composants par les méthodes conventionnelles, que l'on connecte sur un petit dé pour former le circuit ; on songe ensuite à l'interconnexion des dés sur une « puce » de semi-conducteur. Ici un problème important se pose : celui du



I 3101

PHOTO 1. — Circuits intégrés en LSI : le plus haut niveau d'intégration et de performances (Cliché Technique et Produits)

test de bon fonctionnement de la « puce » : faut-il réaliser une « puce » parfaite, au détriment de son prix de revient, ou une « puce » imparfaite ?

teur, un registre à décalage et l'on peut concevoir de fabriquer un certain nombre de ces sous-ensembles sur une même « puce ». Les sous-ensembles sont alors interconnectés entre eux pour obtenir des sous-ensembles plus complets, telle une mémoire de la photo 2.

Le quatrième et dernier niveau est celui des ensembles : à partir de mémoires, de circuits d'adressage et de codage, de circuits logiques, on réalise sur une seule « puce » de semi-conducteur un ordinateur complet. Bien sûr, l'industrie n'a pas encore atteint cette étape. Mais certains ont déjà

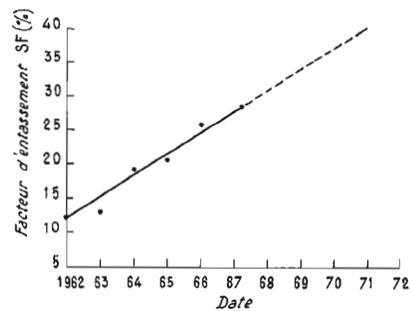


FIG. 3. — Evolution du facteur d'entassement.

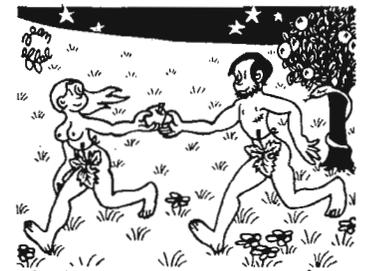
Troisième niveau d'intégration, considérablement plus avancé que le précédent : l'intégration des sous-ensembles. La cellule de base contient un certain nombre de cellules élémentaires (portes logiques, flip-flop, etc.), intraconnées pour produire un sous-ensemble. La cellule de base est donc un additionneur, un comp-

onné un nom à ce niveau d'intégration : le CSI, pour « Colossal Scale Integration ».

Ces quatre niveaux d'intégration constituent en fait l'histoire du circuit intégré. Le premier niveau n'a permis de fabriquer que des circuits monolithiques. Il était en effet une époque où l'on cherchait à entasser le plus de composants possibles sur une seule « puce » de semi-conducteur. On tenait compte d'un facteur d'entassement, rapport entre la surface active d'une puce (c'est-à-dire la surface globale occupée par les composants) à la surface totale de la puce : ce rapport, de l'ordre de 0,10 en 1962 est actuellement de l'ordre de 0,3 à 0,4. Pour le circuit intégré classique, on tenait compte du nombre de circuits par « puce » : il est passé de 1 en 1962 à plusieurs dizaines, voire centaines à nos jours. Si la tendance à la réduction des composants se maintient, on estime à 200 μ^2 la surface moyenne d'un composant en 1972, et à 20 à 100 μ^2 cette même surface en 1977.

L'APPROCHE HYBRIDE DU LSI (HLSI)

L'approche hybride du LSI est étudiée avec beaucoup d'attention à l'heure actuelle. L'idée est de fixer la « puce » sur un substrat adéquat et sur ce substrat, on réalise un réseau d'interconnexion des puces. Cette technologie nécessite le mariage du silicium à d'autres matériaux et peu d'in-



RADIO-RELAIS
COMPOSANTS POUR AUTOMATISATION
ET APPLICATIONS ELECTRONIQUES
18 rue CROZATIER, PARIS 12, tél. 343 98-89
PARKING ASSURÉ

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

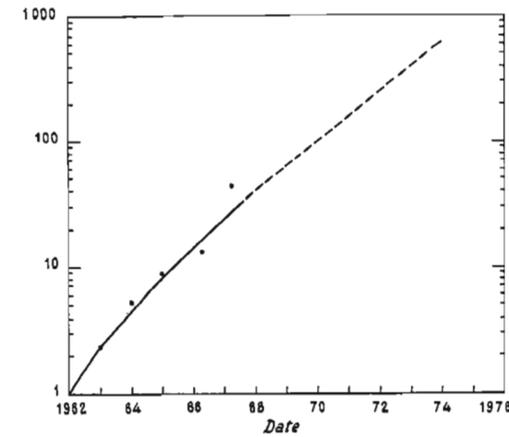
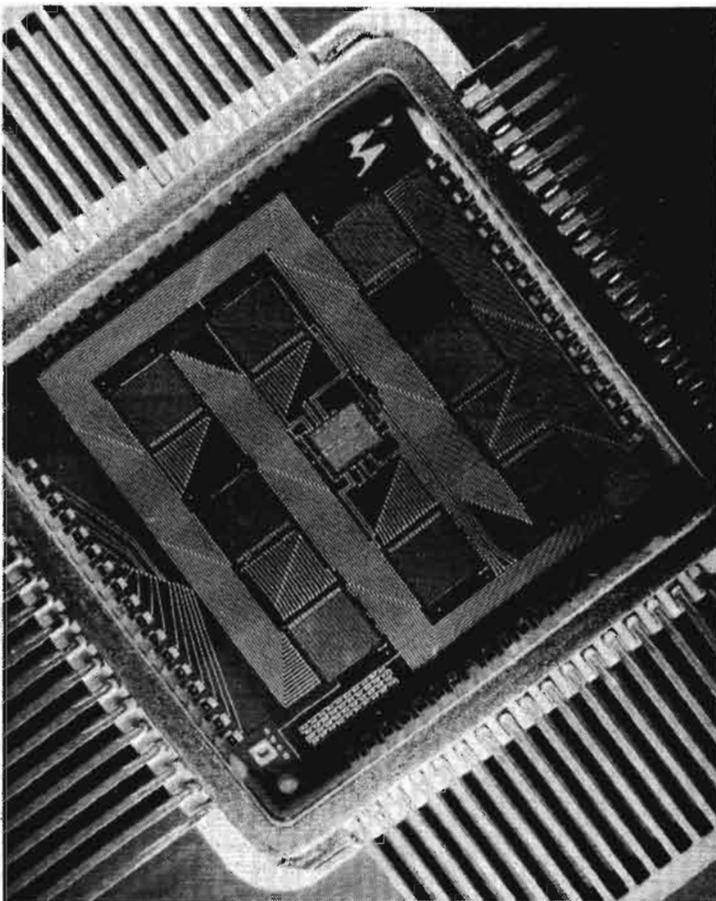


FIG. 4. — Evolution du nombre de circuits silicium.

FIG. 5. — Fonction de probabilité des connexions.

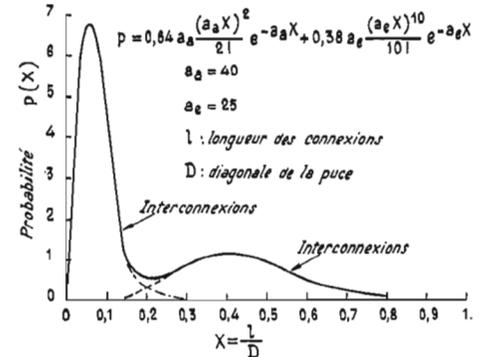


PHOTO 2. — Mémoire LSI à accès aléatoire de 8 192 bits, développée par Motorola. C'est un assemblage hybride d'éléments MOS (circuits de mémorisation) et d'éléments MECL (adressage et décodage).

d'interconnexions. A partir de cette courbe, on peut calculer la longueur moyenne des connexions, et trouver les points entre lesquels les connexions sont les plus longues (ou les plus courtes).

On peut également déterminer le temps mis par un signal à traverser une connexion, et estimer les temps maximum et minimum.

VERS LE CSI ?

En 1962, les circuits intégrés étaient des choses rares ; récemment, les Bell Telephone Laboratoires ont annoncé la réalisation d'un million de composants sur une pastille de semi-conducteur de la taille d'un timbre poste.

L'industrie doit faire face à cette nouvelle technologie. La complexité des « puces » de semi-conducteur est un compromis entre le rendement, la densité de composants, la taille de la « puce » et la puissance à dissiper. A la lumière des exigences posées par chacun de ces facteurs, l'approche hybride vers le LSI ne doit pas être abandonnée : dans l'éventualité où le LSI monolithique s'avérerait trop coûteux, on aura tout intérêt à optimiser la complexité de chaque « puce » élémentaire, avant de les interconnecter.

Le LSI aujourd'hui en est au même point que les circuits intégrés monolithiques en 1964. Les technologies convergent très rapidement : hier les circuits intégrés, bientôt le LSI, et demain ? pourquoi pas le CSI, « Colossal-Scale Integration » ?

Marc FERRETTI

Le LSI, super-circuit intégré : ce sont plusieurs milliers de composants électroniques réunis sur la même « puce » de semi-conducteur. Mais c'est aussi, et surtout, un ensemble de fonctions logiques et de mémoires intégrées sous la forme la plus compacte possible.

formations sont disponibles sur les réalisations.

Le HLSI supprime en partie un problème angoissant pour l'ingénieur d'études : celui des connexions.

La « physique » des interconnexions a été étudiée à fond afin d'obtenir une base permettant de prédire des propriétés telles que la longueur moyenne de ces interconnexions, la surface qu'elles occupent et le temps mis par les signaux pour les parcourir. On a tout d'abord besoin de connaître la distribution des longueurs de connexion. Il existe deux types de connexions : les intraconnexions, dans les circuits et les interconnexions, entre circuits. Chaque type de connexions possède sa propre distribution : dans une « puce » bien disposée, la probabilité pour que 2 points soient connectés est une fonction décroissante de la distance qui les sépare. De plus, la probabilité de connexion décroît avec les longueurs de connexion très courtes : il y a en effet une surface minimum réservée aux composants et il existe, en plus, une limite de résolution des instruments utilisés pour la fabrication. Les fonctions de probabilité des connexions présentent alors un maximum chacune. En combinant les fonctions de probabilité des inter et des intraconnexions, on obtient une fonction de probabilité globale pour les connexions, représentée à la figure 5 dans le cas d'un circuit à 64 % d'intraconnexions et 36 %

POCHETTES VENDUES A TRÈS BAS PRIX

(Nos prix s'entendent franco avec TVA comprise.)

Règlement par timbres jusqu'à 20 F. Au-dessus de 20 F par chèque ou mandat.

20 résistances subminiatures de 1/20 à 1/8 watt	6,00	10 fiches banane 4 mm, 5 couleurs + 10 douilles isolées ass.	6,00
100 résistances miniatures assorties (1/2, 1, 2 watts)	12,00	20 fusibles sous verre assortis de 80 mA à 10 A	6,00
20 résistances diverses 1 et 2 %	6,00	4 switch inter. et commut.	6,00
20 résistances ajustables	6,00	2 jeux de jacks mâle et femelle 3,5 mm.	6,00
10 résistances bobinées	6,00	Prix	6,00
Décades résistances 1 %, unité, dizaine, centaine, millier, 10 K. ohms, 100 K. ohms, chaque décade	9,00	5 contacteurs	6,00
Avec contacteur spécial	16,00	4 minirupteurs	6,00
7 résistances 1 % (1, 10, 100, 1 K. ohm, 100 K. ohms, 1 mégohm)	12,00	50 relais, plaquettes à cosses à douilles pour distributeur de courant, prises, supp. lampes	6,00
20 résistances au choix 1/3 W, aggloméré, 10 %	6,00	7 inductances diverses de 25µH jusqu'à 4 mH pour	6,00
10 résistances au choix 1/8 W, c. métallique, 10 %	6,00	Vis à métaux, la pochette au choix de 3, 4, 5, 6, 8 ou 10 mm	2,50
100 condensateurs assortis, papier, mica, céramique	15,00	Ecrus, la pochette au choix de 3, 4, 5, 6, 8 ou 10 mm	2,50
20 condensateurs divers 1 et 2 %	6,00	25 ampoules 1,5 V, 2,5 V, 3,5 V, 6 V, 12 V et néon	6,00
10 condensateurs chimiques haute et basse tension	9,00	Circuit imprimé avec les produits et mode d'emploi	12,00
20 condensateurs chimiques pour transistors	9,00	3 relais : 1 sur alt., 2 sur cont.	12,00
10 condensateurs chimiques H.T.	12,00	5 potentiom. et rhéostats bob.	6,00
10 potentiomètres + 2 au choix	13,00	10 carcasses moulées + noyaux pour bobinages	6,00
20 boutons	6,00	5 CV. de 4 pF à 100 pF	9,00
10 boutons pour appareils de mesure et professionnels	6,00	25 m souples, 1, 2, 3, 4 mm	6,00
10 transistors premier choix 2 x OC70 - 2 x OC71 - 2 x OC72 - 1 x OC44 - 1 x OC45 - 2 diodes avec lexique.	26,00	0,250 kg plaq. bakélite 15/10	6,00
Prix	26,00	Assortiment tubes bakélite 6, 12, 14, 16, 18 et 22 mm	6,00
20 transistors + 10 diodes (5 préamplis, 5 BF, 5 HF et 5 FM). Premier choix.	44,00	Transfos pour transistors, 1 driver et 1 de sortie, au choix en 16 x 20 ou 28 x 32	6,00
Prix	44,00	2 voyants Ø 12 ou 15 x 12 à clips, 6 ou 12 V, en rouge, vert, jaune, blanc, au choix. Complet	6,00
10 transistors de démontage dans les 2N508, 25T1, 35T1, 36T1, 37T1, 955T1, SFT103, 154T1, 2N324, OC71 + 2 diodes	6,00	1 voyant à clips néon 120/220 V en rouge ou blanc	5,00
2 pastilles micro charbon	6,00	1 000 cosses, douilles, œillets, rivets, rondelles	6,00
1 laryngophone charbon	6,00		

ÉLECTRONIQUE MONTAGE
111, boul. Richard-Lenoir ainsi que 35-37, rue Crussol, PARIS-XI^e

Les SECRETS DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION

dévoilés aux débutants

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO — TV — ÉLECTRONIQUE

LES ENCEINTES ACOUSTIQUES SPÉCIALES

et les matériaux de remplacement

NOUS avons étudié dans un récent article la construction des **enceintes acoustiques bass-réflex** et exposé des détails de réalisation de quelques types caractéristiques. Ces indications montrent bien les multiples possibilités de réalisation et la diversité des modèles que l'on peut établir; en effet, les facteurs d'utilisation à considérer sont extrêmement divers; en particulier, à l'heure actuelle, il s'agit presque toujours d'envisager des installations stéréophoniques ou même des applications particulières, telles que la **sonorisation** et le **renforcement** de la musique et du chant, dans une salle de concert ou de variétés.

Mais, ce ne sont pas seulement les caractéristiques qui varient, mais aussi les **moyens d'utilisation** et, en dehors de matériaux classiques, et plus spécialement du bois contreplaqué utilisé la plupart du temps, on peut aussi envisager des **matériaux de substitution**, qui offrent à la fois un intérêt économique et technique.

Sans doute, le bois contreplaqué est-il devenu le matériau de choix des amateurs de haute fidélité, qui réalisent eux-mêmes leurs enceintes; il est plus rigide et plus résistant que d'autres matériaux solides d'égale épaisseur, et l'on peut l'utiliser facilement en plaques de dimensions convenables et de planéité suffisante.

En contre-partie, le prix du contreplaqué est devenu plus ou moins élevé, au cours de ces récentes années, de telle sorte que les essais de construction réalisés avec ce matériau peuvent être assez coûteux. Le contreplaqué, cependant, n'est pas nécessairement le seul matériau utilisable et même peut-être pas toujours le meilleur, qui permette la construction des enceintes acoustiques; il peut y avoir différents autres matériaux peut-être pas aussi robustes et aussi rigides que le bois contreplaqué, mais qui peuvent offrir des caractéristiques

intéressantes d'**amortissement acoustique** et de résonance.

Le rôle de toute enceinte acoustique consiste, on le sait, à isoler le haut-parleur de l'espace environnant, de sorte que l'onde sonore arrière produite par la face arrière du diffuseur ne puisse interférer avec l'onde frontale. Tout matériau interrompant ainsi la transmission du son entre la partie avant et la partie arrière peut être efficace.

TOUJOURS LA QUESTION DES RESONANCES

Mais ce matériau ne doit pas jouer de **rôle propre** et ne doit pas vibrer. Toute vibration des parois de l'enceinte détermine la production d'ondes sonores qui modifient le son obtenu. Les phénomènes de résonance propre altèrent la qualité de la courbe de réponse du système en produisant des « pointes » irrégulières gênantes.

Deux effets de résonance bien connus de l'enceinte sont particulièrement à craindre : la résonance de la masse d'air contenue ou effet de Helmholtz et la résonance des parois. Ces phénomènes gênants peuvent déjà être atténués en choisissant convenablement, comme nous l'avons montré, la **forme** de l'enceinte.

La forme la plus défavorable est certainement celle d'un **coffret cubique**. Les trajets des ondes sonores réfléchies par les parois opposées d'une enceinte symétrique de ce genre sont les mêmes dans les trois directions, et cinq des six parois ont à peu près la même fréquence de résonance.

Le haut-parleur modifie, nous l'avons vu, la résonance de la paroi sur laquelle il est monté; mais, cinq parois presque identiques peuvent produire des sons de « tonneau » fort gênants, surtout si elles sont minces et insuffisamment amorties. La première règle à observer lors de la construction de l'enceinte consiste ainsi à utiliser au moins trois

parois de dimensions différentes.

L'enceinte rectangulaire, avec trois paires de panneaux de différentes dimensions, constitue le modèle classique. Mais, même dans ce cas, la solution théorique idéale consisterait à ne pas avoir deux panneaux présentant la même fréquence de résonance.

La paroi du haut-parleur et la paroi opposée ne posent pas de problèmes sous ce rapport; ils ont naturellement des résonances propres différentes, bien que leurs dimensions extérieures soient

les mêmes. En établissant convenablement un panneau de chacune des deux autres paires de parois on peut obtenir six résonances différentes.

Un autre but recherché dans la construction consiste à obtenir une fréquence de résonance des parois aussi élevée que possible. De nombreux constructeurs de haut-parleurs s'efforcent au contraire d'abaisser la fréquence de résonance de leurs appareils.

Les raisons de cette différence sont très faciles à comprendre.

(Suite page 102)

tournez la page

infra vous informe

infra

infra

infra

infra

infra

infra

infra

LES ENCEINTES ACOUSTIQUES SPÉCIALES

(Suite de la page 99)

Plus la fréquence de résonance des parois est élevée, plus les panneaux absorbent facilement les sons parasites gênants. Si la fréquence est assez élevée, les matériaux phoniques d'amortissement, tels que la laine de verre ou les feutres contenus dans l'enceinte permettent, en partie, de supprimer ces effets de résonance. Les mêmes méthodes utilisées pour élever la fréquence de résonance augmentent l'amortissement des parois.

La fréquence de résonance d'un panneau dépend de ses dimensions, de son épaisseur, de sa rigidité, de sa forme et, s'il y a lieu, du matériau amortisseur employé. Par suite, tous les autres facteurs étant égaux, un panneau de petite surface a une fréquence propre plus élevée qu'un grand panneau. Ce fait explique pourquoi des matériaux relativement minces ne peuvent servir pour constituer de grandes enceintes et peuvent être utilisés avec succès pour de petits coffrets.

Des panneaux épais et rigides de largeurs et de longueurs inégales peuvent avoir des fréquences de résonance élevées, mais si l'on

compense ces différences de dimensions exagérées, il risque de se former des tubes sonores et la résonance de la colonne d'air de l'enceinte pose alors un problème.

En pratique, rappelons-le, la dimension interne la plus grande doit être inférieure à trois fois la dimension la plus courte.

LES MATERIAUX DE SUBSTITUTION

Les matériaux destinés à remplacer le bois contreplaqué sont d'autant meilleurs qu'ils sont plus **denses**. On peut ainsi réaliser, en principe, d'excellentes enceintes acoustiques en béton, en briques ou en céramique, mais l'aluminium et l'acier qui offriraient les qualités de densité nécessaires produiraient des bruits de cloches métalliques fort gênants.

Le papier est plus dense que le bois. Avec des feuilles de papier fort, de la colle, et beaucoup de patience, on peut fort bien établir une bonne enceinte, mais il y a des procédés plus pratiques.

Un matériau bien connu plus dense que le contreplaqué ordinaire et déjà employé à la place de ce dernier pour d'autres usages est le panneau de particules agglomérées, formé de copeaux de bois et de sciure façonné en panneau comprimé, au moyen d'une colle de résine formant liant.

Les panneaux de ce genre ont des dimensions et des épaisseurs variables; il y a aussi des panneaux de 2,40 m x 1,20 m, par exemple, avec des épaisseurs de 12 mm, 18 mm et 25 mm. A égalité de dimensions et d'épaisseur, ces panneaux sont moins coûteux que ceux en contreplaqué. Ils sont moins résonnants encore, mais moins robustes cependant que les contreplaqués.

Le panneau d'aggloméré est essentiellement en matériau semi-fini. Il est découpé à la dimension

nécessaire, collé et vissé, ou cloué comme le panneau de contreplaqué. Il est cependant nécessaire de prévoir une finition supplémentaire : peinture, gainage au moyen de tissu ou d'une feuille de plastique adhésive, imitant, par exemple, le bois verni.

D'autres matériaux de substitution du contreplaqué sont de nature feuilletée avec des couches superposées; mais, il y en a qui sont plus pratiques que les feuilles de papier collées, indiquées précédemment.

On peut ainsi envisager l'emploi du carton ondulé d'emballage et tout spécialement du carton fort pour emballage difficiles, à deux ou trois couches. On peut en trouver facilement, par exemple, chez les plombiers ou les revendeurs de matériels électroménagers, et de dimensions suffisantes pour constituer les panneaux d'une enceinte acoustique.

Malgré les apparences, les parois des enceintes en carton stratifié convenablement choisis peuvent donner des résultats acoustiques analogues à ceux obtenus avec des panneaux de contreplaqué de même épaisseur. Le seul problème difficile consiste dans l'assemblage soigné des bords et surtout des coins.

La meilleure méthode consiste à établir une carcasse légère en lattes de sapin des dimensions de l'enceinte, sur laquelle le carton ondulé est collé et cloué. On termine avec un gainage en papier (Fig. 1).

L'efficacité du bois contreplaqué peut d'ailleurs, être aussi augmentée en lui adjoignant par collage un autre matériau tel que le célotex ou le carton goudronné à l'intérieur des parois.

L'emploi d'un matériau composite, tel que le célotex et le staff avec une feuille mince de contreplaqué a été souvent étudié. Les matériaux en **sandwich** pour enceintes acoustiques n'ont pas besoin de présenter une forte densité, spécialement si le rapport de la rigidité à la masse est élevé.

Mais certains matériaux **cellulaires** laissent passage aux sons graves ce qui ne permet pas de les employer à cet usage. Certains techniciens utilisent cependant ces matériaux comme feuilles intermédiaires entre des couches épaisses de bois dur d'un côté, et de contreplaqué de l'autre, pour établir une enceinte très légère et, en pratique, exempte de résonances.

En choisissant convenablement les matériaux feuilletés à employer, on peut généralement réaliser une enceinte de volume égal et de prix beaucoup plus réduit qu'un modèle en contreplaqué. La méthode de construction est la même, en substituant le matériau feuilleté au contreplaqué.

Mais le volume intérieur de l'enceinte doit demeurer le même. Lorsqu'on utilise aussi un bâti en lattes de bois pour le montage des parois, il faut tenir compte de son encombrement intérieur, qui réduit le volume efficace et modifier, s'il y a lieu, les dimensions extérieures des panneaux.

Il y a cependant un matériau de remplacement plus spécial, et qui présente des caractéristiques particulières attirant l'attention, c'est la **brique**, et spécialement le tube en céramique.

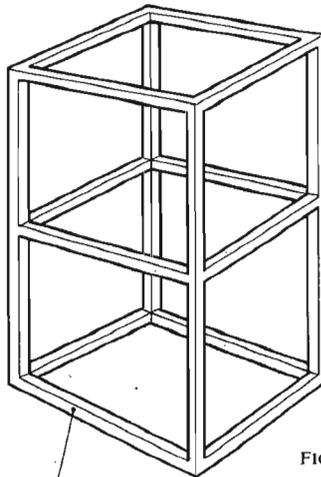


FIG. 1

Lattes en bois blanc (sapin hêtre peuplier)

Dernière minute !

ARRIVAGE D'ENVIRON
300 APPAREILS
ÉLECTROMÉNAGER

RÉFRIGÉRATEURS
MACHINES { la vaisselle
A LAVER { le linge

MATÉRIEL MODERNE
DE GRANDE MARQUE

complet en ordre de marche
et
incomplet pour pièces rechange

PRIX
EXCEPTIONNELS

A PRENDRE SUR PLACE :

Ets DELZONGLE
166, rue de Fontenay
94-VINCENNES
Téléphone : DAU. 77-25

Radio - électriciens - disquaires connaissez-vous...

notre service de gros dans toutes les marques
de disques au prix de fabrique

LE PLUS RAPIDE - 20 ANS D'EXPERIENCE

DISQUES PORTUGAIS RAPSODIA
et autres marques



LE GROUPE MUSICAL

1 av. Jean-Pierre FRESNES 94
Tél. 237-18-41

UNE ENCEINTE TUBULAIRE CURIEUSE

Depuis longtemps déjà des praticiens anglais ont tenté de monter des haut-parleurs à l'extrémité de tubes de gros diamètre, tels que des conduites en terre cuite. Certains soutiennent que ces systèmes produisent des sons graves distincts des aiguës, et constituent des tubes de résonance, mais, en fait, les résultats pratiques peuvent être très suffisants.

Une tubulure en céramique permet de constituer une enceinte pratique. Ces sortes de « tuiles » cylindriques ont des dimensions très variables et peuvent être adaptées facilement pour constituer des

enceintes de dimensions pratiques, même si le poids de l'ensemble total est élevé.

Le bois contreplaqué est seulement utilisé en petite quantité pour former la paroi supérieure et la paroi inférieure de la colonne cylindrique, en recouvrant les ouvertures des extrémités du tube.

On améliore la rigidité de ces plaques terminales en contreplaqué au moyen de tiges filetées traversant les extrémités de l'enceinte avec finition et serrage par écrous.

Cependant, l'enceinte en brique est exempte de résonances, mais son aspect est peu esthétique, un

camouflage efficace est ingénieux et facile à imaginer.

Une méthode efficace est indiquée sur la figure 2. Les plaques terminales utilisées pour couvrir les extrémités ouvertes du tube ont une forme rectangulaire, et non pas circulaire, suffisante pour s'adapter au périmètre extérieur du tube. Des panneaux minces en bois peint au vernis peuvent ensuite être cloués sur les plaques en bois contreplaqué pour cacher le tube.

On peut commencer la construction en découpant deux panneaux contreplaqués de 18 à 20 mm

d'épaisseur, de dimensions nécessaires pour constituer les plaques terminales. On place temporairement, et on découpe les ouvertures correspondant au diffuseur du haut-parleur, et à l'avant du bass-réflex.

Pour un haut-parleur Woofer pour sons graves de 30 cm, on découpe ainsi une ouverture circulaire de 27 cm de diamètre. Pour un haut-parleur ayant un diffuseur de 20 cm de diamètre, on découpe une ouverture de 17 cm (Fig. 3).

La tubulure de l'évent est réalisée avec deux petites planchettes

de sapin de 38 mm de long, deux de 158 mm, et de 45 mm de large. L'épaisseur est de 18 mm. On colle et on cloue ces pièces sur la plaque inférieure de base sur l'ouverture de l'évent.

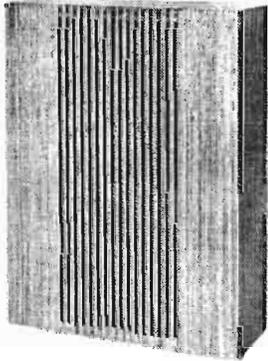
L'enceinte est assemblée facilement avec une colle de caoutchouc synthétique qui assure en même temps l'étanchéité nécessaire. (Signalons les colles Pattex-Ponal).

L'opération s'effectue de la manière suivante. On applique d'abord une bonne couche de la composition sur le bord du tube en céramique. On place le tube dans la position inversée sur la

SENSATIONNEL ! A UN PRIX FRACASSANT Chaîne Stéréo HI-FI "Sébasto"

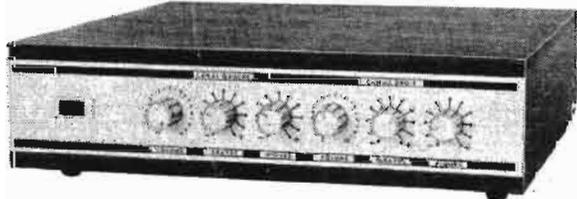
Deux enceintes acoustiques
« STARBOX »

- Closes 435 x 325 x 130 mm
- Haut-parleur 210 mm + tweeter incorporé.
- Musicalité exceptionnelle.
- En teck ou acajou.



L'ampli-préampli
"CHERBOURG"
2 x 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

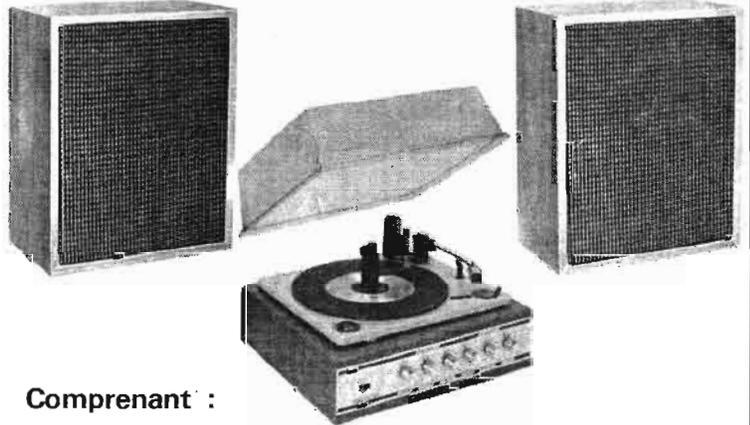
OFFRE GRATUITE
de **5 SUPERBES DISQUES**
A TOUT ACHETEUR DE CETTE CHAÎNE



745 F
(Port 30 F)

MATÉRIEL DE TOUTE BEAUTÉ

UNE VÉRITABLE AUBAINE ! UNE SPLENDIDE CHAÎNE STEREO HI-FI 20 watts



Comprenant :

① 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 x 370 x 190.

② ENCEINTES ACOUSTIQUES MINUS-IMBRO

avec HP spécial HI-FI à membrane souple..

- Dimensions : 270 x 216 x 125 cm

1 capot plexi fumé de protection
5 superbes disques

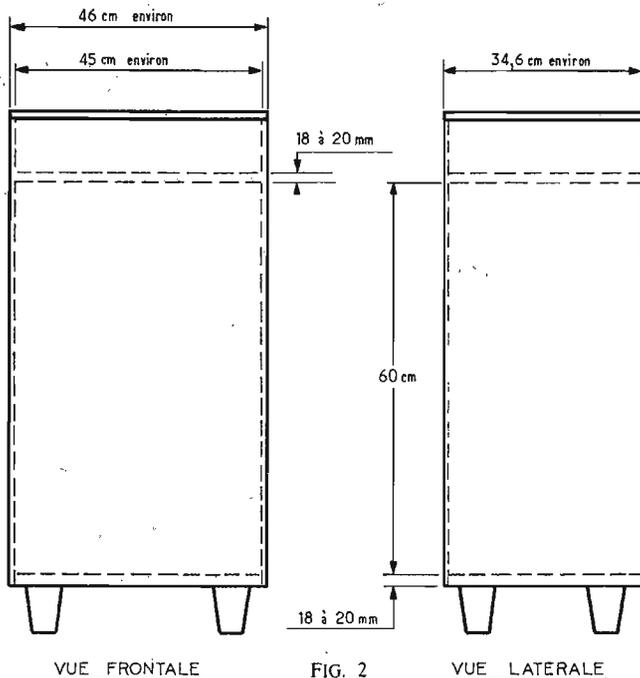
L'ENSEMBLE COMPLET NEUF

en emballage d'origine et garanti
au prix introuvable ailleurs de **670 F** (port 20 F)

ET SACHEZ que c'est une production **COGKIT**

CIRATEL 51, quai André-Citroën - Paris-15°

ROQUETTE ELECTRONIC 139, rue de la Roquette - Paris-11°



côtés de l'enceinte en bois mince sont attachés.

On inverse encore l'assemblage et on monte le haut-parleur dans

flage du tube suivant les préférences et les goûts esthétiques du constructeur, et l'on peut améliorer les résultats en utilisant un haut-parleur Tweeter pour sons aigus et même un élément médium, mais évidemment en modifiant en conséquence les dimensions et la forme des panneaux de côté et frontal.

l'ouverture pratiquée dans la planchette. Comme cette plaque est fixée par le mastic, ce montage est effectué par l'avant et non par l'arrière. Le câble de liaison de ce haut-parleur doit traverser une ouverture percée dans la planchette inférieure, et qui est ensuite obturée soigneusement avec du mastic.

Le haut-parleur est relié à l'amplificateur et l'essai peut avoir lieu, spécialement, pour contrôler les sons graves. La tonalité musicale peut être modifiée; on enfonce des morceaux de laine de verre à travers l'évent jusqu'au moment où le résultat désiré est atteint.

On effectue ensuite le camou-

On découpe les côtés et la paroi frontale aux dimensions utiles; il n'y a pas besoin de panneau à l'arrière du boîtier contenant le Tweeter. On cloue et on colle les panneaux aux pièces terminales de la chambre du haut-parleur initial pour sons graves. On découpe ensuite aux dimensions nécessaires; on colle et on cloue une plaque supérieure à la place utile.

Bien entendu, un filtre séparateur de fréquences est préférable pour actionner convenablement le haut-parleur de l'enceinte acoustique principale, et celui du coffret additionnel.

R. S.

plaque supérieure de bois contre-plaqué non échancré, et on aligne avec soin les deux pièces l'une par rapport à l'autre. On laisse le collage se solidifier avec le poids du tube agissant sur la colle pâteuse.

Une fois cette fixation obtenue, on inverse la position de l'enceinte avec la partie du tube ouverte vers le bas. On découpe une plaque de laine de verre à la dimension convenable et on la colle sur la surface intérieure de la plaque de bois supérieure. Puis on colle une couche de laine de verre également sur la paroi interne du tube de céramique.

Ce matériau amortisseur est nécessaire pour réduire les réflexions sonores qui seraient produites par les surfaces internes dures et relativement polies du tube.

On répète ensuite pour la plaque de bois inférieure l'opération effectuée pour la plaque supérieure; on colle et on colmate la plaque de base sur l'ouverture libre du tube céramique. Après une durée suffisante pour permettre le sé-

chage et la solidification, on découpe avec un couteau aiguisé la colle et le mastic en excès, qui peuvent demeurer lorsque les

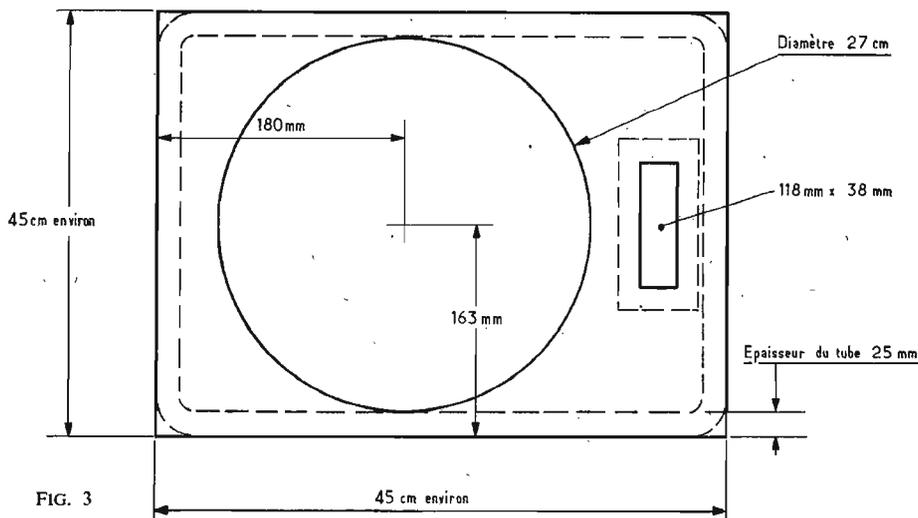


FIG. 3

Montage du haut-parleur

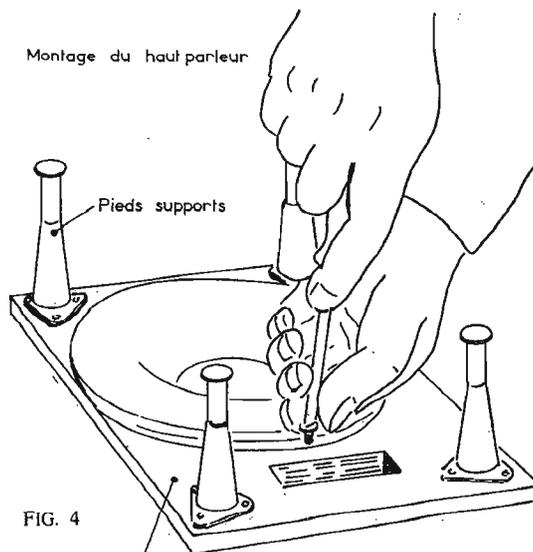


FIG. 4

Plaque inférieure de base

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**

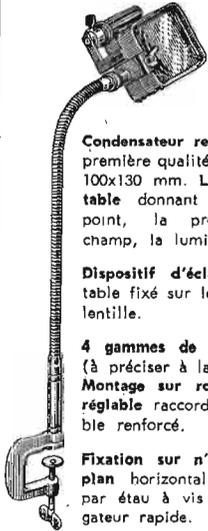
REMISES PAR QUANTITE : Nous consulter

SELF-RADIO 19 19, avenue d'Italie Métro Place d'Italie - Tolbiac **PARIS-13^e**
 AJOUTER 6 F DE PORT POUR EXPEDITION

POUR TOUS VOS TRAVAUX
MINUTIEUX

- MONTAGE • CONTROLE A
- SOUDURE • L'ATELIER
- BOBINAGE • AU LABORATOIRE

LOUPE UNIVERSA



Condensateur rectangulaire de première qualité. Dimensions: 100x130 mm. Lentille orientable donnant la mise au point, la profondeur de champ, la luminosité.

Dispositif d'éclairage orientable fixé sur le cadre de la lentille.

4 gammes de grossissement (à préciser à la commande). Montage sur rotule à force réglable raccordée sur flexible renforcé.

Fixation sur n'importe quel plan horizontal ou vertical par étau à vis avec pignon-gateur rapide.

CONSTRUCTION ROBUSTE
Documentation sur demande

ETUDES SPECIALES sur DEMANDE

JOUVEL OPTIQUE, LOUPES
DE PRECISION

BUREAU, EXPOSITION et VENTE
89, rue Cardinet, PARIS (17^e)
Téléphone : CAR. 27-56

USINE : 42, av. du Général-Leclerc
(91) BALLANCOURT - Tél. : 142

LES KITS D'ENCEINTES WARFEDALE

CONSTRUIRE un amplificateur peut paraître à beau coup comme un ouvrage difficile, mais on peut considérer que construire une enceinte acoustique, si l'on possède des plans bien conçus, est à la portée de tout amateur.

De plus, une telle opération peut apporter une économie assez sérieuse ne serait-ce que sur les frais de port entraînés par les volumes importants.

Un constructeur de haut-parleur, Warfedale, a étudié des enceintes comparables à celles qu'il livre en ordre de marche. Trois modèles de kits sont actuellement disponibles et correspondent aux enceintes Melton, Dovedale III et Super Linton. Dans l'ordre, les puissances de ces modèles d'enceintes sont de 35, 25 et 15 W, watts efficaces bien entendu.

Les haut-parleurs et les filtres livrés dans les kits sont du même modèle que ceux utilisés dans les enceintes dont nous venons de parler et le mieux est de décrire les matériels contenus dans les kits

disponibles et d'indiquer les performances de ces ensembles réalisés :

Kit n° 3. — Correspondant au Super Linton (15 W efficaces).

Matériel livré :

- 1 haut-parleur de basses Ø 305 mm ; aimant de 12 000 œersteds ; fréquence de résonance 35 Hz ; suspension en flexiprène ; saladier en fonte d'aluminium.

- 1 haut-parleur d'aiguës Ø 76 mm ; aimant de 10 500 œersteds ; membrane en butyrate-acétate de cellulose ultra-légère.

- 1 filtre séparateur de fréquence (4 éléments).

- 1 lot d'accessoires pour le montage : matériau absorbant pour garniture intérieure du baffle, boulons, fils de connexions, etc.



Le kit n° 3 Warfedale.

POURQUOI ?

cette plaque est-elle si importante

pour vous

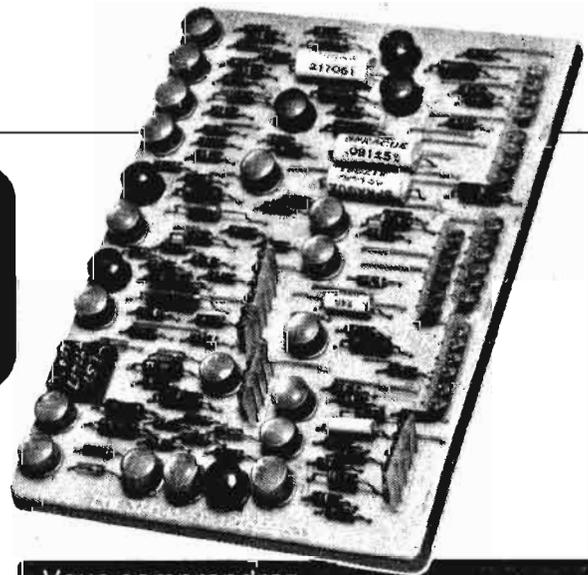
parce que

1
2
3

c'est un exemple d'étage d'un ordinateur moderne ;

c'est une construction électronique type, à base de nombreux composants utilisés actuellement ;

c'est GRATUIT pour tout étudiant s'inscrivant à notre Institut.



Vous comprendrez cette plaque et son schéma de circuit avec notre cours "ELECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE"

Documentation gratuite sur demande sans engagement

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

LECTRONI-TEC 35-DINARD

HP509

- 1 notice de montage avec plan.

Ces accessoires permettent la réalisation de deux modèles d'enceintes, le modèle dit K1, ayant les dimensions suivantes : 356 mm x 248 mm x 223 mm, dont la bande passante s'étend de 65 à 17 000 Hz et le modèle K2, de 293 mm x 533 mm x 242 mm, dont la bande passante s'étend de 40 à 17 000 Hz. Dans les deux cas, la fréquence de recouvrement du filtre est à 1 750 Hz et l'impédance de 4-8 ohms.

Kit n° 4. - Correspondant au Melton (25 W efficaces). Matériel livré :

- 1 haut-parleur de basses Ø 305 mm; aimant de 12 000 œersteds; fréquence de résonance 19 Hz.

- 1 haut-parleur d'aiguës Ø 76 mm; aimant de 10 500 œersteds; membrane en butyrate-acétate de cellulose ultra-légère.

- 1 filtre séparateur de fréquence (4 éléments).

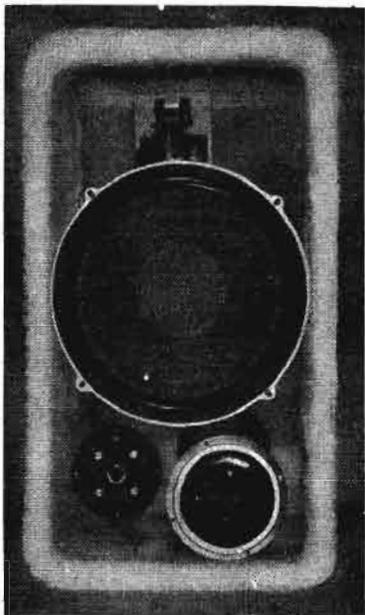
- 1 lot d'accessoires pour le montage : matériau absorbant pour garniture intérieure du baffle, boulons, fils de connexions, etc.

- 1 notice de montage avec plan.

Ces accessoires permettent la réalisation d'une enceinte de 600 mm x 330 mm x 254 mm dont la bande passante s'étend de 45 Hz à 17 kHz. La fréquence de recouvrement du filtre est à 1 500 Hz. L'impédance de sortie permet le raccordement aux amplificateurs de Z = 4-8 ohms.

Kit n° 5. - Correspondant au Dovedale III (35 W efficaces). Matériel livré :

- 1 haut-parleur de basses Ø 305



Le kit n° 5 Warfedale

mm; aimant de 11 500 œersteds; fréquence de résonance 17 Hz.

- 1 haut-parleur de médiums Ø 127 mm; aimant de 10 500 œersteds.

- 1 haut-parleur tweeter Ø 25 mm; aimant de 12 000 œersteds.

- 1 filtre séparateur de fréquence à 6 éléments.

- 1 lot d'accessoires de montage : matériau absorbant pour garniture intérieure du baffle, boulons, fils de connexions, etc.

- 1 notice de montage avec plan. Les accessoires et les plans permettent la réalisation d'une enceinte de 700 mm x 390 mm x 254 mm dont la bande passante s'étend de 40 à 20 000 Hz. Le haut-par-

leur de basses est chargé de la reproduction des fréquences de la gamme 40-450 Hz, celui de médiums de la gamme 450-3 000 Hz; le tweeter de la gamme 3 000-20 000 Hz.

Le filtre divise donc le spectre sonore en 3 gammes et les fréquences de recouvrement sont 450 Hz et 3 000 Hz.

CONSTRUCTION

Les accessoires essentiels sont fournis dans les kits avec les plans de découpe et de montage. La four-niture du bois, du vernis et du tissu de façade est à la charge et à la diligence de l'amateur. Cependant, pour faciliter le travail, les Ets Cibot fournissent sur demande les bois découpés et le tissu de façade.

SELF RADIO 19

RADIO-ROBERT

Tél. : 734-89-24

19, avenue d'Italie - PARIS 13^e
ouvert de 10 à 13 et de 15 à 19 h 15
Métro : pl. d'Italie-Tolbiac

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

VENTE PROMO 70

Téléviseurs grandes marques
2 CHAINES - COMPLETS

51 cm : 960 - 61 porte : 1.080
28 cm portable 920 - 32 cm 1.040



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.

UNE GAMME IMPORTANTE
D'AUTORADIOS VENDUS COMPLETS
DE 100 A 350 F

IMPÉRATOR : PO-GO



Dimensions : 130 x 9 x 45 mm
Cadran éclairé - 6 ou 12 V à
préciser.

Puissance : 2 W - Musical
H.P. de 110 mm en coffret. 98F

Extra-plat. PRIX SPECIAL
Le même, 3 touches pré-réglées 125 F

VISSEAUX

2 touches pré-réglées PO-GO	148,00
3 touches pré-réglées, 6-12 V PO-GO	170,00
4 touches pré-réglées, 6-12 V PO-GO	205,00
FM 3 touches pré-réglées, PO-GO 6 et 12 volts	250,00
Océanie T 320	110,00
Grandin 2 touches PO-GO	130,00
Grandin touches pré-réglées	150,00

AFFAIRES DU MOIS EXCEPTIONNELLES



Ménagère
INOX
Modèle
« Coquille »
37 PIÈCES
EN coffret
49 F

UNIQUE !

SÉRIE DE 5 CASSEROLES INOX
TRIPLAN 18/10. Manches vissés.
Les 5 : PRIX 79,00

CHASSIS D'AMPLI



Mono
Stéréo
2 x 4 W à
transistors
Contrôle
séparé
graves-

aigus sur chaque canal.
Prix : 89,00 • Modèle mono : 65,00

STABILISATEURS
AUTOMATIQUES DE TENSION

200 VA 79 F
230 VA 89 F • 250 VA 95 F

ARTICLE CI-DESSUS

« KITS » WHARFEDALE POUR LA CONSTRUCTION DE BAFFLES DE TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ

UTILISABLES

sur tous les amplificateurs prévus pour 4 à 8 ohms

A DES PRIX IMBATTABLES



● **UNIT 3** : PUISSANCE efficace : 15 W.
Haut-parleur 21 cm - 12 000 gauss pour graves et médiums. Fréquence de résonance : 35 Hz environ. Cône à suspension flexiprène.
Tweeter à dôme acoustiprène 10500 gauss pour les aiguës.
Filtre séparateur à fréquence de croisement 1.750 Hz.
Bande passante : 65 à 17 000 Hz.
PRIX 194,00

● **UNIT 4** : Puissance eff. 15 W.
Haut-parleur 30 cm - 12 000 gauss pour graves et médiums. Fréquence de résonance : 19 Hz env.
Tweeter à dôme acoustiprène 10 500 gauss (aiguës).
Filtre graves/aiguës à croisement à 1 500 Hz.
Bande passante > 45 à 17 000 Hz.

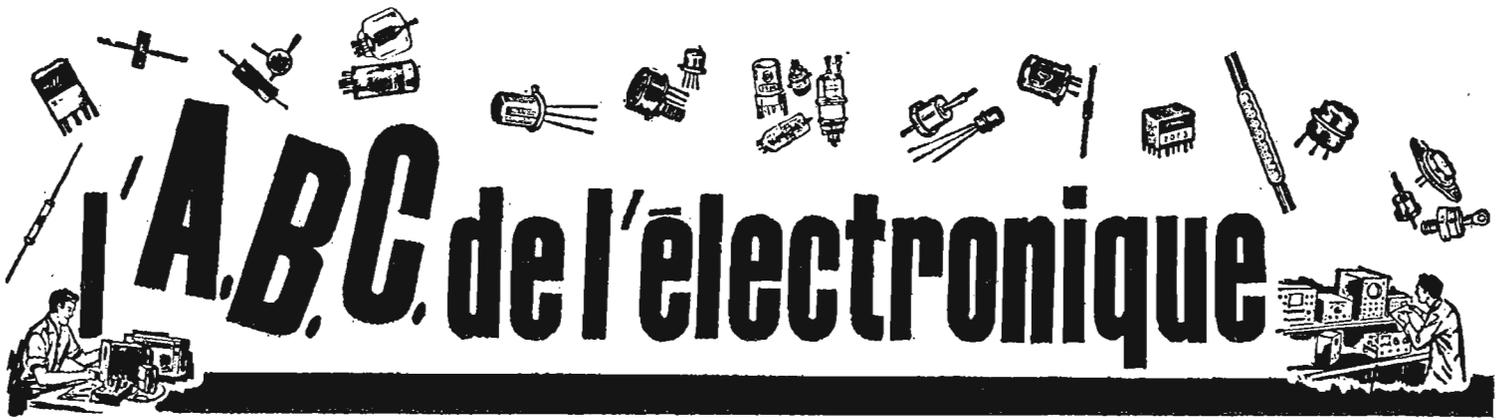
PRIX 338,00

● **UNIT 5** : Puissance eff. 35 W.
Haut-parleur 30 cm - 15 000 gauss pour les graves. Fréquence de résonance : env. 12 Hz.
Haut-parleur 13 cm - 10 000 gauss pour les médiums.
Haut-parleur 25 cm - 12 000 gauss. Masse de cône : 0,2 g pour les aiguës. Fréquence de croisement : 450 Hz à 3 000 Hz.
Bande passante > 40 Hz à 20 000 Hz.
PRIX 449,00

DISTRIBUÉ par :

CIBOT
★ RADIO

1 et 3, rue de Reuilly - PARIS-XII^e
Métro : Faiderbe-Chaligny
Tél : DID. 66-90 - C.C.P. 6.129-57 PARIS



Le régulateur de tension à circuit intégré L123

LA société SGS produit un circuit intégré L123 permettant de nombreuses applications.

Ce circuit intégré est réalisé sur une pastille de silicium selon le procédé Planar.

Différentes possibilités de branchement sont permises d'où la multiplicité des applications. Le L 123 est formé par amplificateur de référence compensé en température, un amplificateur d'erreur, un transistor ballast série de puissance, et un circuit de limitation de courant. Lorsqu'un courant de sortie supérieur à 150 mA est désiré il faut ajouter des éléments ballast PNP ou NPN extérieurs. Le circuit de limitation de courant est ajustable et il existe une possibilité de coupure à distance. Le L 123 est caractérisé par une consommation à vide et une dérive en température faibles, et par un taux de réjection du secteur élevé. Le L 123 fonctionne comme régulateur de tension série, shunt, flottant ou par tout ou rien, avec une tension d'alimentation positive ou négative. Parmi les applications possibles, citons : des alimentations réglées de laboratoire, des régulateurs d'isolement pour amplificateurs à bas niveau, des alimentations de haute précision pour l'instrumentation, etc.

La figure 1 (a) représente le boîtier type TO 100 dont la forme est cylindrique et les terminaisons sont à fils.

Les dimensions sont en millimètres. Les fils sont en Kovar doré.

Voici ci-après les caractéristiques maxima absolues :

Valeurs maximales absolues	
Tension entre V ⁺ et V ⁻	40 V
Tension différentielle entrée-sortie	40 V
Courant de sortie maximum	150 mA
Débit maximum sur V _Z	25 mA
Dissipation de puissance interne (note 1) (voir à la fin de cette étude)	800 mW
Température de fonctionnement	0 °C à + 70 °C
Température de stockage (boîtier métallique)	- 65 °C à + 150 °C
Température de stockage (boîtier DIP)	- 55 °C à + 125 °C
Température sur les connexions (pour la soudure temps limité à 300 s)	300 °C

Le boîtier DIP a la forme indi-

quée sur la figure 1 (b). Le schéma de branchement des deux CI selon les boîtiers, est donné par la figure 1 (c).

Dans le cas du boîtier circulaire la branche 5 est connectée au boîtier.

Le fonctionnement du L 123 peut s'expliquer à l'aide du schéma synoptique de la figure 2 la composition du CI étant donnée à la figure 3. Remarquons que la diode D₁ reliée au point V_Z n'existe pas dans la version en boîtier cylindrique TO 100 de ce circuit intégré et doit être ajoutée extérieurement si nécessaire.

Le tableau II donne les caractéristiques électriques, valables pour l'emploi du L 123.

La figure 3 donne le schéma intérieur du CI L 123 SGS avec ses 16 transistors et 3 diodes dont D₃ qui n'est pas montée dans la version TO 100. Dans ce cas, elle sera branchée avec la cathode à la terminaison V_{out} qui est la sortie réglée.

Au cours de l'analyse des montages et de l'explication de leur fonctionnement on utilisera différents termes dont il est nécessaire de connaître la signification :

REGULATION D'ENTREE — Le pourcentage de changement de la tension de sortie pour un changement déterminé de la tension d'entrée.

REGULATION DE CHARGE — Le pourcentage de changement de la tension de sortie pour un changement déterminé du courant de charge.

TAUX DE REJECTION D'ONDULATION — Rapport entre l'ondulation crête à crête à l'entrée sur l'ondulation crête à crête à la sortie.

COEFFICIENT DE TEMPERATURE MOYEN DE LA TENSION DE SORTIE — Le pourcentage de changement de la tension de sortie pour un changement déterminé de la température ambiante.

COURANT DE COURT-CIRCUIT I_{sc} — Le courant de sortie du régulateur lorsque la sortie est court-circuitée à la broche V⁻.

TENSION DE REFERENCE V_{REF} — Tension de sortie de l'amplificateur de référence par rapport à V⁻.

TENSION DE BRUIT EN SORTIE — Tension de bruit efficace en sortie à charge constante et ondulation nulle à l'entrée.

TABLEAU II

Caractéristiques	Min.	Typ.	Max.	Unité	Conditions d'essais
Régulation d'entrée		0,01 0,1	0,1 0,5	% V _{OUT} % V _{OUT}	V = 12 V à V = 15 V V _{IN} = 12 V à V _{IN} = 40 V
Régulation de charge		0,03	0,2 0,6	% V _{OUT} % V _{OUT}	0 °C ≤ T _A ≤ 70 °C, V _{IN} = 12 V à V _{IN} = 15 V I _L = 1 mA à I _L = 50 mA
Taux de réjection secteur (atténuation d'une ondulation de fréquence f)		74 86		dB dB	0 °C ≤ T _A ≤ 70 °C, I _L = 1 mA à I _L = 50 mA f = 50 Hz à 10 kHz, C _N = 0 f = 50 Hz à 10 kHz, C _N = 5 μF
Coefficient de température moyen de la tension de sortie		0,003	0,015	%/°C	0 °C ≤ T _A ≤ 70 °C
Courant de court-circuit (I _{sc})		65		mA	R _{sc} = 10 ohms, V _{OUT} = 0
Tension de référence (V _{REF})	6,80	7,15	7,50	V	
Tension de bruit en sortie		20 2,5		μ V _{eff} μ V _{eff}	largeur de bande = 100 Hz à 10 kHz, C _N = 0 largeur de bande = 100 Hz à 10 kHz, C _N = 5 μF
Stabilité à long terme		0,1		%/1 000 H	
Consommation à vide		2,3	4	mA	I _L = 0, V _{IN} = 30 V
Plage de tension d'entrée	9,5		40	V	
Plage de tension de sortie	2		37	V	
Tension différentielle entrée-sortie	3		38	V	

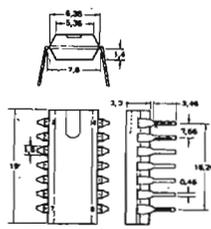
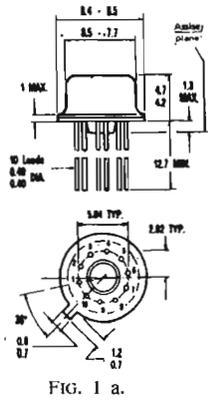


FIG. 1 b.

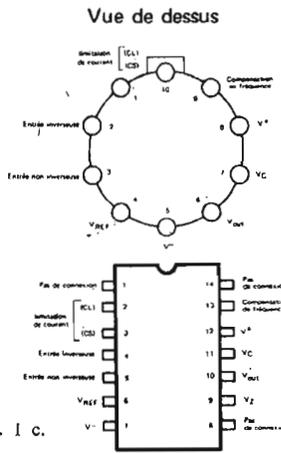


FIG. 1 c.

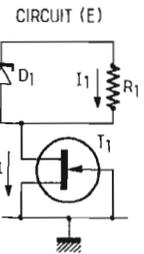


FIG. 4.

d'application NA6 de la SGS intitulée : Eléments constitutifs d'un régulateur de tension à hautes performances, par M. Sauvanet, directeur du Laboratoire d'Applications SGS.

CONSOMMATION A VIDE — Courant à vide sans charge en sortie ni sur la source de référence.
PLAGE DE TENSION D'ENTREE — Plage de tension d'entrée pour laquelle le fonctionnement est garanti.
PLAGE DE TENSION DE SORTIE — Plage de tension de sortie pour laquelle le fonctionnement est garanti.
TENSION DIFFERENTIELLE ENTREE-SORTIE $V_{IN}-V_{OUT}$ — Plage de tension différentielle entre la tension d'entrée et la tension de sortie régulée du L 123, pour laquelle le fonctionnement est garanti.

etc., peuvent être différents selon les auteurs.

FUNCTIONNEMENT DU CI L 123

Le schéma de la figure 3 sera analysé plus aisément en se référant au bloc-diagramme de la figure 2. En consultant simultanément ces deux schémas on verra que la source du courant primaire (E) (voir fig. 4) se compose de D_1 , Q_1 et R_1 , fixe la valeur du courant d'émetteur du transistor Q_2 du circuit J (voir fig. 5). Ce courant détermine à son tour les

sources de polarisation Q_8 et Q_{13} respectivement sources I_2 et I_3 qui sont en relation par l'intermédiaire de la source Q_7 . La source I_3 fixe le courant d'émetteurs de la paire différentielle Q_{11} , Q_{12} qui est réalisée selon le principe du circuit (K) représenté par le schéma de la figure 8. Le courant I_1 est, ainsi, le double de celui de la source Q_7 et également le double du courant I_2 de la source Q_8 dans toutes les conditions de tension d'entrée et de température.

Le ballast Q_{14} , Q_{15} est réalisé selon le principe du circuit P (voir fig. 9).

Le transistor de puissance Q_{15} est à émetteurs multiples, non représentés, avec résistances individuelles d'émetteurs pour éviter la susceptibilité au claquage secondaire.

Le transistor Q_{16} est utilisable comme limiteur de courant ou pour l'arrêt à distance ou pour différentes autres utilisations.

La sortie de l'amplificateur d'erreur est accessible de l'extérieur du CI par la terminaison COMP. Il faut changer cette sortie par une capacité extérieure C_{COMP} pour assurer la stabilité de la boucle en réduisant le gain aux fréquences élevées.

Un diviseur résistif pourra être placé sur V_{REF} ou sur la sortie pour ajuster la tension de sortie entre + 2 et + 37 volts. Le courant instantané de sortie peut atteindre 150 mA.

Une étude plus détaillée de ces circuits est donnée dans la note

MONTAGES PRATIQUES

Nous donnerons ci-après un certain nombre de schémas pratiques d'application utilisant le circuit intégré L 123, seul ou associé à un ou plusieurs semi-conducteurs extérieurs.

On verra qu'il est possible de réaliser un nombre important de circuits à basses, moyennes et mêmes hautes tensions, positives ou négatives.

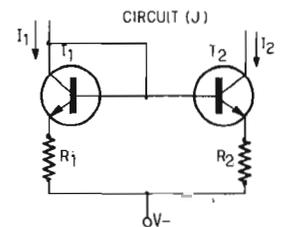


FIG. 5.

MONTAGE FONDAMENTAL BASSE TENSION

Ce montage est représenté par le schéma de la figure 10.

Il donne une tension régulée de + 5 V par rapport à la masse. La tension d'entrée V_{in} est de + 12 V \pm 2 V, autrement dit, elle peut varier entre 10 V et 14 V. Le courant de sortie est compris entre 0 et 50 mA.

Voici les valeurs des éléments : $R_{SC} = 10$ ohms, $R_3 = 1\,500$ ohms, $C' = 100$ pF.

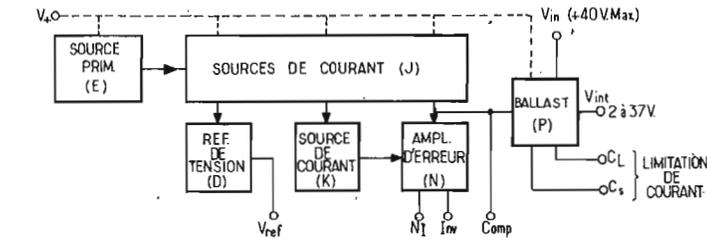


FIG. 2.

TENSION DE SEUIL V_j — Tension nécessaire entre les broches CS et CL pour provoquer la limitation de courant.

REPONSE TRANSITOIRE — Réponse du régulateur en boucle fermée à une fonction unité en régime de signaux faibles.

En général, les définitions ci-dessus sont valables dans tous les domaines de l'électronique mais les symboles tels que I_{sc} , V_{IN} ,

courants de polarisation issus de Q_3 , Q_7 , et Q_8 .

La somme de référence V_{REF} est réalisée par l'ensemble D_2 , Q_6 , Q_4 , Q_5 et la source Q_3 selon le principe du circuit (D) (voir fig. 6).

Elle est compensée en température et disponible extérieurement sous basse impédance.

L'amplificateur d'erreurs (circuit N) (voir fig. 7) comporte deux

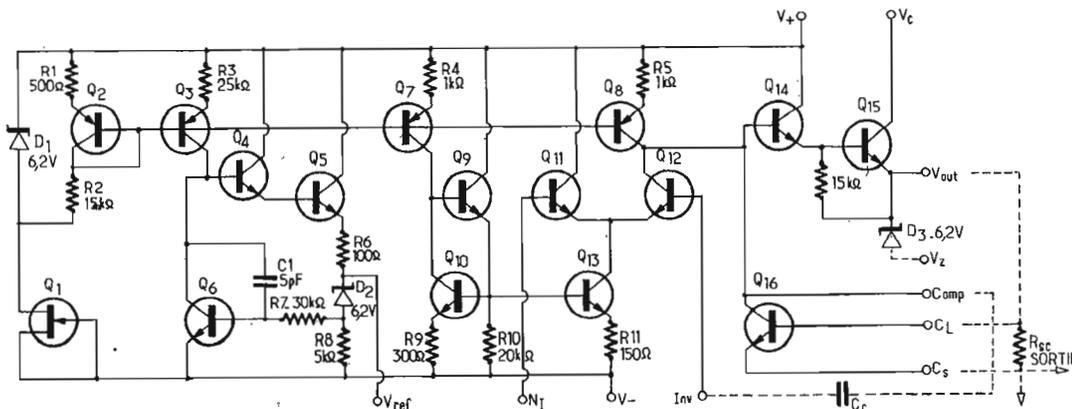


FIG. 3.

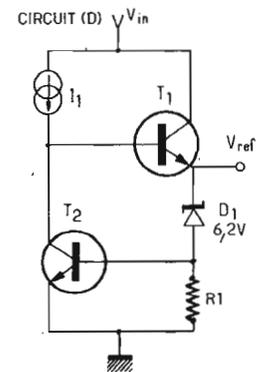


FIG. 6.

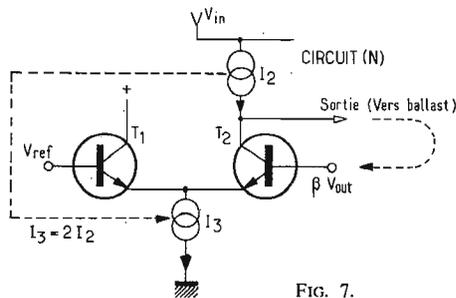


FIG. 7.

La résistance R_3 isole la sortie de la capacité de compensation C_1 et équilibre la résistance du pont diviseur afin de réduire le plus possible la dérive thermique. La capacité C_N de 47 nF peut être disposée à l'entrée pour annuler le bruit propre de la source de référence qui pourrait être transféré à la sortie.

La résistance R_{SC} limite le courant à environ $650/R_{SC}$ mA ce qui

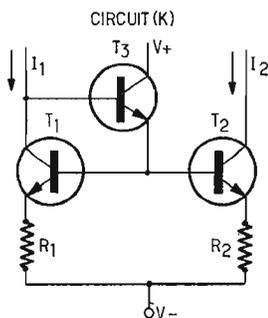


FIG. 8.

donne, avec $R_{SC} = 10$ ohms, un courant limité à 65 mA.

On donne le courant maximum du L 123 en boîtier TO 5 sans radiateur, en fonction de la tension différentielle $V_{in} - V_{reg}$ par la courbe de la figure 11.

Le condensateur C_A est en céramique de $0,47 \mu F$.

D'autres tensions régulées peuvent être obtenues en modifiant les valeurs de R_1 et R_2 montées entre la masse et la terminaison V_{REF} . Le tableau I ci-après donne la valeur de ces deux résistances pour V_{REG} de 3 V, 4 V, 5 V et 6 V.

TABLEAU I

V_{reg}	R_1 (K Ω)	R_2 (K Ω)	R_3 (K Ω)
3	4,12	3	1,8
4	3,15	4	1,8
5	2,15	5	1,5
6	1,15	6	1

D'une manière générale on a :

$$V_{REG} = V_{REF} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Le montage de la figure 10 se réalise pratiquement en utilisant un circuit intégré L 126 qui sera monté comme suit : la tension d'entrée V_{in} de $12 V \pm 2 V$ sera branchée entre le point V_{in} (+ alimentation) et V_- (- alimentation).

Le condensateur C_A de 0,47 microfarad sera connecté entre V_{in}

et masse. Entre V_{REF} et NI on connectera la résistance R_1 et entre NI et masse, la résistance R_2 . Le condensateur C_N de 47 nF shuntera R_2 .

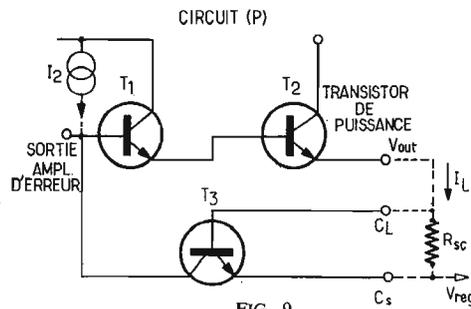


FIG. 9.

La terminaison V_{out} sera reliée à la sortie du régulateur à réaliser par une résistance limiteuse R_{SC} de 10 ohms.

Remarquons que le deuxième point de sortie est la masse et que le + de la tension régulée est au point V_{reg} . On laissera non branché le point V_Z tandis que C_L sera relié à V_{out} et C_S à la sortie.

Le point I_{inv} sera connecté à C_{COMP} par 100 pF et à V_{reg} (sortie) par R_3 .

Comme on l'a indiqué, la tension de pointe prévue entre le point V_{reg} et la masse sera stable si la tension d'entrée V_{in} varie de 10 à 14 V et le courant débité varie de 0 à 50 mA.

TENSION RÉGULÉE 7 V FORT COURANT

L'adjonction d'un transistor de puissance extérieur permet d'obtenir un courant maximum de plusieurs ampères. Le transistor exté-

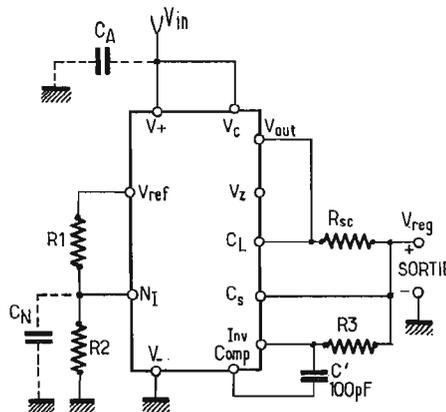


FIG. 10.

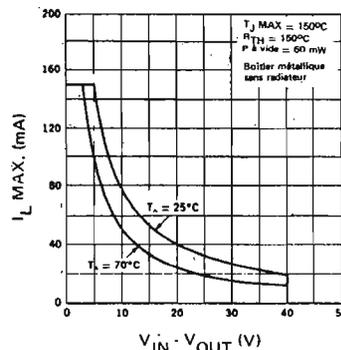


FIG. 11.

Avec ce dispositif, la tension régulée obtenue à la sortie est de 5 V (le - à la masse) à $\pm 10\%$ avec un courant I compris entre 0 et 0,5 A. Le courant I_{SC} traversant la résistance R_{SC} étant de 150 mA.

Il faut appliquer à l'entrée une tension V_{in} de $+12 V \pm 10\%$ donc, comme précédemment, pouvant varier de 10 V à 14 V environ.

On prendra : $R_f = 1800$ ohms, $R_3 = 2700$ ohms, $R_6 = 5400$ ohms, $R_{SC} = 6,8$ ohms.

On peut obtenir une tension régulée de sortie de 3, 4, 5 et 6 volts selon les valeurs de R_1 , P et R_2 comme l'indique le tableau II ci-après (R en ohms).

TABLEAU II

V_{reg}	R_1	P	R_2
3 V $\pm 10\%$	1 800	500	1 200
4 V $\pm 10\%$	1 500	500	1 500
5 V $\pm 10\%$	1 200	1 000	3 900
6 V $\pm 10\%$	330	1 000	3 900

La résistance de limitation R_{SC} est de 60 ohms.

REGULATEUR 9-12-15 V

Pour obtenir une tension de sortie V_{REG} de 9, 12 ou 15 V avec un courant de 0 à 50 mA, on pourra utiliser le montage de la figure 13 ne nécessitant pas de transistor extérieur.

Ce circuit est intéressant, car il peut donner des tensions standardisées comme 9, 12, 15 et 18 V à partir d'une tension d'entrée V_{in} de $21 V \pm 3 V$.

Les valeurs des éléments sont $R_{SC} = 10$ ohms, $C_N = 47$ nF, C_A

TABLEAU III

V_{reg}	R_1	R_2	R_3
9	1 300	5 000	1 000
12	3 400	5 000	2 000
15	5 500	5 000	2 700
18	8 200	2 800	2 000

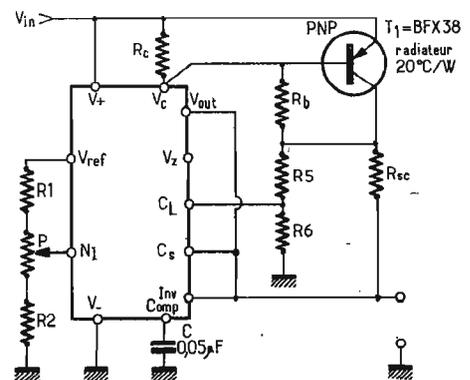


FIG. 12.

= 0,25 microfarad. Les valeurs de R_1 , R_2 et R_3 sont données par le tableau III (R en ohms).

Pour un débit plus fort, on adoptera le montage de la figure 14 dans lequel il y a un transistor extérieur T_1 du type NPN.

La tension d'entrée V_{in} est appliquée directement entre masse (V-) et le point V+ du CI relié au point V_C et au collecteur de T, du type CF701. La base de T est reliée au point V_C et l'émetteur au point CS où se trouve le + de la tension régulée de sortie.

Les possibilités de ce montage sont : tension d'entrée : 21 V (- à

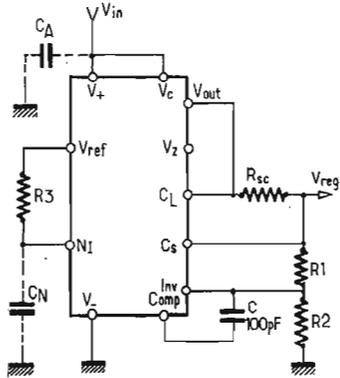


FIG. 13.

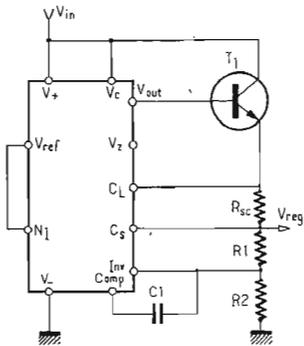


FIG. 14.

la masse) ± 3 V, tension de sortie $V_{REG} = 15$ V, $I = 0$ à 1 A. Les valeurs des éléments sont $R_{SC} = 0,6$ ohms, $R_1 = 3$ 300 ohms, $R_2 = 3$ 000 ohms, $C_1 = 500$ pF disposé entre le point INV et le point COMP.

Note 1. (Voir valeurs max. absolues : la dissipation de puissance intense de 800 mW est donnée par une température ambiante de 25°. Pour une température supérieure à 25 °C, diminuer cette puissance à raison de 6,8 mW/°C pour le boîtier métallique ou de 8 mW/°C pour le boîtier « DIP ».

B. G. MÉNAGER

MAGASINS OUVERTS DU LUNDI AU SAMEDI de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

Meuble bar, radio, phono	720,00
Machine à calculer électrique à bande imprimante	590,00
Machine à écrire portative en mallette, type 600	245,00
Casser, inox fond sandwich, les 5	79,00
Electrophone portatif à pile et secteur	199,00
Téléviseurs SCHNEIDER 59 cm	1 090,00
Téléviseur OCEANIC 60 cm, modèle de luxe	890,00
Télé tout écran 60 cm équipement SCHNEIDER	790,00
Téléviseur gd écran 59 cm val.	1 390,00
Vendu en emball origine	870,00
AUTORADIO 6 et 12 V, vendu complet avec H.P.	105,00
Pompe à eau pour bateaux ou caravanes 6-12 V	180,00
Boule à laver le linge fabr. suisse, valeur 250 F.	65,00
Pompe immergée pr puits prof.	550,00
Lave-vaisselle 10 couverts avec adoucisseur d'eau, valeur 1 800 F.	950,00
Mach. à laver la vaisselle LADEN automat. 5 couverts	680,00
Machine à laver le linge LADEN super automatique	950,00
Machines à laver autom. 8 programmes, chauff. électr., modèle 5 kg, 220 V	695,00

UNE AFFAIRE POUR JEUNES MÉNAGES

1^{er} LOT

- 1^o Machine à laver automatique 7 programmes, chauff. électr.;
- 2^o Cuisinière à gaz 4 feux avec four;
- 3^o Réfrigérateur 140 litres.

L'ENSEMBLE 1 360,00
ou à crédit 80,00 par mois

2^e LOT

- Une machine à laver le linge, automatique.
Un lave-vaisselle automatique.
Une cuisinière 4 feux, four à thermostat.
Un réfrigérateur 185 litres.

L'ENSEMBLE 2 090,00
(Chaque pièce peut être vendue séparément.)

3^e LOT

- Cuisinière 4 feux mixte avec tournebroche.
Un réfrigérateur avec congélateur 225 litres.

L'ENSEMBLE 1 100,00

Machine à laver BRANDT Stato 47 automatique	1 090,00
Machine à laver VEDETTE, 5 kg, autom. chauff. électr., embal. d'orig.	1 150,00

RÉFRIGÉRATEURS grande marque «IGNIS»

170 litres	470,00
200 litres	520,00
Réfrigérateur butane 80 litres allumage automatique	685,00

Machines à coudre* portative, ZIG-ZAG	550,00
Vendue	550,00
Machine à coudre SINGER démarquée, vendue	300,00
Cireuse 3 brosses aspirantes, modèle très plat, valeur 450,00. Vendues neuves	290,00
Poêle à mazout 70 m ³	260,00
Poêle à mazout 150 m ³	300,00
Poêle à mazout, 200 litres, très joli modèle, avec hublot, valeur 630 F.	320,00
Rad. électr. SAUTER 120 et 220 V	45,00
Vendu	45,00
Machine à nettoyer les tapis et moquettes, complète avec accessoires	430,00
Broyeur pour W.C.	800,00

RETOUR D'EXPO

Radiat. à circ. huile THOMSON, 2 000 W av. thermostat. Valeur 850 F. Vendu	390,00
Cuisinière Pied-Selle, 4 feux, électr. avec four à hublot, valeur 1 200 F.	490,00
Vendu	490,00
Cuisinière de luxe 4 feux, four à hublot avec tournebroche	650,00

Cuisinière 3 feux, four, hublot.	279,00
Cuisin. toute électrique autom. fabr. SAUTER avec programmeur. Valeur 1 680 F.	790,00
Vendue	790,00
Plaque de cuisson SAUTER mixte	350,00
Moulin à café ROTARY 120 V	12,00
Mixers ROTARY 220 V	29,00
Aérateur PHILIPS pour cuisine, valeur 95 F.	35,00
Vendu	35,00
Chauffe-eau électr. 30/50/100 l.	
Chauffe-eau gaz ville ou butane. Vendu hors cours	245,00

A SAISIR

CUISINIÈRE mixte marque SINGER, 2 feux gaz, 2 plaques électr., four à hublot, valeur 1 080 F.

SACRIFIÉE 480 F

CUISINIÈRE ELECTRIQUE PIED SELLE, 4 plaques électr., four électr. à hublot, soldée pour petit défaut d'aspect à 60% de son prix valeur 1 120 F.

VENDUE 475 F

CONGÉLATEUR 500 litres 1 250 F

REFRIGÉRATEUR LADEN*225 L 620 F

B. G.

AU SERVICE DU CLIENT

Au cas où le matériel acheté ne conviendrait pas

NOUS OFFRONS

LA POSSIBILITÉ D'ÉCHANGE, DÉMONSTRATION ET ESSAI DU matériel de SOUDURE et tout outillage électrique

GARAGE

pour voiture, bateau ou ABRI DE JARDIN

En acier galvanisé. Montage facile. Livré complet avec outillage et schéma. Largeur de la porte : 2,45 m. Hauteur : 2 m. Longueur à volonté.
Modèle standard 5 m 1 650,00

OFFRE EXCEPTIONNELLE

PERCEUSE ÉLECTRIQUE 10 mm, 2 vitesses avec adaptateur scie circulaire, val. 263 F.

VENDUE 179 F

TONDEUSE A GAZON

Électrique 220 volts

420 W, coupe 300 mm	195,00
300 W, coupe 220 mm	169,00
Générateur d'ozone pour assainissement, vendu	149,00

Pendules de cuisine avec pile, mouvement à transistor 65,00
Réveil-pendule électrique, sonnerie à répétitions 39,00

Casques Séchoirs électr. 38,00

Armoire réfrigérateur 400 l, cuve émail., étage de congélation 1 190,00
Réfrigérateur de cantine et caravane gaz ou électrique 12 volts, VENDU HORS COURS.

Réfrigérateur pour maison de campagne fonctionnant sur butane 590,00
Réfrigérat. 180 l, modèle luxe Westinghouse 490,00

En 250 l à congélateur 790,00

Réfrigérat. congélateur 230 litres 680,00

Congélateurs 350 et 500 litres

Règlette fluo. en 1,20 m 37,00

Carillon de porte, 2 notes 22,00

Rasoirs CALOR, vendus 41,00

Taille-haie électr. coupe 45 mm 165,00

20, rue Au-Maire, PARIS-3^e

Tél. : TUR. 66-96 - C.C.P. 109-71 Paris

A 30 mètres du métro Arts-et-Métiers

FAITES VOUS-MÊME

vosre installation de chauffage central sans outillage spécial.

Nous fournissons tout le matériel CHAUDIÈRE, gaz et mazout, RADIATEURS, RACCORDS rapides, Chaudière à mazout, nouveau modèle forme basse 18 à 35 000 calories, entièrement équipée avec thermostat, thermomètre, brûleur à pulvérisation, vendue net 1 840,00
Circulateur d'eau 350,00
Pompe à mazout électr. 175,00
Robinet thermostatique 85,00
Accélérateur de tirage électr. 125,00
Brûleur à pulvérisation fabricat. suisse, 20 000-60 000 cal. 760,00
Circulation d'eau pour chauff. central adaptable sans transformation 380,00
CUVE A MAZOUT, RADIATEURS, ROBINETTERIE, TUBES cuivre et acier et TOUS RACCORDS.

EXEMPLE DE PRIX

Pour une installation de 5 pièces et cuisine : 1 chaudière à mazout « Deville » 20 000 calories, 6 radiateurs avec robinetterie, 1 accélérateur de tirage, tuyauterie avec raccords, vase d'expansion 3 800,00

Moteur mono 1/3 CV, 1 500 tm. 110/220 V 65,00

Moteur 1/5, 120/220 V av. pompe, neuf 49,00

Groupe électropompe 220 V aspiration 6,50 m 295,00

Ensemble électropompe avec réservoir 100 litres pour distribution eau-sous pression en 220 V complet 620,00

Ensemble bloc électropompe complet av. réserv. 100 l, clapet, crépine et contacteur autom. 120 ou 220 V 599,00

Groupe électrogène 220 V mono altern., Val d'or, 1 500 W, matériel neuf garanti 1 990,00

Pistolet à peinture électrique, 220 V à jet réglable, gobelet 1 l 125,00

Electro-pompes pour douche ou baignoires 115,00

Electro-pompe aspirat. 7 m, pression 3 kg, 220 V 320,00

Pompe flottante 220 V 450,00

Pompe pour animation de bassin vendue avec transformateur de sécurité 285,00

Moteur réducteur 2 vitesses 120/220 V mono 85,00

Petit compresseur portatif 220 V vendu 330,00

Perceuse tamponneuse 10 mm mandrin à clé Black et Decker 260,00

Modèle 13 mm 320,00

PERCEUSE électr. 6 mm VAL D'OR, BLACK ET DECKER 85,00

PERCEUSE-PISTOLET 8 mm en coffret carton avec 8 access. (ponçage, lustrage) prix 119,00

Modèle professionnel 10 mm, mandrin à clé 128,00

PERCEUSE 10 mm 2 vit. 165,00

TOURET 2 MEULES de 125 mm - 110 ou 220 V 165,00

POSTES DE SOUDURES

A arc 220 V, pour électrodes 1,5 à 2,5 280,00

COMPLÈT AVEC ACCESSOIRES

Modèle de 1,5 à 3,2 490,00

De 1,5 à 4 mm 590,00

Pompes vide cave, commande par flexible amorçage autom. débit 1 500 l/heure, eau et mazout 185,00

Chargeurs d'accus 6-12 V avec ampèremètre et disjoncteur de sécurité 85,00

Outillage BLACK ET DECKER, Castor et Polysilex. Prix hors-cours. Liste sur dem.

Pompes JAPY, semi-alternatif pour eau, essence ou gaz-oil 59,00

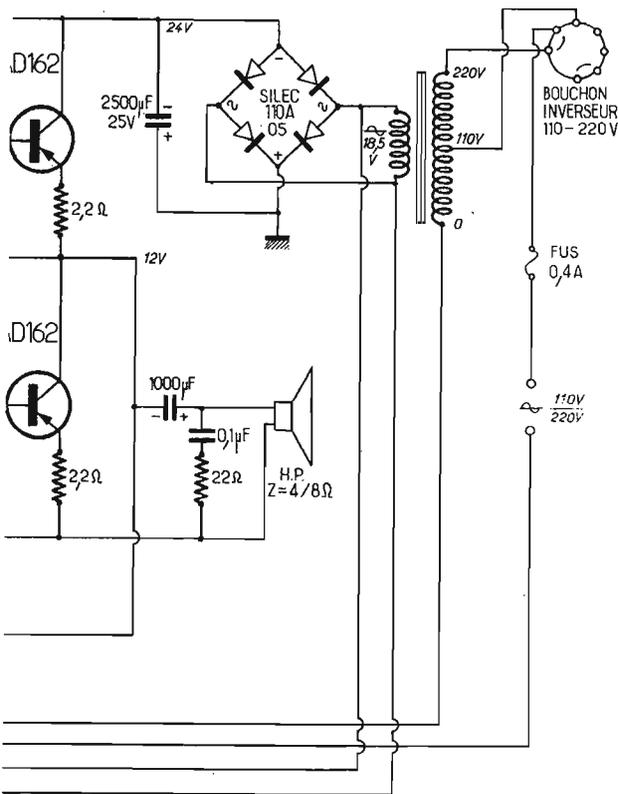
Scies sauteuses électr. 165,00

Ponceuses vibrantes électr. 150,00

LISTE SUR DEMANDE

contre 0,80 F en timbres.

COGEKIT 5960DB



× 10 W musicaux pour une sortie HP de 4 ohms. Il comporte quatre entrées : PU piézo de 50 mV, une entrée tuner de 300 mV, une entrée magnétophone lecture de 200 mV, cette prise permet également d'enregistrer directement un programme provenant du tuner ou un disque, tout en conservant l'écoute sur HP. Toutes ces prises sont du modèle DIN normalisées à cinq broches.

La bande passante s'étend de 20 Hz à 80 kHz.

Le taux de contre-réaction à 1 kHz est de 28 dB.

Le taux de contre-réaction à 100 kHz est de 10 dB, tous les potentiomètres étant dans leur position maximale.

ETUDE DU SCHEMA

Nous n'avons représenté figure 1 que le canal de gauche, le canal de droite étant rigoureusement identique.

Le préamplificateur pour PU magnétique comporte un transistor PNP AC125 monté en émetteur commun. Le signal délivré par la cellule magnétique est appliqué à la base à travers un condensateur électrochimique de 5 µF, la résistance d'émetteur d'une valeur

de 2,2 K.ohms est découplée par un condensateur électrochimique de 100 µF.

Le signal recueilli sur le collecteur est ensuite transmis à travers un condensateur de 0,1 µF et par le commutateur au potentiomètre de puissance; nous trouvons ensuite une cellule en π, constituée d'une résistance de 10 K.ohms et de deux condensateurs de 2,2 nF et 220 pF, qui sert à la correction physiologique. Le signal est ensuite appliqué à la base du transistor NPN BC209; la polarisation de ce transistor est réalisée par les deux résistances de 82 K.ohms et 33 K.ohms. (Nous verrons plus loin le fonctionnement des systèmes de correction graves et aiguës.) Du collecteur de ce dernier transistor, le signal est appliqué en liaison directe sur le transistor PNP AF127, ce dernier commandera les transistors complémentaires PNP AC132 et NPN AC127 qui amplifieront chacun une alternance du signal et détermineront alternativement l'état de conduction ou de blocage des deux transistors de puissance PNP AD162.

Le réglage du courant de repos de l'étage final est réalisé par la résistance ajustable de 1 K.ohm; la stabilisation est assurée par une thermistance.

MOINS CHER VÉRIFIEZ VOUS-MÊME

TUBES RADIO TÉLÉVISION

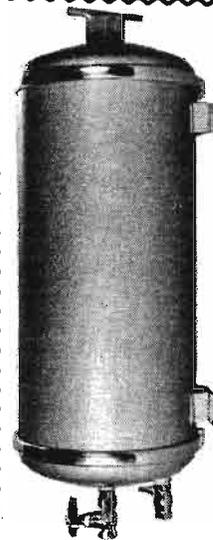
PHILIPS - TELEFUNKEN - MINIWATT

Emballage origine et individuel 1^{er} choix

DY 802	6,05	EF 80	4,82	PCF 80	5,44
EABC 80	6,65	EF 85	4,54	PCF 82	7,55
EB 91/6 AL 5	3,64	EF 183	6,04	PCF 86	7,55
EBF 80	4,54	EF 184	6,04	PCF 801	6,35
EBF 89	4,54	EFL 200	9,07	PCF 802	6,05
EC 86	10,58	EL 36	12,71	PCL 82	6,65
EC 88	11,19	EL 83	6,35	PCL 85/PCL 805	7,86
EC 900	8,16	EL 84	4,23	PCL 86	7,86
ECC 81/12 AT 7	6,36	EL 86	5,44	PCL 802	8,77
ECC 82/12 AU 7	5,44	EL 183	8,77	PFL 200	9,07
ECC 83	6,64	EL 300/6 FN 5	15,12	PL 36	12,71
ECC 84	6,05	EL 604	13,01	PL 82	5,44
ECC 189	9,07	EL 509	19,66	PL 83	6,36
ECF 80	5,44	EY 81	6,04	PL 84	6,35
ECF 82	6,96	EY 82	5,44	PL 300/35 FN 5	15,12
ECF 86	7,65	EY 88	6,64	PL 504	13,01
ECF 801	6,35	EY 802	6,05	PY 81	6,05
ECF 802	6,05	EZ 80	3,32	PY 82	5,44
ECL 80	5,44	GY 802	6,05	PY 88	6,64
ECL 82	6,64	PC 86	10,58	6 BQ 6	13,30
ECL 85/ECL 805	7,86	PC 88	11,19	6 BQ 7 A	6,05
ECL 86	7,86	PC 900	8,16	6 DQ 6 A	12,11
ECL 802	6,77	PCC 84	6,05	6 DR 6/EL 81	8,77
ED 500	18,75	PCC 189	9,07	21 B 6/PL 81	7,86

IMPORTANT :

Cette liste ne comporte que les principaux types de tubes utilisés couramment, tous autres types disponibles, conditions identiques. Semi-conducteurs Conditions identiques.



PRIX DE GROS

ADOUCEURS D'EAU « HELBECO »

Type	Nbre pers.	Notre prix
HM1	3/4 pers.	749 F
HM2	5/6 pers.	1 090 F
HM3	7/9 pers.	1 590 F

L'EAU CALCAIRE EST NÉFASTE :

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

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

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

POSE SIMPLIFIÉE

RADIATEURS ACCUTHERMIQUES

A BLOCS RÉFRACTAIRES D'ACCUMULATION
ÉCONOMIE - SÉCURITÉ - PROPRIÉTÉ

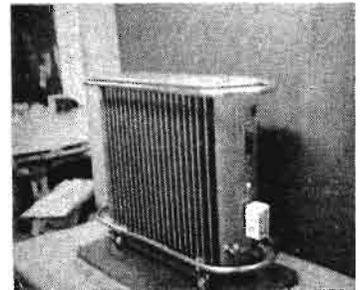
THERMOSTAT D'AMBIANCE

Incorporé ou à distance
Tous voltages - Toutes puissances

A PARTIR DE 399 F

— Documentation contre 4 timbres —
Documentation à expédier à :

NOM :
Adresse :



FILTROCAL

188, rue de Belleville - PARIS-20^e

Tél. 636-07-73 et 636-87-00

(MÉTRO PLACE DES FÊTES) C.C.P. 92-LA SOURCE 30.584-10

CONDITIONS GÉNÉRALES : Tous nos prix s'entendent T.V.A. comprise — Expédition immédiate contre chèque ou mandat ou virement à la commande — Port et emballage gratuits — Expédition minimum 100 F — Catalogue général contre 4 timbres.

Les corrections de tonalité sont effectuées par contre-réaction sélective, la commande des aiguës se fait par le potentiomètre de 1 K.ohm du circuit en T ponté; pour les fréquences basses le taux de contre-réaction est déterminé par le potentiomètre de 47 K.ohms en parallèle avec le condensateur de 220 nF et appliqué à la résistance de 6,8 ohms.

La tension continue nécessaire à l'alimentation des transistors est obtenue à partir d'un redresseur Sélec 110A05 à quatre diodes en pont. Cette tension est ensuite filtrée par un condensateur de 2 500 μ F, pour l'étage final, suivi de cellules RC pour l'alimentation des autres étages.

L'appareil est protégé par un fusible de 400 mA.

REALISATION

En ce qui concerne la réalisation, il est préférable de commencer par le câblage des platines imprimées : d'abord placer les transistors AD162 sur leurs supports radiateurs et les fixer sur la platine imprimée, disposer et souder les différents éléments comme indiqué figure 2 et terminer cette première partie du câblage par le branchement des transistors AD162.

Fixer ensuite les platines imprimées sur la face avant en faisant très attention de bien les isoler du châssis à l'aide de rondelles isolantes. Cette opération terminée mettre en place les six potentiomètres comme indiqué sur le plan de câblage figure 3. On procédera alors à la fixation sur la face arrière du transformateur d'alimentation et des prises d'entrées et de sorties. On pourra alors entreprendre le câblage proprement dit. Il est conseillé de commencer par le câblage du clavier pour pouvoir ensuite le fixer sur le châssis; ensuite, réaliser les différentes liaisons en se référant au plan de câblage.

Il est à noter que les fils de liaison entre transformateur et clavier, transformateurs/commutateur 110/220 V et platine imprimée/prises HP doivent être torsadés.

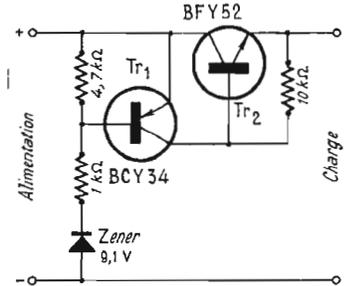
Une fois le câblage terminé, bien vérifier que toutes les connexions ont été correctement effectuées avant de mettre l'appareil sous tension. Il faudra alors vérifier les tensions indiquées sur le schéma et au besoin régler la résistance de 1 K.ohm de façon à obtenir 12 V sur le point commun collecteur AD162, résistance d'émetteur du deuxième AD162.

COMMUTATEUR AUTOMATIQUE commandé par la tension d'une batterie

BEAUCOUP d'appareils portatifs alimentés sur piles ou sur batteries d'accumulateurs cadmium nickel sont parfois laissés sous tension par inadvertance. Il peut en résulter des inconvénients comme la détérioration d'éléments par suite de l'attaque chimique des piles ou la détérioration des batteries. Le circuit décrit ci-après coupe automatiquement l'alimentation de l'appareil lorsque la tension de la pile ou de l'accumulateur diminue au-dessous d'une valeur déterminée. Tant que la tension d'alimentation est suffisante pour provoquer la conduction de la diode zener, les transistors Tr_1 et Tr_2 sont conducteurs et l'appareil est alimenté normalement. Par contre, lorsque la tension diminue au-dessous de la valeur de conduction de la diode, Tr_1 et Tr_2 sont au cut-off. Un courant de fuite du transistor et de la diode continue à circuler, mais ce courant

est faible avec des éléments au silicium, de l'ordre de quelques microampères.

Le prix de cette protection est la consommation supplémentaire



du courant de la diode zener et la légère chute de tension dans le transistor Tr_2 . Avec les valeurs d'éléments mentionnées, le circuit peut être utilisé avec une batterie d'alimentation de 12 V, la mise hors circuit de l'appareil se produisant lorsque la tension chute au-dessous de 9 V. (D'après *Wireless World*.)

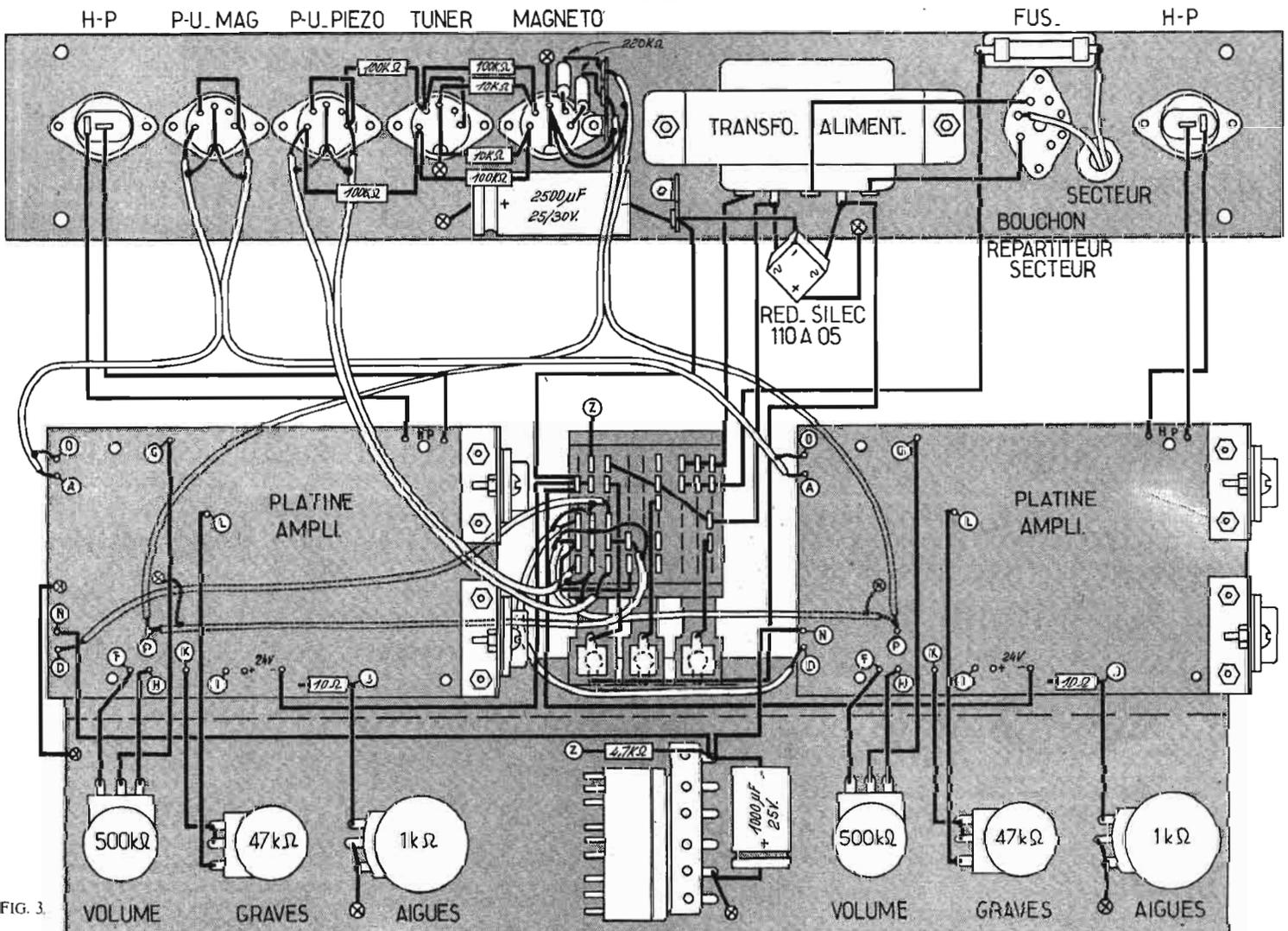
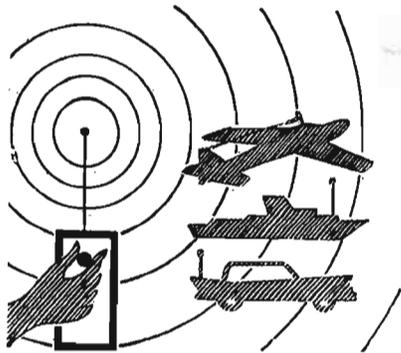


FIG. 3.



La Page des F.1000

RADIOCOMMANDE ★ des modèles réduits

Banc d'essai du « SIMPROP DIGI 5 » avec son servomoteur « TINY »

APRÈS l'apparition du Simprop Digi 2 + 1, le Digi 5 suivit très rapidement, équipé de servos D502, réputés pour leur puissance et leur mauvaise logeabilité. Notre ensemble nous fut livré en février 1969, équipé des nouveaux servos Mini-Tiny. Cela fait donc plus d'un an que l'ensemble est entre nos mains; notre test a été confronté avec les observations d'autres modélistes qui ont eu l'amabilité de nous tenir au courant de leurs observations et de leurs critiques. Qu'ils en soient remerciés.

PRÉSENTATION

L'ensemble nous est parvenu dans un emballage de polystyrène dont les évidements étaient prévus pour les servos D502. Les nouveaux Tiny « nageaient » littéralement dans cet emballage!

Nous avons de suite noté que les quartz étaient livrés dans un étui plexiglas, renfermant aussi la banderolle de fréquence. Dans une pochette plastique : les silent-blocs des servos et les vis de fixation des servos. Par courrier séparé, nous furent livrées les attaches-express. Le mode d'emploi renfermant les schémas était rédigé en allemand. Nous les avons traduits et depuis, la maison Simprop livre ces ensembles avec notice en français.

L'ÉMETTEUR

Avantages.

Sa présentation est excessivement rationnelle par sa forme et ses dimensions (190 × 152 × 60 mm).

- Permet le pilotage à l'américaine ou en pupitre grâce à la bretelle (en option) et aux sticks grande taille (en option).
- Longueur réglable des sticks de 30 à 60 mm.

- Poids : 958 g avec batterie 12 V 500 mA.

- Antenne repliable avec self au centre pour une meilleure portée : longueur repliée : 22 cm ; dépliée : 134 cm.

- Le boîtier est recouvert d'un élégant simili-cuir gris perlé.

- Voyant de contrôle : milliampèremètre non gradué mais avec deux zones ; noire : charge correcte, rouge : batterie déchargée.
- Interrupteur sur le plan incliné haut, du côté droit de l'antenne : 0 = arrêt, 1 = marche.

- Sur le côté gauche (peint en noir) prise de charge et de double commande.

- Boîtier de commande : bakélite noire moulée sous pression. Course des leviers : 90° (grande progressivité); leur douceur de marche est réglable par une vis de freinage accessible par le dos de l'appareil. (Ce système a été utilisé en premier par Kraft sur ses KP gold Médal.)

- On peut facilement accéder au quartz en dévissant deux vis parker qui retiennent le couvercle muni d'une charnière.

- Le ralenti moteur peut, au gré du pilote, se mettre à droite, à gauche en un tournemain : à l'aide d'un stylo, il suffit de décrocher le ressort de rappel du stick.

- Puissance HF à la sortie : 300 mW.

- Consommation de 70 à 100 mA suivant les ensembles.

- Batterie sous protection étanche et antichoc en bakélite (était en carton sur le Digi 2 + 1).

- Douze fréquences disponibles depuis 26,975 jusqu'à 27,255 MHz.

- Alimentation extérieure facile par câble spécial.

- Très bonne accessibilité de l'émetteur (pour réparer).

Inconvénients.

- Boîtier de commande noir, trims noirs, tout est noir. Ce n'est ni joli, ni pratique, car la clé de trim est difficile à repérer. Aussi avons-nous repeint les boîtiers en vert tendre (Humbrol) et les trous en argent brillant. Cela ne doit pas coûter bien cher de réaliser ces boîtiers dans une teinte

gaie rendant les trims facilement repérables.

- Pas de languette de sécurité sur l'interrupteur. Or l'expérience prouve qu'au bout de deux ans, celui-ci s'enclenche presque tout seul!

- Le voyant de contrôle aurait pu être un indicateur de puissance HF.

- La tôle de l'émetteur est trop mince (5/10).

- L'antenne n'est pas logeable dans l'émetteur.

Conclusion.

C'est un émetteur très pratique, d'une utilisation et présentation très rationnelles. Les remarques faites n'ont pas trait à l'électronique qui est restée sans une panne. Certains utilisateurs ont noté des portées minimales de leur ensemble neuf (mauvais contrôles avant livraison?). Mais tous sont satisfaits après la révision chez l'importateur dont les délais de retour sont très variables (quelques jours pour Digi 2 + 1 et Digi 5 jusqu'à... six mois pour un Digi 4!).

La portée de l'ensemble est excellente, notre Kaiseradler peut s'éloigner jusqu'à perte de vue sans que la liaison radio laisse à désirer. Au sol portée de plus de 500 m et, avec antenne spéciale, plus de 1 500 m. Insensible aux variations de température : essayé jusqu'à - 10° chez nous et - 20° chez des amis de la Forêt Noire, la R/C a donné entière satisfaction. Permet la double commande par câble spécial.

LE RÉCEPTEUR

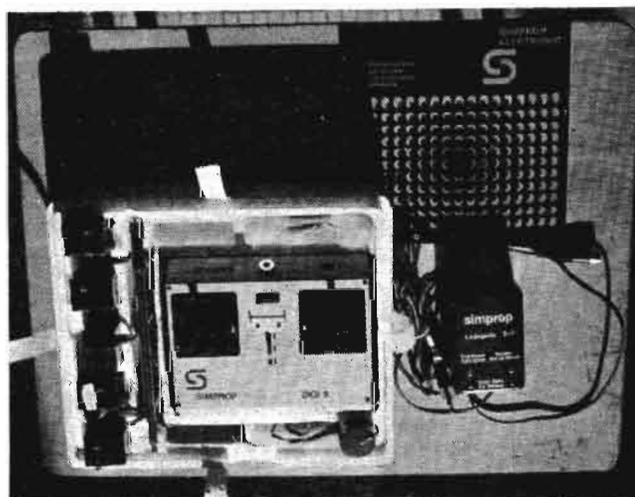
Avantages.

- Très robuste, circuit imprimé sur plaque époxy 2 mm. Soudures très soignées.

- Dimensions réduites : 60 × 47 × 21 mm.

- Poids correct : 85 g avec fiches.
- Tension : 4,8 V.

- Consommation : là aussi certains modélistes observent des



consommations différentes. Elles varient de 12 à 20 mA.

- Quartz interchangeable, facilement accessible car le couvercle s'emboîte simplement.
- Prises avec détrompeur (4 pôles) - fiches plaqué-or 2 microns.
- Sorties : opposée aux prises des servos se trouve l'antenne équipée d'une fiche spéciale.
- De l'autre côté : une sortie avec fiche à quatre connecteurs pour : fonctions, direction, profondeur, moteur.
- Sur fiche séparée : ailerons.
- Sur fiche séparée rouge : alimentation.
- Sensibilité du récepteur 3 microvolts.
- Boîtier noir s'encastrant sans fixation par vis et sorties des fils sur silent-bloc.

Inconvénients.

- Prise à quatre fonctions n'est pas repérée par des couleurs conventionnelles.
- Le fil de l'antenne ne comporte pas un petit nœud à l'intérieur du boîtier pour empêcher celle-ci de s'arracher lors d'une traction anormale.
- Pourquoi ne pas livrer la fiche mâle pour le fil d'antenne ?

Conclusion.

C'est un récepteur de très bonne qualité, très logeable dans n'importe

quel modèle. Son accessibilité est également très bonne. Nous verrons plus loin les tests de laboratoire.

LE POWER-PACK

Comporte deux batteries Deac de 500 mA réunies (4,8 V) sous étui plastique presque étanche (enrouler de Coltogum).

De dimensions très logeables, longueur 45 mm et diamètre 35 mm. Il pèse avec la prise et l'interrupteur 128 g.

Notons que l'interrupteur est fabriqué en France et qu'il est devenu encore plus petit et plus léger.

Pas de remarque particulière à formuler sur ce power-pack. Il est possible d'obtenir une batterie de forme parallélépipédique comme celle des Krafts, qui est plus logeable dans les fuselages minces (planeurs - maquettes).

LE SERVO « TINY »

Avantages

C'est en fait la vraie nouveauté de la maison Simprop. L'attache rapide nous fut livré quinze jours après l'ensemble, alors que deux Tiny étaient déjà installés dans un Susi à profondeur pendulaire.

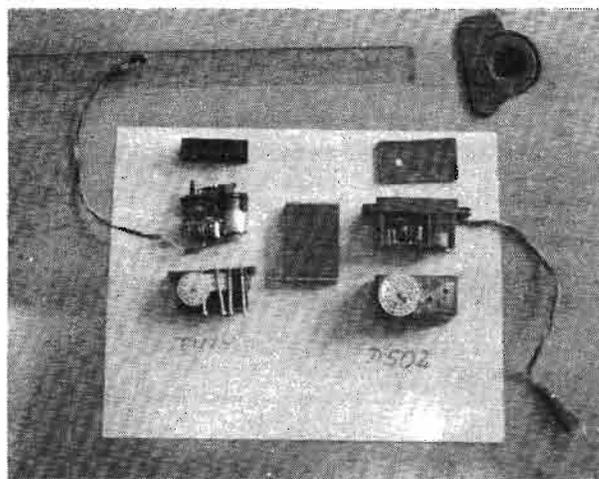
- Servo minuscule : 38 x 47 x 19 mm.
- Poids : 68 g.
- Relativement puissant : 1 250 g en traction linéaire.

- Assez rapide : 0,9 à 1 seconde pour un parcours complet.
- Le prospectus signale une course linéaire de 17 mm... C'est faux : 12 mm avec le disque Tiny et 14 mm avec le disque du gros D502.
- Longueur des fils de sortie : 19 cm.
- Fiche à 4 pôles avec détrompeur ; les pôles sont recouverts d'or 2 microns.
- Fil très souple, soudures protégées par du souplisseau opaque noir (3) et rouge (1).
- Sortie dans l'axe.

lieu de trois comme d'autres servos.

Conclusion.

Très pratique, car se fixe facilement avec du servo-scotch, est interchangeable facilement et rapidement grâce à l'attache rapide, convient également pour petites maquettes ; à charge moyenne (700 g) ne consomme que 150 mA. Avec quatre servos, l'ensemble peut donc voler cinq heures maximum. Il n'est pas parfait et a la mauvaise manie de se bloquer lors d'atterrissages violents.



Les servos « Tiny » et « D502 ».

- Peut recevoir d'autres timoneries de servos de marques différentes (Kraft - Citizen - Orbit).
- Faible consommation au repos : 5 à 8 mA.
- Fonctionne dans toutes les positions.

Inconvénients.

- Les servos de présérie étaient réalisés dans une matière si cassante qu'un choc minime les pulvérisait et ceux montés dans les attaches rapides voyaient leurs pattes d'attache cassées ! Mais depuis la firme a remplacé les boîtiers. A présent, équipé de l'attache rapide, le Tiny supporte la pression de... 100 kg appliquée à plat sur le flanc du servo !
- La charge maxi n'est pas excessive : 1 250 g en traction linéaire, consommation 250 mA et neutre d'une précision de 1 mm seulement.
- Course trop faible avec le disque normal : 12 mm et 14 mm pour le levier livré avec le D502.
- Même défaut que le D502 : s'il y a une interférence ou un choc assez violent, le disque fait 360°, se bloque, usant les batteries, échauffant le moteur et détériorant les timoneries ou les chapes et même les gouvernes.
- N'offre qu'une sortie mobile au

LE DIGI 5 A L'OSCILLOSCOPE

L'émetteur.

Principe Digital piloté par quartz dans la gamme des 27 MHz avec une fréquence intermédiaire de 455 kHz.

L'émission, vue à l'oscillo, confirme le sérieux du matériel : émission nette, impulsions bien rectangulaires. Le train d'impulsion a un temps de récurrence de 20 milli-secondes (50 tiertz) avec un 1/600 de seconde entre chaque « crête » large de 1,5 milliseconde. Ces caractéristiques font que les ensembles Simprop peuvent recevoir les servos les plus divers du marché : ainsi les Kraft KPS-9 et KPS-10, les Citizen DMS, les Orbit PS3D-PS4D, les Multiplex mini, les micro-Avionics à 11 transistors, les Contrôlaïres. Détail curieux : ces servos ne sont pas interchangeables avec les R/C citées.

Grâce à la cadence rapide des trains d'ondes, le matériel Simprop est insensible aux parasites, car on n'a pas idée d'aller brancher le bout de l'antenne sur une masse métallique. Après 600 heures de vol, l'ensemble donne toujours les mêmes réponses à l'oscilloscope. Seul un ensemble Digi 2 + 1 (deux ans d'âge) a eu son décodeur (émetteur) légèrement décalé : le ralenti enclenchant la profondeur ou la bloquant !...

Télécommande RAPID-RADIO Télécommande

SPÉCIALISTE DU KIT ET DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

64, rue d'Hauteville - PARIS (10^e) 1^{er} étage - Tél. : 824-57-82 - C.C.P. Paris 9486-55

Ouvert sans interruption (y compris le samedi) de 8 h 30 à 19 h.
Fermeture : le dimanche et le lundi matin jusqu'à 13 h.

<p>Émetteur proportionnel 5 voies (27 ou 72 MHz), décrit ds le n° 1264. Platine Epoxy sans quartz... 156,00</p> <p>Émetteur complet avec tous les accessoires (boîtier, manche, antenne, vu-mètre, etc.) en kit... 440,00</p> <p>Supplément pour 72 MHz... 30,00</p> <p>Récepteur superhétérodyne avec décodeur 5 voies, 27 ou 72. 40 x 35 x 35 mm En kit sans quartz... 218,00</p> <p>Récepteur seul en kit sans quartz... 110,00</p> <p>Décodeur 5 voies en kit... 108,00</p> <p>Émetteur phonie 1 W. En kit ; Partie HF... 78,00 - Partie BF... 47,00</p> <p>Émetteur 4 canaux en 27,12. Platine en kit... 79,00</p> <p>Émetteur complet avec tous les accessoires (boîtier, manche, antenne) en kit... 130,00</p> <p>Émetteur 6 canaux, 500 mW, en 27,12. Platine en kit... 118,00</p> <p>Complet avec tous les accessoires, en kit... 235,00</p> <p>Le même en 72 MHz : Platine en kit... 150,00</p> <p>Complet avec tous les accessoires, en kit... 240,00</p> <p>Transistor « Pocket » 5 stations, écoute sur cadre et haut-parleur. En kit avec boîtier... 49,00</p>	<p>Ensemble émetteur-récepteur mono-canal en 27,12, en kit... 140,00</p> <p>Ensemble commercial proportionnel 4 voies, en ordre de marche avec accus et chargeur... 1 760,00</p> <p>Récepteur superhétérodyne « Superfix » avec quartz, en kit... 100,00</p> <p>Récepteur super-réaction « Microfix » 27,12, en kit... 59,00</p> <p>Le même en 72, en kit... 49,00</p> <p>Modules à filtres et relais en kit, 37 F par canal... 70,00</p> <p>Modules statorisés pour 2 canaux, en kit... 70,00</p> <p>Chargeur d'accus pour émetteur-récepteur, en kit... 49,00</p> <p>Détecteur de liquide, en kit... 27,00</p> <p>Détecteur d'approche, en kit... 55,00</p> <p>Sirène électron, 9 W, en kit... 55,00</p>
---	---

TOUS CES ENSEMBLES PEUVENT ÉGALEMENT ÊTRE VENDUS EN ORDRE DE MARCHÉ

Récepteur radio AM et FM, 10 transistors, livré avec housse cuir + écouteur en étui... 149,00

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES POUR LA TÉLÉCOMMANDE

Quartz 27,12 - 18,00 - 72... 39,00
Relais Kaco 1 RT - 13,00 - 2 RT - 16,00
Filtres BF - 11,00 - Filtres Reuter - 12,00
Clés Reuter 2 pos. - 10,00 - 4 pos. - 15,00
Antenne télescopique 1,25 m - 12,50
Antenne CLC - 20,00 - Avec embase : 25,00 - Antenne Flex accordée à la base : 16,00.

DÉPOSITAIRE GRAUPNER ET WORLD-ENGINES

Documentation contre 3,50 en timbres « Service Après-Vente » RAPIDE ET SÉRIEUX
REMISE SPÉCIALE POUR LES CLUBS

Expédition contre mandat, chèque à la commande, ou contre remboursement (metro pole seulement), port en sus 5 F. Pas d'envoi pour commandes inférieures à 20 F.

L'ÉLECTRONIQUE SOUS LA LOUPE

L'émetteur : douze transistors, six diodes silicium. Circuit imprimé facilement accessible sur le couvercle muni d'une charnière. Très bonnes soudures bien recouvertes de vernis.

Potentiomètre de 5 K. ohms avec trims mécaniques, retour au neutre par ressort.

Quartz d'une précision de $50 \cdot 10^{-6}$.

Le récepteur

S'il s'agit bien sûr d'un super-hétérodyne en 27 MHz.

Comporte 11 transistors, 6 diodes et 5 thyristors pour le décodage.

Contrairement à certaines affirmations, le fait d'utiliser des thyristors pour le décodage, ne provoque aucune anomalie de fonctionnement même à très basse température. Les modélistes de Villingen (RFA) volent en hiver avec des modèles équipés de skis par des températures de -20° et n'ont pas remarqué de blocage des commandes. Cependant, il faut savoir qu'à basse température, l'émetteur et le récepteur n'admettent qu'une différence de 10° sinon la portée devient ridicule. Cela se conçoit aisément : les composants électroniques changent de caractéristiques avec la variation de la température, il faut que cette variation aille si possible dans le même sens c'est pourquoi il faut éviter, en été de poser l'émetteur sous la vitre de custode où, au soleil, il dépasse 60° et laisser le récepteur dans le coffre à $25-30^{\circ}$, ou inversement, en hiver, émetteur à 20° et modèle évoluant à -20° ...

Les soudures, les câblages sont très propres et recouverts de vernis.

A l'oscilloscope, le récepteur reproduit fidèlement les ordres de l'émetteur après plus d'un an de fonctionnement dans les conditions et modèles les plus divers.

Fiche banane femelle à la sortie d'antenne permettant d'utiliser soit une antenne filaire simple, une antenne fouet en cap 15/10 placée verticalement sur le modèle ou mieux encore, une antenne filaire souple avec self d'accord. Si vous préférez l'antenne filaire, vous des-soudez l'antenne sur le circuit imprimé et vous mettez à la place une antenne de 90 cm qu'il ne faut ni allonger ni raccourcir. Si par malheur, il ne restait que 20 à 30 cm d'antenne, la portée reste encore de 50 m : donc sur un bateau, une corde à piano de 30 cm suffira amplement pour piloter celui-ci.

LE CHARGEUR

Comme d'autres ensembles actuellement sur le marché, les Simprop nécessitent l'achat, en supplément, d'un chargeur non compris dans les 2 350 F... Il est vrai qu'il est fort pratique puis-

qu'il peut charger séparément ou simultanément l'émetteur, le power-pack et une batterie de démarrage 2 V sous 100 mA. Le chargeur est très très robuste. Des voyants lumineux indiquent que la recharge se fait. Malheureusement, ce chargeur ne comporte pas d'horlogerie ni de coupe-circuit pour éviter la surcharge des batteries. Il est vrai aussi qu'il est quatre fois moins cher que le chargeur automatique! En gros le temps de recharge est généralement d'une durée quadruple du temps de vol. Le défaut de ces chargeurs comme les chargeurs incorporés est qu'ils débitent d'office une charge maximum, ce qui n'est pas recommandé pour la bonne longévité des Deac.

LE SERVO TINY

Moteur Simprop bien connu. Amplification comportant 8 T et 2 D.

Entrée + 2,4 V ; sortie - 2,4 V. Le servo fonctionne sans dommage jusqu'à 3 V, c'est d'ailleurs sous une tension de 6 V récepteur et 3 V servo que M. Winfried Kaiser réussit en 1969 les nouveaux records du monde : durée, distance en circuit fermé, distance en ligne. Volant plus de 17 heures avec l'ensemble en **surtension!**

Le potentiomètre de 1 K. ohm semble la partie la plus fragile de ce servo dont les prises mâles sont en plaqué-or 2 microns. Heureusement ces potentiomètres sont très bon marché et faciles à remplacer par le modéliste lui-même.

Lorsque le moteur peine (ralenti moteur forçant) il se met à vibrer émet un bruit inquiétant, et finit par chauffer, vidant la batterie. Il y a lieu de contrôler, dans votre multi, que cette commande ne force pas en bout de course, le disque percé de trous multiples permettra de trouver le réglage adéquat.

Par rapport au servo D 502, il n'y a que peu de changements. Les deux diodes sont toujours : 1 N 4448. Les transistors qui étaient de référence S2120 (Siemens Silicium) sont en T1, 2, 4, 5 ; de référence ZT x 302 en T3, T6 des ZT x 502 en T7 : AC180VII en T8 : AC181VII.

Du point de vue technique, la partie qui sera à améliorer pour les prochains ensembles sera aussi le potentiomètre du servo qui fait archaïque par rapport aux potentiomètres Orbit, Multiplex ou Citizen sachant que le meilleur système étant celui du KPS-9, mais qui ne peut guère se loger dans un mini servo.

CONCLUSION GENERALE

L'ensemble de radiocommande Simprop Digi 5 équipé des Tynys représente actuellement la production de pointe de la firme. C'est l'ensemble le plus vendu en R.F.A. Il réunit un beaucoup plus grand nombre de qualités que de défauts, qui, d'ailleurs, pour la plupart,

seront faciles à éliminer dans un proche avenir. Il reste à souhaiter que ces améliorations voient le jour le plus vite possible pour le plaisir du modéliste. Rappelons pour terminer que le matériel Simprop Digi 5 équipé de 4 servos Tiny ne pèse que 487 g embarqué dans le modèle et qu'il est possible de piloter celui-ci avec 2 émetteurs Digi 5 à condition que les émetteurs soient sur la même fréquence que le récepteur et reliés l'un à l'autre par un câble spécial branché sur la prise du chargeur.

Un mot sur le service dépannage : pour le matériel Digi 2 + 1, Digi 5 et Supe 1, les réparations ou révisions sont faites rapidement et directement par l'importateur Scientific-France alors que le matériel Digi 4 et 7 + 1 est réparé en RFA chez le fabricant d'où des délais souvent longs.

Tel qu'il est ce matériel doit trouver une large audience auprès des radiocommandistes.

**R. BROGLY
F5074.**

Simprop vient de sortir une nouvelle génération de R/C digitales Alpha 2007/5. Le constructeur nous assure que presque toutes les critiques de ce banc d'essai ont été éliminées. Nous ne manquerons pas de contrôler les affirmations du constructeur à ce sujet en vous donnant rendez-vous pour le numéro spécial de Radiocommande.

Signalons aussi que Simprop est un des rares ensembles du commerce permettant d'utiliser les servos des autres marques (Orbit Multiplex - Kraft - Citizen - Micro Avionic 11 transistors - Contro-laire Robbe).

LEXTRONIC-TÉLÉCOMMANDE

63, route de Gonesse - 93-AULNAY-S/BOIS - A 15 mn par l'autoroute Nord
Tél : 929-73-37 - C.C.P. La Source 30.576-22

Ouvert tous les jours, de 9 h à 20 h, mais fermé le dimanche après-midi et le lundi

Un très grand choix D'ENSEMBLES DE TELECOMMANDE

livrés en « KIT » ou en ordre de marche
du simple (monoconal) au proportionnel digital :

« DIGILEX » extensible de 1 à 6 voies

décrit dans les « H.-P. » de mai et juillet 1970

documentation complète avec photos : émetteur, récepteur, décodeur, servo, contre 3 F

SPECIALISTE DE LA PIECE DETACHEE

Antenne télesc. Ø 8 mm, 1,25 m.	12,00	
Antenne télesc. Ø 9 mm, 1,10 m.	9,00	
Antenne télesc. Ø 8 mm, 0,70 m.	7,00	
Antenne accordée 0,36 m, 27,12 MHz	18,00	
Antenne accordée au centre, 1,20 m.	20,00	
Embase chromée avec support pour antenne, Ø 8 mm	5,00	
Manche de commande à microswitch :		
2 positions 12,00 - 4 positions	15,00	
Relais KACO 300 Ω, 1RT 13,00, 2RT	16,00	
Relais 6 V, 2RT, contact 3 A	12,00	
Vu-mètre à encasturer (35x15 mm) :		
200 µA	24,00	
400 µA	18,00	
Pot ferrite pour filtre BF, 14 x 8	4,50	
Filtres BF, toutes fréquences	10,00	
Bouton-poussoir miniature	2,00	
Interrupteur à glissière miniature, 2 circuits, 2 positions	1,50	
Pour digital, 2 positions, 4 circuits	6,00	
Jeux de transformateurs MF, 455 kHz, 10 x 10 mm ou 7 x 7 mm	15,00	
Filtre céramique miniature 455 kHz	9,00	
Ecouteur avec jack de sortie	2,40	
Jacks mâle et femelle miniatures	1,50	
Micro piezo	7,50	
Quartz 72 MHz	39,00	
Quartz p. superhété. 72 MHz, ia p.	40,00	
Servomoteur genre Bellamatic 2,4 V, p. 2 canaux avec retour, poids 40 g.	55,00	
Sans retour	50,00	
Tous les servomoteurs GRAUPNER, Bellamatic, Variomatic, Varioprop, etc.		
Mécaniques de servos digitaux :		
Orbit PS3D : 80,00 - PS4D	69,00	
Remcom	80,00 - S4	80,00
Multiplex	80,00 - Horizon	80,00
Manches de commande proportionnels :		
Modèle 1 voie avec trim mécanique, en kit sans potentiomètre	16,00	
Monté avec potentiomètre de 5 k	35,00	
Egalement un très grand choix de « STICKS » : HORIZON - BONNER - MM - EK - LEXTRONIC - OS - REMCOM - ORBIT - KRAFT, etc., à partir de 52,00		
Manche p. com. mot. ou trim auxil.	2,00	

ACCUMULATEURS AU CADMIUM-NICKEL		
AGLO		
12 V 0,5 AH	110,00 - 0,25 AH .. 67,60	
6 V 0,5 AH	59,50 - 0,25 AH .. 33,80	
8,4 V 0,25 AH	47,40 - 1,2 V 0,5 AH	10,40
1,22 V - 2,2 AH	41,20	
1,22 V - 3 AH	48,90	
1,22 V - 5 AH	62,40	
Gaine thermo-rétractable, 1,20 m	4,80	
Résistances à couche 5 %, 1/16 W, toutes valeurs standards. Pièce	0,60	
Modèles 1/2, 1/4 et 1/8 W	0,30	
Condensateurs tantale miniatures « tête d'allumette », toutes valeurs : 0,1, 1, 2, 4, 7, 10, 20, 30, 50 µF, etc.		
Circuit imp. verre époxy, 20x20 cm	15,00	

Quartz E/R miniatures appariés :

26,975/26,520	27,145/26,690	
26,995/26,540	27,175/26,720	
27,025/26,570	27,195/26,740	
27,045/26,590	27,225/26,770	
27,075/26,620	27,255/26,800	
27,095/26,640	Pièce	20,00

Autres fréq. p. Talkies-Walkies 18,00

Connecteurs subminiatures

avec détrompeurs, contacts dorés

le jeu M et F :

2 broches	3,50	4 broches	5,50
3 broches	4,50	5 broches	6,50
Bloc 16 broches pour 4 connecteurs 4 broches, le jeu			22,00

Baisse sur les transistors :

2N2219	4,10	2N1613	2,50
AC132	1,20	2N2926 oran.	1,80
BC209	4,50	BRV39	7,00
2N2846	9,50	2N4288	3,50
2N3794	3,50	1N4148	0,90
72T2	15,00	BC251A	3,00
2N2218	5,50	Zener 8,2 V ou 9,1 V	3,00
µL914	18,00, etc.		
AC125, 126, 127, 128, 187, 188 ; AF124, 125, 126, 127 ; D29A5, BC250, BC170, BC209A, BC209C, BC109, AD162, 2N2197, etc.			

DEMONSTRATIONS PERMANENTES

DOCUMENTATION GENERALE CONTRE 3 F 50 EN TIMBRES

SERVICE « APRES-VENTE » RAPIDE ET SERIEUX

REMISE SPECIALE POUR LES CLUBS

Expédition contre chèque à la commande ou contre remboursement (+ 7 F p. frais)

DÉCODEUR PROPORTIONNEL DIGITAL 3 VOIES

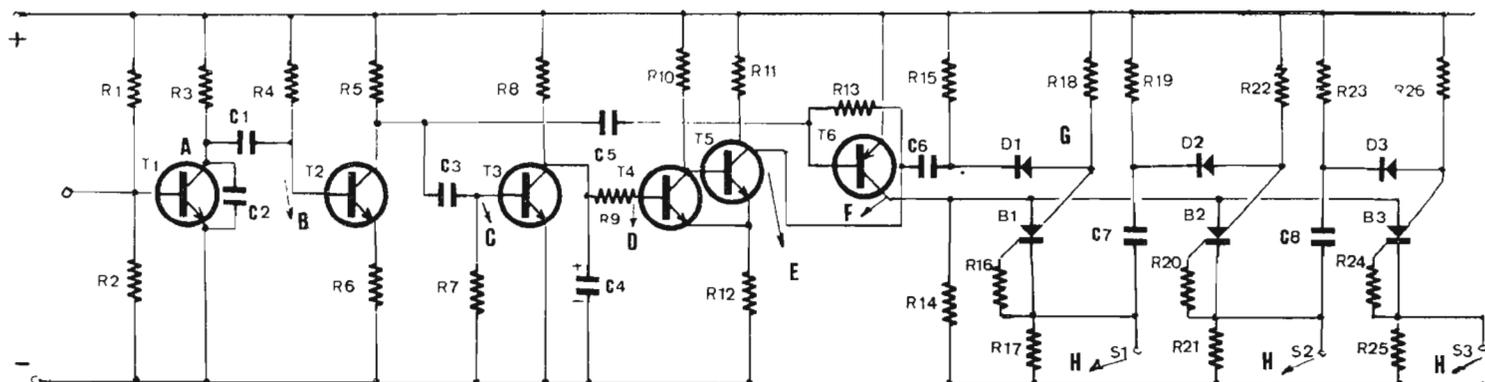


FIG. 1

LA télécommande proportionnelle, par les avantages indéniables qu'elle apporte, a conquis la majorité des amateurs de télécommande et ceux qui ne l'ont pas encore adoptée y viendront tôt ou tard.

Le prix des ensembles commerciaux n'est pas, hélas, à la portée des bourses modestes et nombre d'amateurs, également fervents d'électronique, ont songé à monter eux-mêmes leur appareil de télécommande.

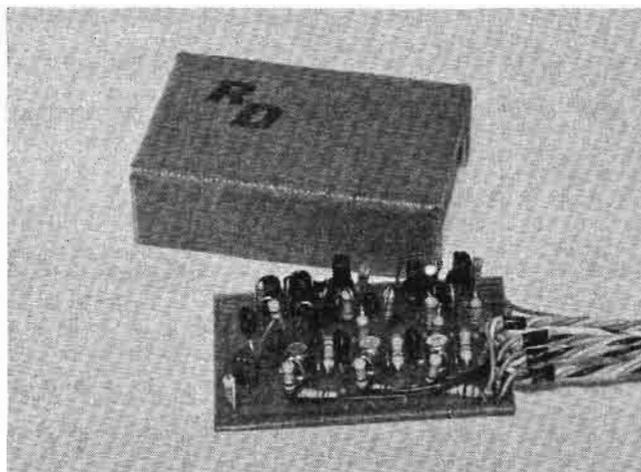
Des descriptions d'émetteurs proportionnels ont paru dans de nombreuses revues, donnant tous les détails de construction, mais la plupart des auteurs de ces articles conseillent fermement l'achat d'un récepteur-décodeur tout fait ; il faut cependant songer à ceux qui, possédant déjà un ensemble « tout ou rien », aimeraient quand même utiliser certains éléments en leur possession pour les adapter à la télécommande digitale, et c'est pour eux que les Etablissements R.D. Electronique ont créé un décodeur 3 voies (6 canaux) pouvant être placé à la suite de n'importe quel récepteur superhétérodyne de construction sérieuse, et permettant de commander trois servos.

Ce décodeur, qui peut être livré câblé ou en « kit », est monté sur une plaquette de circuit imprimé en verre époxy de 55 mm x 35 mm, incorporé dans un élégant et robuste coffret en « skin plate » (voir photo).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Dimensions : 55 mm x 35 mm.
- Nombre de transistors : 6 (silicium).
- Nombre de diodes : 3.
- Nombre de binistors : 3.
- Alimentation : 4,8 V.
- Seuil : l'ensemble est opérationnel pour un signal d'entrée de 1 V sur la base de T₁.

Pour obtenir un fonctionnement parfait du décodeur, les signaux fournis par l'émetteur devront avoir une largeur de 1,5 ms environ, lors-



Le décodeur proportionnel digital a trois voies.

que les manches sont au neutre et chaque train d'ondes devra être espacé de 20 ms (50 Hz). Ces valeurs ont d'ailleurs été pratiquement adoptées par la plupart des constructeurs européens.

Le signal issu du récepteur devra être **obligatoirement positif** et, si ce dernier fournissait un signal négatif, il faudrait alors ajouter un transistor inverseur.

Cela dit, voyons comment fonctionne ce décodeur.

FUNCTIONNEMENT

Le transistor T₁ reçoit sur sa base, les impulsions positives provenant du récepteur (1 V_{mini.}). Sur le collecteur de ce transistor ces impulsions apparaissent différen-

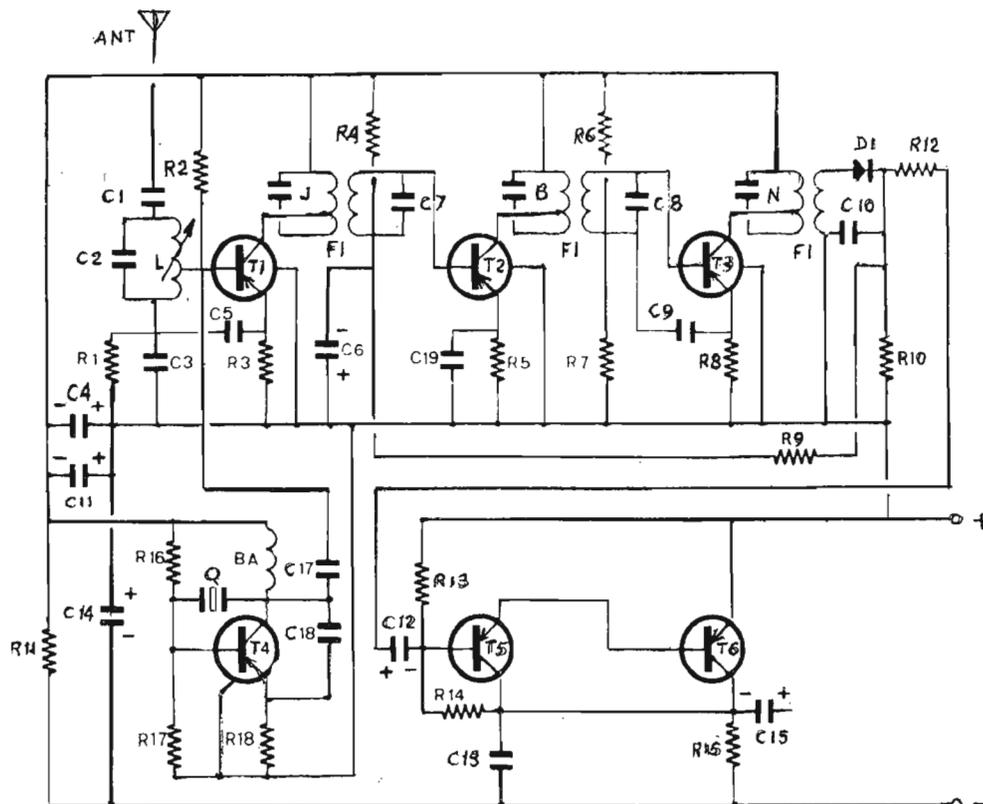


FIG. 2

ciées et de polarité négative (oscillogramme B); elles sont appliquées sur la base de T_2 qui joue le rôle d'inverseur et on obtient alors sur son collecteur une suite d'impulsions positives (4 pour 3 voies) qui sont dirigées vers 2 endroits différents. A travers C_3 , ces impulsions sont appliquées sur la base de T_3 et sur le collecteur de ce transistor un condensateur (C_4) intègre ces impulsions ce qui permet d'obtenir sur la base de T_4 une tension continue dont la durée sera légèrement supérieure à la largeur totale du train d'impulsions. Les signaux venant de T_3 sont également appliqués à travers C_5 sur la base de T_6 qui est un PNP et qui joue le rôle d'interrupteur en série avec la ligne d'alimentation des binistors.

Le premier front du créneau fourni par T_3 , T_4 et T_3 , débloque le premier binistor à travers C_6 et D_1 et comme la première impulsion est également appliquée sur la base de T_6 , ce dernier est alors bloqué pendant un très court instant puis redevient conducteur, ce qui lui permet d'alimenter la ligne des binistors. Le premier binistor ayant été débloqué : on retrouvera en S_1 , un signal positif qui durera jusqu'à l'arrivée de la deuxième impulsion qui bloquera T_6 coupant ainsi l'alimentation des binistors et provoquant une impulsion qui à travers C_7 et D_2 débloquera le deuxième binistor; celui-ci restera conducteur jusqu'à l'arrivée de la troisième impulsion et on obtiendra sur S_2 un signal dont la largeur sera égale à l'espace existant entre la deuxième et troisième impulsion. Le même processus se reproduira pour le troisième binistor et on obtiendra ainsi sur S_1 , S_2 , S_3 , des créneaux d'une amplitude de 4 V environ et dont la durée dépendra de la position des manches de l'émetteur, ce sont des créneaux qui commanderont les « servos » et de la largeur de ces impulsions, dépendra la position des « servos ».

CABLAGE DE L'ENSEMBLE

La plaquette de circuit imprimé est fournie percée et prête à l'emploi cependant avant d'entreprendre le câblage, vérifier que tous les trous ont bien été percés.

1. En se référant à la figure 3, positionner correctement T_1 , T_2 , T_3 et souder ces composants.
2. Placer T_4 , T_5 , T_6 en respectant l'orientation du méplat. Souder.
3. Placer B_1 , B_2 , B_3 de façon correcte (Fig. 3), souder.
4. Positionner R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 et R_6 . Souder ces résistances.
5. Mettre en place et souder R_7 , R_8 , R_9 , R_{10} , R_{11} , R_{12} et R_{13} .
6. Placer et souder R_{14} , R_{15} , R_{16} , R_{17} , R_{18} , R_{19} , R_{20} , R_{21} , R_{22} , R_{23} , R_{24} , R_{25} et R_{26} .
7. Couper tous les fils des éléments déjà soudés.
8. En respectant leurs polarités (Fig. 3) placer et souder D_1 , D_2 et D_3 .
9. Mettre en place et souder C_1 .
10. Positionner C_2 , C_3 et C_4 . Souder.
11. Placer et souder C_5 (attention aux polarités).
12. Mettre en place C_6 , C_7 , C_8 . Souder.
13. Souder 4 longueurs de fil rouge de 15 cm au point marqué +.
14. Souder 4 longueurs de fil bleu de 15 cm au point marqué -.
15. Souder 4 longueurs de fil jaune de 15 cm au point marqué PM.
16. Souder une longueur de 15 cm de fil noir sur chaque sortie (S_1 , S_2 , S_3).
17. Souder un fil vert de 10 cm de long au point marqué E.
18. Torsader ensemble 1 fil rouge, 1 fil bleu et 1 fil jaune et brancher respectivement le fil rouge au + 4,8 V, le

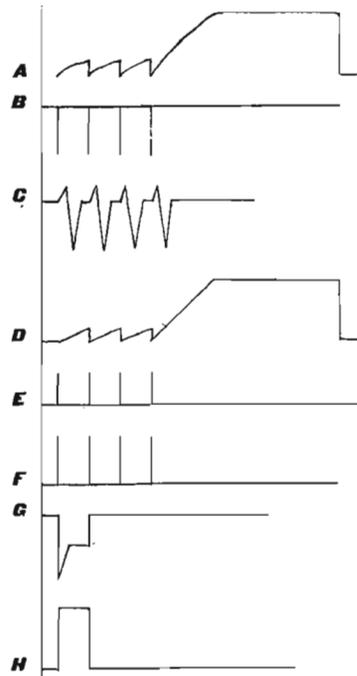


FIG. 4

fil bleu au - 4,8 V et le fil jaune au point milieu de l'accu.

19. Torsader 1 fil rouge, 1 fil bleu, 1 fil jaune et 1 fil noir venant d'une sortie (S_1 , S_2 , S_3). Refaire 3 fois la même opération en prenant à chaque fois un fil noir venant d'une sortie différente. On se retrouve alors avec 3 câbles torsadés, chacun de ces câbles alimentant un servomécanisme différent.

Il ne reste plus qu'à brancher le fil vert à la sortie BF du récepteur (le plus court possible) et à souder au bout des 3 câbles, une prise correspondant à celle existante sur le servo que l'on désire utiliser.

ESSAIS

Après avoir branché correctement les « servos » mettre l'ensem-

ble sous tension et agir sur les manches de l'émetteur. Si tout est correct, l'appareil doit fonctionner du premier coup, aucune mise au point n'étant nécessaire mais, à toutes fins utiles, nous donnons en figure 4, la forme des signaux que l'on doit obtenir en différents points.

Signalons à ceux qui désirent réaliser un ensemble de réception complet qu'ils peuvent se procurer aux Etablissements R.D. Electronique un récepteur superhétérodyne de mêmes dimensions que le décodeur, le tout livré dans un boîtier unique de 60 mm x 37 mm x 40 mm.

Pour ceux que cette solution intéresserait nous donnons à titre purement indicatif (Fig. 2) le schéma du « R.D. Superhet » particulièrement bien adapté au décodeur, objet de cette description.

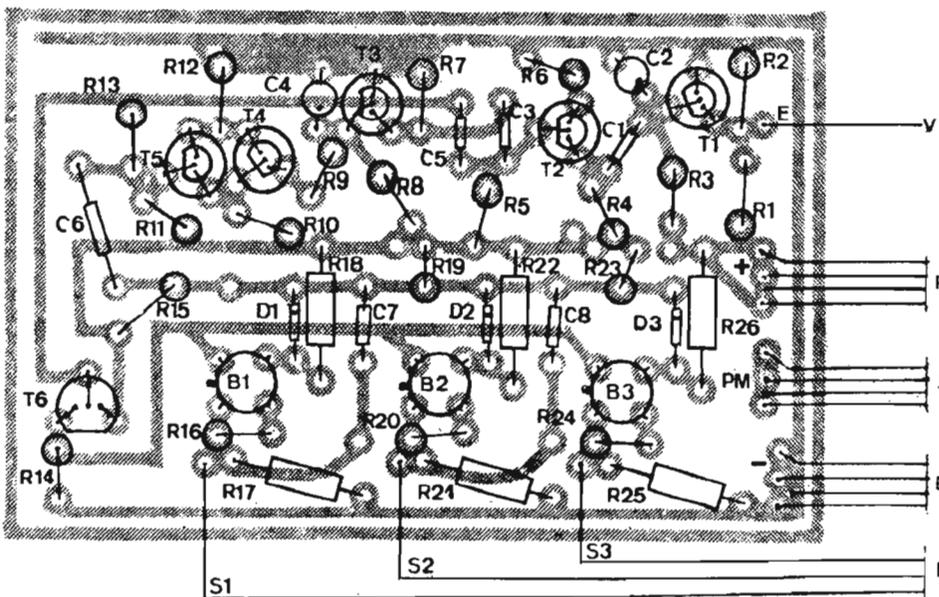


FIG. 3

Êtes-vous prêt ?

la télévision en couleurs à portée d'



le **diapo-télé test**

UN **immense succès** AU SALON



infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, RUE JEAN MERMOZ - PARIS 8^e - TEL. 223 74 65

Mieux qu'aucun livre, qu'aucun cours. Chaque volume de ce cours visuel comporte : textes techniques, nombreuses figures et 6 diapositives mettant en évidence les phénomènes de l'écran en couleurs; visionneuse incorporée pour observations approfondies

BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir les 7 vol. complets du "Diapo-Télé-Test" avec visionneuse incorporée et reliure plastifiée.

NOM

ADRESSE

CI-INCLUS un chèque ou mandat-lettre de 88,90 F TTC frais de port et d'emballage compris.

L'ensemble est groupé dans une véritable reliure plastifiée offerte gracieusement.

BON à adresser avec règlement à :

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, r. Jean-Mermoz - Paris 8^e - BAL. 74-65

NOUVEAUX COMPOSANTS ET CIRCUITS pour téléviseurs noir et blanc et couleur

DANS notre précédent article, paru en juillet 1970, nous avons décrit un montage à circuit intégré TAA790 INTERMETALL destiné à remplacer plusieurs circuits de synchronisation d'un téléviseur en particulier : l'étage séparateur, le comparateur de phase, un circuit de commutation, l'oscillateur lignes.

Dans le même article, nous avons mentionné le circuit intégré type TAA700. Voici maintenant au sujet de ce dernier, fabriqué par la RTC, la RADIOTECHNIQUE-COMPELEC, des détails sur son mode d'emploi, les résultats obtenus et ses caractéristiques.

Ce CI est destiné, selon l'expression de son fabricant, au traitement des signaux de télévision pour appareils répondant aux normes G. Il comprend les fonctions suivantes :

- Préamplificateur VF.
- Détecteur de CAG (pour MF).
- Amplificateur de CAG (pour sélecteurs VHF et UHF).
- Inverseur de bruit pour CAG et séparateur de synchronisation.
- Séparateur signal-synchronisation.
- Trieur de tops trame.
- Comparateur de phases.
- Effacement.

Comme on peut le déduire de cette liste des fonctions, le TAA700 est différent du TAA790 décrit précédemment.

Le TAA700 de la RTC a été développé pour équiper les téléviseurs utilisant des lampes ou des transistors dans les étages de sortie (VF et déviation) et des transistors NPN dans les sélecteurs HF et dans l'amplificateur MF. En effet, les tensions de CAG fournies doivent avoir un sens de variation déterminé par la nature des transistors (PNP ou NPN) et également par le choix de la CAG, directe ou inverse.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Au point de vue mécanique, le TAA700 se présente en boîtier «QUIL» de forme rectangulaire dont l'aspect est donné par la figure 1.

La figure 2 donne le détail de ce boîtier avec vue de face et de profil, les dimensions (maximum : longueur : 21,85 mm) et les 16 bornes de branchement :

1. Emetteur du comparateur de phase.
2. Collecteur du comparateur de phase.

3. Entrée des impulsions de retour de ligne.
4. Commande de gain de l'ampli FI.
5. Alimentation positive.
6. Commande de gain du sélecteur.
7. Réglage du seuil de CAG.
8. Pôle positif de la capacité de couplage de l'inverseur de bruit.
9. Pôle négatif de la capacité de couplage de l'inverseur de bruit.
10. Entrée vidéo-fréquence.
11. Entrées des signaux d'effacement de lignes et de trames.
12. Sortie vidéo-fréquence.
13. Capacité du séparateur de synchronisation.
14. Capacité d'intégration de l'impulsion de synchronisation de trame.
15. Sortie de synchronisation de trame.
16. Substrat, masse, — alimentation.

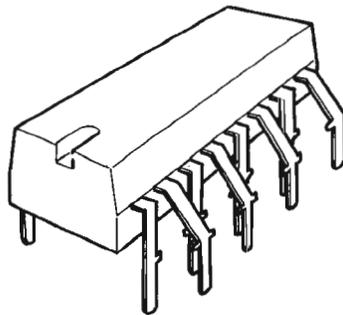


FIG. 1.

On voit que l'emplacement nécessaire pour ce circuit intégré est très réduit, en comparaison avec les circuits normaux qu'il remplace.

Au point de vue thermique, indiquons que pendant la période de chauffage du téléviseur, la dissipation totale du CI peut atteindre 700 mW (0,7 W).

Sa température de stockage $T_{stg} = -25$ à 125 °C et la température ambiante peut-être $T_{amb} = -25$ à $+125$ °C donc à limites égales à celles de stockage.

La figure 3 donne la courbe de dissipation thermique. En ordonnées la puissance totale en mW entre 0 et 400 mW, en abscisses la température ambiante, de -25 à $+125$ °C.

Voici maintenant les caractéristiques générales :

Tension d'alimentation nominale : $V_{CC} + 12$ V

Amplificateur vidéo

Résistance d'entrée : typ. 2,7 K.
ohms ± 20 % (charge du détecteur)

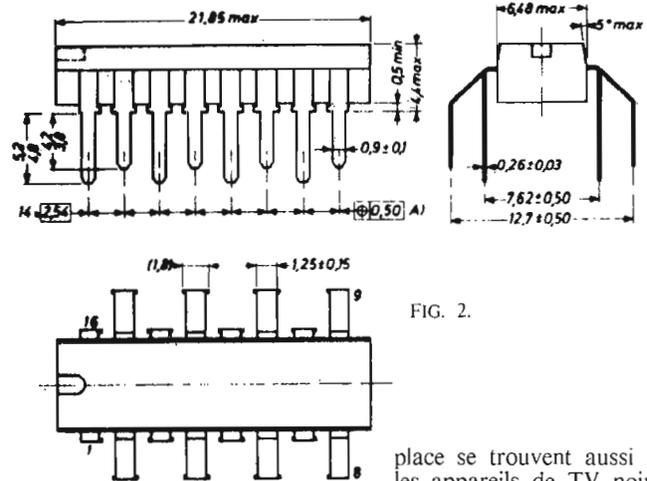


FIG. 2.

Capacité d'entrée : max. 1 pF
Bande passante à -3 dB : min. 5 MHz
Circuit de CAG (borne 3, entrée retour de lignes)
Résistance d'entrée : typ. 1 000 ohms
Circuit de synchronisation
Impédance de sortie : typ. 2 000 ohms.

Au sujet de la tension d'alimentation, il faut noter qu'une tension de 18 V est admissible par le circuit pendant la période de chauffage du téléviseur.

Remarquons que quel que soit cet appareil, il y a au moins un tube à filament, le tube cathodique qui est à chauffage indirect, donc nécessitant quelques secondes pour être en état normal de fonctionnement.

MONTAGE D'APPLICATION

Ce qui nous intéresse le plus est le mode d'emploi du CI dans un appareil de TV. En principe, il s'agit d'un téléviseur noir et blanc, mais l'examen des schémas indique qu'il est possible d'utiliser le TAA700 dans un appareil de TV couleur, car les dispositifs qu'il rem-

place se trouvent aussi bien dans les appareils de TV noir et blanc que dans ceux de TV couleur.

Le montage d'application est donné par la figure 4 qui peut se diviser en plusieurs parties : rappel des circuits normaux du téléviseur (dans les petits rectangles), le circuit intégré TAA700, les composants extérieurs qui lui sont associés, la forme de quelques signaux avec l'indication de leur amplitude en volts p-p (c'est-à-dire volts crête à crête ou c à c). Les parties normales de l'étage l'émetteur : bloc d'entrée, amplificateur MF image, détecteur MF image (dit aussi détecteur vidéo), la sortie vidéo (c'est-à-dire de l'étage final de l'amplificateur VF ou de l'étage final luminance), l'oscillateur à résistance (celui de lignes), la sortie de déviation verticale et l'oscillateur de déviation verticale, sont toutes concernées dans ce montage, car elles reçoivent ou fournissent des signaux au circuit intégré qui, de la même manière que les circuits normaux qu'il remplace, se place entre deux ou plusieurs autres circuits du téléviseur.

Nous allons analyser le schéma de la figure 4 en plusieurs parties : l'amplificateur VF, l'effacement VF, le circuit de CAG et le circuit de synchronisation.

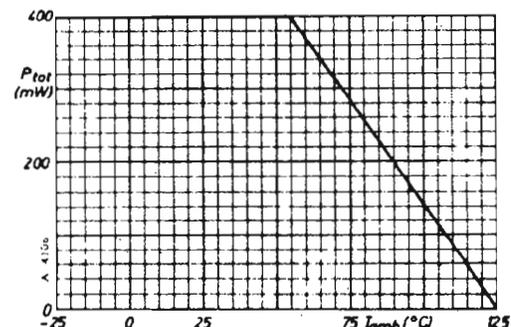


FIG. 3.

CIRCUIT ET AMPLIFICATION VF

D'après le schéma d'application, on peut voir que le CI reçoit du détecteur vidéo le signal VF à amplifier, au point 10 (entrée VF) et qu'il fournit au point 12 (sortie VF) le signal vidéo-fréquence qu'il a amplifié, à l'étage final « sortie VF » du téléviseur.

Voici les caractéristiques de fonctionnement normal de la partie VF du CI :

Amplificateur VF :

Pour un signal vidéo-fréquence appliqué (signal négatif)

$$V_{10} = 2 \text{ V c. à c.}$$

Tension de sortie (VF positive) :

$$V_{12} \text{ typ. } 6 \text{ V } \pm 10 \%$$

Courant de sortie utile (valeur de crête)

$$I_{12} \text{ typ. } 14 \text{ mA}$$

Niveau du noir du signal de sortie

$$\text{typ. } 5,6 \text{ V}$$

Variation du niveau du noir en sortie

— due aux dispersions et aux variations de température :

$$dV \text{ typ. } 600 \text{ mV}$$

— en fonction de la tension d'alimentation

$$\frac{dV}{dV_{c.c.}} \text{ typ. } 0,7$$

La dérive du signal de sortie est de 5 mV/°C.

La valeur de la variation de niveau de 600 mV est valable pour un signal VF aux normes CCIR.

La valeur du rapport de 0,7 est valable pour de lentes variations de la tension d'alimentation (< 10

Hz) étant donné que la variation du noir est obtenue à travers le circuit de CAG.

Notez que V_{12} signifie la tension du point 12 et I_{12} le courant passant par ce point.

Reportons-nous maintenant au schéma du CI représenté par la figure 5 et considérons la partie VF. Le signal pris à la sortie détectrice MF image est appliqué par le point 10 et une résistance, à l'émetteur de Q_1 , un NPN monté en base commune dont la prolongation est stabilisée par les diodes D_1 et D_2 . Du collecteur de Q_1 , le signal est transmis à la base de Q_2 monté en

collecteur commun. Le signal de sortie pris sur l'émetteur est transmis à Q_3 . Le collecteur de ce transistor fournit le signal amplifié à la base de Q_4 monté en collecteur commun. De l'émetteur de Q_4 , le signal passe à la base de Q_6 (collecteur commun) et de l'émetteur de Q_6 le signal est transmis par liaison directe, comme dans les

liaisons précédentes, à la base de Q_7 . Le signal de collecteur de Q_7 passe, par l'intermédiaire d'une résistance à la base de Q_8 monté en collecteur commun. La sortie du signal amplifié par ces sept transistors, point 12 est l'émetteur de Q_8 .

D'après les documents RTC, le signal VF de sortie, point 12 est positif et l'amplitude nominale

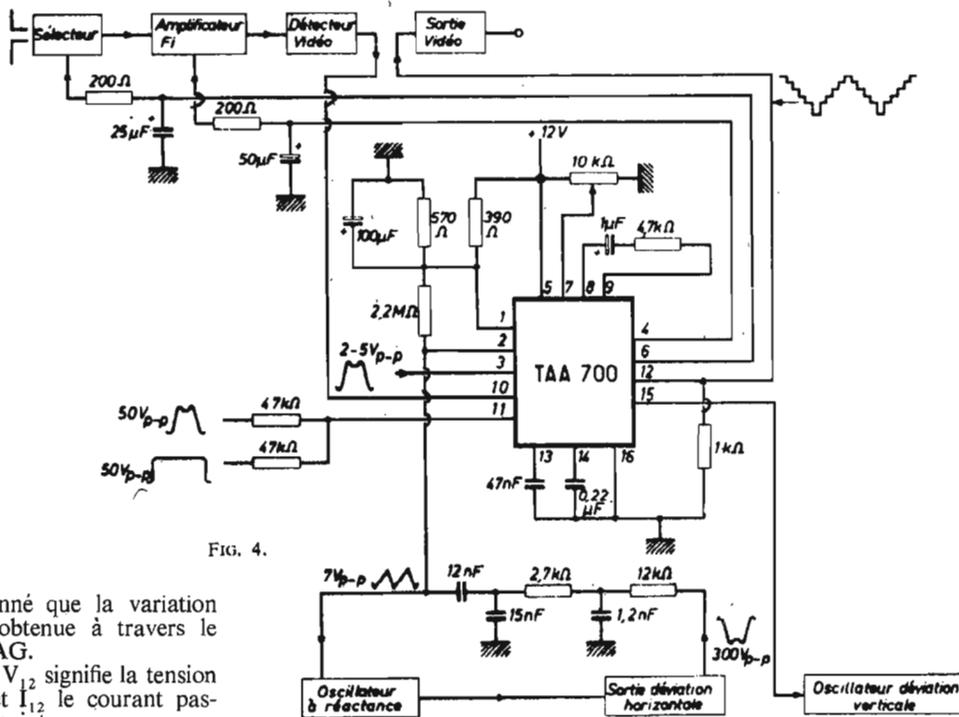


FIG. 4.

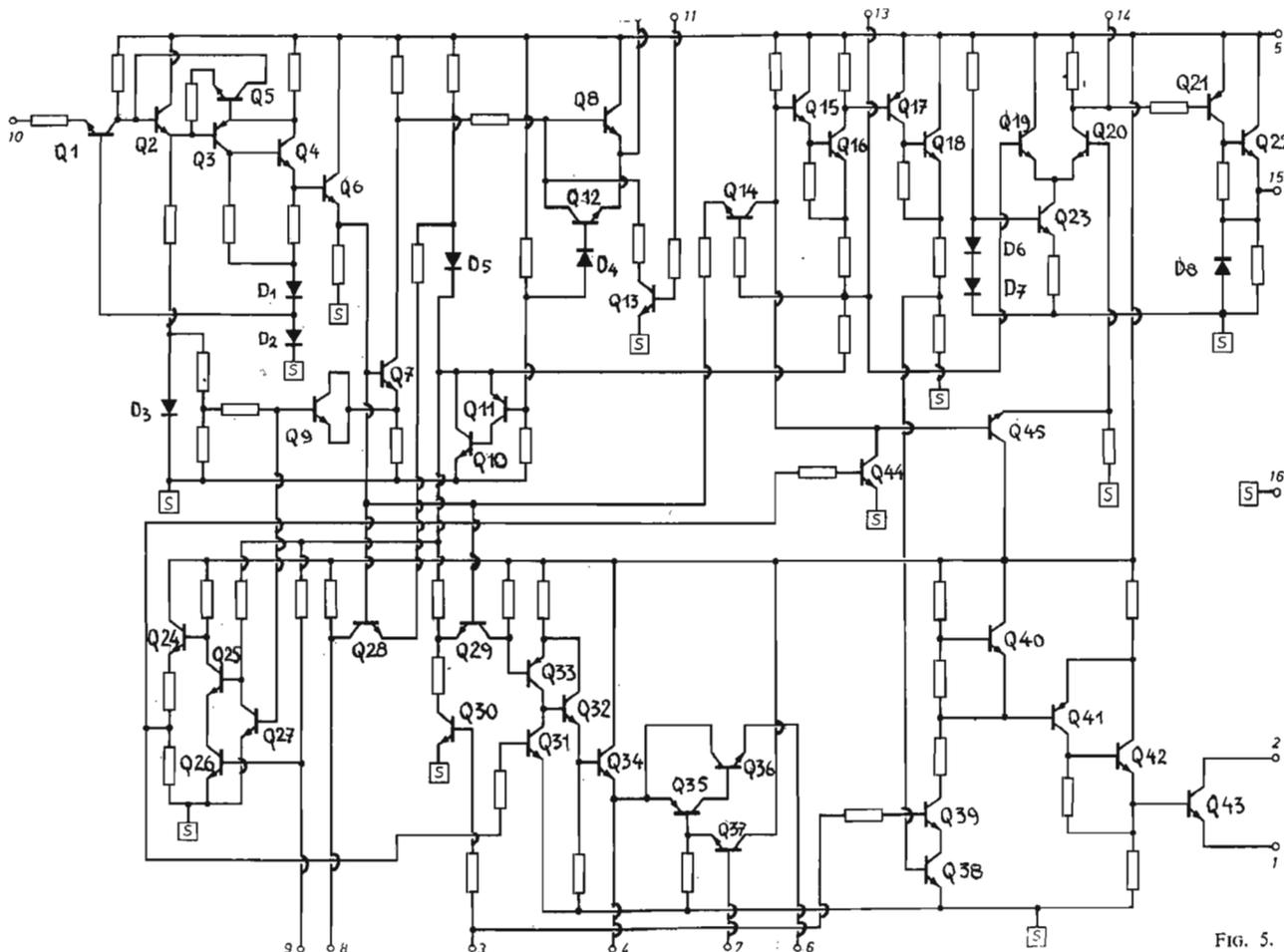


FIG. 5.

6 V ± 10 %. Le courant crête à crête passant par le point 12 est de 14 mA nominal, donc un courant important permettant de commander l'étage VF final. A l'entrée 10, l'oscillogramme indique une impulsion de 2 à 5 V crête à crête.

EFFACEMENT VF

La tension d'entrée appliquée au point 11 est $V_{11} = 1$ à 5 V crête à crête.

La résistance d'entrée $R_{11,16}$, c'est-à-dire celle entre les points 11 et 16 (16 = masse) est de 1 000 ohms, valeur nominale. En se reportant au schéma d'application de la figure 4, on voit que le circuit d'effacement reçoit la tension d'entrée sous forme d'impulsions de trame positives de 50 V crête à crête, transmises par une résistance de 47 000 ohms et des impulsions positives de lignes de 50 V crête à crête également.

Ces signaux doivent être prélevés en des points des bases de temps où ils ont la polarité désirée et une amplitude égale ou supé-

Les impulsions de ligne, prélevées sur la base de temps sont appliquées au point 3 et permettront la réalisation d'une CAG verrouillée. Ces impulsions ont une tension crête à crête $V_3 = 1$ à 5 V. La tension de commande de l'amplificateur MF est $V_4 = 0$ à 8 V continu. Celle de commande de l'étage HF est $V_6 = 0$ à 7 V. Elles sont obtenues, respectivement, sur $R_4 = 2 000$ ohms et $R_6 = 1 000$ ohms. Grâce à ces impédances, la variation d'amplitude du signal VF de sortie pour les commandes du sélecteur HF et de l'amplificateur MF image, sera sensiblement la même.

Les valeurs indiquées ne peuvent être inférieures à 1 500 et 750 ohms (MF et HF respectivement).

A noter que le TAA700 peut fonctionner sans les impulsions de retour de lignes, mais dans le cas, ou la CAG ne sera pas du type verrouillée; le point 3 doit être connecté dans ce cas à la source d'alimentation positive (point 5) à travers une résistance de l'ordre de 10 000 ohms.

est synchronisée par un signal obtenu au point 15. Sa tension est $V_{15} = 10$ V crête à crête.

On voit sur le schéma général que le point 15 est l'émetteur de Q_{23} , tandis que la capacité d'intégration est branchée au point 14, collecteur de Q_{20} .

ÉLÉMENTS EXTÉRIEURS AU CI

Revenons au schéma d'application de la figure 4 et examinons la manière dont sont branchés les éléments extérieurs dits discrets.

Le point 1 émetteur du comparateur de phase Q_{43} est polarisé positivement par rapport à la masse à l'aide du diviseur de tension composé des résistances de 390 ohms (en + 12 V point 5) et de 570 ohms (à la masse et substrat point 16) avec découplage par une forte capacité de 100 microfarads.

La charge entre collecteur et émetteur est de 2,2 mégohms. On voit que le collecteur de ce transistor NPN Q_{43} n'est porté à une

dont une extrémité est à la masse et l'autre au point 5, + 12 V. Il est donc possible de régler la tension appliquée au point 7 entre zéro et + 12 V. En examinant le schéma du circuit intégré, on voit que le point 7 est la base du transistor Q_7 . Ce transistor NPN sera bloqué avec la base à la masse et saturé avec la base au + 12 V. Il règle le seuil de CAG. Ce réglage est ajustable, à effectuer une fois pour toutes selon les caractéristiques des amplificateurs à commander.

Les points 8 et 9 permettent le branchement du condensateur de $1 \mu F$ en série avec une résistance de 4 700 ohms. Ils correspondent respectivement au collecteur de Q_7 et à la base de Q_7 du circuit de l'inverseur de signal de bruit incorporé dans ce circuit intégré.

Le point 10 est directement relié à la sortie détectrice MF image du téléviseur de laquelle il reçoit le signal VF luminance avec l'amplitude V_{10} de 2 V crête à crête.

Le point 11 reçoit les impulsions de ligne et de trame. Leur mélange se fait grâce à la réunion des résistances séparatrices de 4 700 ohms au point 11.

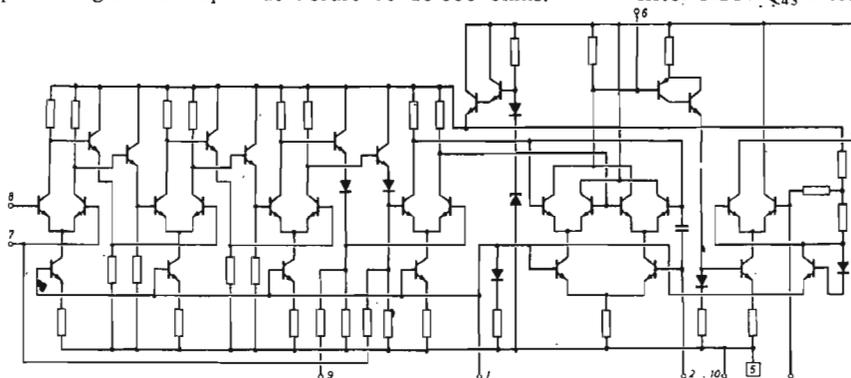


FIG. 6.

rieure à celle exigée. On les prélève souvent sur les enroulements des transformateurs de sortie des bases de temps trame et lignes.

Le schéma de la partie « effacement » est assez simple. A figure 5, ce schéma commence au point 11 où l'on applique à travers une résistance les signaux à impulsions qui sont amplifiés et mis en forme par Q_{13} . Les deux signaux d'effacement sont alors réinjectés dans l'amplificateur VF, sur la base de Q_8 et, de ce fait, ils parviennent sur l'électrode d'entrée du tube cathodique par le point 12, en même temps que le signal VF de luminance.

CIRCUIT DE CAG

La partie CAG comprend les dispositifs fournissant les signaux qui seront transformés en tensions continues de CAG, les circuits qui effectuent cette transformation et les circuits de sortie qui permettent d'appliquer la CAG sous forme de tensions continues à l'amplificateur MF-image et à l'amplificateur HF du téléviseur.

La tension de CAG à appliquer à l'amplificateur MF est obtenue au point 4 du circuit intégré et celle à appliquer à l'étage HF du bloc d'entrée, au point 6.

La CAG ne fonctionnera plus sur le niveau du noir, mais sur le niveau moyen; les capacités de découplage du circuit de commande du bloc HF (sélecteur) seront plus grandes pour éviter des ondulations de tension dues aux impulsions synchro trame contenues dans le signal VF.

Il en résultera une moins bonne réponse de la CAG aux variations rapides des signaux d'entrée.

Le comparateur de phase étant étudié pour fonctionner avec les impulsions d'ouverture de fréquence lignes, n'opère plus comme un détecteur de fréquence lorsque l'oscillateur lignes n'est pas synchronisé, ce qui entraîne une diminution notable de la plage de capture.

L'efficacité de la CAG pour une commande totale de l'amplificateur MF et du sélecteur HF est inférieure à 15 %, ceci étant valable avec le montage à impulsions appliquées au point 3.

CIRCUIT DE SYNCHRONISATION

Le séparateur de synchronisation donne au point 2, collecteur de Q_{43} un signal de lignes V_2 de ± 3 V. La base de temps trame

est synchronisée par un signal obtenu au point 15. Sa tension est $V_{15} = 10$ V crête à crête.

Le point 3 est connecté à la source de la tension V_{10} de 2 V crête à crête, à la fréquence de lignes.

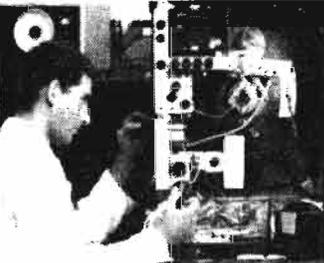
Le point 4 fournit la tension continue de CAG appliquée à la MF image. Cette tension est filtrée par un condensateur de $50 \mu F$ et une résistance de 200 ohms.

Le point 5 est le + 12 V. Le point 6 transmet la tension continue de CAG à l'étage HF du bloc. Une résistance de 200 ohms et un condensateur de découplage de $25 \mu F$ filtrent et découplent cette tension.

Remarquons que le sélecteur peut être à VHF, UHF ou les deux, cas le plus général. Les étages HF en VHF et UHF doivent être déterminés pour être commandés par la tension de CAG disponible et pour le sens de variation de cette tension en fonction de l'intensité du signal d'antenne. Le condensateur électrochimique de $25 \mu F$ peut être shunté par un condensateur en mica ou céramique de 1 000 pF.

Le point 7 est relié au curseur d'un potentiomètre de 10 000 ohms

MAITRISE DE L'ELECTRONIQUE PAR L'ETUDE A DOMICILE



COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE

L'INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE

24, rue Jean-Mermoz - Paris (8^e)

FORME **l'élite** DES RADIO-ELECTRONICIENS

MONTEUR • CHEF MONTEUR
SOUS-INGENIEUR • INGENIEUR

TRAVAUX PRATIQUES

PREPARATION AUX EXAMENS DE L'ETAT

PLACEMENT

Documentation **HRB** sur demande

infra

HRB22

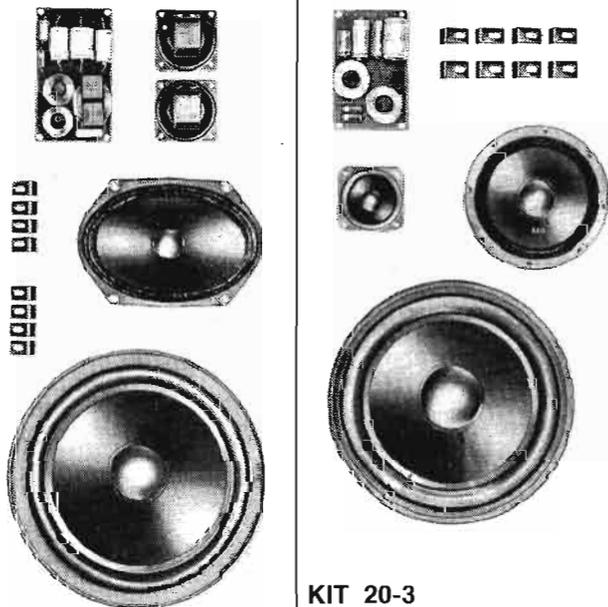
BON à découper ou à recopier. Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (Service à l'abonnement pour l'achat d'un cours).
Degré choisi: _____
NOM: _____
ADRESSE: _____

AUTRES SECTEURS D'ENSEIGNEMENT: Dessin Industriel, Aviation, Automobile

Peerless

HIFI

ENSEMBLES HP en KIT



KIT 50-4

comprenant 1 woofer L 100 WG, 1 medium O 570 MRC, 2 tweeters MT 25 HFC, 1 filtre de séparation (coupures à 500 et à 3500 Hz). Réponse : 30 à 18.000 Hz, puissance de pointe : 40 Watts, impédance 4, 8 ou 16 ohms. Enceinte conseillée : 50 litres.

KIT 20-3

comprenant 1 woofer L 825 WG, 1 medium G 50 MRC, 1 tweeter MT 225 HFC et 1 filtre de séparation (coupures à 1500 et à 6000 Hz). Réponse : 40 à 20.000 Hz, puissance de pointe : 40 Watts, impédance : 4,8 ou 16 ohms. Conçu pour enceinte de 20 litres. Egalement obtainable avec enceinte.

IMPORTES ET GARANTIS

FRANCE :

A.P. FRANCE 28-30, Avenue des Fleurs 59 La Madeleine - Lille.
Tél. 55.06.03

TECMA 161, Avenue des Chartreux 13 Marseille.
TECMA 1, Route de Toulouse 31 Union

BELGIQUE

Ets A. PREVOST & FILS, avenue Huart Hamoir 107, 1030 Bruxelles
Tél. 16.80.25

Peerless

Le point 12 fournit le signal VF amplifié et dans lequel les signaux d'effacement appliqués au point 11 sont incorporés. Le point 12 est relié directement à l'entrée de l'étage final luminance. Sur le schéma de la figure 4, on a indiqué la forme du signal VF appliqué à l'entrée de l'étage de sortie VF luminance qui est à impulsions négatives de ligne. Après une inversion par l'étage de sortie, le signal sera à impulsions positives de ligne et à modulation négative de lumière donc convenant pour la cathode du tube cathodique.

Le point 12 est le collecteur du dernier transistor de l'amplificateur VF incorporé dans le circuit intégré, Q_x.

Aux points 13 et 14 sont connectés les condensateurs de 47 nF et 0,22 μ F, respectivement capacité du séparateur de synchronisation et capacité d'intégration de l'impulsion de synchronisation de trame.

2° Le détecteur est incorporé dans ce CI.

3° Ce détecteur est du type à coïncidence (dit aussi, en quadrature), et, de ce fait, l'élément extérieur nécessaire est une simple bobine accordée sur 5,5 MHz. Cet avantage est extrêmement important, car il dispense le réalisateur du téléviseur ou tous ceux qui auront à le mettre ou remettre au point, du travail délicat d'alignement. En effet, la bobine du détecteur, s'accorde comme les autres par le maximum de signal de sortie et cet accord peut s'effectuer même « à l'oreille » sans appareils de mesure.

ANALYSE DU MONTAGE FM - 5,5 MHz

La sortie du circuit fournissant le signal est indiquée comme un générateur de 50 ohms sur la figure 7.

Le signal est appliqué au point 8 sur la base du transistor de la première paire différentielle de

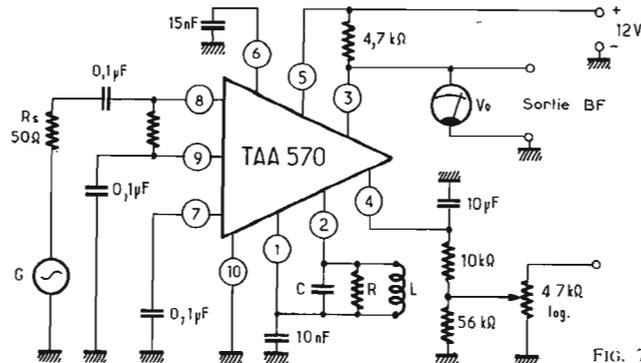


FIG. 7.

L'intégration permet l'apparition d'une pointe de signal de trame.

Au point 15, le signal synchro trame est dirigé directement vers l'oscillateur de la base de temps trame.

Le point 16 est la masse et le - 12 V. Il correspond au substrat du circuit intégré.

LE TAA 570 DE LA RTC

Un autre circuit intégré très récent de la RTC est le TAA570, qui peut être incorporé dans un téléviseur monochrome ou en couleurs dont un des standards pour lesquels il est prévu reçoit le son en FM.

Ce circuit intégré remplace les étages MF accordés sur 5,5 MHz et le détecteur. Il fournit à la sortie un signal BF.

La figure 6 donne le schéma intérieur de ce circuit intégré et la figure 7 indique son branchement aux circuits du téléviseur.

Indiquons immédiatement l'intérêt de ce CI et ses avantages par rapport à d'autres CI prévus pour la même fonction : MF + D.

Ces avantages sont au nombre de trois :

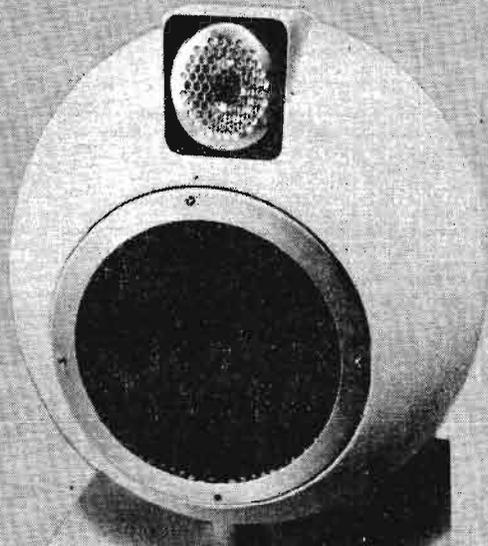
1° Le CI fournit un gain largement suffisant en MF, de sorte qu'il ne nécessite pas d'étage MF préamplificateur et peut recevoir directement le signal de 5,5 MHz fourni par le détecteur MF image ou par le premier étage VF.

L'amplificateur MF. Les points 1, 7, 9, 6 et 4 sont découplés vers la masse par des condensateurs. Le bobinage d'accord du détecteur à coïncidence est connecté entre le point 2 et le point 1 qui est découplé par un condensateur de 10 nF ou plus. La bobine d'accord est shuntée par un condensateur de 47 pF et amortie par une résistance de 30 000 ohms. La bobine a une valeur dépendant de la capacité totale qui la shunte et la fréquence d'accord se calcule à l'aide de la formule de Thomson, $L = 1/(6,28^2 f^2 C)$. La masse et le - alimentation est au point 10 et le + alimentation au point 5.

On obtient le signal BF au point 3. Entre ce point et la masse, on a indiqué sur le schéma, un voltmètre permettant de mesurer la tension V₀ de sortie obtenue lorsqu'une tension à 5,5 MHz et modulée en fréquence est appliquée à l'entrée.

On doit alimenter ce circuit sous 12 V et il peut fournir une tension V₀ de 0,6 V efficace sur une charge R_L de 5 600 ohms. Pour $f = 5,5$ MHz modulée à 1 000 Hz et une déviation de 15 kHz. La réjection AM est de 50 dB et la consommation totale du CI de 20 mA. Le boîtier est du type TO74 analogue au TO100, cylindrique, de 9,4 mm environ de diamètre.

F. JUSTER



ENREGISTREZ UN ORAGE,
SONORISEZ UN HALL D'ENTREE PAR BEAU TEMPS
avec

ELIPSON

**Tout le monde sortira avec un parapluie !
c'est ça, Elipson :**

un rendement parfait en régimes impulsions, un meilleur rendu des transitoires, un équilibre tonal sans égal.

un décalage judicieux des hauts-parleurs médium et aigus assure une mise en phase rigoureuse des différentes sources sonores. Le tonnerre gronde, la pluie crépite... Alors, même sans orage à votre disposition écoutez votre disque préféré avec ELIPSON...

elipson

52, Rue de Lisbonne - 75 PARIS - Tél. 227-33-06

LES FLASHES ÉLECTRONIQUES ET LEURS TRANSFORMATIONS

LORSQUE la lumière naturelle n'est pas suffisante, ou lorsqu'on désire obtenir des effets intéressants, par exemple, des prises de vues ultra-rapides, on a recours de plus en plus à la lumière artificielle. La réalisation des lampes éclairs ou **flashes magnésiques** perfectionnées, puis **électroniques**, ont changé complètement les conditions de ces problèmes en mettant à la disposition des amateurs des moyens pratiques et efficaces d'utilisation immédiate, en tous temps et en tous lieux, sous une forme très réduite et légère.

Ces deux nouvelles sources de lumière, de principes et de conceptions très différents, doivent être employées dans des conditions également différentes; dans les cas courants, l'effet recherché et obtenu reste pourtant le même.

Il y a cependant deux problèmes qui se posent et peuvent être résolus seulement par l'emploi du flash électronique de type récent: la prise de vue des objets rapprochés à **très courte distance**, inférieure à 1 mètre, sans dispositif spécial de réflexion et, d'autre part, **les prises de vues d'objets animés de déplacements extrêmement rapides**.

PRINCIPES DU FLASH ÉLECTRONIQUE

Le tube-éclair ou **flash électronique** est constitué, en principe par un tube de verre droit ou coudé comportant deux électrodes, et rempli par un gaz sous très faible pression, généralement du xénon. Lorsque la différence de potentiel appliquée entre ces deux électrodes est suffisante, la décharge s'amorce et produit un éclair d'une grande brillance. Cet éclair est obtenu en déchargeant dans le tube un condensateur électro-chimique chargé à une tension inférieure à la tension d'ionisation, et l'amorçage est déclenché par une électrode spéciale.

Une tension de polarité bien déterminée doit être appliquée entre l'anode et la cathode; l'impulsion d'amorçage provoque une ionisation partielle du gaz, qui assure la décharge du condensateur.

Il existe des tubes de différentes puissances produisant une énergie de décharge, qui dépend de la capacité C du condensateur de charge et de la tension V bien déter-

minée pour chaque type de tube, et qui est donnée par la relation: $W = 1/2 CV^2$ ou $C = \frac{2W}{V^2}$

C est la capacité du condensateur en farads, et V la tension de charge en volts. W est exprimée en joules.

Les constructeurs de tubes fournissent des courbes de flux lumineux en fonction du temps, pour une énergie de charge déterminée correspondant aux conditions d'utilisation normale. Ces courbes permettent de déterminer en comparaison de la courbe d'ouverture de l'obturateur, le moment précis où l'éclair doit se produire, qui doit **coïncider avec l'ouverture normale de l'obturateur**. Le maximum de flux lumineux doit se produire au moment où l'obturateur est entièrement ouvert.

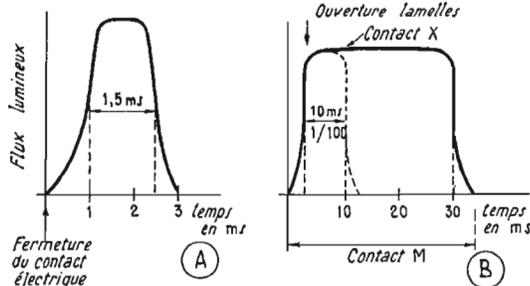


FIG. 1. — Forme de l'éclair électronique et principe de fonctionnement de l'obturateur central et des contacts M et X.

Le maximum de flux est atteint très rapidement, dès que l'amorçage est provoqué par le contact de synchronisation de l'appareil photographique. Il faut en tenir compte pour que **l'ouverture maximale corresponde bien au maximum de flux lumineux**. Une lampe au magnésium produit son flux lumineux maximum pendant un temps plus long; c'est pourquoi les appareils de photographie modernes comportent **deux prises de commande séparées**, en général, pour le flash magnésique et pour le flash électronique et, en tout cas, il faut tenir compte de ce fait au moment de la prise de vues pour régler le temps de pose.

En fait, ce n'est pas, évidemment, le temps d'ouverture de l'obturateur qui a un rôle direct sur l'impression photographique, mais la **durée de l'éclair**; il faut pourtant, comme nous allons le voir plus loin, ne pas utiliser un temps de pose trop réduit dans certains cas, pour tenir compte des

caractéristiques de l'obturateur, et du fonctionnement du flash électronique.

En employant des films suffisamment sensibles, il devient possible d'obtenir des photographies ultra-rapides; **la durée utile de l'éclat** détermine, évidemment, la quantité de lumière fournie efficacement.

LA PRATIQUE DES FLASHES ÉLECTRONIQUES

Les premiers flashes électroniques étaient des appareils de prix élevé, encombrants et lourds, nécessitant l'emploi de batteries, de piles à haute tension assez peu pratiques et coûteuses; il n'en est plus ainsi maintenant; leur succès grandissant est assuré grâce à la fabrication par les constructeurs spécialisés de nouveaux tubes

le flash magnésique. L'appareil n'est plus seulement réservé aux prises de vues à la lumière artificielle; il permet d'améliorer les images chaque fois qu'une source lumineuse supplémentaire peut avoir un effet efficace, pour les contre-jours, les vues sous-bois, etc.

La température de couleur de l'éclair s'échelonne entre 5 900° et 6 500° kelvin, selon le type de flash utilisé; elle convient ainsi parfaitement pour les prises de vues en couleur en employant des émulsions du type habituel **lumière du jour**, et sans aucun filtre; la lumière est peut-être un peu plus bleue que la lumière solaire, mais la variation est à peine perceptible.

La rapidité de l'éclair, de l'ordre habituellement de 1/500 à 1/1000 seconde, permet une synchronisation pour presque toutes les vitesses habituelles de l'obturateur central, et l'enregistrement des mouvements très rapides; on peut ainsi régler le temps de pose avec un obturateur ordinaire à lamelles, aussi bien sur 1/60 que sur 1/125, par exemple.

Mais le problème est différent pour les obturateurs à rideaux; alors que l'obturateur central est pratiquement synchronisé à toutes les vitesses, l'obturateur focal ou à rideau n'est synchronisé que pour la vitesse égale ou inférieure à celle de l'ouverture ou de la fermeture des rideaux (Fig. 1 B).

Pour les vitesses supérieures, une seule partie du cliché est impressionnée, car le deuxième rideau a déjà agi avant la crête de l'éclair, d'où la nécessité de régler l'obturateur sur une vitesse qui ne soit pas trop rapide, de 1/30 à 1/60 au maximum.

La plupart des appareils perfectionnés récents comportent cependant deux contacts de synchronisation, l'un noté X pour le flash électronique, l'autre M pour le flash magnésique. Dans le cas de la synchronisation X, le contact se ferme au moment de la pleine ouverture de l'obturateur; pour la synchronisation M, l'obturateur ne s'ouvre qu'après la fermeture du contact.

Comme le contact X se ferme au moment de l'ouverture totale de l'obturateur, et que la durée de l'éclair est très brève, le choix de la vitesse n'est donc plus critique

avec cette disposition. On peut utiliser, sans inconvénient, le 1/100 seconde, car une vitesse plus faible peut donner un effet de bougé, si le sujet n'est pas éclairé uniquement par le flash, lorsque la lumière ambiante n'est pas négligeable.

Une fois le temps de pose déterminé, il reste à régler l'**ouverture du diaphragme**; elle dépend, bien entendu, de la puissance de l'éclair du flash, de la sensibilité de l'émulsion utilisée, et de la distance entre le sujet et le flash.

L'éclairage efficace est, en effet, proportionnel à l'intensité lumineuse, et inversement proportionnel au carré de la distance. Ceci explique pourquoi une photographie au flash obtenue dans de bonnes conditions à une distance de 2 mètres, avec un diaphragme d'une ouverture de F/8, doit être effectuée à 4 mètres en utilisant une ouverture de F/4 et non de F/5, 6. Il pénètre en effet dans l'objectif, non pas deux fois moins de lumière mais **quatre fois** moins de lumière à 4 mètres qu'à 2 mètres.

Pratiquement, il n'y a pas de calculs compliqués à effectuer, grâce à ce qu'on appelle le **nombre-guide** du flash, caractéristique qui est indiquée par le constructeur, et dépend simplement de la sensibilité d'émulsion utilisée. Nous trouvons ce nombre-guide sur la notice d'emploi et, pour trouver le diaphragme à employer, il suffit de **diviser ce nombre par la distance en mètres** entre l'objectif et le sujet.

Par exemple, pour un nombre-guide de 16, nous utiliserons un diaphragme de F/16 à 1 mètre, de F/8 à 2 mètres, etc.

Il existe, d'ailleurs, normalement, sur le boîtier du flash électronique lui-même, un petit tableau ou un disque à échelles concentriques qui permet de trouver immédiatement le diaphragme à utiliser en fonction de la sensibilité de l'émulsion en degrés DIN ou ASA, et de la distance du sujet.

Bien plus, sur des appareils photographiques récents, l'ouverture du diaphragme est commandée automatiquement simplement par la mise au point elle-même à l'aide d'un dispositif uniquement mécanique ou électrique.

UN NOUVEAU PERFECTIONNEMENT

Le flash électronique constitue ainsi un appareil d'amateur; mais, sous sa forme habituelle, des difficultés se présentent lorsqu'il faut réaliser, soit des prises de vues d'objets très rapprochés à des distances inférieures à 1 mètre, ou des prises de vues d'objets à mouvements très rapides, parce qu'il est **très difficile d'obtenir une variation de la durée ou de l'intensité du flux lumineux.**

La durée normale de l'éclair est normalement de 1/800 à 1/1000 de seconde; elle est encore trop grande, souvent, pour filmer avec succès, des phénomènes ou des objets à mouvements extrêmement rapides. Il est normalement très difficile d'effectuer des prises de vues très rapprochées, parce que l'éclairage concentré sur une petite surface est trop violent, et n'est pas uniforme.

Il s'agissait ainsi de **contrôler le flux lumineux** suivant la distance de l'objet ou suivant la vitesse de déplacement du sujet, et ce résultat n'a été possible qu'après la mise au point d'un dispositif automatique remar-

est évidemment limité, et appliqué uniquement à un type particulier d'appareil.

Le premier flash automatique digne de ce nom a été réalisé, il y a quelques années sous le nom de **Strobonar**; il assurait, pour la première fois, la production de la quantité de lumière nécessaire pour un sujet placé à une distance quelconque, entre deux limites déterminées par les caractéristiques de l'appareil.

Le principe de ce flash électronique automatique, dit aussi plus ou moins improprement **flash à calculateur, ou coumputer**, consiste à utiliser une petite cellule photo-électrique additionnelle disposée sur la face frontale

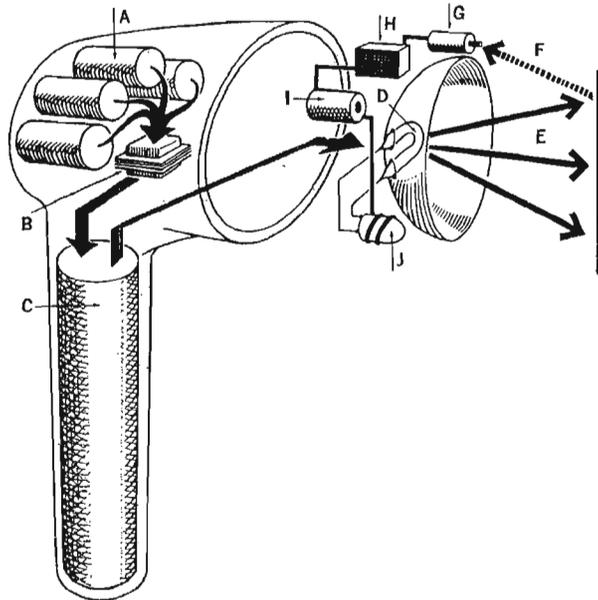


Fig. 2. — Les différents éléments d'un flash électronique automatique, dit à computer.

quable de **caractère électronique**. Il ne s'agit pas seulement d'assurer automatiquement l'ouverture du diaphragme en fonction de la distance du sujet, ce qui constitue déjà sans doute un premier progrès dans ce domaine, mais n'augmente pas, en réalité, la diversité des prises de vues.

Il faut contrôler **réellement** le flux lumineux produit par le flash suivant la distance du sujet, et on obtient, ainsi, tout d'abord, la possibilité de prises de vues à très courtes distances inférieures à 0,50 m. Avec un tel système, il est également possible de changer l'objectif sans faire varier le contrôle automatique du flash.

Une première solution simplifiée présentée par **Polaroid** a constitué dans l'application sur un type spécial de caméra d'un système de couplage mécanique entre le dispositif de mise au point et le flash et dans l'emploi d'un flash comportant des lamelles mobiles frontales disposées devant le tube, de façon à obtenir un flux d'intensité déterminée, tout au moins d'une manière rudimentaire et approximative. Mais ce réglage

de l'appareil, et qui mesure la quantité de lumière réfléchie par les sujets sous l'action de l'éclair électronique, de **manière à interrompre, s'il y a lieu, la production de la lumière** lorsque l'éclairage reçu est suffisant.

Il ne s'agit donc pas de faire varier l'intensité de l'éclair lumineux produit par le film mais **sa durée** et, par suite, évidemment, la quantité de lumière qui vient frapper l'objet à filmer.

Les différents éléments de ce dispositif, tels qu'ils sont adoptés habituellement sur les appareils actuels sont représentés schématiquement sur la figure 2. Une petite batterie d'accumulateurs A rechargeable au cadmium-nickel fournit la tension électrique d'alimentation. La basse tension obtenue est élevée au niveau nécessaire au moyen d'un transformateur B, grâce à un montage à transistors, et permet de charger un condensateur C, disposé dans le boîtier du flash.

Lorsque le contact de synchronisation de la caméra est fermé, au moment où l'on appuie sur le déclencheur, le courant de dé-

charge du condensateur traverse le tube éclair, et un faisceau de lumière E est envoyé vers le sujet à photographier.

La lumière réfléchie F provenant de l'objet est recueillie par une petite cellule photo-électrique G, disposée, comme nous l'avons noté, sur la partie frontale du flash; le circuit électronique H mesure le courant électrique provenant de la cellule et, lorsque l'exposition a atteint une valeur suffisante, il envoie un signal à un circuit de déclenchement I, qui met en action un tube à décharge à faible résistance J disposé à l'intérieur de l'appareil. Ce second tube éclair auxiliaire est utilisé uniquement pour absorber effectivement l'énergie restante, et il arrête la production du flux lumineux produit par le flash automatique.

L'ouverture optimale du diaphragme doit toujours être déterminée de façon à assurer un rapport constant avec la durée d'exposition; ce rapport est une fonction de la lumière fournie par le flash et de la sensibilité du film. Plus le flux est puissant et la rapidité du film élevée, plus l'ouverture doit être réduite, et le flash automatique permet d'assurer cette opération d'une manière continue sans aucune difficulté.

Ainsi, avec un appareil de ce genre, la distance du flash au sujet peut varier suivant les appareils, entre 0,30 m et 5 m environ; la durée de l'éclair non automatique est de l'ordre de 1/1000 à 1/2000 seconde, tandis que la durée de l'éclair automatique sous l'action de la cellule de contrôle peut varier entre 1/1000 et 1/30000 seconde environ.

Pour utiliser un flash de ce genre, en fonctionnement automatique, il suffit de découvrir la cellule, ou d'agir sur le contacteur qui la met en circuit; elle reçoit la lumière réfléchie et la compare avec celle qui est nécessaire pour une exposition correcte; dès que cette valeur est atteinte, l'éclair est interrompu et le film correctement exposé.

En fonctionnement automatique, l'énergie totale de l'éclair est disponible pour la distance maximale d'utilisation, de l'ordre de 3 à 5 m par exemple et, sur des distances moindres, l'éclair est interrompu avant d'avoir émis la totalité de son énergie; plus la distance est courte, plus la durée de l'éclair est réduite.

L'UTILISATION D'UN FLASH AUTOMATIQUE

Un tel flash est utilisé, comme à l'habitude, en employant en général un réglage du temps de pose sur 1/125 de seconde avec un appareil à obturateur central, et de 1/30 à 1/60 seconde avec un appareil à obturateur à rideaux.

L'ouverture du diaphragme est réglée en se basant sur les indications données sur un petit cadran à cercle mobile, d'après la sensibilité du film utilisé, mais cette ouverture est alors adoptée **une fois pour toutes**, quelle que soit la distance du sujet, et il n'est plus nécessaire de la modifier suivant la mise au point.

L'appareil peut être également utilisé en flash indirect (counce flash), mais, cette fois, en débrayant l'automatisme, en dirigeant le flash tenu à la main vers le plafond; par rapport à l'emploi direct, le diaphragme doit être plus ouvert d'un nombre de division dépendant des conditions de prise de vues, et de l'ordre de deux divisions en général. La portée de l'éclair est renforcée par les réflexions sur des murs ou des obstacles de couleurs claires, ce qui permet, parfois, d'utiliser le flash automatique pour des sujets situés à plus de trois ou même de cinq mètres et avec une grande ouverture jusqu'à 10 ou 15 mètres, pour des appareils d'amateurs relativement puissants.

Pour obtenir des éclairs ultra-courts, destinés, par ailleurs, à des prises de vues d'objets très rapides, il faut, en pratique, s'efforcer de réduire le plus possible la distance jusqu'à 0,30 à 0,50 m environ, en choisissant également un sujet clair et un fond de teinte claire.

Plus la distance diminue, plus l'éclair peut être bref, et on obtient ainsi des durées de l'ordre de 1/20000 à 1/30000 seconde et, par suite, la possibilité de prises de vues d'objets animés de mouvements très rapides, insectes en vol, oiseaux, contrôle des vibrations des pièces et de matériaux c'est-à-

dire réalisation de photographies de mouvements possibles jusqu'ici pour des professionnels et dans des laboratoires contenant des équipements spéciaux.

LES PRECAUTIONS A PRENDRE

La qualité des résultats ne peut être assurée sans un minimum de précaution. Tout d'abord l'axe du réflecteur du flash doit toujours être dirigé exactement dans la direction du sujet; lorsque celui-ci est très rapproché, le flash doit être dirigé vers le centre. L'angle d'action est, en effet, très réduit normalement, et ne dépasse pas, en général, pour la cellule, 20° à 25°; le sujet doit donc occuper,

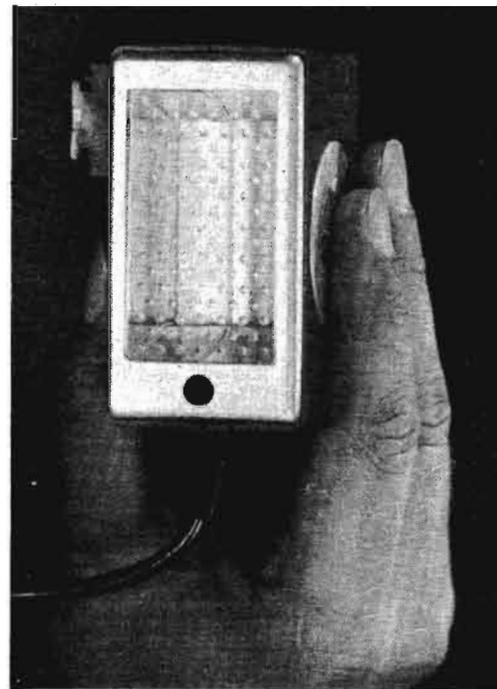
de préférence, le centre de la surface couverte par le faisceau lumineux. En raison de son principe, un sujet sombre est éclairci, et un sujet lumineux est assombri.

Il est surtout indispensable de choisir un sujet dont la partie essentielle se trouve, autant que possible, **au centre** de la photographie; s'il n'en est pas ainsi, le système de contrôle automatique de la cellule risque évidemment d'être actionné par la lumière réfléchie par **le fond**, et non par le sujet, et il en résulte des effets de surexposition pour les objets rapprochés, ou qui se trouvent sur les bords de l'image.

P. HEMARDINQUER.



FIG. 3 et 3 bis : Flash automatique à computer Braun-Ferrania monté sur son générateur et projecteur séparé avec cellule photoélectrique de contrôle.



MATS BALMET

Mâts cylindriques emboîtables en acier spécial galvanisé à chaud.
Autoblocage des éléments.
3 diamètres : 34,43 ou 50 mm.

CERCLAGES DE CHEMINÉES

Cerclage simple ou double à sangle galvanisée.
Pose rapide sans vis ni écrous.
Fixation du mât par brides et écrous à oreilles.

TOUT LE MATÉRIEL DE FIXATION
Documentation sur demande

E^{te} J. NORMAND

57, rue d'Arras 59 - DOUAI - Tél. : 88-78-66

publi-sap 1

AMPLIFICATEUR LINÉAIRE

LAFAYETTE

MOBILE
OU FIXE
100 watts

P.E.P. pour 21 / 27 / 28 MHz ● Fréquences couvertes 20 à 54 MHz sans trou ● Modes amplifiés : AM, FM, SSB, DSB, CW ● Z antenne : 40 à 600 ohms circuits en Pi ● Excitation mini 1 W - maxi 10 W ● Alimentation 12 V DC. - à la masse ● Commutation E/R automatique sans raccordement.

PRIX : 1 100 F + port (crédit 21 mois)

FIQM - F9ACA - DUCASSE ELECTRONIQUE

13, place Saint-Volusien - 09-FOIX - Tél. 746

RÉALISATION COMPLÈTE : LE « MULTIDÉLIC »

Appareil à lumière psychédélique à trois canaux

NOUS avons publié dans le numéro 1229 du « Haut-parleur » la réalisation complète d'un appareil à lumière psychédélique. La réalisation publiée ci-dessous concerne un appareil du même genre, mais plus perfectionné.

La lumière dite « psychédélique » est une lumière modulée en fonction d'un signal sonore (musique),

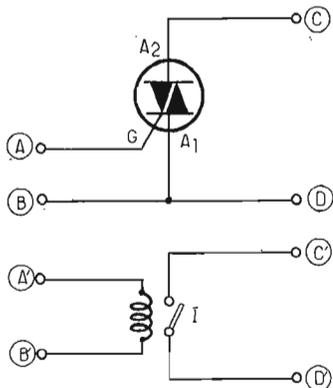


FIG. 1. - Principe du déclenchement d'un triac.

ou plus exactement en fonction des différences de niveau de ce signal sonore. Ce genre d'opération est rendu possible, et fort simple, depuis que les « triacs » ont été mis à la disposition des réalisateurs. Le résultat pratique obtenu avec un tel montage est le suivant : les sources lumineuses alimentées par l'appareil s'illuminent sur les pointes de modulation. Bien entendu, les utilisateurs de ce genre de matériel seront surtout les professionnels et amateurs du spectacle, ainsi que les cabarets,

dancings, et même les particuliers, qui désirent obtenir un éclairage d'ambiance original.

LE MULTIDÉLIC

Le modèle dont nous proposons ici la réalisation complète est un appareil à trois canaux. Il possède la particularité de séparer les signaux en trois bandes de fréquences (graves, médiums, et aigus) et chacune des sources est modulée par l'une de ces bandes de fréquences.

CARACTERISTIQUES GÉNÉRALES

- Puissance par canal en 220 V : 1 330 W.
- Puissance par canal en 110 V : 665 W.
- Puissance par canal en 380 V (monophasé) : 2 100 W.
- Puissance minimale pour déclenchement : 2 W.
- Sorties : normalisées en 19 mm.
- Prise de terre réglementaire.

Nous verrons, en fin de description, comment modifier certains points du montage, afin d'adapter les caractéristiques à d'autres besoins que les usages standards prévus à l'origine. L'ensemble est fourni complet, en pièces détachées.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Cet appareil se compose de deux principales parties, la première étant l'ensemble de partage des canaux, l'autre étant l'alimentation des sources de lumière proprement dites.

Les partages de fréquences sont réalisés au moyen de filtres, dont nous verrons ci-dessous le principe.

L'alimentation des sources lumineuses est basée sur le déclenchement d'un triac (voir Fig. 1), grâce aux tensions recueillies à la sortie d'un amplificateur B.F. Sur la figure, on voit en (1) le schéma de base d'un déclenchement. Le triac reçoit entre sa gâchette (G) et son anode I (A1) une tension de valeur variable. Cette tension rend

ETUDE DU SCHEMA

Le schéma de principe complet du « Multidelic » est représenté sur la figure 2. Le primaire d'un transformateur de liaison (T_1) est relié à la sortie d'un amplificateur, en parallèle avec un haut-parleur. Ce transformateur spécial pour cet appareil, va travailler en léger élévateur. Ainsi, une partie très faible seulement du signal sera prélevée : l'influence sur le rendement du haut-parleur sera négligeable. Bien

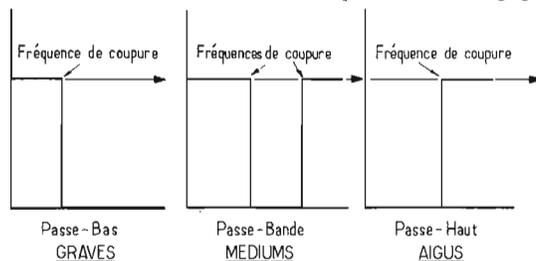


FIG. 3. - Coupures réalisées par les filtres.

le triac conducteur sur les points de modulation. Ainsi, entre C et D, on dit que le circuit est « fermé ». Il en est de même en (2), sur la même figure. Entre A' et B', une tension joue un rôle de déclenchement, pour l'interrupteur I (on peut par exemple penser à un relais). Quand cette tension est appliquée, le contacteur I est actionné, fermant le circuit entre C' et D'. Comparons le triac à d'autres éléments, qui, à première vue, pourraient remplir le même rôle.

Par rapport à un relais, le triac possède un temps de réponse beaucoup plus bref. Ainsi, un triac peut fonctionner des fréquences élevées de déclenchement (on trouvera des déclenchements de triac à 50 Hz, comme dans les gradateurs).

La différence entre un transistor et un triac est que le triac conduit entièrement, ou pas du tout alors qu'il n'en est rien pour un transistor. (On sait qu'on peut utiliser un transistor en résistance variable.)

L'avantage d'un triac sur un thyristor est de laisser passer les deux alternances d'un courant alternatif, alors qu'un thyristor est en même temps un redresseur. Donc, dans le cas d'une utilisation sur le secteur d'un triac à la place d'un thyristor, le rendement est double.

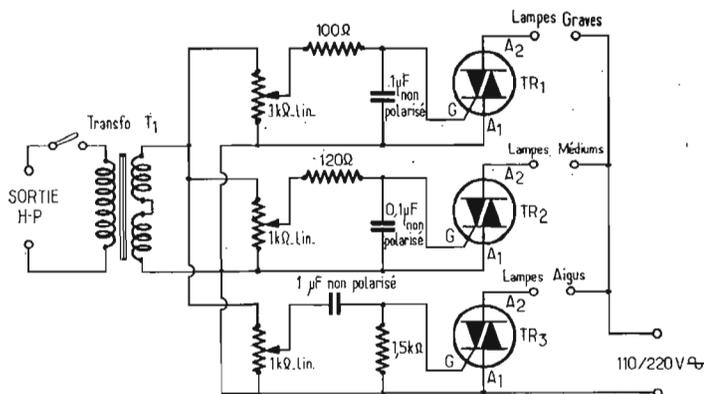


FIG. 2. - Schéma de principe du « Multidelic ».

— Décrit ci-dessus : MULTIDÉLIC

JEU DE LUMIÈRE 3 canaux graves - aigus - médium. Puissance 1 200 W.
En kit complet **170,00** (port 12,00)

PSYCHEDELIC
Jeu de lumière . . . 1 canal 1 200 W.
En kit complet **85,00** (port 12,00)

GRADATEUR
Doseur de lumière 1 200 W.
En kit complet **59,00** (port 6,00)

GRADADELIC
(GRADATEUR et PSYCHEDELIC) 1 200 W.
En kit complet **110,00** (port 12,00)

STROBOSCOPE
Jeu de lumière à éclat.
En kit complet **192,00** (port 20,00)

STROBODELIC
Stroboscope fonctionnant suivant le rythme de la musique.
En kit complet **220,00** (port 20,00)

JEU D'ORGUE
Triple gradateur 1 200 W.
En kit complet **195,00** (port 20,00)

RADIO-STOCK
6, rue Taylor - Paris-10^e
Tél. 607-83-90 et 05-09

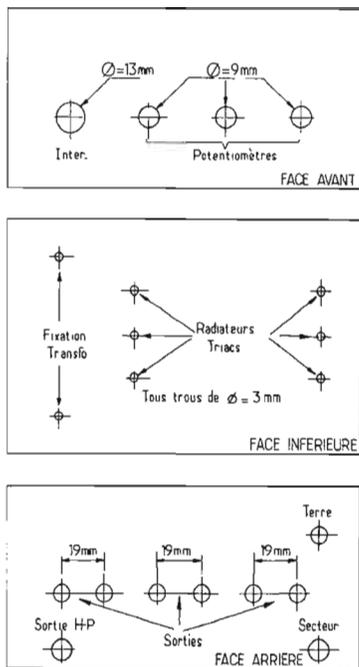


FIG. 4. - Perçage du coffret.

tenir une plage de réglage importante. La valeur de 1 000 ohms permettra l'emploi d'une gamme de puissances comprenant les plus usitées (de quelques watts à quelques dizaines de watts). Nous en arrivons au partage des fréquences.

LES FILTRES

Sur chacun des canaux est placé un filtre de fréquences, ainsi choisi :

Graves : Un filtre passe-bas, c'est-à-dire un filtre qui laissera passer toutes les fréquences inférieures à une fréquence-type, dite fréquence de coupure, dont la valeur est déterminée par les éléments du filtre.

Aiguës : Un filtre passe-haut, qui laissera passer toutes les fréquences au-dessus de la fréquence de coupure.

Médiums : Un filtre passe-bande qui laisse passer le signal entre deux fréquences de coupure (Voir Fig. 3).

Les fréquences choisies pour effectuer ces coupures sont celles rencontrées sur les amplificateurs basse-fréquence courants. Etant donné les tolérances importantes des composants, la fréquence de

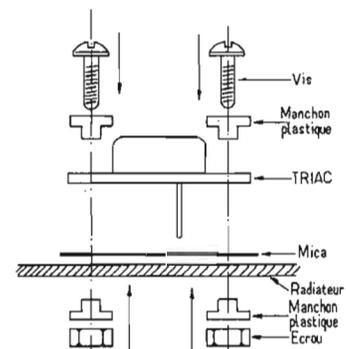
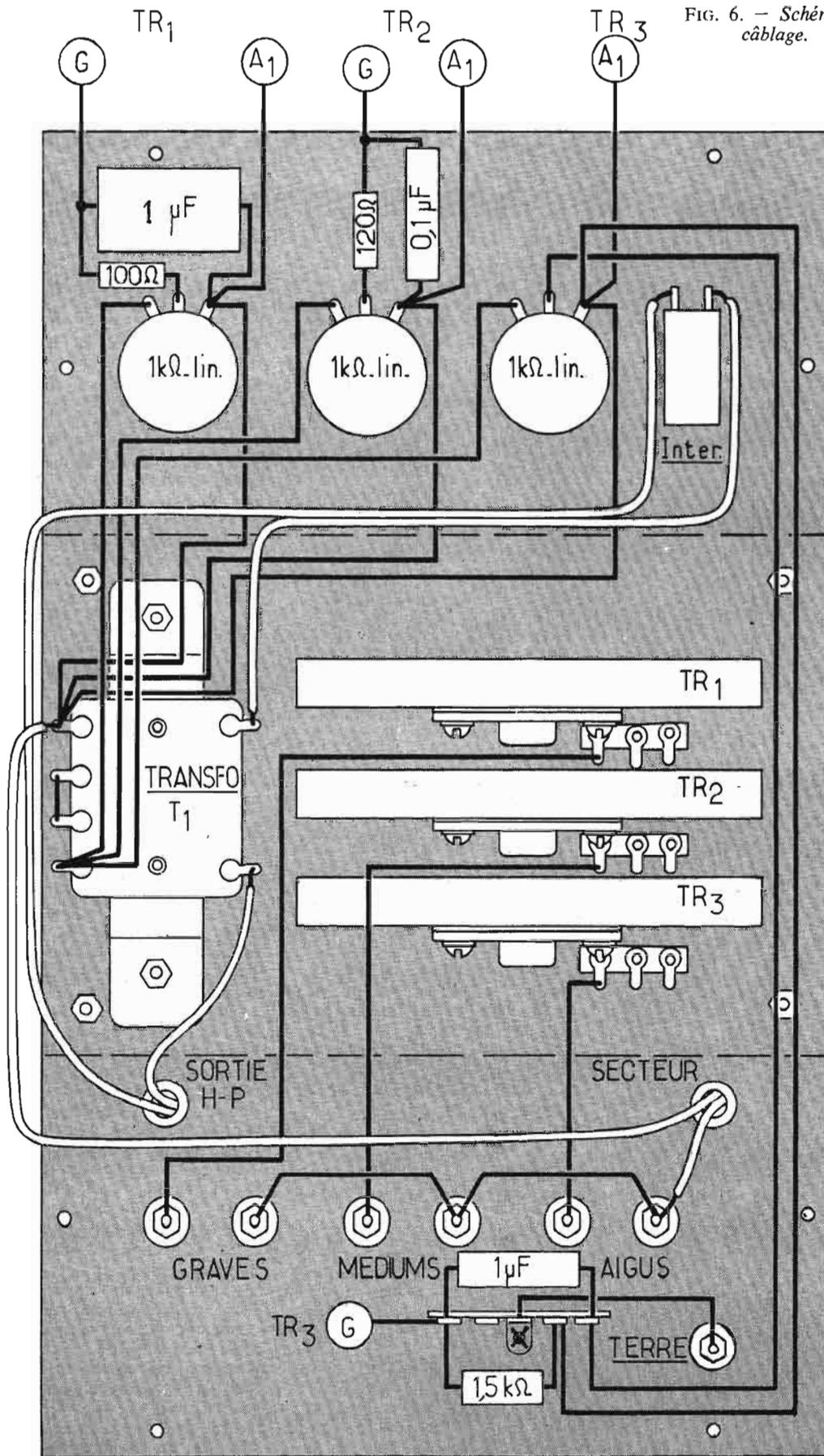


FIG. 5. - Isolement du triac, monté sur radiateur.

FIG. 6. - Schéma de câblage.



coupe exacte variera suivant les différentes réalisations, ce qui est sans aucune importance sur le finale. Il sera également vérifié que

les plages se chevauchent quelque peu, ce qui est également sans importance.

Le canal I comporte le filtre passe-bas, qui est constitué d'une

résistance de 100 ohms, en série et d'un condensateur de 1 μ F en parallèle (non polarisé). Ce filtre en « L » renversé, appelé aussi filtre « résistance-capacité » laissera

passer toutes les fréquences en dessous de 120 Hz environ.

Le canal 2 dose l'éclaircissement sur les fréquences dites « médiums » et est donc équipé d'un passe-bande de type résistance-capacité, avec une résistance de 120 ohms, et un condensateur de $0,1 \mu F$, non polarisé.

Le canal 3, des aiguës, comporte un filtre passe-haut avec un condensateur de $1 \mu F$ en série, et une résistance de 1 000 ohms, en parallèle.

Le déclenchement du triac est fait entre la gâchette et l'anode I. Lorsque la gâchette ne reçoit plus de courant, le triac reste conducteur jusqu'au moment où plus aucun courant ne le traverse. Comme c'est le secteur qui circule dans le circuit des lampes, ce phénomène, se reproduit 100 fois par seconde (après chaque demi-alternance). L'arrêt de conduction est donc établi sur un maximum de $1/100^e$ de seconde. Cette opération rapide est largement inférieure au temps né-

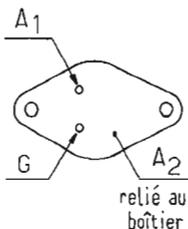


FIG. 7. — Repérage des broches du triac.

cessaire à un filament de lampe pour qu'il perde son éclat. On peut donc considérer l'inertie du système de déclenchement comme nulle.

Le triac utilisé peut être traversé, en régime permanent, par un courant de 6 A, et sa tension maximale est de 400 V. On voit donc que sa puissance théorique maximale est de 2 400 W. En fait, il sera utilisé sur 220 V ce qui permet une puissance de 1 330 W au maximum, mais avec un échauffement assez peu important. Pour réduire les effets de cet échauffement, chaque triac est placé sur un radiateur, comme nous le verrons plus loin.

Les lampes étant reliées en série avec le circuit Anode I, Anode 2 du triac, ce dernier ne sera pas sous tension, si les lampes ne sont pas branchées.

REALISATION

La première opération sera la préparation du coffret. Il s'agit d'un boîtier métallique, en aluminium « tendre », dont nous avons déjà parlé, qui est un métal dans lequel un perçage ne nécessite aucun équipement, et peut même être effectué sans perceuse. Sur la base du coffret il faudra percer : (Fig. 4)

Face avant :

— Trois trous pour potentiomètre de 9 mm de diamètre.

— Un trou pour commutateur marche/arrêt, de 13 mm de diamètre.

Face arrière :

— Deux trous pour passe-fils.
— Trois paires de trous pour fiches bananes, à 19 mm d'écartement.

— Un trou pour fiche banane, pour prise de terre (trous pour fiche banane : 8 mm de diamètre).

Face inférieure :

— Les trous (de 3 mm) pour la fixation du transformateur, des radiateurs de triac, et des pieds.

Cet ensemble d'opérations, qui paraît important, est en fait bien peu de chose. L'amateur sans expérience pourra toutes les mener à bien en un bon quart-d'heure.

Lorsque le coffret est percé, il faut le décorer, et ensuite, y fixer tous les éléments mécaniques, sauf les triacs, et leurs radiateurs. En effet, ceux-ci seront placés ensuite, au cours du câblage.

POSE DES TRIACS SUR LEUR RADIATEUR

Les triacs seront placés sur les radiateurs métalliques et comme ces radiateurs seront fixés directement au coffret, il sera indispensable d'en isoler le semi-conducteur (l'anode 2 étant reliée au boîtier). Pour cela, on se servira de la plaquette de mica et des manchons plastiques, fournis avec l'appareil, identique aux isolateurs de certains transistors (voir Fig. 5).

On câblera chaque canal séparément, les uns à la suite des autres. Pour ce câblage, on se reportera au croquis de la figure 6. On pourra aussi trouver en figure 7 un repérage des électrodes du triac.

PRECAUTIONS A PRENDRE AU COURS DU CABLAGE

L'une des premières précautions sera d'éviter un échauffement trop grand du triac pendant la soudure. Pour cela, il suffira de souder, en tenant fermement le brin du triac à l'aide d'une pince jusqu'au refroidissement complet. La pince servira, bien entendu, de dissipateur thermique.

— On vérifiera très consciencieusement l'isolement des triacs par rapport à leurs radiateurs. Nous rappelons encore que ce dernier est en contact avec le coffret, et que le boîtier du triac se trouve relié à un pôle du secteur.

— Les conducteurs parcourus par la tension du secteur étant appelés à travailler sous des intensités importantes, ils seront réalisés en fils de section moyenne (10/10 ou 12/10).

— Enfin, la plus importante des précautions sera d'aller lentement, mais sûrement, afin d'éviter les erreurs de câblage, qui font perdre du temps et de l'argent car elles occasionnent le plus souvent des destructions de composants.

MISE EN SERVICE UTILISATION

Lorsque l'appareil est terminé, et qu'on estime pouvoir l'essayer, il faudra le relier comme indiqué sur la figure 8, c'est-à-dire :

— Le cordon secteur va au 110 ou au 220 V.

— Le cordon H.P. va à une sortie d'amplificateur.

— Les trois sorties « lampes » seront reliées à des colonnes, ou « spots », ou simples lampes à filament.

— L'interrupteur « Marche-Arrêt » permettra d'obtenir instantanément le noir complet.

La prise de terre : En observant le schéma de câblage, on se rend

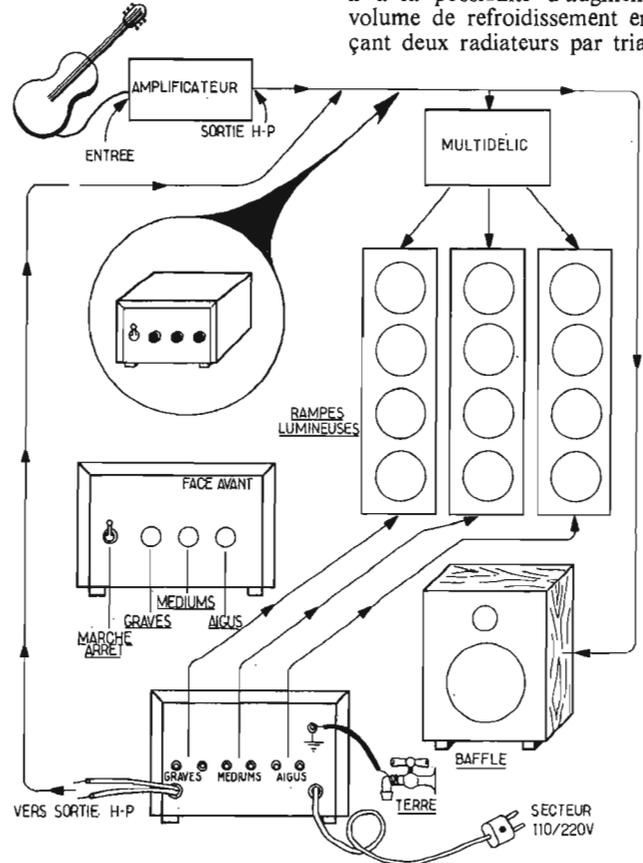


FIG. 8. — Liaisons entre le « Multidelic » et les autres éléments.

compte que la prise de terre est tout simplement reliée au coffret métallique. On la raccorde à une « terre » (conduite d'eau par exemple), afin d'éviter tout accident pour l'utilisateur. Cet équipement est obligatoire sur tous les appareils de ce genre, dont le coffret n'est pas totalement isolé. Il est d'autant plus utile que le « Multidelic » sera employé à côté d'autres appareils, également reliés au secteur. (Attention, relier la « terre » alors que l'appareil n'est pas encore sous tension.)

La puissance de sortie :

1 000 W : Jusqu'à cette puissance, l'appareil pourra être utilisé sans aucun risque, en ce qui concerne un éventuel échauffement du triac. Les radiateurs sont suffisants.

1 500 W : Lorsque la tension

est plus élevée et que l'intensité reste fixe, la puissance augmente, en fonction de la formule : $P = V \times I$. Ainsi, sur un secteur de 250 V, on aura : $250 \times 6 = 1 500 W$.

Dans ce cas, il n'est pas impossible, si l'appareil est utilisé dans un endroit surchauffé, mal aéré, en un mot, en un endroit non propice à un refroidissement correct, de constater un échauffement légèrement excessif du triac. Il pourra monter sans risquer de se détériorer jusqu'à $75^{\circ}C$. On voit que la marge est grande.

Si toutefois l'utilisateur a des doutes, ou s'il veut se mettre totalement à l'abri de tout accident, il a la possibilité d'augmenter le volume de refroidissement en plaçant deux radiateurs par triac (on

les place « dos à dos »). On pourrait alors envisager un emploi avec des puissances bien supérieures.

Mais attention : en aucun cas, il ne faudra dépasser l'intensité de 6 A. On pourra d'ailleurs inclure un fusible de cette valeur dans chaque circuit de sortie, qui constituera un élément de sécurité supplémentaire.

Utilisation avec un ampli de très basse puissance :

Il sera parfois souhaité une utilisation avec un très faible niveau sonore. Cela sera par exemple le cas en appartement, le soir, etc. Ce fonctionnement est tout à fait possible. Il suffira, pour cela, de réduire la valeur des potentiomètres de réglage. Il sera possible d'obtenir un déclenchement à partir d'un simple poste à transistors.

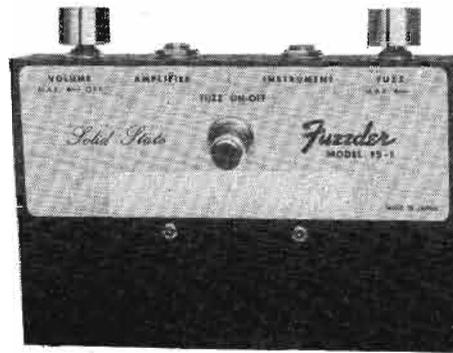
Y.D.

Le FUZZDER FS1, générateur de distorsion pour ampli guitare

L'APPORT de l'électronique dans le domaine musical est loin d'être négligeable et de nombreuses applications ont déjà été décrites dans ces colonnes. L'appareil décrit ci-dessous est un accessoire très employé dans les orchestres par les utilisateurs de guitare électrique. Utilisé avec cet instrument, il produit une variété de sons similaires à ceux produits par le saxophone basse ou bariton. Grâce à l'habileté de l'exécutant, toute une gamme de sons variés et nouveaux avec effets sonores spéciaux, peut être obtenue.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

Le générateur de distorsion Fuzzder FS1 est présenté dans un coffret de 135 x 90 x 50 cm, le côté de cet appareil est de forme trapézoïdale (voir Fig. 1), les potentiomètres de réglage et les prises d'entrée et de sortie sont situés dans la partie haute. La pédale d'arrêt est placée au centre de la partie supérieure.



monté en collecteur commun. Il possède une contre-réaction collecteur base composée de résistances de fortes valeurs : 100 K. ohms, en série avec un potentiomètre de 1 mégohm, qui servira à régler le taux de distorsion. Le signal recueilli sur le collecteur, dont la résistance de charge est de 10 K. ohms, est ensuite transmis par un condensateur de 1 μ F sur la base de T₃ monté en amplificateur à collecteur commun classe B, la résistance de charge de collecteur est de 10 K. ohms. Le signal recueilli est ensuite transmis par le conden-

sateur de 3 nF à l'entrée de l'amplificateur, via le potentiomètre de 50 K. ohms qui réglera le niveau.

MISE EN SERVICE DE L'APPAREIL

Le fuzzder 1 est branché en série entre l'instrument et l'entrée de l'amplificateur, la mise sous tension est réalisée par le potentiomètre interrupteur de volume. Lorsque la pédale est enfoncée, l'effet de distorsion est supprimé. La gamme d'effets sonores obtenue est encore plus importante si l'ensemble est utilisé avec un amplificateur à réverbérateur incorporé.

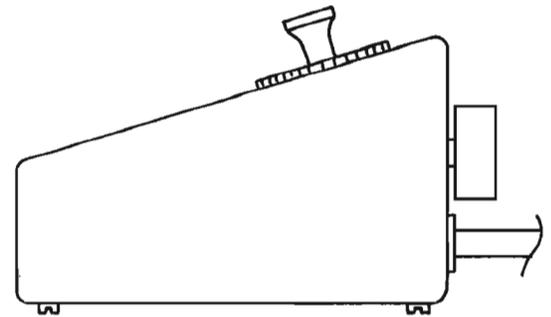


FIG. 2. - L'appareil vu de côté.

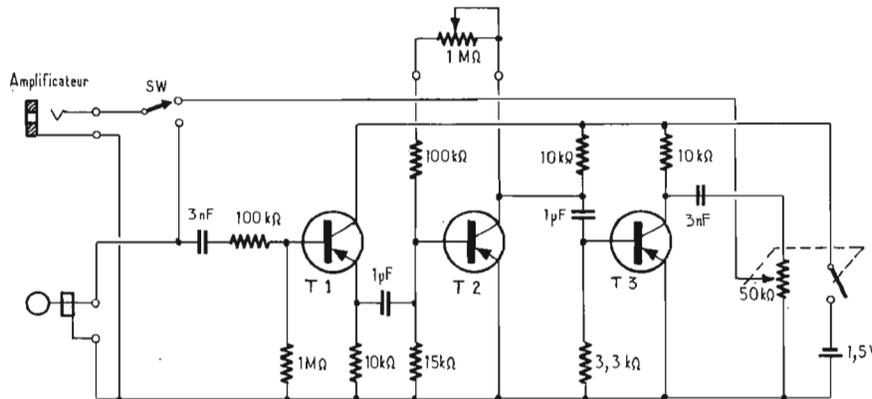


FIG. 1. - Schéma de principe.

Tr : 2 SB 175 ou équivalent

Cet appareil est alimenté par une pile 1,5 V. Pour un usage normal, la pile dure environ mille heures.

ETUDE DU SCHEMA

Les trois transistors sont des PNP montés en amplificateurs classe B. En l'absence de signal à l'entrée le débit de la pile sera presque nul.

Lorsqu'un signal sera envoyé à travers le condensateur de 3 nF sur la base de T₁, celui-ci est monté en collecteur commun et débite en fonction de l'amplitude du signal disponible à l'entrée. Le signal recueilli aux bornes de la résistance d'émetteur de 10 K. ohms est transmis à travers un condensateur de 1 μ F à la base du transistor T₂, celui-ci est

LE MATERIEL DECRIT CI-DESSUS EST EN VENTE CHEZ

TERAL

26 ter, rue Traversière, Paris-12^e - Tél. 307.87.74

Ce vibrato produit une variété de sons d'instruments à vent similaires à ceux produits par le saxophone basse ou bayton lorsqu'il est utilisé avec une guitare électrique.

Présenté en coffret (135 x 90 x 50 mm) en ordre de marche 110,00 F.T.T.C.

T800 - Câble micro avec 2 Jacks 6,35, long. 3 m. 9,00 F.T.T.C.

T801 - Câble micro avec 2 Jacks (fil spiralé) 6,35, long. 6 m 16,00 F.T.T.C.

NE CHERCHEZ PLUS ILS SONT ARRIVÉS!!!

* TRIACS

* QUADRACS (triac avec diac incorporé).

Série thermotab Epoxy en boîtiers isolés électriquement.

TRIAC { 6,5 AMP, 400 V, AO 1062 17,50 F.T.T.C.

TRIAC { 8,5 AMP, 400 V, AO 1102 19,50 F.T.T.C.

QUADRAC { 6,5 AMP, 400 V, AO 1102 18,50 F.T.T.C.

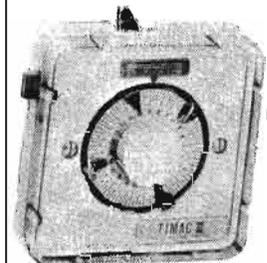
QUADRAC { 8,5 AMP, 400 V, avec diac AO 1122 23,00 F.T.T.C.

Pour vos montages, gradateurs, lumières psychédéliques, etc.

Les THYRISTORS sont disponibles également.

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 +

Nouveaux triacs et quadrcs E.C.C. CORPORATION présentés en boîtiers isolés « THERMOTAB »

LA firme américaine E.C.C. (Electronic Control Corporation), représentée en France par J.M.C.O., fabrique une gamme très importante de triacs et de quadrcs, ces derniers étant constitués par des triacs avec diode de déclenchement diac incorporée. Les éléments sont présentés en boîtiers isolés plastique « Thermotab », présentant l'avantage d'une faible impé-

- Intensité max. efficace en conduction (angle de conduction de 360°) $I_T(RMS)$: $T_c = 60^\circ C$: 9,2 A ; $T_c = 80^\circ C$: 6,5 A.
- Tension continue de déclenchement gachette : 1,2 V.
- Courant continu de déclenchement gachette (quadrants I et III), typ : 20 mA ;

- Dissipation de gachette (puissance de crête avec largeur d'impulsions égales ou inférieures à 200 μs) : 5 W.
- Temps de mise en conduction avec déclenchement par gachette ($I_{GT} = 100$ mA, temps d'accroissement 0,1 μs) : 3 μs .
Les tensions de fonctionnement et

pour une intensité maximum efficace en conduction $I_T(RMS)$ de 12 A pour $T_c = 60^\circ C$ et de 8,5 A pour $T_c = 80^\circ C$.
La figure 1 montre la disposition des connexions.

Ces triacs ont été conçus pour être utilisés avec un déclencheur (quadrants I

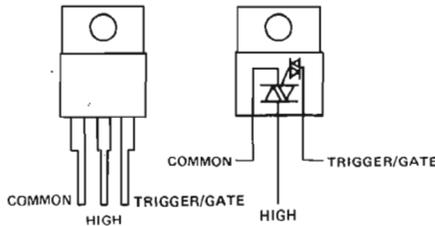


FIG. 1.

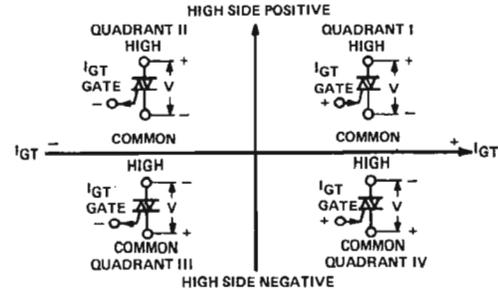


FIG. 2.

dance thermique, et prévus pour des intensités de 1,6 à 16 A.

Deux types de triacs ou quadrcs sont actuellement disponibles (1) :

- Le triac AO1062 et le quadrc AO1082, de mêmes caractéristiques, prévus pour 6,5 A ;
- Le triac AO1102 et le quadrc AO1122 de mêmes caractéristiques, prévus pour 8,5 A.

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DES AO1062 ET AO1082

- Tension de crête répétitive minimale de blocage V_{DRM} : 400 V.

max. : 25 mA.

- Courant continu de déclenchement gachette (quadrant IV) : typ. 25 mA.

caractéristiques de déclenchement des triac AO1102 et quadrc AO1122 sont identiques mais ces derniers sont prévus

et III). Si des impulsions de même polarité sont appliquées, elles doivent être négatives (quadrants II et III) en raison des impulsions d'amplitude plus élevée nécessaires pour le quadrant IV.

La figure 2 indique la disposition des quadrants. La sortie « common » ou commun correspond à la sortie MT₁ (Main terminal n° 1) et la sortie « high » à la sortie anode ou MT₂ (Main terminal n° 2), dénomination adoptée par d'autres fabricants américains et déjà mentionnée dans des articles descriptifs de montages à triacs.

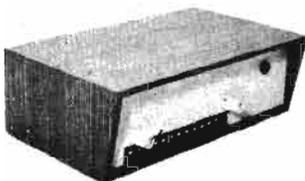
(1) Teral.

POUR FM ET STÉRÉO

LES PLUS EFFICACES
MODULES TRANSISTORISÉS

GÖRLER

Allemagne Fédérale
Importation DIRECTE depuis 1949



La dernière création Görler
TÊTE VHF A 4 CV A TRANSISTORS EFFET
DE CHAMP « FET » ET SA NOUVELLE PLATINE à circuit intégré,
précablées et préréglées 295,00

DÉCODEUR avec 2 préamplis précablés et préréglés 135,00
SILÉNCIEUX pour tête FET 48,00
Prix dégressifs par quantité.

Accessoires :
Coffret : 33,00 - Cadran 20,00
Prix : 9,00 - Alim. secteur 24 V 65,00
Documentation s. dem. contre 3 T. P.

AUTORADIOS DE LUXE

GRUNDIG

PUISSANCE 5 A 7 WATTS
A PARTIR DE 270,00
Nouveau modèle 3 GO - 2 PO - 5 touches
automatiques 320,00
« W3010 » - FM-PO-GO-Automatique 385,00
Et d'autres modèles...
MAGNÉTOPHONE pr autoradio 480,00
Documentation contre 3 T. P.

SONORISATION ORCHESTRES et GUITARES AMPLI GÉANT 100 W : 470 Francs

4 GUITARES + MICRO - PUISSANCE ASSURÉE
Sorties multiples - 4 entrées mélangeables et séparées - Châssis en KIT 470,00
ECC83, ECC82, 2 x EL34 + 3 diodes et 1 transistor 75,00
H.-P. au choix : AUDAX 35 W spécial sono 139,00
CABASSE 50 W, spécial sono ou basse 258,00
CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES 670,00
CAPOT + FOND + POIGNEES POUR AMPLI GEANT 59,00
TOUTES LES PIÉCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT

KIT NON OBLIGATOIRE - MONTAGES TRÈS AISÉS
CRÉDIT 3 à 18 MOIS A PARTIR DE 36 F PAR MOIS

36 WATTS GÉANT HI-FI POUR 4 GUITARES + MICRO
Sorties multiples - Hi-Fi, 4 entrées mélangeables et séparées.
Châssis en Kit 360,00 - Câblé 520,00
Jeu de tubes 67,00
Schémas grandeur nature c. 2 TP de 0,40

60 WATTS GÉANT HI-FI POUR 4 GUITARES + MICRO
Sorties multiples - 4 entrées mélangeables et séparées.
Châssis en Kit 460,00 - Câblé 625,00
Jeu de tubes 84,00
Schémas grandeur nature c. 2 TP de 0,40

NOS AMPLIS SONO 6 A 30 WATTS :
AMPLI 6 W guitare en Kit 100,00 AMPLI 12 W stéréo en Kit 185,00
AMPLI 13 W guitare en Kit 175,00 AMPLI 30 W stéréo en Kit 230,00
AMPLI 22 W guitare en Kit 190,00 LES TUBES ET HP EN SUPPLÉMENT

NOS AMPLIS SONT AUSSI LIVRÉS CÂBLÉS EN ORDRE DE MARCHÉ
KIT NON OBLIGATOIRE
VOUS ACHÉTEZ CE QUE VOUS VOLEZ
SCHÉMAS GRANDEUR NATURE : MONTAGES TRÈS AISÉS
Pour tous nos amplis, devis contre 2 TP de 0,40
CRÉDIT 3 A 18 MOIS - OU FACILITÉS DE PAIEMENT
(Exposez-nous votre cas)
MICROS : 39,00 ou 65,00 ou 65,00 - PIED SOL : 59,00 ou 105,00
CHANGEUR automatique TELEFUNKEN à tête diamant 228,00

ENCEINTE NUE
Complète avec tissu tendu, baffle intérieur prévu pour H.-P. jusqu'à 30 cm (60 x 40 x 20 cm) 105,00
Pour H.-P. 24 cm (40 x 30 x 20) 70,00

CHOIX DE H.-P. DE SONORISATION
Tous les H.-P. AUDAX à partir de 24,00
Sono 12 W : 70,00. Documentez-vous.
AUDAX 35 W spéc. guitare 139,00
CABASSE 50 WATTS (GUITARE)
Spécial sono 30 cm (50 W) 258,00
Spécial basse 30 cm (50 W) 258,00

ENCEINTES : Audax - Vega - Saba - Crédit - Facilités de paiement.
CREDIT ET EXPÉDITION POUR TOUTE LA FRANCE
Société RECTA
Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12^e - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99
A 3 min. des métros : Gares de Lyon, Bastille et Austerlitz - Quai de la Râpée

SUCCÈS GRANDISSANT de notre rayon de PERCEUSES ÉLECTRIQUES



A PARTIR DE 159,00
NOUVEAU MODÈLE A PERCUSSION
207,00

TOUS LES ACCESSOIRES
Nouveau à percussion,
Prix 277,00
AEG -
SKIL - Exceptionnel 99,00

Documentations complètes couleur
BOSCH-COMBI - AEG - SKIL
contre 4 timbres de 0,40
REMISES IMPORTANTES
CRÉDIT ET FACILITÉS

AVEZ-VOUS UN PROBLÈME en HI-FI?

SABA - SIEMENS
TELEFUNKEN
GRUNDIG
UHER - DUAL
Nous sommes là pour vous aider
avec
CRÉDIT SÉCURITÉ
OU FACILITÉS DE PAIEMENT

Une platine de magnétophone : la 999 TÉLÉTON

C'EST avec beaucoup de satisfaction que nous voyons apparaître une platine de magnétophone toute équipée sur le marché français. En effet, ce genre de matériel n'est pas très répandu, alors que son utilité n'est presque pas à démontrer.

Le possesseur d'une chaîne haute-fidélité est souvent obligé d'acheter un magnétophone complet, c'est-à-dire une très bonne mécanique, avec des préamplificateurs d'enregistrement et de lecture, et un double

conséquence principale est que celui-ci doit se reporter sur un ensemble de qualité moyenne. C'est dommage, quand on possède une très belle chaîne, de ne pas avoir un magnétophone de niveau équivalent.

Par contre, si l'on adopte la solution de la platine avec préamplificateurs, on peut alors choisir une très belle pièce, pour un prix abordable.

La platine « 999 Téléton » est un appareil de ce type, très complet, et de très haut niveau au point de vue des performances.



amplificateur basses fréquences, qui, bien entendu, ne lui est pas utile. Mais, comme le constructeur présentant une bonne mécanique ne peut quand même pas lui adjoindre un amplificateur de qualité médiocre, c'est un circuit moyen qui est adopté, avec une prix de revient déjà important. Le budget d'un acheteur ayant toujours des limites, saut dans de très rares cas, la

Il est destiné à faire partie d'une chaîne Hi-Fi; son adaptation avec n'importe quel amplificateur est instantanée.

QUE COMPREND LE « 999 » ?

Pour résumer ce qui est dit ci-dessus, précisons que nous trouvons sur cet appareil :

- une mécanique de défilement,
- une alimentation,
- deux préamplificateurs d'enregistrement/lecture,
- les têtes magnétiques.

Le tout est bien entendu inclus dans un très beau coffret. L'appareil est stéréophonique.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Nous ne voyons pour l'instant que les caractéristiques. Nous nous pencherons sur les performances après l'étude technique.

- Alimentation : 100, 110, 117, 125, 220, 240 V, 50 ou 60 Hz.
- Vitesses de défilement : 4,75, 9,5 et 19 cm/s.
- Nombre de pistes : 4.
- Enregistrement : Mono ou stéréo.
- Diamètre maximum des bobines : 18 cm.

ETUDE TECHNIQUE

Bien que ces deux parties soient conçues l'une par rapport à l'autre, il est plus commode, pour une telle présentation, de séparer mécanique et électronique. Nous commencerons par la mécanique, qui, semble-t-il, est quand même le point numéro un d'un tel montage.

La mécanique : Plus de deux cents pièces la composent. Elle est de conception classique, ce qui veut dire que rien de révolutionnaire n'y est rencontré, et que le principe retenu est celui utilisé dans l'immense majorité des cas. Cette technique d'entraînement est d'ailleurs illustrée par le croquis de la figure 1.

Mais on trouve aussi, dans cette réalisation, des freins qui permettent à la bande magnétique de s'arrêter instantanément, dans un rebobinage rapide, et dont l'efficacité est remarquable.

Tous les éléments sont rendus insonores, ce qui est fort utile. En effet, combien de magnétophones possèdent des mécaniques bruyantes, et chacun sait que ce bruit intempestif, s'il n'est guère gênant à l'oreille, le devient beaucoup plus lorsqu'on utilise un microphone sensible, que l'on doit alors éloigner de l'appareil au maximum.

En fin de défilement, ou en fin de rebobinage, le moteur est coupé automatiquement, par la simple absence de bande dans le couloir des têtes. Cette opération est réalisée par un micro-interrupteur déclenchant un relais. Ceci ne limite plus aux seules bandes munies d'une partie métallique, le privilège de l'arrêt automatique. De plus,

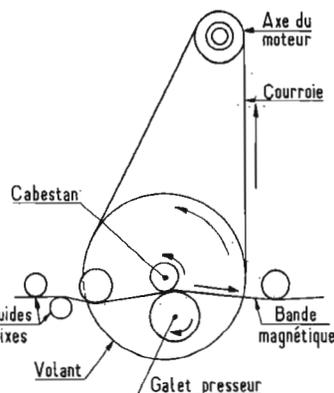


FIG. 1. — Croquis montrant le mécanisme d'entraînement de la bande magnétique. L'axe du moteur comporte des étages de diamètres différents. Bien entendu, au plus grand diamètre correspond la vitesse la plus élevée. La courroie qui transmet le mouvement au volant doit être assez souple, sans pour autant devenir molle. Cette souplesse pourra « avaler » un certain nombre de fluctuations. Mais l'élimination des irrégularités est opérée grâce au cabestan, qui possède toujours un diamètre très inférieur à celui du volant. Ainsi, une fluctuation sur le volant se transforme en une fluctuation beaucoup moins importante sur le cabestan. Le galet presseur coince la bande et l'entraîne. Sa pression ne doit pas être trop importante. Le reste des dispositifs que l'on peut voir sur le croquis ne sont qu'annexes et ne servent qu'à bien présenter la bande pour son entraînement. Ce croquis très théorique nous montre quand même ce qu'est l'entraînement du 999.

— Dimensions :

390 x 370 x 150 mm.

— Poids : environ 10 kg.

Ajoutons à cela que l'appareil est entièrement transistorisé, et surtout qu'il est équipé de trois têtes manétiques, ce qui rend possibles play-back, multi-play, et écho.

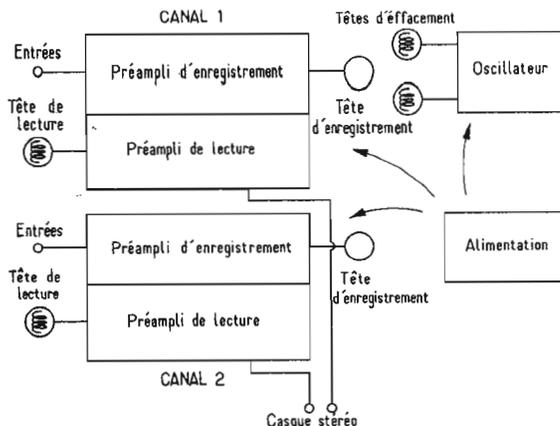


FIG. 2. — Schéma synoptique du magnétophone 999 Téléton. Préamplis de lecture et d'enregistrement sont des circuits totalement séparés, chacun étant autonome

dans sa fonction. Les liaisons qui peuvent exister ne sont utiles qu'aux différents perfectionnements de l'appareil.

Décrit ci-dessus :

ADAPTATEUR STEREO HAUTE FIDELITE

Grande marque japonaise

4 pistes - 3 têtes - 3 vitesses
(4,75 - 9,5 - 19 cm/s)

Dimensions : 394 x 374 x 196 mm

PRIX : 1 350,00

RADIO-STOCK

6, rue Taylor - PARIS-10^e
NOR. 83-90 et 05-09

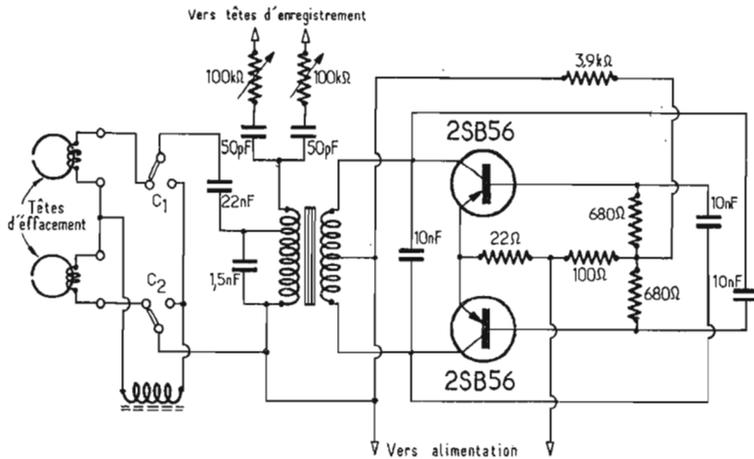


FIG. 3. — Schéma de l'oscillateur, servant à produire le courant de prémagnétisation.

ce procédé permet aussi de prévenir un mauvais engagement de la bande dans son couloir.

La position en différents points de la bande est repérée au moyen d'un compteur à trois chiffres, qui est entraîné directement par la bobine de gauche, par une courroie en caoutchouc.

Enfin, il faut dire que la platine « 999 Téléton » est conçue pour fonctionner verticalement, ce qui veut dire que tout est prévu afin que les flottements, qui pourraient se produire dans cette position, et qui détermineraient inévitablement un pleurage important, soient évités, grâce à une très grande précision. Ainsi, nous avons encore une démonstration que ce qui paraissait impossible dans le temps, est aujourd'hui réalité. Les chiffres que nous donnons ci-dessous (voir dans « performances » sont relevés en position verticale).

L'électronique : Bien qu'il ne s'agisse que d'une platine avec alimentation et préamplificateurs, le circuit électronique est très complet, et assez imposant. Il ne serait donc ni possible, ni intéressant de le montrer dans ses plus petits détails. Nous avons donc choisi de publier un schéma synoptique au lieu d'un schéma de principe complet. C'est un schéma qui se trouve en figure 2.

L'alimentation : Elle utilise un transformateur abaisseur. Au primaire, qui est relié au secteur, se trouve le moteur, entre les points 0 et 220 V. Le secondaire possède les points : 0,6 V et 20 V. La tension de 6 V est utilisée pour les voyants de contrôle. Le 20 V alternatif est redressé par pont de quatre diodes, et filtré ensuite très énergiquement.

Les préamplificateurs : L'ensemble du circuit d'enregistrement/lecture est composé de deux canaux identiques, de neuf transistors chacun. Ces deux canaux reçoivent les entrées suivantes :

- Microphone = 10 K. ohms.
- Phono = 100 K. ohms, 100 mV.
- Radio = 10 K. ohms (DIN).

Mais la grande particularité de cet appareil est qu'il est équipé de deux circuits par canal : un pour l'enregistrement, l'autre pour la lecture, et avec deux têtes magnétiques séparées. (Nous avons précisé ci-dessus que l'appareil comporte en tout trois têtes magnétiques.)

Le circuit enregistreur de chaque canal reçoit la modulation issue des prises d'entrées citées ci-dessus. Un premier étage préamplificateur à deux transistors conduit le signal jusqu'au contrôle de volume. (Notons que les contrôles de volume sont séparés sur l'un et l'autre des canaux.)

Le signal est ensuite dirigé vers la tête d'enregistrement par l'intermédiaire de deux autres étages éleveurs. Le dernier d'entre eux comporte un sélecteur qui réalise les commutations d'égalisation à l'enregistrement (suivant la vitesse de défilement utilisée).

A la lecture, la modulation est produite par la seconde tête magnétique, lisant le signal placé sur le ruban. Nous trouvons tout d'abord quatre étages à transistors, avec correction d'égalisation sous forme de circuit de contre-réaction sur le second d'entre eux. (La composition de ce réseau de contre-réaction est changée par le sélecteur de vitesses.)

Les deux derniers de ces étages élèvent le niveau du signal, de manière à ce qu'il soit possible de le présenter à la sortie dite « sortie-préampli ».

Cependant, on trouve encore un étage, avec un seul transistor. Il est monté en amplificateur, et un transformateur d'adaptation d'impédance permet d'utiliser à sa sortie un casque de 8 ohms. Sur ce même étage, est placée une diode (qui élimine les impulsions négatives), une résistance ajustable, pour étalonnage, et un petit galvanomètre, qui est employé comme contrôleur visuel du niveau au cours de l'enregistrement.

Bien entendu, l'utilisation du casque stéréophonique Hi-Fi est principalement destinée à la position monitoring. Lorsque cette position est sélectionnée, le signal, issu d'une entrée, ou de plusieurs,

est prélevé du circuit d'enregistrement après le contrôle de volume, et appliqué à l'avant dernier étage préamplificateur de lecture. (Le monitoring fonctionne donc aussi sur haut-parleurs, avec l'utilisation d'un amplificateur extérieur.)

Nous avons mentionné, dans les caractéristiques, les possibilités qui existent de réaliser des effets spéciaux. L'écho, cela va de soi, s'obtient par la lecture immédiate de ce qui est enregistré. Le son sur son est la possibilité de lire un signal, et d'enregistrer le mixage de ce qui est lu et d'un nouveau signal. Pour cela, et sur cet appareil, un interrupteur permet d'envoyer à l'entrée enregistrement d'un canal, ce qui est lu sur l'autre. Les deux niveaux sont contrôlés par potentiomètres. Ce système ici employé est le meilleur du genre, car ne faisant appel à aucune technique de surimpression. Les opérations de son sur son peuvent donc être répétées un nombre infini de fois, sans altération du signal, dès l'instant où les signaux sont bien réglés en niveaux. Et, si par erreur ce réglage était mauvais, l'enregistrement original ne serait pas effacé, et l'on pourrait recommencer jusqu'à ce que l'on obtienne le résultat désiré.

figure 4 un croquis qui nous montre les liaisons réalisables.

On peut aussi utiliser la platine « 999 » avec un amplificateur stéréophonique ou monophonique et un ou plusieurs baffles. Cet appareil, par ses qualités et ses perfectionnements pourra en effet être un accessoire précieux pour certains professionnels, comme des « boîtes de nuit », des dancings, et même des musiciens sur scène.

Il s'agit donc d'un appareil dont les possibilités sont fort étendues.

SES PRINCIPALES PERFORMANCES

Les chiffres que nous donnons ci-dessous nous sont communiqués par le constructeur.

Tout d'abord, il faut parler de ce que permet l'ensemble mécanique.

Durées d'enregistrement sur bande normale :

Une heure à 19, deux heures à 9,5 et quatre heures à 4,75, ceci par piste.

Fluctuations sur le défilement :

- 4,75 cm/s = 0,25 %.
- 9,5 cm/s = 0,15 %.
- 19 cm/s = 0,10 %.

Courbe de réponse :

- 4,75 cm/s = de 40 à 5 000 Hz.

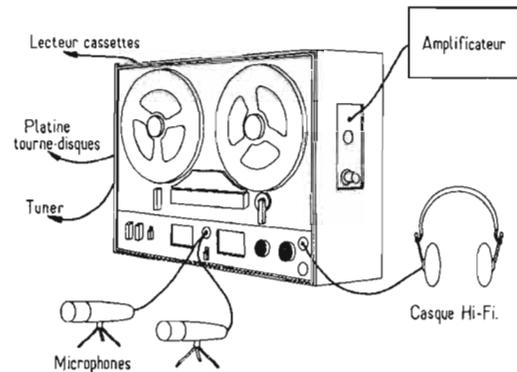


FIG. 4. — Le « 999 Téléton » placé au sein d'un ensemble Hi-Fi.

Rappelons les caractéristiques des sorties :

- Sortie casque : impédance = 8 ohms ; niveau = 35 mV.
- Sortie préamplificateur : impédance = 2 K. ohms ; niveau = 0,775 V.

Oscillateur : Un circuit à deux transistors, représenté sur la figure 3, produit le signal de prémagnétisation et d'effacement. Les commutateurs Clet C₂ servent à mettre hors service les têtes d'effacement. Les points A et B vont vers les têtes d'enregistrement leur communiquant le signal de prémagnétisation.

COMMENT UTILISER LA « 999 TELETON » ?

Donc, cette platine est faite pour être placée au sein d'une chaîne Hi-Fi. Toutes les liaisons étant faites en prises DIN, et correspondant aux normes, aucun problème ne pourra se poser à l'utilisateur. Nous avons sur la

- 9,5 cm/s = de 40 à 10 000 Hz.
- 19 cm/s = de 40 à 20 000 Hz.

PRINCIPALES QUALITES

- Circuit électronique bien conçu.
- Très bonne mécanique.
- Perfectionnements suffisants.
- Bonnes performances.
- Formule « platine » idéale pour la Hi-Fi.

CONCLUSION

C'est un très bel appareil que nous venons de présenter. Sa finition très luxueuse est à l'image de l'ensemble. Cette platine « 999 Téléton » est sans aucun doute l'un des éléments les plus intéressants de cette catégorie de matériel.

Y.D.

Un appareil de laboratoire :

le GÉNÉRATEUR BF HEATHKIT IG-18

L'ETUDE et la réalisation d'amplificateurs basse fréquence, de systèmes électro-acoustiques (haut-parleurs, baffles, etc.), d'appareils électromécaniques (têtes de lecture ou de gravure, etc.) ne sauraient être menées à bien sans l'aide d'un générateur BF.

Les performances du générateur doivent être d'autant meilleures que les équipements à mettre au point ou à dépanner sont de qualité, comme par exemple les matériels Hi-Fi, si répandus maintenant.

Le générateur BF est utilisé en général pour les mesures de bande passante, de puissance, d'impédance. Il permet la mise au point des modulations d'émetteurs AM, BLU ou FM. La résonance d'un haut-parleur ou d'une enceinte acoustique ne peut pas être évaluée sans un tel appareil.

Les modèles « de laboratoire » ont une distorsion harmonique assez faible pour que l'on puisse mesurer celle d'un amplificateur Hi-Fi. En effet, il n'est pas possible de mesurer une distorsion harmonique estimée à 0,5 %, cas d'un bon amplificateur BF, avec un générateur « grand public » dont la distorsion se situe elle-même à environ 0,5 % ! (Ce qui est déjà très faible !)

La plupart des générateurs BF délivrent des signaux sinusoïdaux, dont nous venons de voir quelles mesures ils permettent, mais aussi des signaux carrés.

Ces signaux sont très intéressants quand ils sont vraiment carrés. Très riches en harmoniques ils permettent l'étude d'amplificateurs à large bande (amplificateurs d'oscilloscopes, amplificateurs vidéo, etc.) ou encore le marquage en fréquence (wobuloscope).

Le temps de montée d'un signal carré est très bref aussi l'utilise-t-on pour la mesure des temps de montée, de la suroscillation, du dépassement des amplificateurs de tous types (BF, vidéo, etc.).

La firme Heathkit propose dans une gamme importante d'appareils de mesure un générateur BF, le modèle IG18, dit « de laboratoire ». Ce vocable désigne en principe des instruments de hautes performances et nous verrons dans l'étude suivante que l'IG18 mérite bien ce titre.

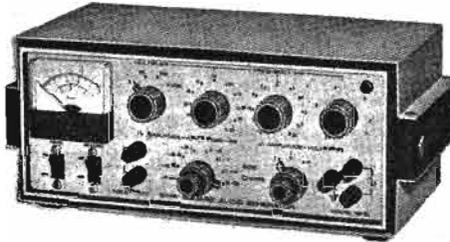


FIG. 1. — Le générateur BF Heathkit IG18.

LE GÉNÉRATEUR BF HEATHKIT IG18

Présentation

Ce générateur se présente sous la forme d'un boîtier métallique de couleur gris-crème mesurant 31 x 13 x 17 cm, les dimensions hors-tout de l'appareil étant 35 x 14 x 21 cm. La présentation est moderne et très esthétique (voir photographie). Les commandes sont facilement accessibles et les signaux disponibles sur des prises standards de 4 mm.

La fréquence est affichée par deux sélecteurs à décade, (0 à 10 et 0 à 100), un vernier fin pour le recouvrement (0 à 1) et un sélec-

teurs sont montés sur circuit imprimé. L'accessibilité est parfaite à tous les niveaux. Heathkit a certainement prévu ce câblage peu compact pour faciliter le montage de l'appareil par un amateur.

ANALYSE DU SCHEMA

Ce générateur est entièrement transistorisé (Fig. 3). Un oscillateur sinusoidal délivre des signaux disponibles à travers un atténuateur (sortie ~). Ces signaux commandent également une bascule bistable qui fournit des signaux carrés (sortie □).

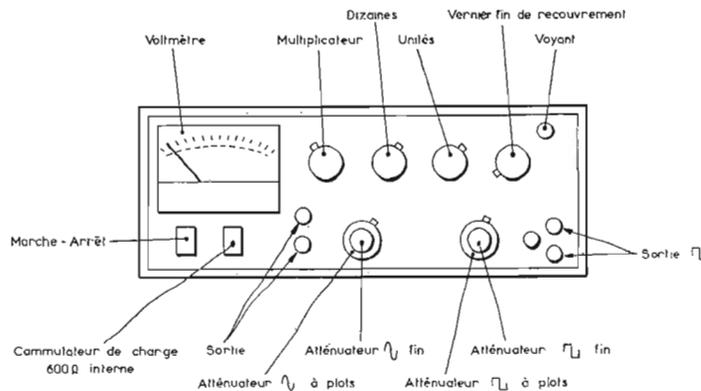


FIG. 2. — Disposition des commandes.

teur à multiplication (x 1, x 10, x 100, x 1000). La disposition exacte des boutons est donnée par la figure 2. Deux poignées souples latérales servent pour le transport de l'appareil qui pèse environ 3,3 kg.

Le câblage est rangé et aéré. Les mêmes circuits auraient aisément tenu dans un volume trois fois moindre. A part les résistances et condensateurs des filtres de l'oscillateur et les résistances des atténuateurs qui sont soudées sur les galettes des contacteurs, tous

L'OSCILLATEUR SINUSOIDAL

L'oscillateur sinusoidal se compose d'un amplificateur différentiel (transistors Q₁ et Q₂), d'un amplificateur de tension (Q₃) et d'un amplificateur émettodyne symétrique n'apportant aucun gain en tension mais abaisseur d'impédance (Q₄ et Q₅). Tous les couplages entre ces amplificateurs sont directs et la fréquence amplifiée minimum est très basse : moins de un hertz.

Supposons que le filtre en T monté entre les deux entrées A et

B de l'amplificateur différentiel soit provisoirement court-circuité.

Les signaux disponibles à la sortie D de la chaîne d'amplification sont réinjectés aux deux entrées A et B de l'amplificateur différentiel par la ligne de réaction.

Les signaux aux entrées étant les mêmes, il n'y a aucun signal à la sortie C de l'amplificateur différentiel (c'est la propriété même d'un tel montage).

Par suite il n'y a pas de signal en D : la chaîne amplificatrice est stable.

Si maintenant un filtre, ici un filtre en T, est branché entre les deux entrées A et B, les signaux amenés par la ligne de réaction sont appliqués sans altération de fréquence à l'entrée B tandis que ces mêmes signaux sont appliqués à l'entrée A à travers le filtre où ils subissent une altération en fréquence : les courants de fréquence F égale à la fréquence de réjection du filtre sont arrêtés par le filtre. Nous retrouvons donc en B les mêmes signaux qu'en A moins les courants de fréquence F.

Un amplificateur différentiel n'amplifie que la différence qui existe entre ses entrées, il n'y aura donc à sa sortie C que des courants de fréquence F. Les courants amplifiés par Q₃, Q₄ et Q₅ se retrouvent en D puis dans la ligne de réaction : la chaîne amplificatrice n'est plus stable et oscille. La fréquence d'oscillation est rigoureusement déterminée par la fréquence du filtre, nous avons donc un oscillateur stable.

La fréquence exacte de réjection du filtre en T tel qu'il est représenté sur la figure 3 est :

$$F = \frac{1}{2\pi R \sqrt{C_x C_y}}$$

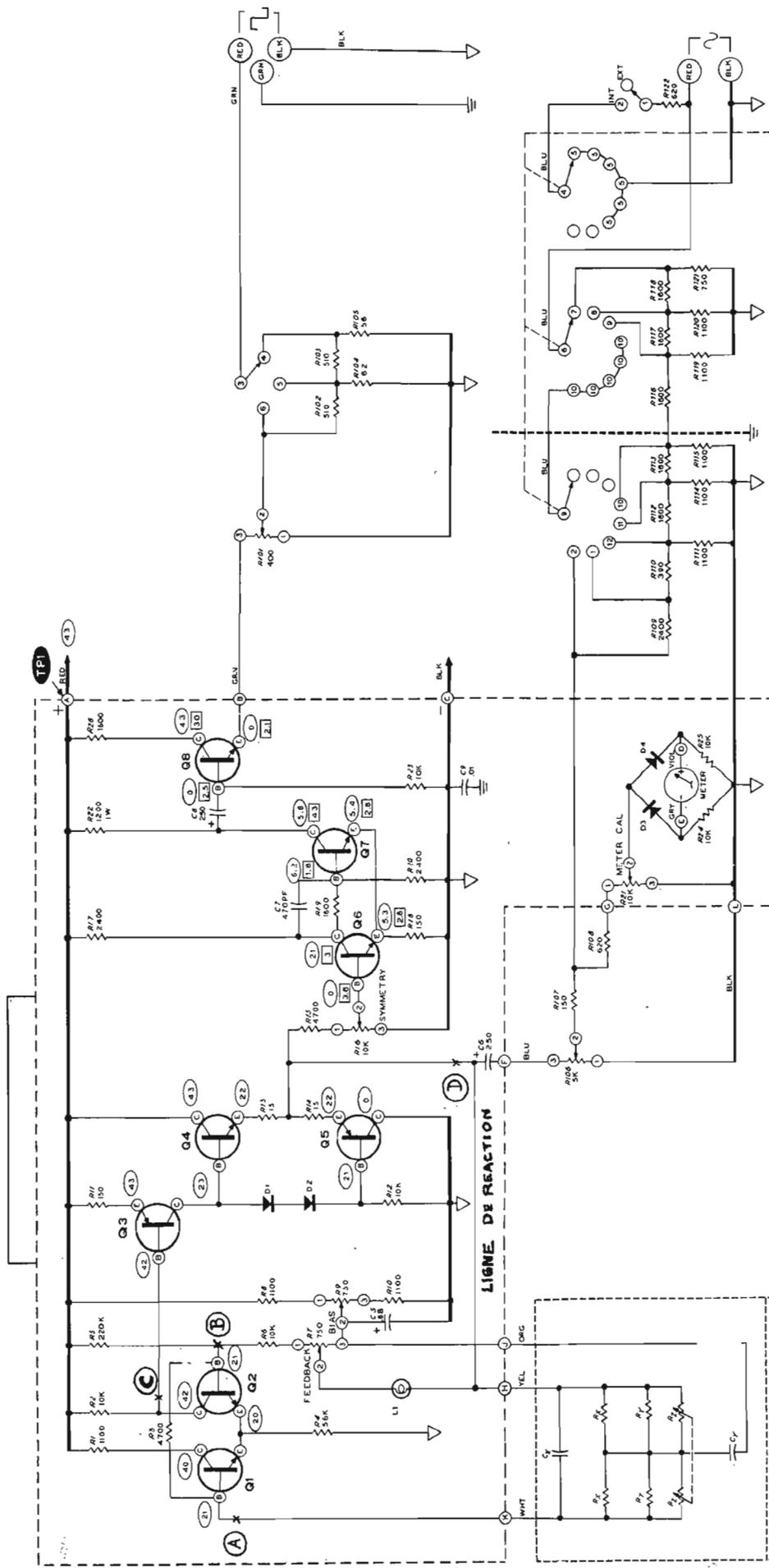
(où $R = \frac{1}{\frac{1}{R_x} + \frac{1}{R_y} + \frac{1}{R_z}}$)

De nombreuses combinaisons de valeurs sont possibles pour R, C_x et C_y permettant une gamme de fréquence très étendue (de 1 Hz à 100 kHz).

Le schéma exact du filtre est donné par la figure 4.

Voyons maintenant les particularités qui permettent à ce montage de donner des signaux sinusoïdaux très purs.

La résistance R₃, entre les deux entrées de l'amplificateur différentiel, tend à égaliser les signaux sur ces entrées donc, diminue le gain du montage mais en augmente considérablement la stabilité.



La lampe L_1 sert de régulatrice de réaction. Si la réaction est trop forte le courant à travers la lampe augmente, le filament s'échauffe, donc la résistance du filament augmente, ce qui provoque une diminution de la réaction, diminution justement recherchée...

La résistance R_7 sert à régler la réaction en deçà de l'écrêtage et R_9 sert à polariser Q_1 et Q_2 pour la meilleure linéarité de l'amplificateur différentiel.

L'ATTENUATEUR DES SIGNAUX SINUSOIDAUX

Un atténuateur progressif (potentiomètre R_{106}) et un atténuateur à plots de séquence 1-3-10 sont intercalés entre C_6 et les bornes de sortie. Il y a 10 dB de variation entre chacune des huit positions de l'atténuateur à plots.

Les positions sont : - 50, - 40, - 30, - 20, - 10, 0, + 10, + 20 dB.

Zéro décibel correspond à une puissance de 1 mW dissipée dans une charge de 600 ohms.

Cette calibration n'est valable que pour une charge extérieure de 600 ohms.

En très haute impédance les indications de l'atténuateur restent exactes pour les six premières positions correspondant aux tensions les plus basses, si l'on prend soin de commuter une charge de 620 ohms interne au générateur (R_{22}) en parallèle sur la charge extérieure. La charge résultante se situe

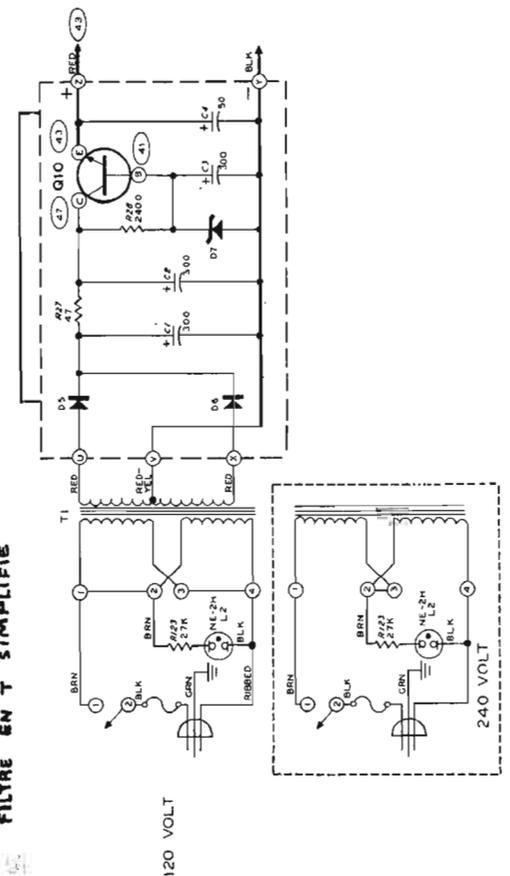


FIG. 3. - Schéma du générateur IG18.

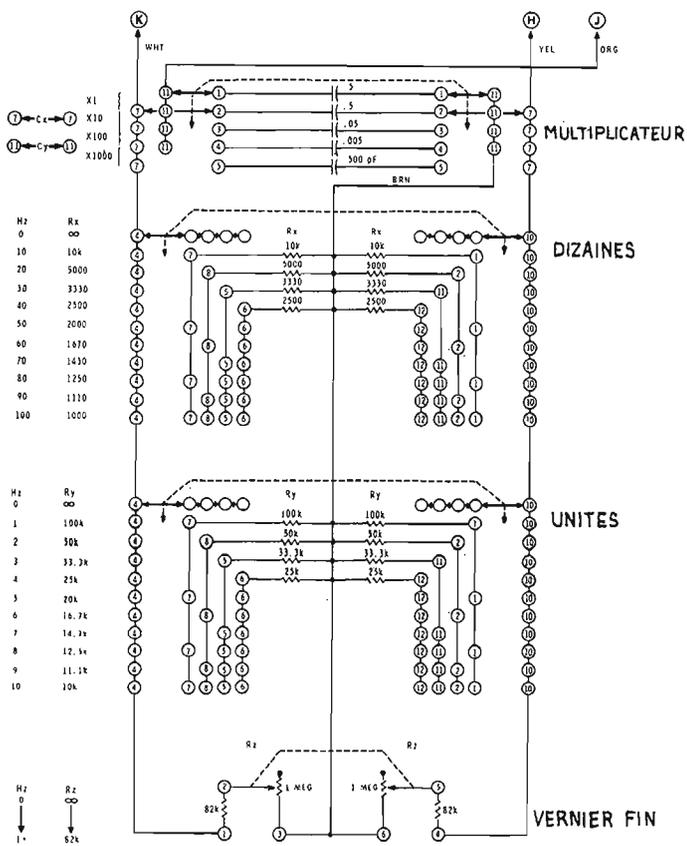


FIG. 4. — Circuit complet du filtre en T.

alors aux environs de 600 ohms ce qui ne fausse pas les indications de l'atténuateur. La sortie est flottante.

LE VOLTMETRE

La tension à l'entrée de l'atténuateur à plots, et par suite à sa sortie, puisque l'atténuateur est calibré, est lue sur un voltmètre constitué par un microampèremètre, alimenté par un circuit redresseur double alternance à deux diodes D_1 et D_2 .

Le tarage du circuit est obtenu par réglage du potentiomètre R_{21} .

Les tensions lues sur le voltmètre ne sont vraies que si l'impédance de charge du générateur est bien 600 ohms, sauf dans la position 10 V + 20 dB, car dans ce cas le voltmètre est directement relié à la sortie et la tension est exacte pour toutes les impédances.

LE GENERATEUR DE SIGNAUX CARRÉS

Les transistors Q_6 et Q_7 sont montés en bascule bistable : ou Q_6 est conducteur et Q_7 bloqué, ou Q_6 est bloqué et Q_7 conducteur. Le temps de basculement est très bref ce qui donne à la sortie des créneaux très francs. Cette bascule est bien connue sous le nom de trigger de Schmitt. La tension sinusoidale, issue de l'oscillateur déjà décrit, commande le basculement. R_{16} permet d'ajuster cette tension pour que le temps de conduction soit

égal au temps de blocage et donc pour que les signaux carrés soient symétriques.

Les créneaux sont ensuite amplifiés en puissance par le transistor Q_8 .

L'ATTENUATEUR DE SIGNAUX CARRÉS

Les mêmes remarques quant à l'impédance de la charge, restent valables autant que pour l'atténuateur de signaux sinusoidaux. Ici le circuit ne comporte que trois positions : 0,1 — 1 — 10 V crête à crête.

Ces tensions crête à crête sont exactes quand le potentiomètre (R_{101}) ne divise pas la tension (potentiomètre tourne à fond à gauche) et quand l'impédance de la charge est supérieure à 2 000 ohms sur la sortie flottante de ce circuit.

La tension est réglée grâce au transistor Q_{10} commandé par la diode zener D_7 . Notons au passage le filtre anti-ronflement C_1 - C_2 - R_{27} dont l'efficacité se retrouvera au cours des mesures effectuées sur l'appareil.

MESURE DES CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Pour éprouver ce générateur nous avons établi le banc d'essai de la figure 5. L'appareil était alimenté sous 115 V 50 Hz stables. La température était de 20 °C. La consommation a été évaluée avec un contrôleur Métrix 462 tandis qu'un contrôleur Schneider Digitest 500 servait à mesurer la tension de sortie sinusoidale. La fréquence a été mesurée avec un fréquence-mètre Rochar. Nous n'avons pas

(± 1 dB de 10 Hz à 100 kHz.)

Impédance de sortie :

600 ohms pour les gammes entre 0 et 1 V.

(600 ohms pour les gammes entre 0 et 1 V ; 800 à 1 000 ohms pour la gamme 3 V ; 0 à 1 000 ohms pour la gamme 10 V.)

Voltmètre :

Précision entre 15 Hz et 100 kHz et pour une impédance correcte : $\pm 5\%$ de la pleine échelle ($\pm 5\%$ de la pleine échelle pour une impédance correcte). Dérive : la précision reste inchangée pour une variation entre -10% et $+20\%$ du secteur ou une variation entre $+18\text{ °C}$ et $+30\text{ °C}$.

Distorsion :

Non mesurable avec un distorsionmètre à 0,3 % entre 20 et 20 000 Hz. (La figure 8 donne la distorsion annoncée par le constructeur.)

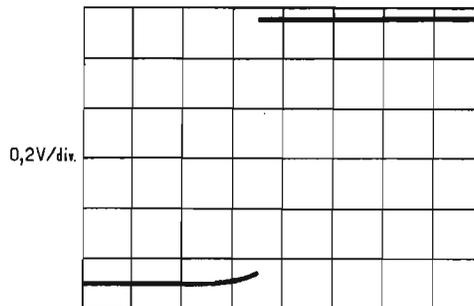


FIG. 6. — Signal carré 1 kHz - 1 Vc/c. 10 µs/div.

réussi à mesurer la distorsion harmonique car elle était trop faible. Un oscilloscope Tequipment S43 permet de visualiser les signaux carrés, d'en estimer le temps de montée (Fig. 6 et 7).

Les résultats sont consignés dans le tableau suivant. Les chiffres entre parenthèses sont ceux donnés par le constructeur.

SIGNAUX SINUSOIDAUX

Gammes de fréquence :

1 Hz à 100 kHz (1 Hz à 100 kHz).

Gammes de tension :

0-3, 0-10, 0-30, 0-100, 0-300 mV, 0-1, 0-3, 0-10 V.

(0-3, 0-10, 0-30, 0-100, 0-300 mV, 0-1, 0-3, 0-10 V).

Tension minimum :

Estimée à 30 µV.

Variations d'amplitude en fonction de la fréquence :

Stabilité de fréquence :

Entre la 1^{re} minute et la 5^e : $-0,6\%$.

Entre la 5^e minute et la 20^e : $-0,6\%$.

Entre 18 °C et 30 °C : -4% .

Pour une variation de -20% du secteur : -2% .

Pour une variation de $+20\%$ du secteur : $+0,5\%$.

Variation en fonction de la position des atténuateurs : $\pm 0,5\%$.

Précision :

Entre 20 Hz et 100 kHz : $\pm 4\%$ ($\pm 5\%$).

Note : Les caractéristiques sont exposées en trois tableaux (sinus, carré, alim) que l'on peut réunir en un seul.

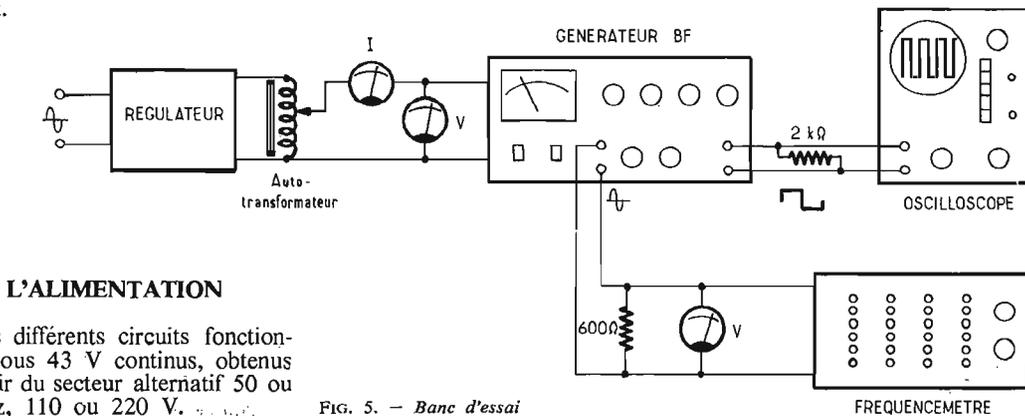


FIG. 5. — Banc d'essai

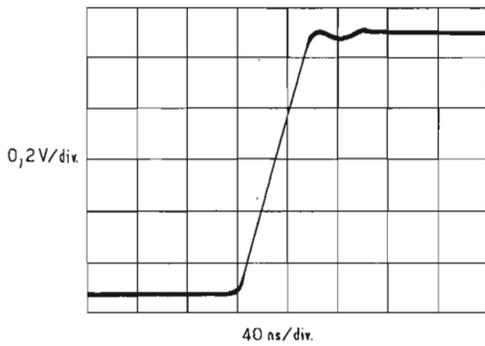


FIG. 7. — Signal carré 50 kHz - 1 Vc/c. La suroscillation provient probablement de l'oscilloscope. Le temps de montée, temps mis par le signal pour passer de 1 % à 90 % de son amplitude est de l'ordre de 50 ns.

SIGNAUX CARRÉS

Gammes de fréquence :

10 Hz à 100 kHz. Voir Fig. 9.
(5 Hz à 100 kHz.)

Gammes de tension C/C :

0-0,1; 0-1; 0-10 V.

Pour une impédance supérieure à 2 000 ohms (0-0,1; 0-1; 0-10 V pour une impédance supérieure à 2 000 ohms.)

Tension minimum C/C :

1 mV.

Précision en tension :

Sur une impédance de 2 000 ohms : $\pm 10\%$.

Sur une impédance > 1 mégohm : $+ 20\%$.

Dérive : la précision ne varie pas quand le secteur varie entre $- 10\%$ et $+ 20\%$ et la température entre $+ 18^\circ\text{C}$ et $+ 30^\circ\text{C}$.

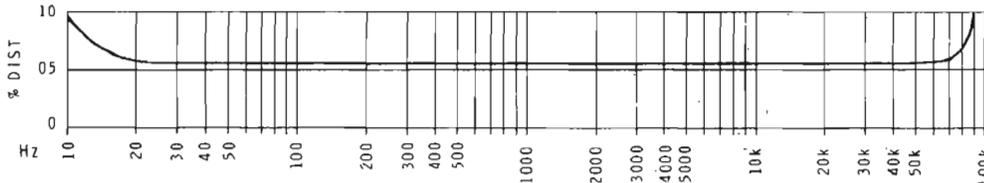


FIG. 8. — Distorsion harmonique.

Impédance de sortie :

52 ohms pour les gammes 0,1 et 1 V C/C.

(52 ohms pour les gammes 0,1 et 1 V C/C; 0 à 220 ohms pour la gamme 10 V C/C.)

Temps de montée :

50 ns entre 10 kHz et 50 kHz. Non mesuré aux autres fréquences (< 50 ns.)

ALIMENTATION

Consommation :

100 à 130 W ou 200 à 260 W 50 Hz, 5,7 W à 115 V.

(105 à 125 W ou 210 à 250 W 50/60 Hz, 6 W.)

Mise en route : < 5 secondes.

Ronflement sur la tension continue :
Non mesurable.

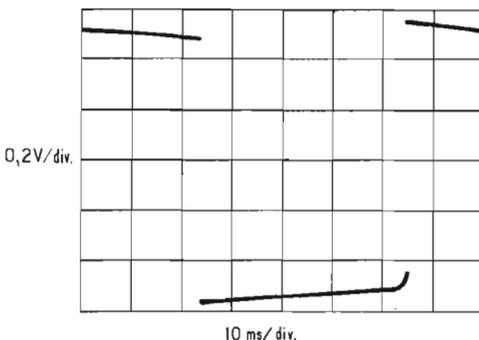


FIG. 9. — Signal carré 10 Hz - 1 Vc/c (oscilloscope passant le continu).

LES REGLAGES

Pour régler le générateur, un oscilloscope est très utile. Un voltmètre alternatif est indispensable. La précision du voltmètre incorporé dépendra entre autres de la précision du voltmètre qui aura servi aux réglages.

Voici maintenant dans l'ordre les opérations à effectuer :

- Brancher aux bornes un voltmètre alternatif fonctionnant correctement à 1 000 Hz.



FIG. 10

d'impédance supérieure à 50 K.ohms, de déviation totale 10 V, de classe 3 ou mieux, et un oscilloscope à haute impédance.

- Positionner les commandes comme suit :
POWER : OFF (Alimentation : arrêt)
MULTIPLIER : $\times 100$
DIZAINES : 10
UNITES : 0
VERNIER : 0
SINE WAVE AMPLITUDE COARSE : 10 V

- Tourner le sélecteur des dizaines et le laisser sur la position entre 10 et 100 qui correspond à la tension minimum.

- De même pour le sélecteur de multiplication.

- Réajuster la réaction pour lire 10 V sur le voltmètre interne.

- Replacer les sélecteurs pour un signal à 1 000 Hz.

- Brancher l'oscilloscope sur la sortie de signaux carrés.

- Régler le potentiomètre de symétrisation (marqué SYMMETRY sur le circuit imprimé) pour avoir un signal carré symétrique (Fig. 11).

Le générateur est réglé et prêt au service.

Une méthode de réglage sans oscilloscope est également exposée dans le manuel mais elle est moins précise et incomplète.

REALISATION PRATIQUE

Comme la plupart des appareils Heathkit le générateur IG18 est disponible soit en ordre de marche soit en pièces détachées. Une brochure de près de 80 pages et comportant de nombreux plans, schémas, photographies explique comment assembler et mettre au point l'appareil.

Un fer à souder, une pince coupante et un tournevis suffisent pour en mener à bien la construction étonnamment facile pour un appareil de laboratoire.

Le manuel de montage est très explicite aussi n'en dirons-nous pas plus à ce sujet.

- (Atténuateur \sim à plots : 10 V)
SINE WAVE AMPLITUDE FINE : à fond à gauche
(Atténuateur \sim progressif : à fond à gauche)
SQUARE WAVE AMPLITUDE COARSE : 10 V

UTILISATION

DU GÉNÉRATEUR BF

Un livre ne suffirait pas à décrire les multiples usages que l'on



FIG. 11.

- (Atténuateur \square à plots : 10 V)
SQUARE WAVE AMPLITUDE FINE : à fond à gauche
(Atténuateur \square à fond à gauche)
- S'assurer que la tension du secteur correspond bien à celle de l'alimentation (110 ou 220 V) et mettre l'appareil en marche (POWER sur ON);
- Régler le potentiomètre de réaction (marqué FEEDBACK sur le circuit imprimé) pour une déviation entre 8 et 9 sur l'échelle 0-10 du voltmètre incorporé.
- Régler le potentiomètre de tarage (marqué METER CAL sur le circuit imprimé) pour lire sur le voltmètre incorporé la

peut faire d'un tel appareil. Nous vous renvoyons aux nombreux articles du Haut-Parleur et nous nous contentons de rappeler quelques utilisations : mesures de bande passante, d'impédance, de résonance (d'une enceinte, d'un haut-parleur), de puissance, etc., dépannage à la trace, recherches de linéarité d'amplification ou de modulation, et conjointement avec d'autres appareils : mesures de distorsion, de temps de montée, etc.

Faut-il en écrire plus long pour démontrer l'utilité de cet appareil ?

UN ADAPTATEUR DE CASQUES

DE nombreux amplificateurs ne sont pas équipés de prise casque, ce qui présente certains inconvénients lorsque, habitant dans un immeuble on veut écouter un disque après 22 heures. Pour pallier ce défaut, nous vous proposons ci-dessous, la réalisation d'un adaptateur permettant une écoute discrète. Cet appareil présente les avantages suivants : écoute pour deux casques en mono ou stéréo-

phonie, un commutateur permettant de passer d'une écoute sur haut-parleurs à une écoute sur casques.



PRESENTATION DE L'APPAREIL

L'appareil est présenté dans un coffret gainé de 230 x 75 x 40 mm. Sur la face avant se trouvent, de gauche à droite : une

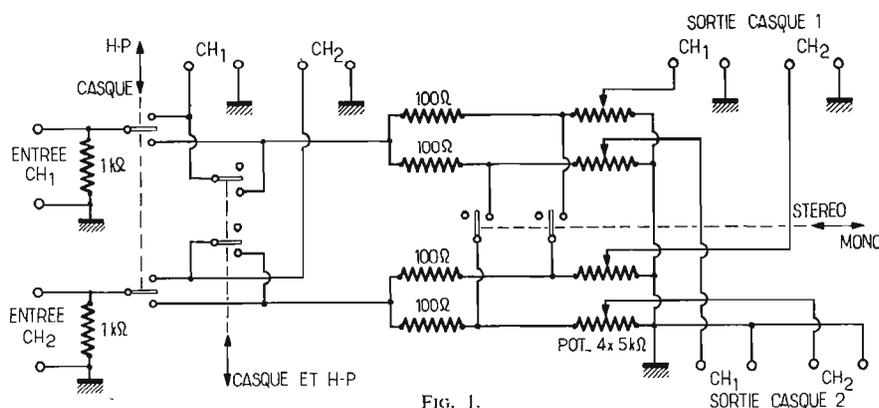
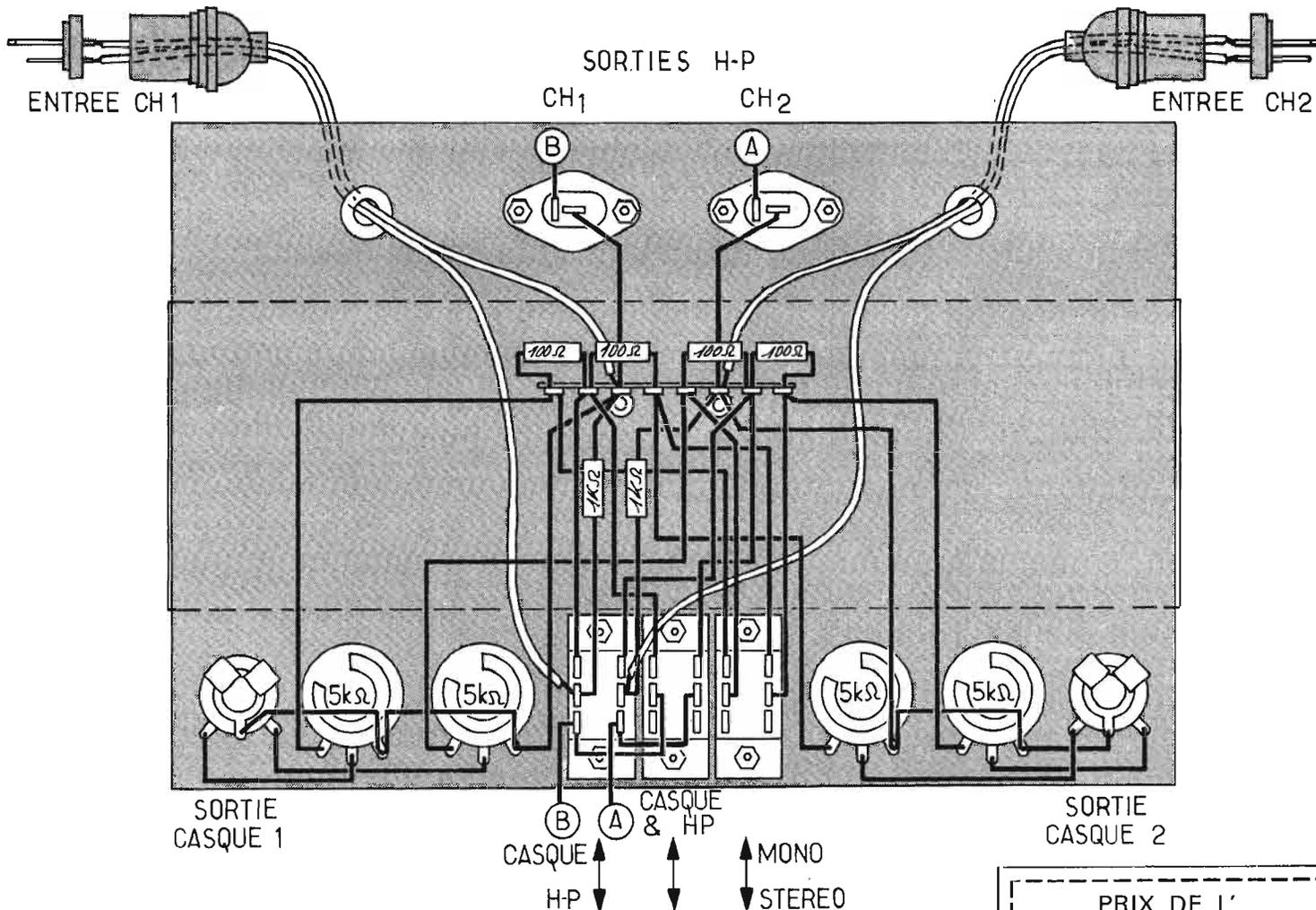


FIG. 1.

PRIX DE L'ADAPTATEUR DE CASQUES

décrit ci-contre

Complet en « KIT »... 45 F

En ordre de marche... 65 F

Expédition immédiate contre mandat

NORD RADIO

139, rue La Fayette - Paris-10°

Tél. : 878-89-44 - C.C.P. Paris 12977-29

Autobus et métro : Gare du Nord

(Voir notre publicité pages 8-9-10-11.)

prise casque, deux potentiomètres qui serviront au réglage de la puissance de chaque écouteur, un commutateur qui sert à passer de la position écoute sur haut-parleurs à l'écoute au casque, le deuxième commutateur permet de brancher à la fois les casques et les haut-parleurs, le troisième commutateur permet une écoute mono ou stéréophonique suivant le signal disponible à l'entrée. Viennent ensuite deux potentiomètres pour le réglage de la puissance de chacun des écouteurs du second casque, enfin, la prise de raccordement de ce dernier.

Sur la face arrière sont situés

deux prises femelles pour brancher les haut-parleurs et les deux câbles de raccordement de l'adaptateur aux sorties de l'amplificateur.

ETUDE DE L'APPAREIL

L'adaptateur n'est utilisable dans la conception de la figure 1, qu'avec des amplificateurs à transistors. Son adaptation n'est pas possible pour des appareils tout courant.

Le schéma ne présente guère de difficultés, signalons simplement la résistance de 1 K. ohm en

parallèle sur chacune des entrées, les résistances de protection de 100 ohms en série avec les casques. Les potentiomètres de réglage de puissance ont une valeur de 5 K. ohms.

Le commutateur mono-stéréo sert uniquement pour l'écoute au casque.

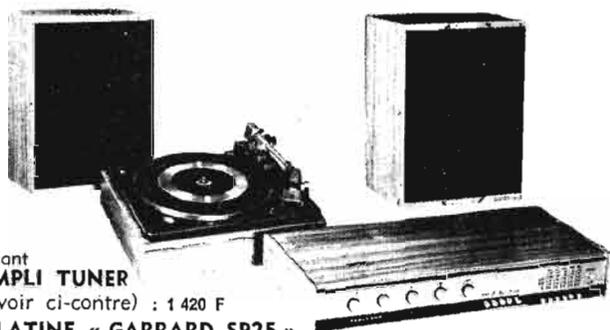
Avec les potentiomètres de réglage de volume des casques au maximum et une sortie amplificateur de 4 ohms, la puissance maximale est de 10 W.

Avec un casque de 2 K. ohms et une sortie amplificateur de 4 ohms, la puissance minimale est de 250 mW.

CONSEILS POUR LE CABLAGE

Le câblage de cet adaptateur ne présente guère de difficultés. Nous conseillons au réalisateur de commencer par souder la barrette relais, ensuite de procéder à la mise en place des potentiomètres, commutateurs et des prises d'entrées et de sortie ; placer ensuite les résistances comme indiqué sur le plan de câblage ci-dessus. Les différentes liaisons seront effectuées avec du fil souple gainé de 10/10^e environ et devront être le plus court possible.

FERGUSON Thorn CHÂINE HAUTE FIDÉLITÉ STÉRÉO UN ENSEMBLE PARFAITEMENT ÉQUILIBRÉ



Comprenant
**UN AMPLI TUNER
3403** (voir ci-contre) : 1 420 F

UNE PLATINE « GARRARD SP25 »
Plateau lourd - Bras à contrepoids et réglage micrométrique - Antiskating - Tête Shure 44 Stéréo - Pointe diamant. PRIX : 580 F

DEUX ENCEINTES « LONDON CLUB »
haute fidélité, spécialement étudiées pour le bon équilibre de cet ensemble. Dimensions : 350 x 250 x 200 mm. PRIX : 296 F

La chaîne complète avec 2 enceintes **LONDON CLUB** et platine **GARRARD SP25**, tête magnétique **Shure**, 2.140 F

OU CREDIT : 1^{er} versement de 650 F + 12 mensualités de 144 F

"COMPACT 3414"



Comprenant :
**1 AMPLI-TUNER
3403**

(voir ci-contre)
**1 PLATINE SP25
INCORPORÉE**

Plateau lourd, bras à contrepoids et réglage micrométrique. Antiskating. TÊTE GOLDRING STEREO. Mod. 800 H. Pointe diamant.

COUVERCLE EN PLASTIQUE TRANSPARENT

PRIX DU « COMPACT » COMPLET 1.780 F
Avec deux enceintes « LONDON CLUB » haute fidélité spécialement étudiées pour le bon équilibre de cet ensemble.

Dimensions : 350 x 250 x 200 mm.
PRIX DE LA CHAÎNE COMPLÈTE 2.050 F
OU CREDIT : 1^{er} versement : 650 F + 12 mensualités de 135 F

NOUVELLES ENCEINTES "LONDON"

MODELE « STUDIO »

Elle a été conçue et équipée d'un HP CELESTION STUDIO 8 WOOFER de 21 cm A SUSPENSION TOTALEMENT LIBRE ET A GRAND DEPLACEMENT DE LA MEMBRANE, complétée par le célèbre TWEETER PANORAMIC CELESTION B.B.C.

Enceinte et haut-parleur sont étroitement liés et donnent sous une faible dimension des résultats étonnants de vérité. Dimensions : 445x370x220 mm.

BANDE PASSANTE : 35 à 18 000 c/s
PUISSANCE ADMISSIBLE EN HAUTE-FIDÉLITÉ 12-25 W
PRIX EXCEPTIONNEL DE LANCEMENT EN ACAJOU SAPELLI OU TECK COMPLETE 360 F



DES MILLIERS D'AMPLI-TUNERS 3403 "FERGUSON" VENDUS EN EUROPE

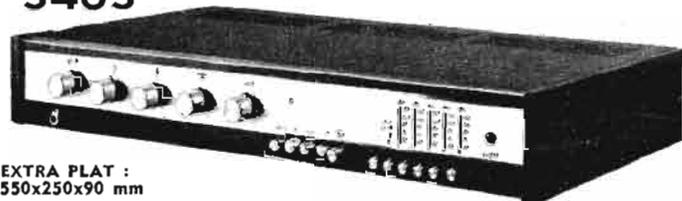
confirment le succès mondial et la qualité de ce matériel exceptionnel, ce qui a permis à cette firme, grâce à un amortissement plus rapide,

DE REVENIR AUX PRIX DE JUILLET 1969

**SUPER-AMPLI
TUNER-STEREO
3403**



**FERGUSON
Thorn**
BRITISH RADIO CORPORATION LTD
LONDON ENGLAND



EXTRA PLAT :
550x250x90 mm

● CARACTERISTIQUES PRINCIPALES ●

- Puissance de crête : 2x25 W.
- Puissance nominale : 2x15 W (ondes sinusoïdales).
- Impédances de sorties 4 à 16 ohms.
- Distorsion globale < 0,3 % (à pleine puissance nominale).
- Réponse :
25 Hz à 30 kHz à ± 3 dB (à pleine puissance nominale)
40 Hz à 16 kHz à ± 1 dB (à pleine puissance nominale).
- Prise casque stéréo sur le devant, commutation et branchements normalisés « Stéréo » pour PU magnétique, PU céramique, magnétophone, tuner INT FM, prise auxiliaire.
- Tuner FM, sensibilité meilleure que 1 µV.
- Décodage stéréo automatique avec signal lumineux.
- Contrôle automatique de fréquence.
- Préréglage par 5 cadrans et commutation automatique des stations. Chaque cadran couvre toute la gamme FM.
- Présentation et esthétique d'avant-garde. Ebénisterie grand luxe.
- Livrable en véritable teck ou palissandre.

UNE GARANTIE TOTALE DE 2 ANS ; la qualité supérieure de ce matériel à tout autre, la conception révolutionnaire de sa fabrication par circuits autonomes « Clip-in », le contrôle de tous ses éléments avec une tolérance < 5 %, nous permettent de l'assurer.

**NOUVEAU PRIX DE VENTE
AMPLI-TUNER 3403 COMPLET 1420 F**

VOIR LE BANC D'ESSAI PARU DANS LE HAUT-PARLEUR SPECIAL
N° 1250 du 5 mars 1970 « PANORAMA HI-FI »

LE "DITTON 15"

enceintes de 36 litres
A 3 ELEMENTS dont le nouveau **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 **698 F**



Vous ne trouverez pas PARTOUT notre matériel.
Seuls les vrais professionnels sont nos distributeurs. Demandez-nous-en la liste complète.

DOCUMENTATION ET TARIF CONFIDENTIELS CONTRE 1,50 F

IMPORTATEUR
DISTRIBUTEUR

**UNIVERSAL
electronics**

BIBLIOGRAPHIE

ANNUAIRE O.G.M.

**ELECTRONIQUE, TELEVISION,
RADIO, ELECTROACOUSTIQUE,
MUSIQUE**
1970
(61^e EDITION)

Dans cet Annuaire Professionnel de plus de 1 500 pages, vous trouverez tout ce qui concerne les industries et commerces de l'électronique, télévision, radio, électro-acoustique, musique.

CHAPITRE I — ELECTRONIQUE, TELEVISION, RADIO, ELECTROACOUSTIQUE.

Classement par spécialités des fabricants, constructeurs, commissionnaires, importateurs, artisans, réparateurs, marques de fabrique.

CHAPITRE II — MUSIQUE

Classement par spécialités des éditeurs de musique, facteurs d'instruments, grossistes, marques de fabrique.

CHAPITRE III — RENSEIGNEMENTS D'ORDRE PROFESSIONNEL :

Fédérations, syndicats, groupements. CHAPITRE IV — CLASSEMENT GEOGRAPHIQUE PAR VILLES (France, Marché commun et Suisse).

Fabricants, constructeurs, grossistes, exportateurs, artisans, revendeurs, détaillants, en électronique, télévision, radio, électro-acoustique, musique. Documentation adressée sur simple demande.

HORIZONS DE FRANCE : Editeur : 39, rue du Général-Foy, PARIS-8^e. Envoi Franco : 52 F (étranger 57 F). C.C.P. PARIS 769-32. Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

cation à l'analyse des circuits électroniques, particulièrement en régime d'impulsion.

La première partie fait le point des différents procédés d'analyse et dénonce la carence des méthodes classiques (séries de Fourier, équations différentielles) quand il s'agit de régimes impulsions.

La seconde partie étudie les éléments du calcul symbolique nécessaire à l'étude des réseaux.

La troisième partie passe en revue la plupart des circuits fondamentaux que l'on trouve en électronique sans transformer pour autant l'ouvrage en un recueil de montages complexes.

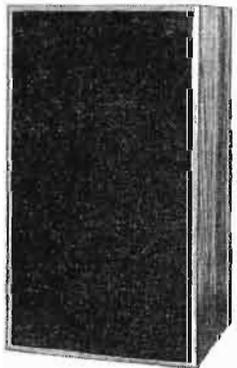
En annexe figure un formulaire et un tableau de correspondance des images les plus fréquemment rencontrées ainsi qu'une table détaillée des fonctions exponentielles.

APPLICATION DU CALCUL SYMBOLIQUE A L'ETUDE DES CIRCUITS IMPULSIONNELS.

220 pages, 155 x 230, relié, 308 illustrations, 59 F. (en vente à la librairie Parisienne de la radio).

L'ouvrage expose — sous une forme aussi simple que possible — les notions fondamentales du calcul symbolique et son appli-

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 l'A.B.R., c'est-à-dire sans le H.-P. 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.

Celestion Studio Series

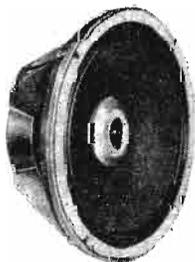
48.000 HP PAR SEMAINE !

C'est de loin la plus importante production anglaise de H.-P. Premiers en sonorisation et en Haute-Fidélité.

MARSHALL - VOX - CARLSBRO SELMER - POWER - BOUVIER

... et tous les constructeurs sérieux,

ONT CHOISI LES HP CELESTION POUR LEURS EQUIPEMENTS PROFESSIONNELS DE SONORISATION, GARANTIE DE QUALITE, DE FIDELITE ET DE SOLIDITE ET SERVICE APRÈS-VENTE



31 cm CO-AXIAL "PANORAMIC"

TWEETER COAXIAL « PANORAMIC » B.B.C. à chambre de compression sans pavillon augmentant l'angle de diffusion en éliminant les résonances de la TROMBE PAVILLON.

Filtre de coupure incorporé : croisement à 4 kHz.

Puissance de pointe : 25 WATTS.

REPOSE : Bande passante 30 à 18 000 Hz.

Résonance : 35 Hz.

IMPEDANCES : 15/16 Ω.

MODELE 1212 « STUDIO ». NET 325,00
MODELE « 2012 » - 40 W 485,00
Modèle « STUDIO 12 » 30 W Boomer. NET 315,00
Tweeter « Panoramic B.B.C. » 155,00

HAUT-PARLEURS DE SONORISATION, GUITARES, ORGUES, etc.

G12L	31 cm - Puissance	15 WATTS - PRIX NET	174,00
G12M	31 cm - »	25 »	242,00
G12H	31 cm - »	30 »	358,00
G15C	38 cm - »	50 »	585,00
G18C	46 cm - »	100 »	820,00

NE PRENEZ PAS DE RISQUES, CHOISISSEZ « CELESTION »

SALON DE DEMONSTRATION
107, RUE SAINT-ANTOINE - PARIS (4^e)
TUR. 64-12 - PREMIER ETAGE. De 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h. LE SAMEDI de 9 à 12 h 30 et de 14 à 17 h. FERME LE LUNDI • M^o Saint-Paul.

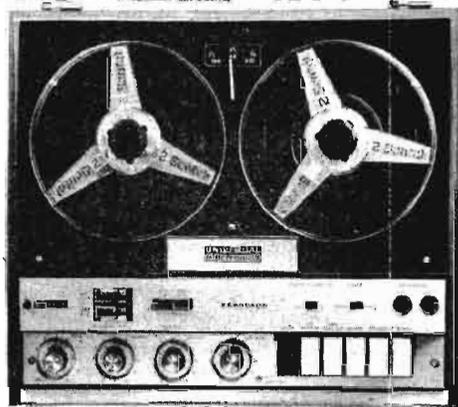
DETAXE
EXPORT

POUR LE PRIX D'UN APPAREIL COURANT LA PERFECTION EN HI-FI DE CE MAGNETOPHONE FERGUSON DE LUXE ● NOUVEAU MODELE 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 TÊTES HI-FI. Démagnétisation automatique. Ces caractéristiques sont exclusives au modèle 1970 « 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 TÊTES 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 : Élégant 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 NET : 1.245 F

MEME MODELE SANS EBENISTERIE NI ACCESSOIRES NET 1.095,00

MODELE COMPLET

DEUX AMPLIS INDEPENDANTS DE PUISSANCE 6 W CHACUN - DEUX HAUT-PARLEURS INCORPORES
Avec les
Avec DEUX ENCEINTES ADAPTABLES, CE MAGNETOPHONE EST UNE VERITABLE CHAINE HI-FI STEREO - 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. NET : 1.480 F

PLATINES SEMI-PROFESSIONNELLES « THORN » POUR MAGNETOPHONES

Stéréo 4 Pistes - 3 vitesses 19 - 9,5 - 4,75
Nuus sans électronique
avec 2 vu-mètres incorporés

(Voir caractéristique du magnétophone Ferguson)

DISPONIBLES AU PRIX NET DE 500,00
POUR LES CONSTRUCTEURS : Prix spéciaux par quantité



Le tuner-amplificateur stéréophonique (2 × 4 W)

TÉLÉTON CR 10T

LA principale difficulté pour inclure un ensemble Hi-Fi dans un intérieur moderne est son encombrement. C'est la raison pour laquelle un nombre très important de constructeurs se sont tournés vers la formule « compacte », qui consiste à réunir tous les éléments en un seul, qu'on appelle « tuner ampli » (ou « bloc-source » quand il y en plus une platine tourne-disque). Téléton, marque jeune du marché français, présente un très intéressant modèle de ce genre : LE CR 10T, que nous décrivons ci-dessous.

Le CR10T Téléton est un « tuner amplificateur », entièrement transistorisé. Il comprend une partie principale, qui est un tuner AM-FM stéréophonique. Il y a également un double amplificateur BF, qui permet d'écouter, avec une grande qualité, n'importe quel programme de modulation de fréquence, en raccordant simplement deux baffles.



ETUDE TECHNIQUE

Cet ensemble très complet, qui comporte au total 31 semi-conducteurs, dont 19 transistors, se divise en six parties principales, qui sont :

- La partie réceptrice haute fréquence pour la modulation de fréquence.
- La partie réceptrice haute fréquence pour la modulation d'amplitude.
- Les moyennes fréquences.
- Le décodeur stéréophonique.
- Le double amplificateur pour audio-fréquences.
- L'alimentation.

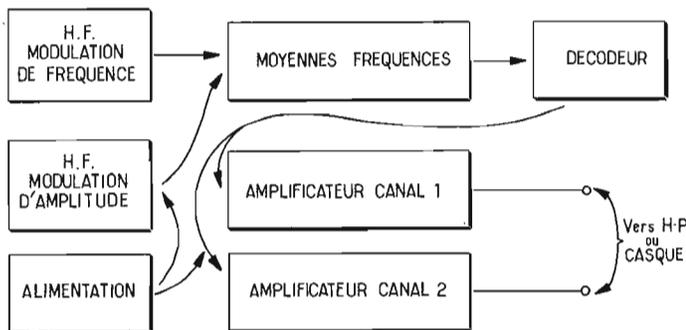


FIG. 1 : Schéma synoptique de l'appareil Téléton.

Nous allons voir comment est conçu, d'une manière générale, cet appareil, et nous étudierons plus en détail les points paraissant les plus intéressants.

CARACTERISTIQUES GENERALES :

- Alimentation : 110 à 240 V - 50 Hz.
- Gammes de fonctionnement : AM (de 540 à 1 600 kHz) ; FM : de 88 à 108 MHz. Stéréophonique automatique.
- Autres usages : avec platine tourne disque; avec magnétophone.
- Sorties : sur casque stéréophonique ; sur haut-parleurs (4 W par canal - puissance nominale).
- Dimensions : 380 × 90 × 230 mm.
- Poids : 3 kg.

Tous ces circuits sont de conception fort courante, et il serait donc inutile de les décrire en détail. Simplement, il suffira de noter que :

- Les signaux HF de la modulation de fréquence sont reçus sur antenne extérieure, alors que les signaux HF de la modulation d'amplitude sont reçus sur une antenne « cadre », en ferrite, incluse dans l'appareil.
- L'accord en fréquence (sintonisation) est réalisé par la manœuvre des condensateurs variables.
- Le décodeur stéréophonique est du genre « multiplex », et sa mise en marche est automatique. Un voyant signale le passage en réception stéréophonique.
- L'amplificateur pour audio-fréquences est équipé de transistors préamplificateurs, et de transistors de puissance, et comporte aussi un transformateur driver sur chaque canal.

lisées seront à même de restituer toutes les fréquences, y compris les plus basses.

Pour les aigus, le problème est différent, puisqu'une partie de l'appareil est consacrée à l'écoute de la modulation d'amplitude. En effet, on se rappelle qu'en modulation d'amplitude, aucune fréquence au-dessus de 5 000 Hz environ n'est accessible. On peut en conclure que tout ce qui se produirait au-dessus de ce plafond ne serait que parasite, et par conséquent mauvais. Donc, un contrôle des aigus est placé, juste à la suite du premier étage préamplificateur des basses fréquences. On peut d'ailleurs étudier ce dispositif sur le schéma de principe de la figure 2.

- Sorties pour diffuseurs :
Le Tuner - amplificateur Téléton CR10T est destiné principalement à être utilisé en appartement, et le constructeur a particulièrement bien étudié les problèmes de ce type d'utilisation, qui est, par ailleurs, sans aucun doute le plus répandu à l'heure actuelle. Un appareil utilisé en appartement doit avoir un excellent rendement en basse puissance. On pourra lui raccorder deux baffles miniaturisés. Mais le soir, les baffles, si petits soient-ils, font encore trop de bruit pour les appartements modernes. La plus confortable des écoutes est alors possible sur un casque stéréophonique. (Signalons d'ailleurs, à titre indicatif, qu'en plus des « limités en puissance », certains mélomanes ne considèrent comme valable que la haute fidélité sur casque, en raison de l'excellente séparation entre canaux.)

Sur le CR10T, le casque utilise tout l'amplificateur basses fréquences. Il est raccordé à la sortie, du type « Jack » normalisé, et son branchement met hors circuit les deux baffles. De plus, sur chaque sortie (voir schéma fig. 3), une résistance de 390 ohms est placée en série, de manière à abaisser, et pouvoir utiliser les organes de contrôle dans leur ensemble.

- Les diverses tensions d'alimentation sont obtenues par un transformateur abaisseur, redressées au moyen de trois diodes au silicium, et filtrées très énergiquement par de nombreux condensateurs électrochimiques de capacités élevées.

Le schéma synoptique de la figure 1 nous donne un résumé de la conception technique générale.

POINTS PARTICULIERS

Il est cependant, comme dans tout appareil, des petites particularités techniques propres au CR10T. Elles se situent surtout dans la partie finale d'amplification.

- Correction et balance : Le système d'équilibrage des canaux a été abandonné sur ce modèle. La séparation ne peut en être que meilleure. L'équilibrage se fera donc en manœuvrant les potentiomètres de volume (de 20 K. ohms, log.). D'autre part, le contrôle des graves est lui aussi abandonné, le circuit laissant donc, en toutes circonstances, passer entièrement la partie inférieure de sa bande de fréquences. Cette simplification se trouve autorisée pour les raisons suivantes :

- Tout d'abord, il est dommage, quand un amplificateur possède un bon rendement, de limiter ensuite ce dernier.
- Le filtrage parfait, au niveau de l'alimentation, élimine totalement tout ronflement à 50 Hz, sur l'ensemble des circuits, y compris dans la partie réceptrice.
- La puissance étant relativement modérée, il est vraisemblable que les enceintes acoustiques uti-

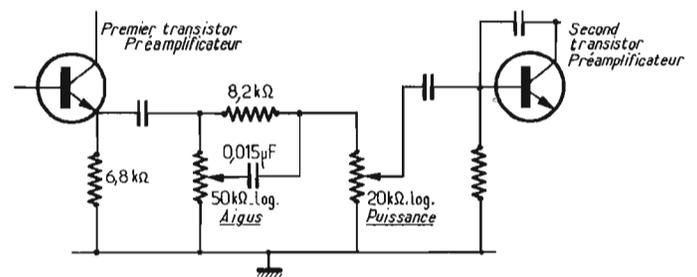


FIG. 2 : Volume et contrôle d'aigus sur un canal.

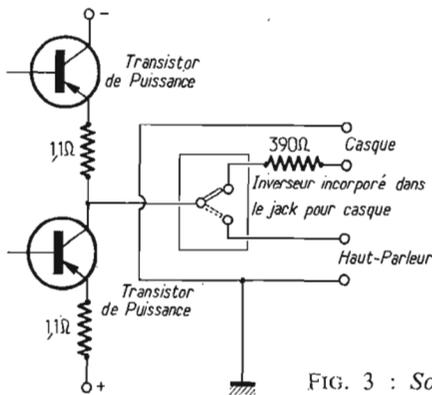


FIG. 3 : Sortie vers haut-parleur et casque.

— **Conception pratique :** Cet appareil est essentiellement réalisé sur des circuits imprimés, situés à l'intérieur d'un coffret aux dimensions suffisantes pour ne pas rendre trop serré le montage. Les parties hautes fréquences sont logées dans des blindages métalliques. Les raccords sont situés à l'arrière (voir « utilisation »). Le tout est conçu et réalisé avec un évident souci de grande finition et en utilisant exclusivement des composants de classe professionnelle, ce qui doit lui assurer un très long usage.

UTILISATION

C'est sur le plan pratique que nous abordons maintenant ce tuner amplificateur CR10T Téléton.

— Installation, mise en marche :

Le possesseur d'un tel appareil, pour pouvoir le mettre en service, doit tout d'abord, le relier à deux baffles, un par canal. On choisira un modèle dont l'impédance sera d'au moins 8 ohms, et dont la puissance nominale admissible sera de 4 W. La connexion se fait sur deux prises haut-parleur aux normes DIN (L.B.2). Le raccord doit être fait en fil de diamètre suffisant (on choisira du 10/10 ou du 12/10).

Il faut ensuite raccorder le secteur, après s'être assuré du bon choix de la tension d'alimentation. Les positions 110 et 220 V sont choisies à l'aide d'un commutateur, situé à l'arrière de l'appareil. La position « 240 V » nécessite une petite modification très simple, dont le croquis détaillé est donné avec l'appareil.

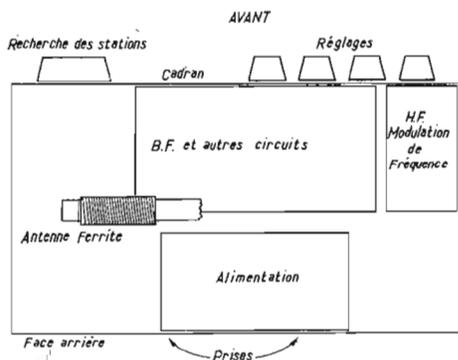


FIG. 4 : Schéma d'implantation des éléments dans le coffret.

Pour la réception FM, il faudra enfin placer une antenne. Cet élément primordial pour le résultat final, est dans bien des cas curieusement négligé. Donc, il faudra

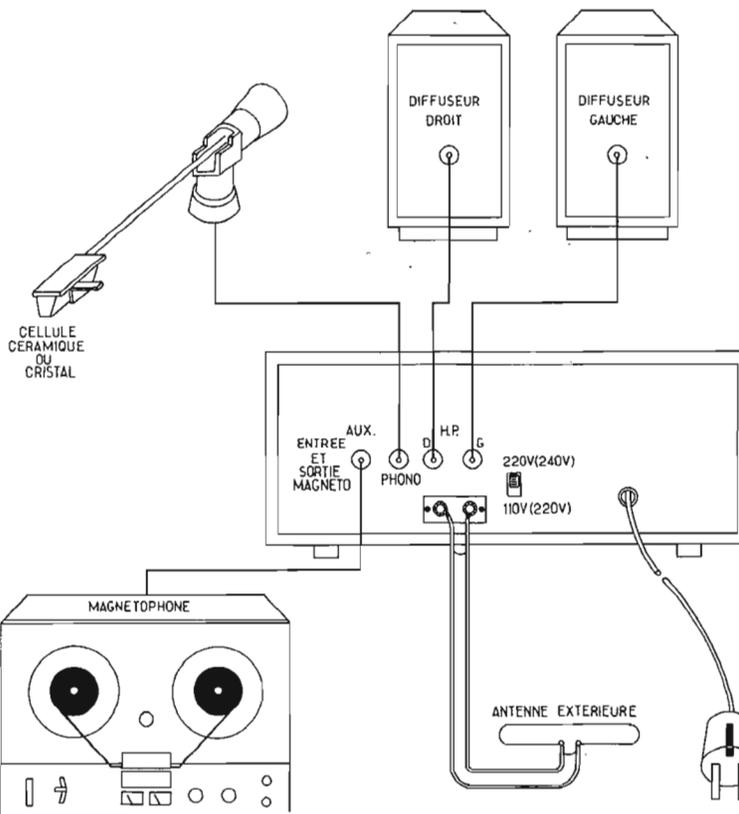


FIG. 6 : Liaisons entre l'appareil et les autres éléments utilisables.

placer une antenne 300 ohms faite avec un biconducteur nommé « Twinlead ». Pour les stations lointaines, on aura un meilleur résultat

avec une antenne FM extérieure (sur le toit, par exemple). (Voir, en fig. 5, le raccord de cette antenne).

— Utilisations d'autres éléments :

— Il est bien entendu possible d'utiliser une table de lecture pour disques. On choisira un modèle Hi-Fi, équipé d'une cellule piezo, ou cristal.

La mise sous tension et les réglages pourront alors être effectués, comme indiqués sur le manuel d'utilisation.

— L'utilisation d'un magnétophone se fera comme pour tout autre appareil de ce genre, c'est-à-dire, en lecture ou en enregistrement, grâce à la prise « monitoring ». On aura, en particulier, la possibilité d'enregistrer les programmes reçus en AM ou en FM.

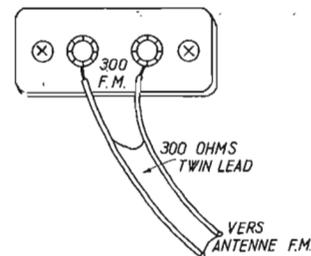


FIG. 5 : Raccord de l'antenne avec du « twin-lead ».

PRESENTATION :

Le CR10T Téléton est monté dans un coffret en bois moderne, genre teck. Il peut s'accorder avec des décors de même style, ou grâce à sa taille, s'inclure d'une manière discrète au sein de tout autre environnement.

LES AVANTAGES DU CR10T

- Excellentes performances en FM.
- Bonne étude de l'écoute du casque.
- Présentation agréable.
- Encombrement réduit.

La figure 6 résume les diverses liaisons possibles. Elles sont toutes faites sur les prises normalisées DIN.

PERFORMANCES :

Le CR10T ne répond pas sur tous les points aux normes DIN de la haute fidélité. Cependant, comme nous allons le constater ci-dessous, ses performances sont dignes des meilleures réalisations.

- Puissance nominale, sur 8 ohms : 4 W.
- Puissance musicale, sur 8 ohms : 5,8 W.
- Bande passante : de 40 à 18 000 Hz.

D'excellents résultats seront obtenus en modulation de fréquence, avec des baffles bien conçus.

Décrit ci-dessus :

AMPLI TUNER STEREO AM/FM TELETON CR10T

2 x 7 W musique. Bande passante 40 à 18 000 Hz. 42 semi-conducteurs. Sortie haut-parleur 8 ohms. Prise de sortie casque 8 ohms. Antenne ferrite incorporée. Prise magnétophone. Prise PU. Prise pour antenne extérieure. Dimensions : 420 x 220 x 100. Présentation coffret bois. PRIX : 560,00 (port 20,00)

RADIO-STOCK

6, rue Taylor - PARIS-10^e
NOR. 83-90 et 05-09

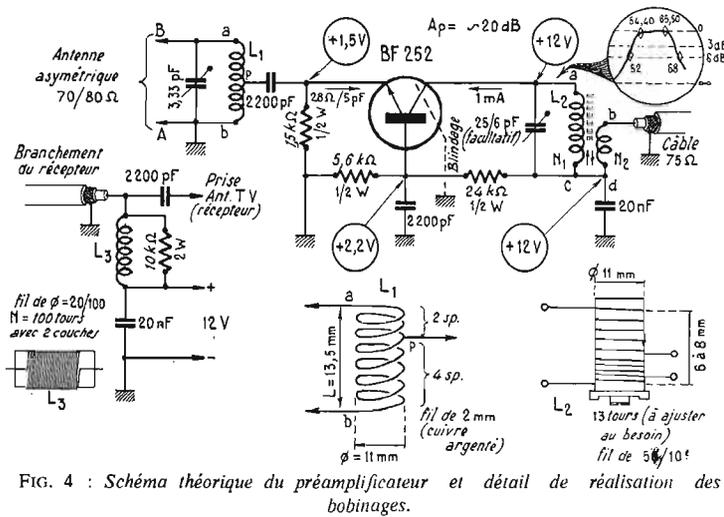


FIG. 4 : Schéma théorique du préamplificateur et détail de réalisation des bobinages.

d'une visserie particulière dont le profilé est identique figure 2 B : le brin « support » est tout d'abord usiné à la lime ronde pour recevoir la tige « antenne » ou le directeur ; on le perce au diamètre de la vis à recevoir. Ensuite on applique une bride de serrage qui, après vissage, bloque les 2 tubes ensemble.

La tige d'adaptation est maintenue à la barre principale du dipôle au moyen d'une pièce de laiton usinée comme l'indique la figure 2 C ; les vis pointeaux

orifices percés pour le passage des tiges doivent être suffisants pour maintenir solidement l'ensemble. Il est toutefois conseillé de prévoir un boîtier de plastique moulé et renforcé par des joints de caoutchouc à l'emplacement des orifices ci-dessus.

CARACTERISTIQUES DU COLLECTEUR D'ONDES

En soumettant l'antenne ainsi constituée à un admittancemètre, on recueille des mesures assez

calculer aisément le rapport d'ondes stationnaires (rapport existant entre les ventres et les nœuds de tension apparaissant au long de la ligne de transmission) ; la courbe c, traduisant les calculs sur abaque de smith, montre un ROS $\leq 1,4$ entre 54,40 et 70 MHz. La bande de garde du canal F4 n'est donc pas du tout affectée.

Le gain de l'ensemble n'est pas trop grand, car le fait de prendre la moitié d'un trombone réduit quelque peu le niveau de tension captée. On peut admettre toutefois un gain de 2 à 3 dB par rapport au doublet.

PREAMPLIFICATEUR

Pour augmenter le gain, on associe à l'antenne le circuit de la figure 4 : il s'agit d'un montage « base commune » équipé d'un transistor BF252 prévu pour ces fréquences élevées. Le circuit accordé de l'entrée compense au besoin la réactance propre de l'antenne ; ce circuit est très amorti, car l'émetteur rapporte au point p de L, une impédance très faible de 28 ohms/5 pF. Le circuit de sortie assure toute la sélectivité, laquelle ne doit englober que le canal F4 (52 à 68 MHz) ; en fait, son accord est légèrement décalé de celui de L₁ afin de modeler judicieusement la courbe de

au mieux de l'accord. La bobine de choc sera bobinée sous deux couches avec 100 spires de 20/100^e isolé émail ou soie (2 fois 50 tours).

Le préamplificateur devra être câblé sur un petit châssis en U de 47 x 70 x 30 mm ; un blindage sera aménagé de telle sorte que l'entrée (l'émetteur) et la sortie (L₂) soient isolées statiquement : voir figure 5. Le blindage sera monté à cheval sur le transistor. Un couvercle peut être adapté au châssis mais ce n'est pas une obligation...

Les 2 bobinages seront collés en croix, afin de minimiser les couplages d'ordre magnétique ; une orientation judicieuse peut être imaginée afin d'éviter les risques d'oscillation.

On choisira des composants de petit volume (résistances 1/2 W, condensateurs « disque » et cosses « relais » miniatures). On fera appel à des traversées de verre pour supporter les connexions. Le tout sera placé contre le dipôle mais sans contact avec la masse du châssis. La connexion de B à L, sera rendue aussi courte que possible. Le câblage de l'ensemble pourra s'inspirer de la figure 5. Les connexions seront courtes sans pour cela trop éloigner les masses entre elles.

Le tout prendra place dans un coffret de plastique de 80 x 80 x 60 mm qui sera monté sur le dipôle comme le montre la figure 6.

L'ensemble présente finalement un gain global de 20 dB environ, ce qui dépasse très largement les possibilités d'une antenne normale.

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

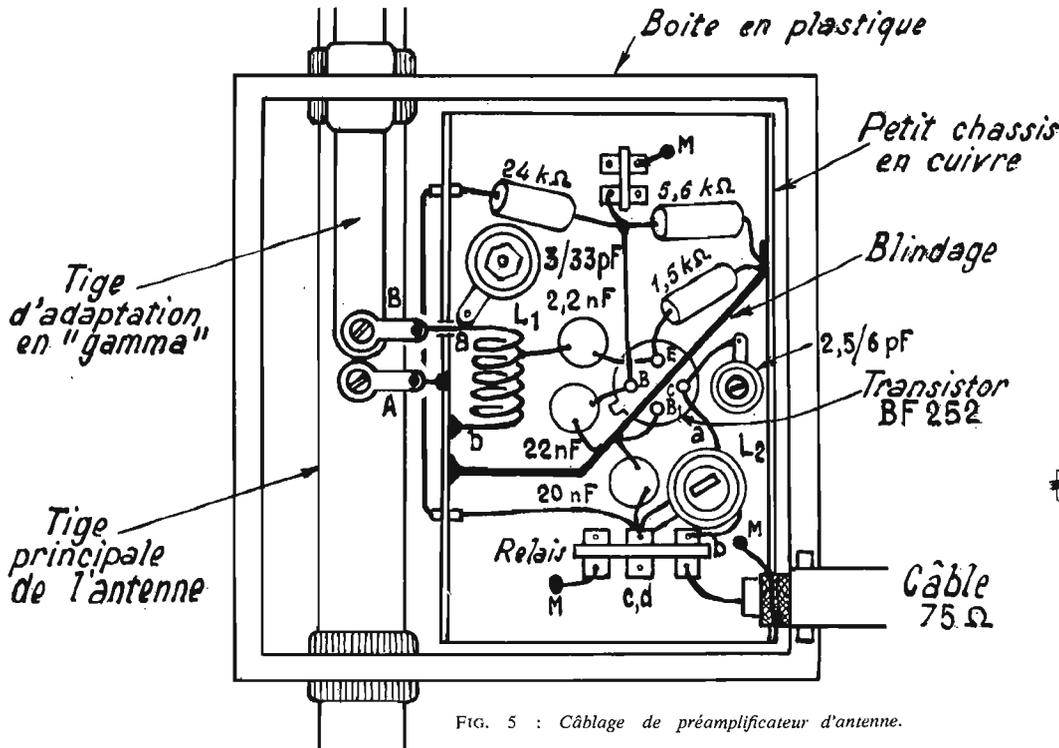


FIG. 5 : Câblage de préamplificateur d'antenne.

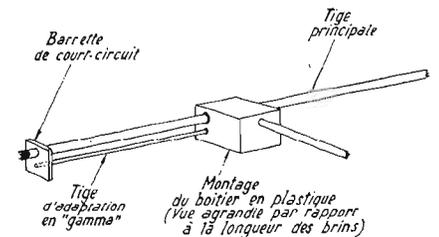


FIG. 6 : Montage du boîtier sur le dipôle.

bloquent la fixation à 600 m du milieu du dipôle (dimension « hors-tout »). Si les brins sont en aluminium, le bloc précédent sera également en aluminium.

Du côté du centre de l'antenne (côté connexion), la tige d'adaptation est maintenue par une pièce similaire en polystyrène ou en téflon. Si l'on emploie une boîte de connexions — ou la boîte devant recevoir le préamplificateur — les

satisfaisantes : voir figure 3. La résistance de rayonnement varie entre 55 ohms et 80 ohms seulement, tandis que la réactance ne dépasse jamais 7,5 ohms (le dixième de l'impédance caractéristique du câble), dans la bande des fréquences comprises entre 54,40 MHz (porteuse « son ») et 65,55 MHz (porteuse « vision »).

Par rapport à l'impédance caractéristique de 75 ohms, on peut

réponse. Ce genre de réglage se fait au moyen d'un téléviseur en essayant d'obtenir la meilleure image ; les plus outillés feront appel au wobuloscope (voir courbe). L'alimentation du préamplificateur se fera par le câble au moyen d'une batterie de piles ou d'une petite alimentation.

Les détails de réalisation des bobinages sont identiques figure 4 ; L₂ devra néanmoins être ajusté

Note de l'auteur : L'antenne que nous avons décrite ci-dessus est réalisée sous une forme voisine industriellement. C'est la marque « GAMMAX » qui en revendique la paternité. Elle n'associe toutefois pas de préamplificateur, le principe d'amplification étant surtout préconisé par « TONNA ».

(1) Le « balanced-unbalanced », circuit permettant le passage d'une liaison symétrique en asymétrique.

notre COURRIER TECHNIQUE



RR - 6.02. — M. C. Clarisse à Choisy-le-Roi (Val-de-Marne).

Déparasitage d'un véhicule.
 1° L'orientation du récepteur est sans importance. Il est cependant recommandé de placer l'antenne aussi éloignée que possible des circuits d'allumage du moteur. Le câble de liaison provenant de l'antenne doit être blindé et le blindage doit être relié à la masse du récepteur ; d'autre part, la masse du récepteur doit être soigneusement reliée à la masse du véhicule, soit par fixation (gratter la peinture pour un bon contact), soit par une forte tresse de cuivre courte et directe.

2° Il convient, par ailleurs, de savoir si les parasites sont dus à l'allumage (bougies, bobine, distributeur) ou à la charge (alternateur). S'ils existent au ralenti, c'est l'allumage ; s'ils n'existent qu'à partir d'un régime suffisant du moteur, c'est l'alternateur. Il faut alors agir en conséquence, par les moyens habituels appropriés :

— Résistances suppressives sur chaque bougie et sur la douille

centrale du distributeur (ou montage de bougies antiparasites) ;

— Condensateur au papier ou mylar sur la sortie de l'alternateur ;

— Condensateur électrochimique sur le circuit de charge ;

— Vérifier les masses du bloc moteur et du capot au châssis, et les parfaire le cas échéant avec des tresses de cuivre boulonnées.

En fait, sur un véhicule recalibrant, il faut tout voir (même parfois la courroie du ventilateur ; électricité statique)... car, bien souvent, autant de véhicules, autant de cas particuliers.

3° Concernant votre filtre d'alimentation, la résistance de 10 ohms est inutile. Vous pouvez augmenter le nombre de tours de la bobine et placer un autre condensateur électrochimique à l'entrée. Notez que normalement le récepteur doit aussi comporter un filtre d'alimentation incorporé (à l'intérieur de son boîtier).

RR - 6.03. — M. Montuclard à Saint-Etienne (Loire).

1° **HEP54** : Transistor Motorola. En France : S.C.A.I.B. 15, avenue de Ségur, Paris (7°).

2° Les transistors cités dans votre lettre sont d'origine américaine. Nous n'avons pas leur correspondance. Ils ont certainement une marque (Motorola, R.C.A., Texas, Sylvania, etc.) et il convient de vous adresser au dépositaire de la marque en France.

2° Caractéristiques d'un circuit Jones pour la bande 26 à 30 MHz :

CV coté PA = 100 pF ;

CV coté antenne = 500 pF.

Bobinage = 5 tours, fil de cuivre de 20/10 de mm, bobinage sur air, diamètre intérieur de 6 mm, espacement de 3 mm entre spires.

RR - 6.05. — M. Jean Nicolas à Cires-les-Mello (Oise).

H.P. n° 1225, page 149.

Si dans l'utilisation du cadre seul de votre contrôleur universel, sa déviation est de 100 μ A, la résistance de protection de 40 K.ohms est correcte.

RR - 6.09. — M. Raphaël Goldschmidt à Paris (7°).

Détecteur d'approche par battement HF (n° 1094, page 108).

Caractéristiques de fabrication des bobinages :

$S_1 = S_2 = 80$ tours de fil de cuivre émaillé ou sous soie de 2/10 de mm sur un mandrin de 10 mm de diamètre avec noyau de ferrite.

$S_3 = 200$ tours en nids d'abeille ; fil de cuivre sous soie de 2/10 de mm ; mandrin de 10 mm de diamètre avec noyau de ferrite.

RR - 6.10. — M. Marc Emeran à Gosier (Guadeloupe).

1° Toutes les modifications d'émetteur 27 MHz dont vous nous entretenez sont, soit impossibles, soit interdites.

RR - 6.11. — M. Hervé de Saboulin à Paris (16°).

1° La boîte de mixage décrite dans notre numéro 1260, page 142, n'existe pas en kit.

2° Nous ne comprenons pas le sens de votre question se rapportant à la commande « arrêt-marche » d'un microphone. Il faudrait nous préciser ce que vous désirez réaliser ou obtenir.

En principe, la plupart des microphones possèdent un interrupteur « arrêt-marche » monté sur le corps même du microphone.

RR - 6.12. — M. Claude-Roger Blanc à Marseille (14°).

1° Haut-Parleur n° 1202, page 147, figure 12.

a) S_1 est l'interrupteur monté sur le corps du potentiomètre R_5 .

b) S_2 est un commutateur séparé, type inverseur bipolaire.

c) Les transistors 2N1380, peuvent être remplacés par le type AC128 de la R.T.C.

2° Haut-Parleur numéro 1215, page 66, figure 2.

a) Tous les condensateurs dont la capacité est égale ou supérieure à 2 μ F sur le schéma, sont du type électrochimique.

SIRÈNE ANTI-VOL et d'ALERTE contre l'incendie (55°)

Appareil très puissant d'une portée minimum de 500 mètres

Fonctionnement indépendant du secteur

Complète en « KIT » franco **185 F**

Documentation contre 2 F en timbres

APRÈS LA FERMETURE

vente d'un grand nombre de pièces détachées à des

PRIX FORMIDABLES

Liste contre 1 F en timbres

VENTE UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE

ÉLECTRONIQUE MONTAGE

111, boul. Richard-Lenoir ainsi que 35-37, rue Crussol, PARIS-XI°

MOTEURS ELECTRIQUES 2 BOUTS D'ARBRE



1) Alésage 30 pour scies circulaires de diam. 250 à 400 mm.
 2) Diam. 18 mm pas de 100 pour de nombreux accessoires.
 3 000 tr/mn à vide

MONOPHASE 220 V

à condensateur permanent et protection thermique incorporée
 1,5 CV Si - 7 A - T.T.C. fco **330,00**
 2 CV Si - 9,5 A - T.T.C. fco. **380,00**

MATERIEL NEUF

POULIE de diam. 60 mm **30,00**
 MANDRIN de 0 à 13 mm **30,00**

TRIPHASE 220/380

2 CV Si - T.T.C. **330** (fco)
 3 CV Si - T.T.C. **380** (fco)

Tous moteurs « Standard » mono ou tri sur demande

MOTEURS J M Documentation Spéciale HP sur demande
 DEPOT PARISIEN : 55, avenue de la Convention | USINE ET BUREAU
 Tél. : 253-82-50 à 94-ARCUEIL | B.P. n° 5 61-DOMFRONT

VENTE EN GROS : Pour revendeurs Quincailliers, bois-détail, etc.
 OUTILLAGE FISCHER - 95 PONTOISE

c) Sur l'avant-dernier transistor (2N2926), il faut évidemment supprimer la connexion reliant la base au collecteur.

c) Les transistors 2N2926 peuvent être remplacés par le type BC109 de la R.T.C.

3° Il est possible de remplacer un transistor EC300B par un EC301B ; même réponse pour un EC302B.

4° Transistor 2 N 2498 (Texas Instruments). En France : Texas Instruments France B.P.5, 06-Villeneuve-Loubet.

Transistor 2N3819 : Sescosem, 101, boulevard Murat, Paris (16°).

5° Dans le montage de volt-mètre électronique décrit à la page 142 du n° 1194, et pour la mesure de tensions alternatives, il faut réaliser une sonde à diode qui doit être intercalée **avant** l'entrée du montage.

6° Le commutateur électronique, figure 5, page 146, n° 1198, ne peut convenir que pour des observations dites BF, c'est-à-dire jusqu'à 30 ou 40 kHz environ.

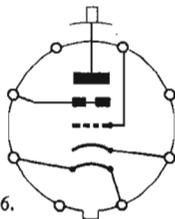


FIG. RR6-16.

la bande passante de l'amplificateur vertical, la fréquence maximale de balayage et sa linéarité. Tous ces points ne dépendent pas tellement du tube cathodique, mais surtout des qualités des amplificateurs H et V, et de la base de temps.

Naturellement, les exigences concernant ces caractéristiques dépendent de l'emploi projeté de l'oscilloscope, des circuits à examiner, etc. Nous avons publié d'excellents montages d'oscilloscopes auxquels vous devriez vous référer, ce qui serait plus sage que de vouloir innover en la matière.

RR - 6.13. — M. René Dubois à Niort (Deux-Sèvres).

Pour amplifier le tic-tac d'une montre, il suffit d'utiliser un microphone de contact (dit « chercheur de bruit ») sur lequel la montre est appliquée. Ensuite, il faut un amplificateur BF, pas nécessairement puissant, mais à **grand gain**, lequel alimente un haut-parleur.

La partie BF d'un récepteur ne peut pas convenir précisément du fait de son gain insuffisant. Il est fort probable que certains montages d'amplificateurs BF déjà publiés dans notre revue soient susceptibles de convenir, mais il faudrait nous préciser davantage ce que vous désirez obtenir afin que nous puissions vous conseiller. le cas échéant.

RR - 6.16 - F. — M. A. Delhom à Bordeaux (Gironde).

1° Caractéristiques des tubes cathodiques suivants :

5CP1 : Voir Haut-Parleur n° 1053, page 62, et n° 1075, page 111.

OE418PA : Voir Haut-Parleur n° 1202, page 162.

7BP7 : Tube cathodique à déviation **magnétique** ; diamètre d'écran = 170 mm ; $V_{a2} = 4\ 000$ à 7 000 volts ; Val = 250 V ; $V_g = -45$ V. Brochage, voir figure RR - 6.16.

2° La sensibilité n'est pas la caractéristique essentielle d'un oscilloscope ; il faut aussi considérer

TÉLÉVISEURS 2^e MAIN

59 cm - 2 CHAINES à partir de 250 F
 TOTALEMENT RÉVISÉS ET EN PARFAIT ÉTAT DE MARCHÉ

TÉLÉVISEURS NEUFS - GRANDE MARQUE

59 cm - 2 chaînes - Tous canaux 850 F

TRANSPORTABLE 51 cm 850 F

TELE ENTRETIEN

175, RUE DE TOLBIAC - PARIS-13^e
 TÉL. : 589-47-52

RADIO - TÉLÉVISION - CHAINES HI-FI

UN CHOIX - DES PRIX... chez le grossiste

INTERCONSOM

présente l'éventail le plus large du
 marché des grandes marques

HI-FI

ERA - AKAÏ - ARENA

BLAUPUNKT - BOSCH - BRAUN

B & O - CABASSE - CONCERTONE

CONNOISSEUR - DUAL - FISHER

GARRARD - HI-TONE - GOODMAN'S

GRUNDIG - KEF - KELVINATOR

KONTACT - KORTING - LEAK

MARANTZ - NATIONAL - NORDMENDE

PHILIPS - PIONEER - QUAD - REVOX

SABA - SANSUI - SCHAUB-LORENZ

WEGA - SHURE - SONY

TELEFUNKEN - THOMSON - THORENS

UHER - WEGA - PERPETUUM EBNER

FILSON - AR - ESART

SIARE - SHERWOOD ELLIPSON, etc.

PHOTO

ASAHI-PENTAX - COSINA - EDIXA

MINOLTA - ROLLEI - TOPCON

PETRI - YASHICA - BRAUN

NURNBERG - EUMIG - PRESTINOX

NORIS - GOSSEN-METZ - DURST

ETC.

PIEDS CINÉ - ÉCRANS - COLLEUSES - JUMELLES -
 PROJECTEURS - AGRANDISSEURS, ETC.

écrivez à **INTERCONSOM**, qui ne vous enverra pas de documentation superflue, il vous expédiera sous 24 h le devis du matériel de votre choix (précisez marques et modèle).

et

GRAND ET PETIT ÉLECTROMÉNAGER
 GRANDES MARQUES

★

GRÂCE A SON POUVOIR D'ACHAT

INTERCONSOM est le seul à pouvoir vous livrer le matériel (sous emballage d'origine).

A UN PRIX... INTERCONSOM

INTERCONSOM

IMPORT - EXPORT - GROS

8, rue du Caire
 PARIS-2^e

Ouvert du lundi au samedi de 8 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

Les antennes pour radiotéléphones : antennes pour postes fixes et postes mobiles

LES installations de radiotéléphones, simples ou en réseaux, devenant de plus en plus nombreuses, il en résulte que nous recevons un courrier de plus en plus abondant sur ce sujet, et plus particulièrement en ce qui concerne les antennes. Cela fera donc l'objet du présent article : Antennes pour postes fixes et postes mobiles.

Toutefois, avant d'aborder la technique, nous devons rappeler qu'il est formellement interdit de procéder à des modifications sur une installation existante normalement déclarée (par exemple, chan-

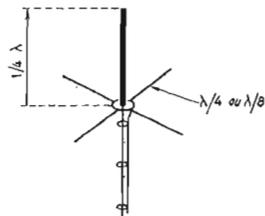


FIG. 1.

gement du type d'antenne, installation d'une antenne extérieure, de toiture ou de voiture, sur un appareil qui n'en comportait pas, etc.) sans avoir tout d'abord obtenu l'accord préalable de la direction des Services radio-électriques (1).

LES DIVERS TYPES D'ANTENNES

Si nous parcourons la littérature consacrée aux antennes, nous sommes surpris de la multiplicité des types proposés... allant du simple fouet 1/4 d'onde à l'antenne directionnelle à grand nom-

(1) 5, rue Froidevaux, Paris (14^e).

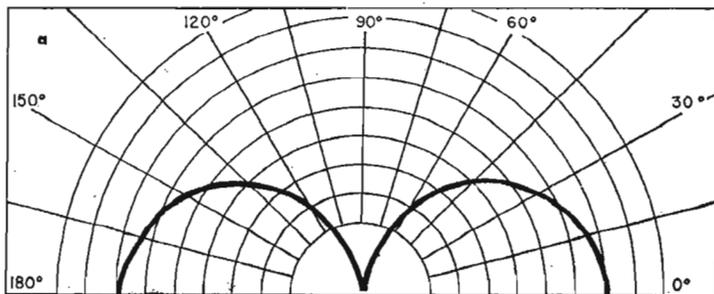


FIG. 2

bre d'éléments. Une sélection s'impose donc, car il s'agit évidemment toujours d'antennes accordées, c'est-à-dire dont les dimensions dépendent de la fréquence (ou de la longueur d'onde) à émettre ou à recevoir.

Antenne 1/4 d'onde.

C'est une simple tige verticale dont la longueur est sensiblement égale au quart de la longueur d'onde à émettre ou à recevoir. Nous disons **sensiblement**, car nous ne ferons jamais intervenir ici les habituels facteurs de correction pratique.

Ce fouet vertical est alimenté à sa base par un câble coaxial dont la gaine extérieure est reliée, soit à des éléments horizontaux d'une longueur de $\lambda/4$ également, ou parfois $\lambda/8$, au nombre de quatre disposés orthogonalement (Fig. 1), soit à des radiants inclinés (en forme de jupe ou de parapluie), ces radiants pouvant être constitués aussi par les tirants ou haubans d'amarrage du mât (λ = longueur d'onde en mètres).

Ces éléments horizontaux, ces radiants ou tirants, constituent un plan de terre artificielle (ground plane) à la base de l'antenne quart d'onde, élément **indispensable** au bon fonctionnement de cet aérien. Nous pensons surtout ici aux antennes installées sur une toiture; en fait, pour les antennes mobiles sur voitures par exemple, le plan de terre artificielle est tout simplement constitué par la masse métallique de la carrosserie du véhicule.

Les avantages d'une telle antenne sont ses faibles poids et dimensions, son montage facile, son bas prix. Ses inconvénients sont notamment son absence de gain et son angle de rayonnement élevé (Fig. 2).

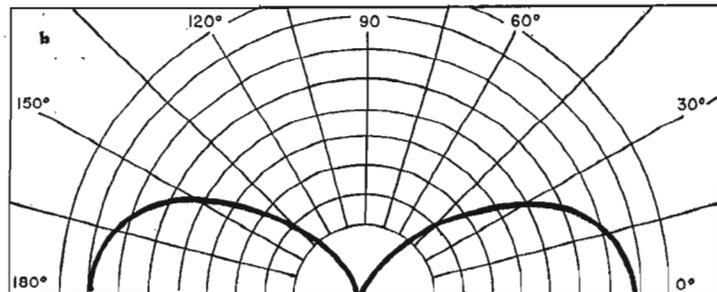


FIG. 4

Antenne 1/2 onde

Deux types peuvent être considérés. On peut concevoir, comme précédemment, un simple fouet vertical, mais coupé à une longueur égale à $0,5\lambda$; l'alimentation peut se faire à la base, mais par le truchement d'un circuit adaptateur, car l'impédance présentée en ce point dans ce cas est élevée.

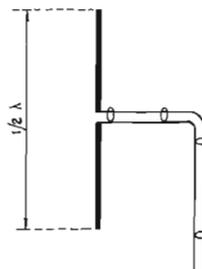


FIG. 3

On peut tourner cette difficulté en coupant le fouet demi-onde en son centre (basse impédance) pour y connecter le câble coaxial (Fig. 3). De toute façon, ce type d'antenne n'est pratiquement pas utilisé dans les équipements **mobiles** du fait des difficultés d'alimentation ou d'installation mécanique.

Par rapport à l'antenne 1/4 d'onde, disons cependant que l'antenne 1/2 onde présente un gain très légèrement amélioré et un angle de radiation un peu moins élevé (Fig. 4).

Antenne 5/8 d'onde

C'est le type d'antenne le plus communément employé (lorsqu'on le peut... car un fouet de 5/8 d'onde, cela fait déjà long pour certaines bandes de fréquences). En effet, cette antenne (Fig. 5)

apporte déjà un gain appréciable et intéressant; en outre, son angle de radiation est très bas et son diagramme de rayonnement bien rempli (Fig. 6). Il est même possible de rendre ce diagramme de rayonnement encore plus rasant en montant quelques courts éléments radiants (formant capacité terminale) au sommet du fouet vertical (Fig. 7).

Le fouet 5/8 d'onde (tout comme l'antenne 1/4 d'onde) nécessite un plan de terre artificielle pour l'obtention d'un bon fonctionnement; ce plan de terre peut être constitué par quatre éléments horizontaux d'une longueur de $\lambda/2$ ou de $\lambda/4$ disposés orthogonalement, ou par des radiants ou tirants de mât, ou par la carrosserie du véhicule en mobile.

En ce qui concerne la longueur géométrique de l'antenne parfois excessive pour certaines gammes de fréquences, rappelons qu'elle peut être raccourcie artificiellement par l'intercalation d'une bobine (dite de charge) dans le fouet (bobine L_c en pointillés sur la figure). La longueur réelle de l'antenne est raccourcie, mais sa longueur électrique est toujours de 5/8 d'onde. Du reste, l'accord et le matchage (adaptation) précis



FIG. 5

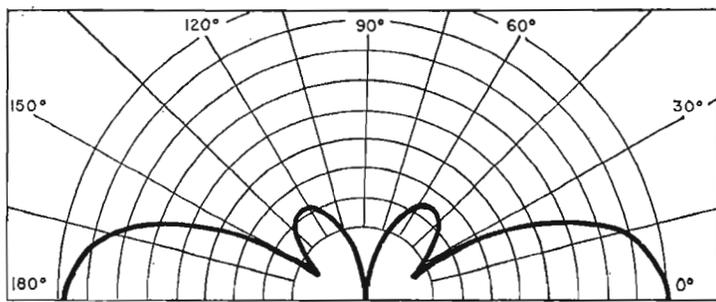


FIG. 6

d'un tel aérien nécessitent une bobine à la base (alimentation dite shunt), comme dans le cas des antennes plus courtes qu'un quart d'onde. Cet organe dont les caractéristiques sont par ailleurs fonction du mode de liaison aux appareils, peut donc contribuer aussi, le cas échéant, au raccourcissement arti-

nous l'avons dit précédemment, cette disposition peut, à la rigueur, être envisagée pour une station fixe, mais pas pour une station mobile.

2. — La longueur de l'antenne étant fonction de la gamme de trafic, il est évident que c'est cette dernière qui détermine essentiellement le type d'antenne à adopter, tout au moins pour les stations mobiles. C'est ainsi que sur la bande 68 MHz, mais surtout sur les bandes 151 et 440 MHz, on peut envisager l'emploi de n'importe quel type d'aérien, la longueur restant toujours acceptable. Par contre, il est certain que sur les bandes 27 et 32 MHz, il n'en va plus de même!

3. — Compte tenu de l'impédance présentée par les appareils émetteurs-récepteurs et par le câble



FIG. 7

ficiel de la longueur du fouet vertical. L'alimentation à la base (basse impédance) se fait à l'aide d'un câble coaxial type 52 ohms.

Par rapport à la classique « Ground Plane » 1/4 d'onde de la figure 1, cette antenne apporte en général un gain de 4 à 5 dB. C'est donc incontestablement l'antenne simple, non directionnelle, apportant le plus grand gain en puissance apparente.

NOTES

1. — Une remarque particulière est à faire concernant l'antenne 1/2 onde alimentée au centre, figure 3. Si l'on monte un plan de terre efficace sous l'antenne et que l'on installe cette antenne de façon que son centre (points d'alimentation) soit exactement à une hauteur égale à $0,5\lambda$ au-dessus de ce plan, on obtient le même gain et le même diagramme de rayonnement que dans le cas de l'antenne 5/8 d'onde. Mais cette hauteur par rapport au plan de terre est impérative. En conséquence, comme

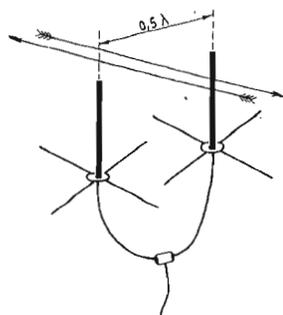


FIG. 8

coaxial de liaison (généralement 75 ou 52 ohms), certains types d'antennes nécessitent parfois des dispositifs ou des artifices d'adaptation à ladite impédance, dispositifs que nous passerons volontairement sous silence dans cette étude.

LES ANTENNES DIRECTIVES

Tous les types d'antennes vus jusqu'ici sont omnidirectionnels, c'est-à-dire qu'ils rayonnent (ou captent) la même quantité d'énergie dans toutes les directions. Néanmoins, il est possible que, dans la zone à couvrir, certaines parties soient plus difficiles à atteindre ou soient plus étendues, plus éloignées. Il y a donc alors intérêt à concentrer plus particulièrement l'énergie sur ces parties. C'est ici que peuvent intervenir les antennes directives à grand gain et que l'on installera au poste fixe.

Un premier système d'antenne directive est représenté sur la

figure 8; les deux fouets verticaux sont alimentés en phase et sont distants de $0,5\lambda$. Dans ce cas, les directions privilégiées sont perpendiculaires au plan formé par les fouets (flèches) avec un gain de 3,8 dB par rapport à une seule antenne verticale et une atténuation de 30 dB dans les directions défavorisées).

Si nous conservons la même disposition, mais en montant une portion de câble coaxial plus longue de $0,5\lambda$ d'un côté que de l'autre (Fig. 9), les directions privilégiées sont dans le plan formé par les fouets (flèches) avec un gain de 2,3 dB par rapport à une seule antenne verticale et une atténuation de 20 dB dans les directions défavorisées.

Enfin, si les fouets sont distants de $\lambda/4$ et si l'on monte une portion de câble coaxial plus longue de $0,25\lambda$ d'un côté que de l'autre (Fig. 10), il n'existe qu'une seule direction privilégiée, dans le plan formé par les fouets, et indiquée par la flèche. Dans cette direction, le gain est de 4,5 dB par rapport à une seule antenne verticale, avec des atténuations de 20 dB sur les côtés et de 30 dB à l'arrière.

L'installation d'une antenne directionnelle, à une seule direction, est surtout à envisager lorsque la station fixe n'est pas située au centre de la zone du réseau, mais sur un bord. Il est donc alors tout à fait normal de chercher à concentrer l'énergie dans la zone du réseau, au détriment du rayonnement inutile à l'extérieur de cette zone.

Toujours dans la catégorie des antennes unidirectionnelles à gain élevé, nous devons citer l'antenne panneau multi-élément 1/2 onde en phase (Fig. 11). Il va sans dire que ce type d'aérien ne peut être utilisé, pour des raisons d'encombre-

ment, que dans la bande 440 MHz. Comme on le voit, il s'agit ici d'une antenne à 16 éléments 1/2 onde. Chaque élément est constitué par un tube de cuivre de 12 mm de diamètre maintenu en son milieu

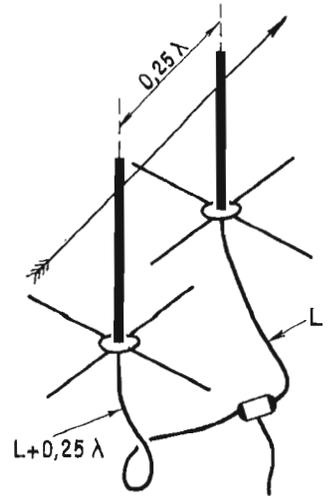


FIG. 10.

sur les supports 1, 2, 3 et 4. Aucune précaution d'isolement n'est à prendre pour ces fixations, puisqu'on sait que le potentiel HF est nul au centre d'un élément 1/2 onde.

Les éléments sont reliés entre eux par des fils croisés et non croisés, comme il est montré sur la figure. L'ensemble est monté devant un réflecteur plan constitué par un cadre A B C D de 175×115 cm supportant un grillage soudé. La distance entre les éléments et le réflecteur plan n'est pas critique; elle influe surtout sur l'impédance de l'ensemble, le gain maximal restant sensiblement le même (environ 12 dB) lorsque cet espacement varie entre 0,1 et $0,2\lambda$. La liaison entre les points

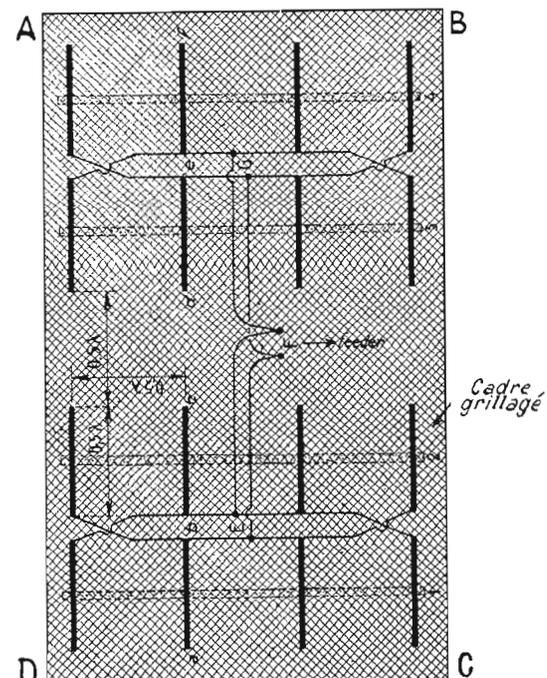


FIG. 11.

E F d'une part et F G d'autre part, est effectuée par du câble bifilaire de 300 ohms d'impédance (deux morceaux d'une longueur égale à λ multipliée par le coefficient de vélocité du câble). Aux points F, à la mise en parallèle, l'impédance est de 150 ohms; pour l'utilisation d'un câble coaxial de 75 ohms pour la liaison, il faut donc placer aux points F, une section Q ou un « stub » 1/4 d'onde d'adaptation. Il va de soi que selon la polarisation adoptée pour le rayonnement, cet aérien peut être installé de façon que les éléments radiateurs soient verticaux ou horizontaux.

LES ANTENNES COLINÉAIRES

Dans cette catégorie, on classe toutes les antennes dont les éléments radiateurs sont colinéaires, c'est-à-dire dans le prolongement les uns des autres. En d'autres termes, dans l'antenne précédente (Fig. 11), la disposition des éléments radiateurs fait qu'ils sont à la fois colinéaires et parallèles.

En pratique, on conçoit donc que les antennes colinéaires puissent se présenter sous de très nombreuses formes. On a même été jusqu'à baptiser « colinéaire » un simple fouet de grande longueur, c'est-à-dire dont la longueur est égale à plusieurs demi-ondes... car on peut prétendre qu'il s'agit de plusieurs éléments 1/2 onde reliés bout à bout !

Techniquement, l'antenne colinéaire verticale simple se présente comme il est montré sur la figure 12. Dans l'exemple donné, nous avons quatre éléments A, B, C et D d'une 1/2 onde alimentés en phase par des « stubs » 1/4 d'onde. La connexion du feeder s'effectue aux points F (milieu de l'élément D) où l'impédance est de l'ordre de 300 ohms; pour l'utilisation d'un câble coaxial type 75 ohms, il convient donc d'intercaler un « balun » adaptateur symétrique-à-symétrique et adaptateur d'impédance. De telles antennes verticales sont omnidirectionnelles et présentent un gain intéressant, gain qui est fonction du nombre d'élé-

ments 1/2 onde employés. On peut également les rendre directives en les montant devant un réflecteur plan métallique.

Rappelons encore ici que tout ce qui a été dit pour les diverses antennes examinées, concernant les gains et les directivités, s'applique aussi bien à l'émission qu'à la réception.

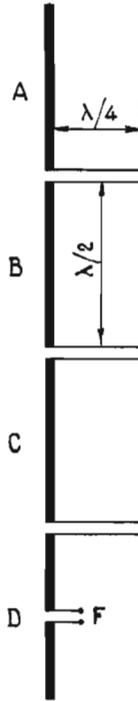


FIG. 12

CONSEILS D'INSTALLATION

Il n'est pas possible d'énoncer des règles formelles d'installation, chaque réseau posant souvent des problèmes particuliers; il ne peut donc s'agir que de règles générales susceptibles d'être adaptées à chaque cas.

Naturellement, en ce qui concerne l'antenne du poste fixe, les recommandations habituelles et bien connues sont les suivantes :

Cette antenne doit être installée aussi haut que possible, d'une façon aussi dégagée que possible (autres édifices, toitures, lignes

électriques, etc.) et dans une zone aussi calme et tranquille que possible (parasites).

D'autre part, il faut se souvenir que l'antenne va être soumise à tous les agents extérieurs et à toutes les intempéries ou perturbations atmosphériques (oxydation, givre, pluie, défauts d'isolement, vent, orage, etc.). Les éléments radiateurs doivent donc être préservés de l'oxydation par des revêtements appropriés assurant une protection efficace; dans ce domaine, citons les antennes en fibre de verre (fiberglass) dont la protection est réelle. Les jonctions doivent être soigneusement isolées, protégées, voire étanches. L'installation doit se faire aussi loin que possible des cheminées dont les fumées s'infiltrent partout en apportant des dépôts conducteurs et une corrosion certaine.

En règle générale, l'installation « mécanique » doit être très robuste et largement calculée pour résister aux plus forts vents. Si l'on utilise un mât ou un pylône important, il faut prévoir un haubanage sérieux à trois directions au moins, sinon quatre, et à plusieurs niveaux (haubans en fil de fer galvanisé de forte section). Ces haubans doivent former des angles égaux et inférieurs à 60° par rapport à l'horizon (selon le niveau d'amarrage) et doivent être tendus d'une façon bien uniforme.

Il est intéressant et prudent de souscrire une assurance « responsabilité civile » couvrant le risque de chute et les dégâts pouvant en découler.

Lorsque le mât ou le pylône métallique est important, il est conseillé de le relier à la terre pour éviter l'accumulation des charges d'électricité statique (atmosphérique) et en faciliter l'écoulement. La prise de terre doit alors être aussi directe que possible, en câble de cuivre de forte section; la « terre » elle-même doit être d'une excellente conductibilité. Dans ce cas, l'ensemble de l'installation, y compris l'émetteur-récepteur, est mis à la terre par cette unique prise de terre de l'antenne; il ne faut pas prévoir un autre fil partant du poste émetteur-récep-

teur, ce qui pourrait constituer une « boucle » et amener diverses perturbations.

Lors de l'étude de l'installation de l'antenne aussi haut que possible, il faut également songer au câble coaxial de liaison. Il est évident que plus l'antenne sera haute, plus le câble sera long; or, un câble coaxial n'est pas exempt de pertes. A partir d'une bonne hauteur et d'un excellent dégagement, il est certain que l'on ne gagne plus grand chose en portée; il devient alors superflu de monter l'antenne encore plus haut, ce qui accroît la longueur du câble et augmente les pertes. Une judicieuse évaluation est donc nécessaire afin de ne pas gaspiller les précieux watts HF dans le câble.

Parallèlement, il importe aussi de choisir du câble coaxial de grande qualité, d'abord pour résister longtemps aux agents atmosphériques, ensuite pour qu'il présente le minimum d'affaiblissement dans la liaison à l'antenne. Les affaiblissements au mètre, et pour telle ou telle fréquence, sont donnés par les fabricants de câble; un calcul simple permet donc de se faire une opinion; naturellement, les prix sont en rapport.

L'installation aérienne définitive pourra être vérifiée à l'aide d'un mesureur de rapport d'ondes stationnaires (R.O.S.); c'est un appareil simple qui compare, en quelque sorte, la puissance incidente (fournie) et la puissance réfléchie dans le câble.

Idéalement, le R.O.S. mesuré devrait être de 1; mais il est bien difficile à obtenir. On peut facilement admettre un R.O.S. de 1,5.

Une visite extérieure de l'installation « mécanique » et une vérification du bon fonctionnement électrique de l'antenne sont conseillées périodiquement; disons, au moins une fois par an.

Pour conclure, nous pouvons ajouter que toutes ces recommandations sont également applicables aux installations d'antennes des stations de nos amis radio-amateurs.

Roger A. RAFFIN

A CHAQUE PROBLÈME "SON" MICROPHONE BEYER

BEYER DYNAMIC

HEILBRONN-NECKAR — ALLEMAGNE

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 8^e - TEL. 225.02.14 et 225.50.60

NOUVEAUX ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS

pour stations mobiles de radiotéléphones 27 MHz

NOUS publions ci-après les caractéristiques essentielles de deux nouveaux émetteurs-récepteurs pour stations mobiles de radiotéléphone travaillant sur la bande des 27 MHz : le **Telecon TMC726** et le **Bevox CB731**. On sait que la bande des 27 MHz est réservée aux radiotéléphones travaillant en modulation d'amplitude et dont la

— la sensibilité élevée ne nuisant pas à la grande clarté de réception grâce au rapport signal/bruit très favorable, cette sensibilité étant d'ailleurs ajustable selon les nécessités particulières du réseau ;
— la sélectivité accrue par un montage superhétérodyne à double conversion ;
— la faculté d'incorporer au cir-

— Possibilités de trafic : par six canaux sur fréquences pré-régées groupées dans la bande autorisée de 27 320 à 27 400 MHz.

— Stabilité de fréquence : $\pm 0,005\%$.
— Alimentations : 12,6 V (12 V nominal) sur batteries et accumulateurs extérieurs.
— Fusible : 1,6 A.
— Haut-parleur : 8 ohms, incorporé, sortie pour H.P. extérieur.
— Antennes : 8 ohms ou écouteurs de puissance appropriée ; entrée type SO239 pour toutes antennes extérieures 27 MHz et impédance 50 ohms.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU RÉCEPTEUR

— Principe : superhétérodyne à double changement de fréquence, piloté par quartz.
— Fréquence intermédiaire : 6 000 kHz (6 455 - 455 kHz).
— Sensibilité : 0,5 μ V pour 17 dB S/B (ajustable).
— Bande passante HF : 6 kHz.
— C.A.G. : rapport > 55 dB.
— Squelch limiteur de bruit réglable : Mini 1 V - max. 100 V.
— Limiteur automatique de bruit : incorporé.
— Puissance BF : > 2,5 W - > 2 W sans distorsion.
— Bande passante BF : 300 à 3 000 Hz à 10 dB.
— Bruit de fond : < - 60 dB.
— Suppression fréquence image : > 40 dB.
— Atténuation du canal adjacent : > 50 dB pour 10 kHz.
— Consommation : sans signal : 150 mA ; avec signal : 550 mA max.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE L'ÉMETTEUR

— Puissance HF de sortie : 3 W.
— Puissance finale entrée : 5 W.
— Modulation : ampli BF classe B.
— Taux de modulation : 95 \pm 5%.
— Stabilité de fréquence : > 0,005 % de - 20 à + 50 °C.
— Consommation : sans modulation : 150 mA ; avec modulation : 1 500 mA max.

ACCESSOIRES

1° Livrés avec l'appareil :
— Microphone dynamique avec cordon et support.



Le Telecon TM726.

puissance maximale est inférieure à 5 W. Les performances réalisées sur cette bande sont inférieures à celles que l'on obtient sur d'autres bandes autorisées, de fréquences plus élevées (68 à 83 MHz; 151 à 162 MHz; 440 à 470 MHz) et réservées à la modulation de fréquence. Toutefois, les licences d'exploitation des stations sont beaucoup plus difficiles à obtenir sur ces dernières bandes et c'est la raison pour laquelle les émetteurs-récepteurs 27 MHz sont les plus répandus.

cuit le dispositif d'appel sélectif à mémoire et signaux acoustiques et optiques, spécialement conçu pour le TM726.

Le boîtier et le châssis de l'appareil sont d'une solidité exceptionnelle leur permettant de résister aux chocs et vibrations auxquels un radiotéléphone professionnel est obligatoirement exposé.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES GÉNÉRALES

— Boîtier : en tôle d'acier cadmié et gris perle.
— Dimensions : largeur 150 mm ; profondeur 195 mm ; épaisseur 50 mm.
— Poids net : 1,750 kg en ordre de marche.
— Semi-conducteurs : 16 transistors dont 2 F.E.T. (à effet de champ), 9 diodes Zener.
— Type du trafic : A3 modulation d'amplitude.

L'ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR TELECON TMC726 (Elphora)

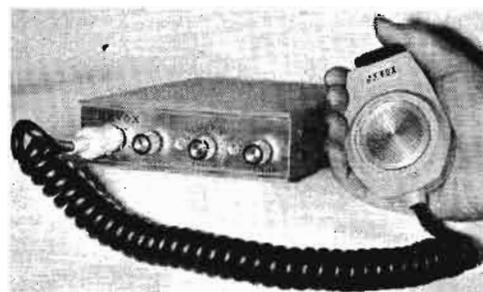
Homologué par les P. et T. sous le n° 812/1 PP cet émetteur-récepteur de 5 W travaillant sur 27 MHz dispose de six canaux. Il peut être fourni sans dispositif d'appel (réf. 1719), avec appel sonore non sélectif (réf. 1720), ou avec appel sélectif incorporé à mémoire et signaux acoustiques et optiques (réf. 1721).

L'appareil est spécialement conçu pour l'utilisation à bord de véhicules, machines de travaux publics et d'agriculture, avions, bateaux et tous autres moyens mobiles de travail et d'exploitation, pour les relier sur moyennes et longues distances à leur station fixe de direction ou à d'autres stations mobiles.

L'appareil utilise la batterie de ces engins comme source d'alimentation électrique. Il peut également servir de station fixe avec une alimentation sur secteur 110 ou 220 V transformant ces courants en 12 V continus.

Parmi les perfectionnements intéressants de ce modèle, signa-

— l'emploi de plusieurs transistors à effet de champ ;



Le Bevox CB731.

— Cordon d'alimentation 12 V avec fusible.
— Berceau pour le montage à bord d'un véhicule.
— Fiche de raccordement pour un haut-parleur extérieur.
2° Livrables en option :
a) pour l'utilisation de l'émetteur-récepteur sur véhicules (station mobile).
— Jeux de quartz pour l'équipement des canaux.
— Convertisseur 6/12 VCC pour l'alimentation de l'appareil à partir d'une batterie de 6 V.
— Antenne spéciale pour véhicules type Elphor-V.
— Connecteur d'antenne type PL259.
— Connecteur coudé type M359.
— Prolongateur de câble type PL258.
— Réducteur de câble type UG175U.

RADIO-TÉLÉPHONE (décrit ci-dessus).

BEVOX CB731 - Homologué 905PP - 5 W - 14 transistors silicium - Sensibilité 1 μ V - Livré avec HP incorporé et micro **781,00 F T.T.C.** l'unité.

TELECON TMC726 - Homologué 812PP - 5 W - Avec appel sélectif incorporé à mémoire et signaux acoustique et optique **1 045,00 F T.T.C.** l'unité.

TW205 - Micro pour station fixe avec pré-ampli - 2 transistors incorporés - Touche marche arrêt **210,00 F T.T.C.**

ANTENNES 27 MHz pour mobiles

TRC27 - Pour toit de voiture avec self à la base - Livrée avec fil de 52 ohms et PL259 **115,00 F**

CB102A - Pour arrière de voiture 2,65 m sur ressort et rotule 1/4 d'onde **138,00 F**

RTG27L - Pour gouttière de voiture, montée sur rotule et ressort - Self incorporée **194,00 F**

POUR TOIT D'IMMEUBLE

GP1 - Ground-Plane 1/4 d'onde **158,00 F**

PRO27SD - Prof 1/2 onde parapluie **580,00 F**

PRO27 Junior - 1/2 onde **350,00 F**

FLEY - Antenne courte avec self incorporée pour E.R. portables ... **16,00 F**

LE MATÉRIEL DÉCRIT CI-DESSUS EST EN VENTE CHEZ

TERAL, 26 ter, rue Traversière, Paris-12* - Tél. 307.87.74

— Câble coaxial type RG58CU 50 ohms pour descente d'antenne pour véhicules.

b) pour l'utilisation de l'émetteur-récepteur comme poste de base (station fixe).

— Antenne à plan de sol (ground plane) sans gain type Elphor-PC.

— Antenne à plan de sol (ground plane) avec gain type BCL I.

— Alimentation sur secteur 220 V/2 A type Elpho 1.

— Alimentation sur secteur 110 V/2 A type Elpho 2.

L'ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR BEVOX CB731

De dimensions plus réduites que le précédent modèle (120 ×

35 × 160 mm) cet émetteur-récepteur de 5 W, travaillant sur six canaux de la bande 27 MHz, est équipé de quatorze transistors et six diodes.

CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES DE L'ÉMETTEUR

— Emetteur à trois étages, piloté quartz, à modulation d'amplitude par le collecteur.

— Fréquences : six canaux de la bande 27 MHz.

— Tolérance de fréquence : 0,005 % de - 20°C à 50°C.

— Puissance émission : inférieure à 5 W.

— Suppression des harmoniques indésirables : supérieure à 50 dB.

— Bande passante : 8 kHz max.

— Impédance d'antenne : 50-52 ohms.

CARACTÉRISTIQUES DU RÉCEPTEUR

— Récepteur superhétérodyne à un seul changement de fréquence, piloté par quartz.

— Sensibilité 1 V ou supérieure pour une sortie de 50 mW; rapport signal/bruit de 10 dB.

— Moyenne fréquence : 455 kHz.

— Sélectivité : 300 dB à 8 kHz.

— Sensibilité squelch : 1 V.
— Puissance de sortie BF : 400 mW à 10% de distorsion.

— Alimentation : 12,6 à 13,6 V continu, positif ou négatif à la masse.

— Consommation : sur émission : 0,8 A sans modulation; 1,3 A max. modulation, sur 12,6 V. Sur réception : 100 mA sans signal sur 12,6 V.

— Haut-parleur dynamique de 8 ohms.

— Microphone dynamique avec commutateur à poussoir.

Les accessoires de fixation sont fournis avec l'appareil.

RADIO-F.M.

cicor

TÉLÉVISION



MESUREUR DE CHAMP

Entièrement transistorisé
Tous canaux français

Bandes I à V

Sensibilité 100 µV

Précision 3 db

Coffret métallique très robuste

Sacoche de protection
Dim. : 110 × 345 × 200

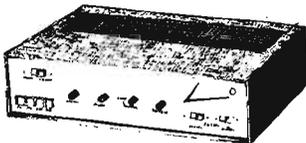


PREAMPLI D'ANTENNE TRANSISTORS

Al. 6,3 V alternatif et 9 V continu

Existe pour tous canaux français

Bandes I à V



AMPLI BF "GOUNOD"

Tous transistors - STEREO

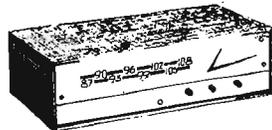
— 2 × 10 W efficace sur 7 Ω

— 4 entrées connectables

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

TUNER FM "BERLIOZ"

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



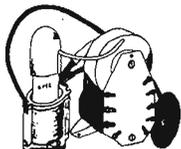
ENSEMBLE DÉVIATION 110°

Déviateur nouveau modèle
Fixation automatique des sorties

NOUVEAU :

THT 110°

Surtension auto-protégée



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

TÉLÉVISEUR PORTABLE 50

— Téléviseur mixte - Tubes - Transistors.

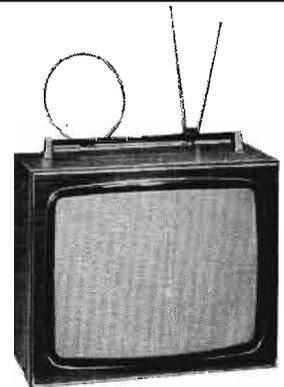
— Le Récepteur idéal pour votre appartement et votre maison de campagne.

— Sensibilité 10 µV.

— Poids 18 kg - Poignée de portage.

— Ebénisterie gainée luxueuse et robuste.

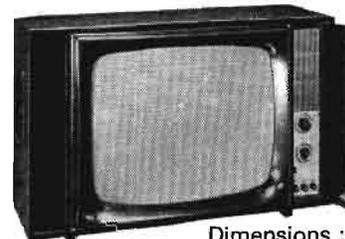
Existe en tous transistors, batterie, secteur.



TÉLÉVISEUR COULEUR 56 cm

Modèle mixte lampes et transist. équipé 2 chaînes avec 3^e chaîne prévue. Ne nécessite pas l'adjonction d'un régulateur de tension. THT à tripleur. Peut être fourni en sous-ensemble précâblé.

Dimensions : H. 480, L. 780, P. 380 mm.



"HACIENDA"

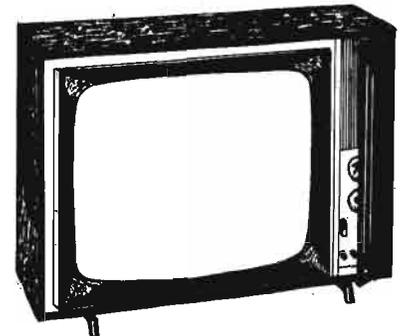
Téléviseur 819-625 lignes
Ecran 59 et 61 cm

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

— Sensibilité 15 µV

— Commutation 1^{re} - 2^e chaîne par touches.

— Ebénisterie très belle présentation noyer, acajou palissandre.



Dimensions :
59 cm 720 × 515 × 250
61 cm 790 × 585 × 300

cicor

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

Disponible chez tous nos Dépositaires RAPHY

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

SUITE A L'HEUREUSE DECISION GOUVERNEMENTALE CONCERNANT LA BAISSSE DE TVA SUR LA TELEVISION • TERAL EST HEUREUX DE VOUS ANNONCER QU'IL APPLIQUE LES NOUVEAUX PRIX TANT SUR LES TV EN ORDRE DE MARCHÉ QUE SUR LES KITS.

SI.. TERAL a choisi PIZON-BROS

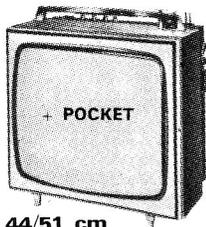
c'est qu'il considère cette firme comme étant à la pointe du progrès en transistorisant tous ses modèles de téléviseurs

LE PREMIER
TELEVISEUR
TRANSPORTABLE
EXACTEMENT
COMME UN
« RECEPTEUR »
TRANSISTOR

LE PORTABLE COULEUR

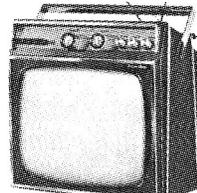


+ POCKET
Le seul TV au monde en couleur entièrement transistorisé. Tube trichrome 38/41. Récepteur des émissions couleur et noir et blanc. 625 lignes UHF 2^e chaîne et tous émetteurs 625 UHF à venir. Alimentation 110/220 V. Coffret grand luxe en bois gainé de tissu mousse. Dim. 49 x 37 x 26. PRIX 2 660,00 T.T.C.



44/51 cm
Le 44 cm LUXE - Extra-plat. Coffret luxe. Dimensions 40 x 24 x 34 cm. Poids 15 kg. PRIX 1 160,00 T.T.C.
Le 51 cm HOME ou LUXE PIZON-BROS - Même présentation que le 44 cm. Poids 18 kg. PRIX 1 245,00 T.T.C.
Le 44 cm Existe en version multistandard

PORTAVERSEUR 32 cm



TV 32 cm à 110°. Antennes incorporées. Ali. 110/220 et sur batteries. Poids 8 kg. Antenne comprise. Prix 904,00 T.T.C.

MULTI-STANDARD PORTAVERSEUR 44 cm. Tous canaux, 100% transistorisé. 110/220. Prix 1 245,00 T.T.C.

VISIOMATIC 61

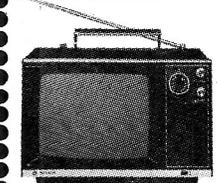


POSTE D'APPARTEMENT entièrement transistorisé permettant une conception extra-plat.

Ecran géant 61 cm - Ultra-plat. Sélection automatique. Châssis longue distance. Bi-tension. PRIX 1 245,00 T.T.C.

NIVICO

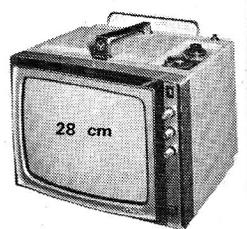
UN TRANSPORTABLE POUR VOS PROCHAINES VACANCES



9T223FJU

Pas de vacances idéales sans votre Nivico portable 22 cm - Décrit dans le HP n° 1.256. P. 121.

PRIX CHOC 876,00 TTC



(Décrit dans HP 1264 p.122)

IDÉAL POUR VOS DÉPLACEMENTS
Avec batteries rechargeables incorporées, le VOXSON-SPRINT entièrement transistorisé fonctionne n'importe où sans fils ni branchement d'aucune sorte. Fonctionne également sur secteur ou sur batterie. Dim. 30x22x27. PRIX 920,00 T.T.C. Avec batterie. 1 180,00 T.T.C.

* ATTENTION, si vous ne désirez pas le Pocket, une remise appréciable vous sera consentie

RECORDER 101 PRÉSENTATION BOIS



GRAND LUXE piles/secteur
Mini K7 • Ecoute haute-fidélité à touches • Ali. pile/secteur 220 V • Batterie auto • Livré avec housse • Micro à Télécommande • Ecouteur • PRIX CHOC 349,00

LES MAGNÉTOPHONES



MINI-CASSETTES
A PARTIR DE 275 F
Clarion 275 F
Blaupunkt 275 F
Radiola RA9104 295 F
Philips EL3302 295 F
Schaub-Lorenz SL55 429 F
RA7335/22RR380 MINI K7 avec poste radio PO-GO 369 F

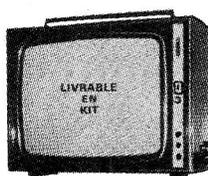
PRODUCTION TERAL PRÉVUE POUR LES 3 CHAINES UHF

SUPER PANORAMIC 61 LONGUE DISTANCE

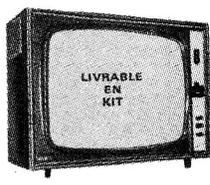


Équipé de 2 HP. AFFICHAGE UHF par graduation linéaire. Prise magnét. Prise H.P. suppl. Sélection UHF prévu pour tous les perfectionnements à venir. Alimentation 110/220 V. Tube blindé filtrant inimplosable. En Kit complet avec ébénisterie et son tube. PRIX 968,00 T.T.C. En ordre de marche. PRIX 1 199,00 T.T.C.

TRANSPORTABLE 51 OL59 TOUTES DISTANCES



Sélecteur UHF entièrement équipé pour la réception de tous les canaux français. 1^{re} et 2^e chaîne par clavier 4 touches. Alim. 110/220 V par transfo. Récepteur toutes distances. En Kit 802,00 T.T.C. PRIX anti-hausse en O.M. 904,00 T.T.C.



Téléviseur toutes distances. Rotateur universel muni de tous les canaux ainsi que le tuner UHF à transistors, équipé pour les nouvelles chaînes. Tube Blindé INIMPLOABLE. Alimentation par transfo. 110/220. PRIX en Kit avec ébénisterie et tube 802,00 T.T.C. PRIX complet en ordre de marche 904,00 T.T.C.

EXPANSION ÉCRAN



Téléviseur toutes distances 1^{re} et 2^e chaîne, muni de 4 touches. Tube blindé filtrant INIMPLOABLE. Rotateur muni de tous les canaux. Ebénisterie en bois verni polyester. Porte avec clé de sûreté. EN KIT 904,00 T.T.C. En ordre de marche, 61 cm. PRIX 1 088,00 T.T.C. Tous nos téléviseurs se font en version multistandard. Supplément 92,00

CHAÎNE AUBERON

Grâce à sa concentration d'achat la Sté Teral vous présente cette chaîne HiFi au meilleur rapport qualité/prix.



● 1 ampli/préampli 2 x 18 W AUBERON.
● Table de lecture AUBERON avec mécanisme SP5 Garrard, cellule magnétique Shure. Socle et couvercle de luxe.
● 2 enceintes de très haute qualité encaissant 20 W. AUBERON. Chaque élément peut être acquis séparément :
● L'ampli/préampli 569,00
● La paire d'enceintes 500,00
● La SP25 complète 421,00
PRIX DE L'ENSEMBLE 1 490,00 (Voir HP 1264 p. 150)

AUTO-RADIO « la Hi-Fi dans votre voiture »

SCHAUB-LORENZ Nouveaux modèles.

T320 2 stat. prérégl. . . . 130,00
T2241 2 stat. prérégl. . . 180,00
Modèles ci-dessous fournis avec antenne

RADIOLA-PHILIPS Nouveaux modèles.

RA320 - PO-GO. Lecteur de cassettes, arrêt automatique en fin de bande. Pr. avec le HP 370,00
RA130 - RA128 130,00
RA229 - 12 V 2 W. . . . 154,00
RA308 - 12 V 5 W. . . . 200,00

REELA

Mini-Djinn 8 x 8 x 8 129,00

SONOLOR

Grand Prix FM 260,00
Trophée 187,00
Spider 166,00
Compétition 212,00

PYGMY

V65FM - 4 W 260,00
V76 à touches prérégl. 390,00

PIZON-BROS

Radio Auto 32/SR601, 6 W - 6/12 V. PO-GO, 5 touches préréglables. PRIX 290,00

VOXSON SONAR GN104RS "STÉREO"



(DECRIE HP 1264 P. 122)

Installez dans votre voiture le stéréo intégrale
● Récepteur PO-GO ● Puissance de sortie 6 W par canal ● Lecteur stéréo de cassettes incorporé 8 pistes ● Réglage continu de la tonalité ● Changement de piste par bouton poussoir ● Cadran lumineux ● Alimentation 12 V ● Dim. : 187,50 x 150 x 53.
Prix exceptionnel de ce récepteur stéréo et de son lecteur et des 2 HP 950,00

L'ANTENA

NOUVEAU



PUISSANCE 5 W

Alimentation 12 V - PO - GO ● 4 stations préréglées par touches - GO ● Prise magnétophone ● Haut-Parleur en coffret.

PRIX 190 F

FLASH



Appareil stéréo compact de salon. Platine 1210. Ampli 2 x 6 W. 2 HP. PRIX 940,00

IBERIA



TERAL vous présente en avant-première une vraie CHAÎNE HAUTE-FIDÉLITÉ stéréo portable dans son propre « attache-case ». Puissance 2 x 8 W. 2 enceintes amovibles. Platine DUAL. Cellule. 110/220 V. Poids 5,5 kg. Prix exceptionnel 690,00

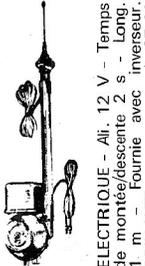
L'AFFAIRE DU MOIS FRANCE-PLATINE

Série Professionnelle PRF 6/TL



Flutter : 0,03 % - Pleurage psophométrique + 0,06 % - Alimentation 110/220 V - 50 c/s - Prise : DIN 41524 - Contacts DIN 45539 - Imp. de change 47 K. ohms - Cette platine satisfait aux normes DIN Haute Fidélité N° 45500. Prix nux 445,00
Prix avec socle, couvercle et cellule magnétique Shure 718,00

ANTENNES AUTO



ELECTRIQUE - Ali. 12 V - Temps de montage/déscente 2 s. - Long. 1 m. - Livrée avec investissement. PRIX NET 85,00
ANTENNE D'ALU avec ressort compensateur 2 m. en fibre de verre - Orientable - Pour sport 48,00

ANTENNE VOITURE ELECTRONIQUE



EN ACIER INOXYDABLE. GLACE BLEUTÉE. 2 ampli pour FM-GO-PO-OC. Livré avec fil. Prix 180,00 (décrite H.P. 1229 p. 90.)

TERAL : S.A. au capital de 340 000 F - 24 bis - 26 bis - 26 ter, rue Traversière, PARIS (12^e)
Tél. : Magasin de vente : DOR. 87-74. Comptabilité : DOR. 47-11 - C.C.P. 13039-66 Paris - Crédit possible par le CREG
Ouvert sans interruption tous les jours (sauf le dimanche) de 9 heures à 20 heures - Parking assuré - Pour toute commande supérieure à 100 francs, joindre mandat ou chèque minimum 50 %.

VOIR NOS PUBLICITES P. 148 - 172 - 215 à 226

TUBES RADIO (EN BOITES INDIVIDUELLES)

GARANTIE : 1 AN

Tout le matériel distribué par RADIO-TUBES — généralement à l'état de neuf ou provenant de surplus — soldé à des **PRIX EXCEPTIONNELS** bénéficie d'une **garantie normale**.

Types	Px F	Px RT	Types	Px F	Px RT	Types	Px F	Px RT	Types	Px F	Px RT
AD1/4683	25,87	15,50	Maxi	7,24	4,35	UF85	7,24	4,35	6SC7GT	15,52	9,30
AF7	12,42	7,50	EF93/6BA6	7,24	4,35	UF89	7,24	4,35	6SH7	11,90	7,15
AX50	28,45	17,10	EF94/6AU6	7,76	4,65	UL41	11,38	6,85	6SJ7	15,52	9,30
AZ1	9,83	5,90	EF97	8,28	4,95	UL44	20,69	12,35	6SK7GT	13,45	8,10
AZ41	8,28	4,95	EF98	11,38	6,85	UL84	9,31	5,60	6SL7GT	15,52	9,30
AZ50	17,59	10,55	EF183	8,28	4,95	UM4	11,90	7,15	6SN7GT	15,52	9,30
C12	14,48	8,70	EF184	11,38	6,85	UM80	9,31	5,60	6SQ7GT	11,90	7,15
CBL6	25,87	15,50	EFL200	15,52	9,30	UY1N	16,55	9,90	6SR7	13,45	8,10
CY2	12,93	8,40	EL3N	16,55	9,90	UY42	7,76	4,65	6UB/ECF82	10,86	6,50
DAF91/1S5	7,76	4,65	EL32	31,04	18,60	UY85	5,17	3,00	6V4/EZ280	5,69	3,40
DAF96	7,76	4,65	EL33	17,59	10,55	UY92	6,21	3,70	6V6GT	15,00	9,00
DF96/1T4	7,76	4,65	EL36	20,69	12,35	1AC6/DK92	8,28	4,95	6X2/EY51	11,38	6,85
DF76	7,76	4,65	EL38/6CN6	38,80	23,30	1L4	10,35	6,20	6X4/6BX4	6,21	3,70
DK40	17,59	10,55	EL41	9,83	5,90	1L6	15,00	9,00	6X5GT	15,52	9,30
DK91/1R5	8,79	5,30	EL82	9,83	5,90	1R5/DK91	8,79	5,30	6BQ7A	10,35	6,20
DK92/1AC6	8,28	4,95	EL83/6CK6	10,86	6,50	1S5/DAF91	7,76	4,65	6BM5/9P9	12,42	7,50
DK96	8,28	4,95	EL84/6BQ5	7,24	4,35	1T4/DF91	7,76	4,65	9P9/9BM5	12,42	7,50
DL92/3S4	8,79	5,30	EL84F	7,24	4,35	1U4	10,35	6,20	9UB/PCF82	15,00	9,00
DL94/3V4	11,38	6,85	EL86F	9,31	5,60	1U5	10,35	6,20			
DL95/3Q4	8,28	4,95	EL90/6AQ5	8,79	5,30	2A7	15,52	9,30			
DL96	8,28	4,95	EL183	15,00	9,00	2X2	21,73	13,20			
DM70	9,31	5,60	EL300/6FNS	25,87	15,50	3A5	15,52	9,30			
DY51	11,38	6,85	EL502	52,24	31,35	3Q4/DL95	8,28	4,95			
DY86	9,83	5,90	EL503	28,45	17,10	3S4/DL92	8,79	5,30			
DY87	9,83	5,90	EL504	22,24	13,35	3V4/DL94	11,38	6,85			
DY802	10,35	6,20	EL509	36,21	21,70	5X4	10,35	6,20			
E443H	19,66	11,80	EM34	11,38	6,85	5Y3GB	8,28	4,95			
EABC80/6AK8	11,38	6,85	EM81	77,76	46,65	5Z3	15,52	9,30			
EAF42	10,35	6,20	EM84	11,38	6,85	5Z4	11,38	6,85			
EB4	12,42	7,50	EM87	12,42	7,50	6A7	17,59	10,55			
EB34	9,83	5,90	EY51/6X2	11,38	6,85	6A8	15,52	9,30			
EB41	15,52	9,30	EY81F	9,83	5,90	6AB4/EC92	10,86	6,50			
EB91/6AL5	6,21	3,70	EY82	8,79	5,30	6AB8/ECL80	9,31	5,60			
EBC3	15,52	9,30	EY86	9,83	5,90	6AH6	15,52	9,30			
EBC41	9,83	5,90	EY87	9,83	5,90	6AJ8/ECH81	8,28	4,95			
EBC81	7,24	4,35	EY88	11,38	6,85	6AK8/EABC80	11,38	6,85			
EBC90/6AT6	7,24	4,35	EY500	20,69	12,35	6AL5/EL90	6,21	3,70			
EBC91/6AV6	7,24	4,35	EY802	10,35	6,20	6AQ5/EL91	8,79	5,30			
EBF2	16,55	9,90	EZ80/6V4	5,69	3,40	6AT7	15,52	9,30			
EBF80/6N8	7,76	4,65	EZ81/6CA4	6,21	3,70	6AT6/EB90	7,24	4,35			
EBF83	8,79	5,30	GY86	9,83	5,90	6AU6/EF94	7,76	4,65			
EBF89/6DC8	7,76	4,65	GY87	9,83	5,90	6AV6/EC91	7,24	4,35			
EBL1	19,66	11,80	GY501	16,55	9,90	6AX5GT	12,42	7,50			
EBL21	16,55	9,90	GY802	10,35	6,20	6B7	15,00	9,00			
EC86	18,11	10,86	GZ32	15,52	9,30	6BA6/EF93	7,24	4,35			
EC88	19,15	11,50	GZ34	13,97	8,40	6BA7	15,52	9,30			
EC92/6AB4	10,86	6,50	GZ41	6,72	4,00	6BC5	20,69	12,35			
EC900	14,48	8,70	PC86	18,11	10,86	6BE6N	10,35	6,20			
ECC40	15,52	9,30	PC88	19,15	11,50	6BG6A	26,90	15,50			
ECC81/12AT7	10,35	6,20	PC900	14,48	8,70	6BH6	12,42	7,50			
ECC82/12AU7A	9,31	5,60	PC874	10,35	6,20	6BK7	13,45	8,10			
ECC83/12AX7A	10,35	6,20	PC189	16,55	9,90	6BM5/6P9	12,42	7,50			
ECC84	10,35	6,20	PCF80	10,86	6,50	6BN6	13,45	8,10			
ECC85	9,83	5,90	PCF82/9UB	15,00	9,00	6BQ5/EL84	7,24	4,35			
ECC88	19,66	11,80	PCF86	12,93	7,75	6BQ6GTA	22,76	13,65			
ECC91/6J6	18,62	11,20	PCF200	11,90	7,15	6BQ7A	10,35	6,20			
ECC189	16,55	9,90	PCF201	11,90	7,15	6BX4/6X4	6,21	3,70			
ECC808	18,62	11,20	PCF801	12,93	7,75	6BX6/EF80	7,76	4,65			
ECC812	12,42	7,50	PCF802	10,35	6,20	6BY7/EF85	7,24	4,35			
ECF1	17,59	10,55	PCF200	9,31	5,60	6C4	10,35	6,20			
ECF80	10,86	6,50	PCL82	11,38	6,85	6C6	7,76	4,65			
ECF82/6U8	10,86	6,50	PCL84	17,59	10,55	6CA4/EZ81	6,21	3,70			
ECF86	12,93	7,75	PCL85	13,45	8,10	6CB6	13,45	8,10			
ECF200	11,90	7,15	PCL86	13,45	8,10	6CD6GA	28,45	17,10			
ECF201	11,90	7,15	PCL200	15,00	9,00	6CF8/EF86	10,35	6,20			
ECF202	12,93	7,75	PCL802	38,80	23,30	6CK6/EL83	10,86	6,50			
ECF801	12,93	7,75	PD500	38,80	23,30	6CL6	15,52	9,30			
ECF802	10,35	6,20	PF86	10,35	6,20	6CN6/EL38	38,80	23,30			
ECH3	17,59	10,55	PFL200	15,52	9,30	6D6	15,52	9,30			
ECH21	18,62	11,20	PL36	20,69	12,35	6DC8/EBF89	7,76	4,65			
ECH42	12,42	7,50	PL82/16A5	9,31	5,60	6DQ6A	20,69	12,35			
ECH81/6AJ8	8,28	4,95	PL83/15A6	10,86	6,50	6DR6	15,00	9,00			
ECH83	8,79	5,30	PL300/35FNS	25,87	15,50	6F5	16,55	9,90			
ECH84	9,31	5,60	PL502	22,24	13,35	6F6	15,52	9,30			
ECH200	9,31	5,60	PL504	22,24	13,35	6F5	15,52	9,30			
ECL80/6AB8	9,31	5,60	PL509	36,21	21,70	6FN5/EL300	25,87	15,50			
ECL82	11,38	6,85	PY81/17Z3F	9,83	5,90	6G5	15,52	9,30			
ECL85	13,45	8,10	PY82/19Y3	8,79	5,30	6J4	31,04	18,60			
ECL86	13,45	8,10	PY88	11,38	6,85	6J5	15,52	9,30			
ECL200	15,00	9,00	PY500	20,69	12,35	6J6/ECC91	18,62	11,20			
ECL802	15,00	9,00	UF41	9,31	5,60	6J7	14,48	8,70			
ED500	38,80	23,30	UAF42	10,35	6,20	6K7	16,55	9,90			
EF6	16,55	9,90	UBC41	9,83	5,90	6K8	20,69	12,35			
EF9	15,00	9,00	UBC81	7,24	4,35	6L6GT	22,76	13,65			
EF22	12,42	7,50	UBF89	7,76	4,65	6L7	15,52	9,30			
EF37A	24,83	15,00	UBL21	16,55	9,90						
EF40	13,45	8,10	UC92	9,83	5,90	6M6	16,55	9,90			
EF41	9,31	5,60	UCH21	12,42	7,50	6M7	14,48	8,70			
EF42	13,45	8,10	UCH42	12,42	7,50	6N7	21,73	13,20			
EF50N	25,87	15,50	UCH81	8,28	4,95	6N8/EBF80	7,76	4,65			
EF80/6BX6	7,76	4,65	UCL82	11,38	6,85	6P9/6BM5	12,42	7,50			
EF85/6BY7	7,24	4,35	UF41	9,31	5,60	6Q7MG	11,90	7,15			
EF86/6CF8	10,35	6,20	UF42	17,59	10,55	6SA7GT	12,42	7,50			

TARIF DES TUBES CATHODIQUES TV		Choix « Ré-novés »	Premier choix	Défauts d'aspect
28 cm 110°	A 28-13 W A 28-14 W		150	
36 cm 70°	MW 36-24 14 EP4-14 RP4		95	
41 cm 110°	16CLP4 A 41-10 W 16CRP4	Sans intérêt	135	95
43 cm 70°	MW 43-22 17BP4 MW 43-24		95	125 70
43 cm 70°	MW 43-20 17HP4		95	165 70
43 cm 90°	AW 43-80 17AVP4	Sans intérêt	95	
43 cm 110°	AW 43-89 17DLP4 USA	Sans intérêt	95	
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 AW 47-15 W		105	145 79
49 cm 110° (Twin-Panel)	A 47-16 W 19AFP4 USA 19ATP4		145	185 100
50 cm 70°	20CP4 USA		100	
51 cm 110°	portable A51-120W A51-10W		145	95
54 cm 70° (magnétique)	MW 53-22 21ZP4 21EP4		100	