

3<sup>F</sup>

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

# LE HAUT-PARLEUR

*Journal de vulgarisation*

## RADIO TÉLÉVISION

**NOUVEAU**

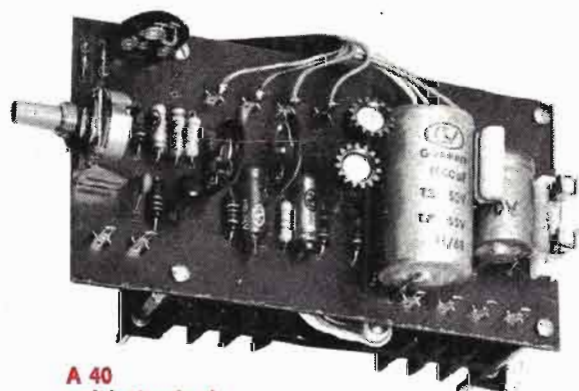
avec  
14 unités standards  
**SEULEMENT**

### L'AUTOMATIC

vous permet de réussir  
**TOUTES**  
les sonorisations



projecteur de son  
à double résonateur  
unité standard de son



A 40  
unité standard  
d'amplification (40 W)

### Dans ce numéro

- Les multiples activités de la R.T.C.
- Etude et réalisation d'une horloge électronique.
- Le 34<sup>e</sup> Salon des composants électroniques.
- Réalisation pratique d'un millivoltmètre.
- Problème d'adaptation des H.P. mono et stéréo.
- Le tuner FM stéréo Vendôme Scientelec.
- Réalisation des circuits imprimés par l'amateur.
- Réalisation complète du Super psychédélic.
- Le magnétophone Grundig TK600.
- Ampli linéaire pour la bande de 20 à 30 MHz.
- Tableau d'équivalence de semi-conducteurs.

Sommaire détaillé  
voir page 78

**264 PAGES**



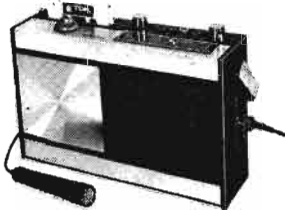
### 500 MACHINES A DICTER PORTABLES « CONFERETTE »



absolument neuves et complètes,  
alimentation piles ou secteur  
**UTILISABLES  
EN MAGNETOPHONE**  
Exceptionnel !  
**349 F** + port et emball. 15,00  
T.V.A. comprise 10,31 %

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

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



**345 F** T.V.A. comprise 25 %

« le prix d'un mini-cassette classique »

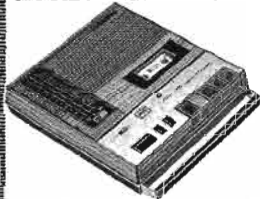
Récepteur PO et GO grande musicalité, puis. 1,5 W. La partie magnétophone permet à tout instant d'enregistrer en direct, c'est-à-dire sans micro, toute émission diffusée par la partie radio. Le niveau d'enreg. est constant et automat. Les enregistrements extérieurs ou d'ambiance se font à l'aide du micro.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

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

(Matériel déductible en frais généraux)

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

### Combiné RADIO-CASSETTE SL 75 SCHAUB-LORENZ



Même principe que le Radio-Cassette (ci-dessus), récepteur PO-GO-FM (modulation de fréquence), couplé au plus perfectionné des magnétophones à cassettes. Alimentation piles (5 élém. 1,5 V) et secteur 110/220 V par dispositif incorporé. Dim. : 225 x 245 x 68 mm. Avec micro, cordons, cassette d'essai. Port et embal. 10,00 - T.V.A. compr. 25 % **750 F**

### Le merveilleux PHILIPS 4408

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

PHILIPS 4307, 4 pistes mono, vit. 9,5 ..... 589,00  
PHILIPS 4308, 4 pistes reprod. stéréo, 4,75 - 9,5 - 4 watts ..... 699,00

### CHARGEUR DE BANDE MAGNETIQUE en provenance d'ordinateurs réputés



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

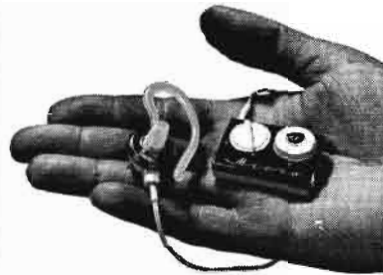
Port et embal. 8,00 - T.V.A., compr. 10,31 %

### ALIMENTATIONS SECTEUR 110/220 V

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



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

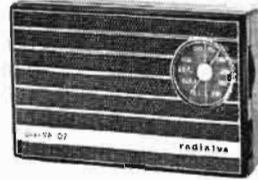


### Le plus petit... récepteur du monde

### MICRO-VOX

(made in U.R.S.S.)

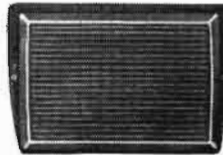
6 transistors, PO et GO, reçoit toutes les stations des 2 gammes : dim. : 43x30x13 mm, aliment. 1 pile 1,5 V standard. Vendus non en ordre de marche, deux récepteurs complets ..... **25,00**  
Avec ces 2 récept. possib. pour connaisseurs d'en reconstituer un valable.



### RECEPTEUR POCKET « RADIALVA »

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

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



### AUTO-RADIO 4 WATTS

### « SCHAUB-LORENZ » T 2240

Récepteur PO - GO, 4 stations prérégées, 8 transistors + 2 diodes, volume et tonalité, sensibilité extraordinaire, alimentation mixte 6/12 volts. Livré avec cache de face avant standard tous véhicules, et enceinte acoustique amovible 13 x 12 x 10 cm (HP ellip. 12 x 19), récept. 13 x 13 x 4 cm. Prix : **175,00** + port et emballage 6,00 (T.V.A. comprise 25 %)



### un véritable enchantement le « GOLF » SCHAUB-LORENZ



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

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

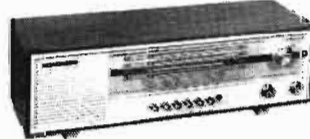


Récepteur à lampes GO-PO-FM (modulation de fréquence), cadre incorporé, prise pour antenne dipôle, puissance de sortie 4 watts, prise P.U. et magnéto, prise pour H.P. suppl. Le dispositif d'horlogerie permet de régler à volonté l'heure de mise en marche du récepteur. Dimensions : 45 x 21 x 18 cm.

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

### PRANDONI « GRIFFON »

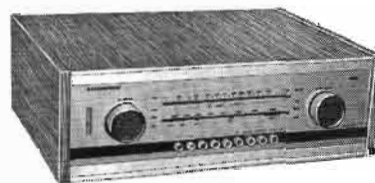
Récepteur de salon



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

### TUNER

grande marque  
AM et FM  
MONO et STEREO



un défi LAG

**490 F**

TUNER HAUTE FIDELITE : AM (GO-PO-OC), FM (modulation de fréquence) avec décodeur stéréo incorporé, recherche séparée des stations AM et FM, indicateur d'accord lumineux, voyant stéréo automatique, commutation MONO/STEREO et CADRE/ANTENNE EXT., prise d'antenne FM (75 ohms), sortie BF 1,5 volt, impédance 2 KΩ. Alimentation 110/220 V. Présentation grand luxe (larg. 325, prof. 265, haut. 108 mm). GARANTIE 1 AN.

Port et emballage 10,00 (T.V.A. comprise 25 %)

# LAG

électronic

# 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<sup>e</sup>)

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<sup>e</sup>)  
202-58-30



Commission Paritaire N° 23 643

Imprimerie La Haye-Mureaux

CE NUMÉRO  
A ÉTÉ TIRÉ A  
**134 000**  
EXEMPLAIRES

### PUBLICITÉ

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

## SALON INTERNATIONAL RADIO-TELEVISION-ELECTRONIQUE AUDIO VISUEL

LYON était, jusqu'à présent, le siège, les années paires, d'un Salon Biennal de la radio et de la télévision, de portée nationale, patroné par le S.C.A.R.T., le S.I.E.R.E., ainsi que par l'Association Sud-Est électronique (A.S.S.E.L.E.C.). Il alternait, comme le Salon de Bordeaux, avec le Salon international de la radio et de la télévision de Paris et bénéficiait, comme ceux-ci, d'un très important concours technique et artistique de l'O.R.T.F.

En 1971, à la demande du S.C.A.R.T., le rythme sera inversé ; c'est encore Lyon qui partagera avec Bordeaux la tenue d'un Salon international.

Radio et télévision, son, voix, image et audio-visuel sont les grands secteurs de ce Salon, auxquels s'ajoutent les accessoires et meubles ainsi que les instruments de musique.

Le Salon se tiendra, comme les précédents, dans le grand hall de la mécanique de la Foire de Lyon et occupera une surface globale de 14 000 m<sup>2</sup>. Il aura lieu du 16 au 25 octobre prochain.

L'O.R.T.F. y assure une présence importante par ses installations techniques (podiums et studios couleur et noir et blanc, studios d'émission radio, studios d'écoute MF, etc.) et par les programmes en direct ou en télécinéma qu'elle diffuse soit à l'intérieur du Salon, soit sur les chaînes.

L'objectif du Salon est de toucher à la fois les professionnels de la radio et de la télévision et le grand public (14 000 invitations sont envoyées aux professionnels). Les firmes exposantes, françaises et étrangères, sont tenues d'y assurer la présence d'agents commerciaux et techniciens susceptibles de traiter avec les professionnels et, avec l'accord des organisations professionnelles relevant de la F.E.N.A.C.E.R., la présence sur les stands de revendeurs destinés à traiter avec les acheteurs particuliers est admise.

Pour la seconde fois, le Salon de Lyon, va aussi mettre l'accent sur le matériel audio-visuel et les fabricants de ces appareils sont invités à y participer nombreux.

Trois journées consacrées à l'audio-visuel y seront patronnées par la Commission fédérale des aides électroniques à l'enseignement et à la formation permanente. Elles donneront lieu à des émissions spécifiques sur les réseaux du Salon et à des colloques qui se tiendront au Palais des Congrès voisin.

Trois thèmes ont été retenus qui se rapportent aux objectifs fondamentaux de l'audio-visuel :

1<sup>re</sup> journée : Mercredi 20 octobre : L'audio-visuel au service de la formation permanente.

2<sup>e</sup> journée - Jeudi 21 octobre : L'audio-visuel au service de l'enseignement.

3<sup>e</sup> journée - Vendredi 22 octobre : L'audio-visuel au service de la promotion

## RADIO-PLANS REMET LE PREMIER PRIX DE SON CONCOURS

LE 5 avril, notre confrère « Radio-Plans » a convié les membres de la presse spécialisée et les principaux distributeurs de matériels électroniques à une réception organisée à l'occasion de la remise du premier prix du concours « Radio-Plans ».

Rappelons que le thème de ce concours portait sur la réalisation personnelle de montages électroniques et c'est à Monsieur François que le premier prix a été décerné, pour son « générateur de courant constant ». De nombreux autres candidats ont été primés (au total plus de cinquante).

A cette occasion, l'équipe rédactionnelle de Radio-Plans a fait part de son intention d'orienter de plus en plus la revue vers la réalisation de montages d'électronique pratique, avec plans détaillés de câblage, et d'adopter comme sous-titre « Radio-Plans, le système D de l'électronique ».

## NOUVEL AUDITORIUM HI-FI 2000

C'EST au début de ce mois que vient d'être ouvert au 78 de l'avenue des Termes à Paris, le nouvel auditorium « Hi-Fi 2000 ». La cave voûtée du magasin comprend en réalité deux auditoriums séparés qu'il nous a été permis de visiter. Nous avons remarqué le dispatching commutant une vingtaine de platines, tuners, amplificateurs et paires d'enceintes. Parmi les marques représentées, mentionnons Acoustical, Garrard, Thorens pour les platines ; Pioneer, Saba et Voxson pour les tuners ; Dynaco, Frank, Pioneer, Telewatt, Thorens, Scandyna, Voxson pour les amplificateurs ; Ellipson, J.-B. Lansing, Pioneer et Scandyna pour les enceintes.

Bien entendu, cette liste n'est pas limitative et d'autres marques seront présentées. Le directeur de l'auditorium « Hi-Fi 2000 », M. Jean-Claude Gay, jeune technicien compétent et dynamique, nous a signalé ses prix très compétitifs pratiqués à l'occasion du lancement de cet auditorium.

Plusieurs magnétophones (Akai, Ferrograph, Saba, Telefunken, etc.) ainsi que de nombreux lecteurs de cartouches stéréophoniques 8 pistes pour appartement et voiture sont exposés. Un service d'échange de cartouches va être établi.

Un département « Sonorisation » (installation de discothèques, dancing, musique d'ambiance pour restaurants) avec gamme importante de microphones AKG, tables de mixage Dynacord, Frank, Milbank, amplificateurs transistorisés de 50 à 200 W et enceintes acoustiques spéciales, retiendra l'attention des amateurs et professionnels.

## UN SYSTEME DE TELESURVEILLANCE ET DE TELECOMMANDE POUR LE PIPE-LINE FEYZIN - PONT-DE-CLAIX

UN nouveau pipe-line doit entrer en service à la fin de l'année 1971 pour alimenter l'usine Progil de Pont-de-Claix en propylène, à partir de l'unité de production (steam-cracking) de Feyzin.

Il sera doté d'un système de télésurveillance et de télécommande dont la réalisation a été confiée à la Compagnie européenne de télétransmission (C.E.T.T.), filiale de Thomson-C.S.F., par la S.O.C.E.A. chargée de la construction de cette conduite de plus de 100 kilomètres.

L'équipement de télétransmission qui sera mis en place par la C.E.T.T. doit assurer la totalité des échanges d'informations (mesures de débits, pression, température...) et l'acheminement des ordres entre le centre d'exploitation situé à Grand-Serre, deux stations de compression intermédiaires et onze postes de vannes de sectionnement. Le matériel choisi, du type TT 40, permettra la transmission sur une ligne à 4 fils des P.T.T. de 82 télétransmissions, 48 télécommandes, 15 télémesures et 9 points de consigne à la vitesse de 200 bauds. Le système comportera également un réseau téléphonique utilisant ce même support.

## SOMMAIRE

Pages

- Les multiples activités de la RTC ..... 79
- Le service des récepteurs AM/FM ..... 84
- Etude et réalisation d'une horloge électronique ..... 88
- Le 34<sup>e</sup> Salon des composants électroniques ..... 92
- Réalisation pratique d'un millivoltmètre ..... 97
- Problème d'adaptation des H.P. mono et stéréo ..... 99
- Rubrique de surplus ..... 116
- Platines enregistreuses et lectrices de cartouches 8 pistes et de cassettes compactes ... 120
- ABC de l'électronique ..... 126
- Encart Eurelec ..... 131-132
- Boîte à relais digitale ..... 133
- Le Tuner FM Stéréo Vendôme Scientelec ..... 135
- Cours d'initiation à l'emploi des CI : Les compteurs ... 140
- Réalisation des circuits imprimés par l'amateur ..... 144
- La quadristéreo sur les nouveaux kits d'amplis Elysée Scientelec ..... 148
- La dissipation de puissance des régulateurs de tension à CI ..... 150
- Nouveaux composants et circuits pour TV couleur ... 154
- Le magnétophone Grundig TK600 ..... 157
- Le « Power 3 » ampli de 3 W à circuit intégré ..... 161
- Le récepteur autoradio Antena AR12 ..... 164
- Tableau d'équivalence de semi-conducteurs ..... 166
- Initiation au calcul électronique : les périphériques d'ordinateurs ..... 169
- Comment étudier et vérifier les caméras modernes ..... 172
- Bloc d'alimentation pour expériences sur CI ..... 177
- Réalisation complète du super psychédélic ..... 151
- Chaîne Hi-Fi en kit ..... 180
- Nouveau cathoscope couleur 110° ..... 181
- VFO 72 MHz à haute stabilité ..... 182
- Ampli linéaire pour la bande de 20 à 30 MHz ..... 184
- Ensemble de TV en circuit fermé Sony TLC1200CE ... 185
- Notre courrier technique ... 187
- Répondeur enregistreur téléphonique ..... 190
- Petites annonces ..... 192
- Encart ITP ..... 197-198

# LES MULTIPLES ACTIVITÉS ET NOUVEAUTÉS DE RTC LA RADIOTECHNIQUE COMPELEC

LA R.T.C., comme toutes ces années, depuis sa création a réuni récemment les journalistes électroniques pour leur communiquer d'une part l'activité de cette société au cours de l'année écoulée et, d'autre part, les renseigner sur les toutes dernières nouveautés exposées au Salon international des composants électroniques de 1971, tenu début avril. Deux conférences d'une grande densité d'informations techniques et technico-commerciales ont été présidées par M. Bouyer, directeur général de La Radiotechnique et par M. Henry Durand, un nouveau et éminent dirigeant de cette société, particulièrement chargé de la recherche et du développement à la R.T.C.

La réunion a eu lieu aux L.E.P. (Laboratoires d'électroniques et de physique appliquée) à Limeil-Brevannes, qui est une filiale à 50 % de R.T.C.

M. H. Durand, après avoir rappelé l'effort de recherche et de développement de la R.T.C., effort auquel est associé le L.E.P., et décrit la collaboration entre les laboratoires de la R.T.C. et les administrations publiques, passe à la description de quelques thèmes qui dominent actuellement le domaine des composants, en énumérant les réalisations récentes de cette société dans certains domaines de pointe.

Voici, très sommairement, quelques sujets traités, par M. Durand intéressant plus particulièrement les composants « grand public » :

A) Emploi intensif du silicium pour les semi-conducteurs mais le germanium est encore excellent pour les transistors de puissance.

B) La fiabilité reste la préoccupation majeure de la R.T.C. Les études de fiabilité se sont exercées à la R.T.C. selon le programme « Concerto » dans les usines et laboratoires de :

- Caen, sur les semi-conducteurs et les circuits intégrés ;
- Evreux, sur les circuits imprimés.

Parmi les résultats obtenus dans les domaines de pointe, signalons les suivants : fiabilité dans le domaine de l'Espace par les cellules solaires permettant de s'attaquer à des alimentations dépassant le kilowatt, les transistors d'émission

UHF, en bande L. Le rayonnement infrarouge (bolomètres, senseurs d'horizon, sous-ensembles pour satellites, panneaux réfléchissants).

Un autre domaine d'activité de la R.T.C. est l'informatique et la visualisation, les circuits intégrés logiques, les mémoires à tores, les mémoires MOS ou bipolaires, les périphériques, l'opto-électronique.

M. H. Durand termine en abordant le domaine des composants pour les appareils « grand public » concernant la radio, la TV et la BF, domaine qui intéresse plus particulièrement nos lecteurs. On trouvera plus loin des informations sur ces sujets.

\*\*

Après M. H. Durand, on a écouté avec le même intérêt la conférence de M. Bouyer, directeur général de La Radiotechnique.

M. Bouyer a entretenu son auditoire des perspectives économiques de la société qu'il dirige et plus particulièrement des enseignements qui se dégagent de l'activité et des événements de l'exercice écoulé. Il a fait mention du Marché commun et de la grande Europe, de l'aide au tiers-monde, de la concurrence japonaise.

M. Bouyer pense que la situation de l'électronique en France est à nouveau favorable. Il insiste sur les secteurs vers lesquels s'oriente la R.T.C. : les semi-conducteurs, les circuits intégrés, les condensateurs pour grand public.

Le problème du réapprovisionnement des industries électroniques intéresse la R.T.C. Cette société devra atteindre pour 1973 le chiffre d'affaires d'un milliard de francs actuels.

\*\*

Voici une revue rapide des composants « grand public » ou en relations étroites avec l'industrie « grand public » exposés au Salon des composants électroniques 1971, par R.T.C.

## TUBES DE PRISES DE VUES

De nouvelles gammes de tubes Plumbicon viennent cette année agrandir leur énumération. Ce sont les tubes des séries : XQ1080, XQ1090 et 1091, XQ1100 et 1102, XQ1213 et 1214, XQ1220 à 1225, XQ1230 à 1235. Tous ces tubes, excepté les tubes XQ1213 et 1214, ont un canon dit « anti-comète » (ACT) permettant d'obtenir une caractéristique de luminance présentant un coude de saturation réglable ; c'est-à-dire faisant disparaître l'impression de traînage provoquée par les fortes lumières lorsque la caméra est en mouvement ou lorsqu'on a à faire à un sujet mobile de grand contraste lumineux (voir Fig. 1).

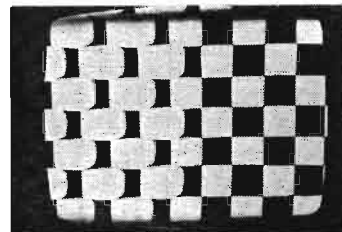


Fig. 1

Par ailleurs, les tubes des séries : XQ1220 à 1225 et XQ1230 à 1235 sont non seulement munis d'un canon ACT, mais aussi d'une fenêtre en fibres optiques permettant un couplage direct avec un amplificateur de luminance, un convertisseur d'image, etc.

## TUBES MONITEURS TV RECTANGULAIRES

Le M24, 100 W de 24 cm de diagonale, angle de 90°, THT de 14 kV remplacera le M21, 11 W.

Le Q<sub>7</sub>, 100 GU, tube pour « Flying Spot » pour analyse d'image d'usage domestique ou audiovisuel.

## SEMI-CONDUCTEURS

Semi-conducteurs pour circuits à couches « minces » ou « épaisses » :

La Radiotechnique - Compelec (R.T.C.) présente une gamme de semi-conducteurs adaptés de par leur taille à l'utilisation sur circuits à couches « minces » ou « épaisses ».

## COGEKIT

Voir la publicité  
aux pages  
108 à 111

C'est aux pages 106-107  
que vous trouverez  
les bonnes affaires

## CIRATEL

## ATTENTION

pages 113, 114, 115

VOUS TROUVEREZ  
la publicité

## CIRQUE-RADIO

## POSSESSEURS DE MAGNÉTOPHONES

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

## TRIOMPHATOR

72, av. Général-Leclerc  
PARIS (14<sup>e</sup>) - Ség. 55-36

OFFRES  
EXCEPTIONNELLES  
au  
COMPTOIR  
LAFAYETTE  
PAGE 43

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

Voir pages 199 à 204

## Chez TERAL

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

Voir pages 122, 180  
et pages 249 à 263

**I. — Semi-conducteurs en boîtier plastique microminiature**  
(2,9 mm x 2,5 mm x 0,85 mm max.)

Des nouveaux types sont venus compléter la gamme existante :

**Diodes :**

1. BZX84C : diode Zener dans la plage de tensions de 4,7 V à 12 V.

2. Une double diode ayant les mêmes caractéristiques que la BAW56, mais avec cathodes communes (a-l-d de anodes communes).

3. Une diode à capacité variable.

**Transistors :** P<sub>TOT</sub> = 150 mW.

1. BFR30 et BFR31 qui sont des FET à canal N.

2. BCW69 et BCW70 transistors PNP pour usages généraux et commutation V<sub>CBO</sub> = 50 V ; F<sub>T</sub> = 150 MHz.

3. BCW71 et BCW72 transistors NPN pour usages généraux et commutation V<sub>CBO</sub> = 50 V ; F<sub>T</sub> = 300 MHz.

**II. — Semi-conducteurs à « beam-leads »**

Il s'agit ici des cristaux semi-conducteurs auxquels des « beam-leads » en aluminium ont été adjoints. Ces semi-conducteurs sont ainsi réduits à leur plus petite dimension.

La gamme est maintenant assez étendue :

**Diodes :**

1. BAW99 à V<sub>RM</sub> = 25 V.

2. Triple diode à cathodes communes pour commutation.

3. Assemblage de sept diodes avec cathodes communes.

4. Diode Zener moyenne tension 6,2 V et 6,8 V.

**Transistors :**

1. BSV61, BSV62, BSV63, BSV71 pour commutation rapide : V<sub>CBO</sub> = 20 V ; F<sub>T</sub> = 400 à 700 MHz

2. BFX75 et BFX76 pour amplification RF : V<sub>CBO</sub> = 30 V ; F<sub>T</sub> = 230 MHz ; h<sub>21E</sub> = 110 à 280 à 1 mA.

3. En développement :

— un transistor PNP et un NPN à haut gain et bas niveau ;

— un transistor pour amplification HF : F<sub>T</sub> = 1,3 GHz.

Une nouvelle machine sera disponible dans peu de temps pour réaliser successivement les opérations de mesures, positionnement et soudure par ultra-sons des semi-conducteurs à « beam-leads ». Cette machine a une capacité d'environ 3 000 pièces/heure.

**DIODES DE SIGNAL**

Dispositifs particulièrement bien adaptés au Secam et usage général ; boîtiers miniatures :

a) Mesa : BA217, 30 V, 75 mA ; BA218, 50 V, 75 mA ; BA219, 100 V, 100 mA.

b) Planar : BA220, 10 V, 200 mA ; BA221, 30 V, 200 mA ; BA222, 50 V, 75 mA.

**THYRISTOR BT109**

Le thyristor BT109 est un thyristor en boîtier plastique destiné aux applications d'usage général et en particulier dans les applications domestiques.

Les caractéristiques principales sont résumées ci-après :

— Tension récurrence (valeur crête) V<sub>DWM</sub> = V<sub>RWM</sub> : max. 400 V.

— Tension récurrence (valeur pointe) V<sub>DRM</sub> = V<sub>RRM</sub> : max. 500 V.

— Courant moyen direct avec T radiateur = 75 °C, I<sub>TAV</sub> : max. 6,5 A.

— Courant efficace, I<sub>T RMS</sub> : max. 15 A.

— Courant direct non récurrent (valeur pointe) (t = 10 μs, T<sub>J</sub> = 110 °C) I<sub>TSM</sub> : max. 50 A.

— Temperature jonction : max. 110 °C.

**TRANSISTORS AU SILICIUM POUR BALAYAGE TV HAUTE TENSION**

On trouvera à la R.T.C. trois transistors de puissance NPN au silicium : BU105, BU108, BU126 destinés à la télévision. Ces trois transistors sont montés dans un boîtier TO3.

Le BU105 sert principalement au balayage-ligne des récepteurs noir et blanc.

Le BU108 a été conçu pour le balayage-ligne du tube couleur à 110°.

Le BU126 est utilisé pour les alimentations stabilisées des circuits dits « à modulation de largeur d'impulsion » des récepteurs couleur de 90° et 110°.

**DRIVERS AU SILICIUM POUR BF**

Voici six nouveaux transistors « planar épitaxial » en boîtier plastique :

— 3 NPN : les BD135, BD137, BD139 ;

— 3 PNP : les BD136, BD138, BD140 ;

pouvant être fournis soit séparément, soit sous forme de paires complémentaires, sous les appellations BD135/136, BD137/138, BD139/140.

Ils sont surtout destinés à l'attaque d'étages de sortie en push-pull, classe B, d'amplification de puissance jusqu'à 50 W, ils sont aussi recommandés pour toutes applications industrielles et circuits de récepteurs de télévision en noir et blanc ou en couleur.

**TRANSISTORS DE PUISSANCE POUR LA BF-HI-FI**

Trois types NPN en boîtier TO3 :

Le facteur de linéarité qui caractérise la variation du gain statique en fonction du courant

collecteur (valeur typique 2,5) et le facteur d'appariement qui caractérise le rapport de gain statique de deux transistors (1,3 maximum) permettent une faible distorsion harmonique sans un taux excessif de contre-réaction.

Les pertes sont très réduites grâce à une tension de saturation de 0,4 V donnant une tension de coude de 1 V à 4 A.

La stabilité thermique est excellente grâce à un courant résiduel I<sub>CBO</sub> inférieur à 5 mA au V<sub>CB</sub> maximal et à la température de jonction maximale (200 °C).

La largeur de bande est accrue grâce à une fréquence de coupure en émetteur commun élevée (valeur typique du f<sub>H21E</sub> = 20 kHz).

Le montage en boîtier métallique TO3 permet une forte dissipation de puissance :

— 117 W à 25 °C pour les BD182 et BD183 ;

— 78 W à 83 °C pour le BD181.

taxiale (technologie mexa) en boîtier plastique. Deux NPN (BD201 et BD203) et 2 PNP (BD202 et 204) qui peuvent être fournis séparément ou sous forme de paires complémentaires (BD201/202 et BD203/204).

Pouvant dissiper 62,5 W, ils sont plus particulièrement destinés à la réalisation d'amplificateurs à haute fidélité de 15 à 20 W sous une charge de 4 et 8 Ω.

Leur fréquence de transition élevée (25 MHz) permet de réaliser des amplificateurs à large bande de fréquence.

**TRANSISTORS POUR HAUTE FREQUENCE**

**BF254 :** transistor NPN HF en boîtier plastique SOT30 (Jedec TO92) pour applications en radio AM et FM et en télévision où un faible bruit ou un gain important sont demandés.

**BF255 :** transistor NPN HF en boîtier plastique SOT30 (Jedec TO92) pour applications en radio AM/FM et en télévision.

**PRINCIPALES CARACTERISTIQUES :**

	Unités	BD201	BD202	BD203	BD204
V <sub>CEO</sub> .....	V	45	45	60	60
I <sub>CM</sub> .....	A	8	8	8	8
h <sub>21E</sub> à 2 A .....				30	30
à 3 A .....		30	30	20	20
F <sub>T</sub> .....	MHz	25	25	25	25
P <sub>TOT</sub> à 25 °C ...	W	62,5	62,5	62,5	62,5

Chaque type est plus particulièrement destiné aux applications respectives suivantes :

— BD181 : amplificateur 20 W sur charge de 4 Ω.

— BD182 : amplificateur 40 W sur charge de 4 Ω

— BD183 : amplificateur 40 W sur charge de 8 Ω.

Egalement pour la BF-Hi-Fi voici 4 transistors à base épi-

Pour la BF et la TV : les transistors BC407, BC408, BC409, BC407 et BC408 utilisables pour BF et TV ; BC409 pour amplification à faible bruit ; étages d'entrée BF-Hi-Fi et magnétophone.

Signalons aussi les transistors suivants : BC237, BC238 et BC239.

D'usage général, les BC237 et 238 peuvent être employés en BF

**BF254 : Caractéristiques max.**

V <sub>CBO</sub> .....	30 V
V <sub>CEO</sub> .....	20 V
I <sub>C max</sub> .....	30 mA
P <sub>tot</sub> .....	300 mW
T <sub>J</sub> .....	125°
R <sub>th j a</sub> .....	0,33 °C/mW
h <sub>21 e</sub> (I <sub>C</sub> , 1 mA, V <sub>CE</sub> , 10 V) .....	115
F <sub>T</sub> (à 35 MHz) .....	260 MHz

**BF255 : Caractéristiques max. :**

V <sub>CBO</sub> .....	30 V
V <sub>CEO</sub> .....	20 V
I <sub>C max</sub> .....	30 mA
P <sub>tot</sub> .....	300 mW
T <sub>J</sub> .....	125°
R <sub>th j a</sub> .....	0,33 °C/mW
h <sub>21 e</sub> (I <sub>C</sub> , 1 mA, V <sub>CE</sub> , 10 V) .....	67
F <sub>T</sub> (à 35 MHz) .....	200 MHz

comme en télévision dans les fonctions de préamplificateur, de driver, de mise en forme de signaux, etc.

Quant au BC239, il est surtout destiné aux étages d'entrée à faible bruit d'amplificateurs Hi-Fi, de magnétophones, etc.

Dans le même boîtier, ils ont pour complémentaires les transistors BC307, BC308 et BC309. De plus, ils sont interchangeables avec les transistors des familles BC107 et BC407.

Voici également les BC307 et 308 destinés aux utilisations générales en BF et TV, tels que préamplificateur, driver, étage de mise en forme ou de séparation de signaux.

Le BC309 est surtout destiné aux étages d'entrée à faible bruit d'amplificateurs Hi-Fi et de magnétophones.

Dans le même boîtier, ils sont complémentaires des transistors BC237, BC238 et BC239.

Ces transistors offrent non seulement l'identité électrique mais aussi l'interchangeabilité de montage avec les transistors existants de la famille BC107.

### LES CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES

Parmi les nouveautés, en matière de circuits intégrés signalons les CI suivants :

**TAA580** : détecteur de niveau réalisé à l'aide d'un trigger de Schmitt, d'un amplificateur de courant à trois étages, et de deux transistors permettant une grande souplesse d'utilisation de ce circuit.

Alimenté par des tensions comprises entre 2 et 4,5 V, ce circuit peut délivrer un courant de sortie allant jusqu'à 70 mA.

**TAA960** : triple amplificateur développé pour les filtres actifs.

Alimenté sous 6 V, ce circuit a une faible consommation (inférieure à 2 mA) et permet la réalisation de filtres pour lesquels le facteur de qualité n'excède pas 60.

**TBA530** : destiné au matriçage des signaux de chrominance et du signal de luminance dans les téléviseurs couleur. Ce circuit présente en outre des préamplificateurs pour chacun des canaux RVB et permet l'attaque des tubes avec commande par la grille ou par la cathode.

**TBA570** : récepteur radio AM-FM. Ce circuit remplit pour la modulation d'amplitude les fonctions :

— oscillateur - mélangeur, amplificateur FI, détection, CAG, préamplificateur BF.

Pour la modulation de fréquence, il remplit les fonctions d'amplificateur FI avec CAG, de limiteur et de préamplificateur BF.

**TBA610** : circuit de traitement du signal vidéo utilisable dans les téléviseurs en modulation positive (standard français) et remplissant les fonctions suivantes :

— préamplificateur vidéo - fréquence et effacement, détecteur de CAG avec niveau détecté réglable (niveau du noir ou niveau moyen), amplificateur de CAG FI (NPN), amplificateur de CAG RF (NPN ou PNP), séparateur signal synchro, trieur de tops, comparateur de phase.

**TBA690/TBA700** : circuits pour récepteurs radio AM et AM/FM. Ils comprennent toutes les fonctions de tels récepteurs exceptés l'étage haute fréquence et la détection. Ils nécessitent l'adjonction d'un transistor (utilisé comme premier étage FI en FM et comme oscillateur-mélangeur en AM).

Le TBA690 permet d'obtenir 0,5 W sur une charge de 8 Ω. Le TBA700 permet d'obtenir 1 W sur une charge de 8 Ω.

De même que R.T.C. avait présenté l'an dernier en démonstration le TBA610 alors qu'il n'était encore qu'au développement, de même on présente cette année un ensemble de quatre circuits intégrés réalisant le décodage des signaux de chrominance pour les téléviseurs couleur. Ces circuits seront utilisables en Secam (trois circuits) ou en Pal ou Pal/Secam (quatre circuits). Une platine chroma de même principe est d'ores et déjà réalisable à l'aide de quatre circuits intégrés pour le Pal.

### TUBE CATHODIQUE COULEUR DE 110"

Les « tubes » (« lampes » à vide ou à gaz) ne sont pas supprimés dans certains domaines. Il en est ainsi notamment pour les tubes cathodiques. Voici quelques indications sur le tube 110" couleur.

Les laboratoires de la R.T.C. se sont tout spécialement penchés

sur les problèmes de fiabilité et notamment ont étudié en détail les surtensions et surintensités qui suivent l'apparition d'un arc dans le canon du tube-image. Des moyens de protection tant sur les produits que sur les circuits en ont été déduits. Un ensemble de balayage et THT, capable de supporter sans faillir des arcs même répétés, est présenté en fonctionnement au Salon des composants.

Les essais ont été faits à l'aide d'un simulateur qui comporte un éclateur pouvant être déclenché au moment le plus critique de la période de balayage.

Le balayage de lignes est réalisé par deux transistors BU108 disposés en série. La très haute tension est obtenue par redressement direct des impulsions de retour, à l'aide d'une diode BY185 qui est un empilage de diodes au silicium prévu pour supporter 35 kV crête.

La correction de coussin gauche droite est assurée par un générateur auxiliaire modulé à la fréquence de trames ; un circuit de compensation évite une modulation intempestive de la THT par le courant du générateur auxiliaire.

Le circuit de correction haut-bas a été légèrement modifié, il présente maintenant l'avantage d'être pratiquement aperiodique et ainsi d'éviter une déformation importante de la géométrie de

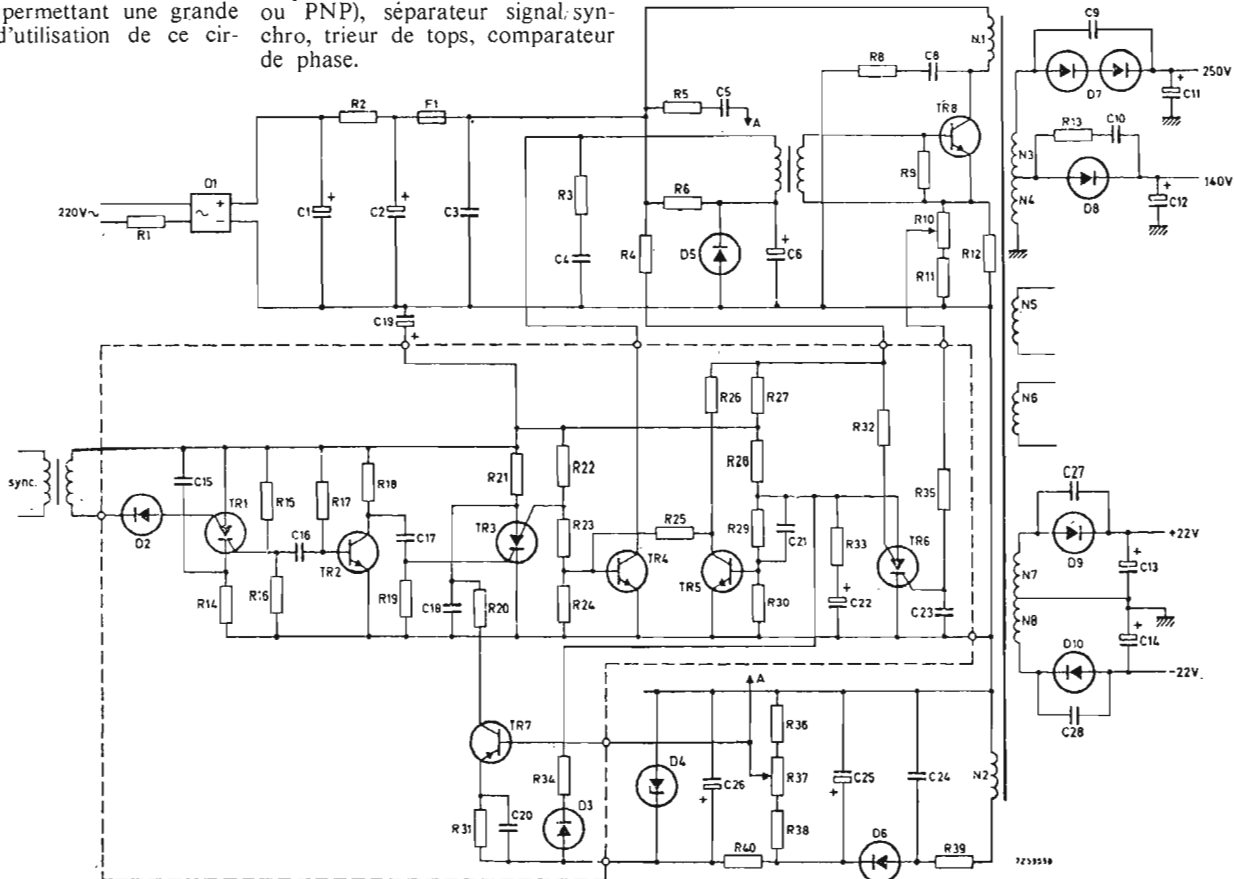


Fig. 2



l'image si la fréquence de lignes est légèrement différente de la valeur nominale, ce qui peut arriver si on utilise un magnétoscope semi-professionnel.

### L'ALIMENTATION

La maquette présentée au Salon sera comme l'année dernière équipée d'une alimentation stabilisée à thyristors.

Toutefois un autre type d'alimentation sera proposé cette année, elle pourra éventuellement être utilisée à la place de la précédente au choix de l'utilisateur. Il s'agit en fait d'un convertisseur de tension continu-continu fonctionnant en commutation à la fréquence de lignes. La stabilisation en fonction de la charge et des variations de secteur est obtenue en variant le rapport cyclique, coupure-conduction du transistor commutateur. L'alimentation continue est obtenue en redressant la tension secteur (voir Fig. 2).

Le commutateur attaque un transformateur qui d'une part assure l'isolement du châssis par rapport au secteur et d'autre part permet d'obtenir simultanément plusieurs sources de tensions réglées dont les valeurs sont choisies selon les exigences du montage.

Ce transformateur fonctionnant à la fréquence de lignes est réalisé sur un circuit en ferrites, son encombrement et son poids sont réduits par rapport à un transformateur 50 Hz de même puissance.

De plus cette alimentation est protégée contre les surcharges et courts-circuits.

### LES TUBES CATHODIQUES ACTUELS

Dans le cadre de l'assistance pour le bon emploi des tubes couleur, R.T.C. a développé une nouvelle méthode originale de réglage de pureté. Par un appareillage simple, facile à mettre en œuvre par les constructeurs, le réglage devient rapide, précis et devrait donc assurer une plus grande satisfaction des usagers.

En noir et blanc, la stabilisation de la gamme annoncée en 70 s'est bien confirmée. Le tube de 31 cm proposé l'an passé, à col de 20 mm et de 110° d'angle de déviation, va s'implanter et conquérir le marché du vrai téléviseur portable.

La R.T.C., au premier rang de l'industrie française des tubes-images offre pour toutes les gammes de téléviseurs un type adapté au concept actuel du marché.

### COMPOSANTS COMPLEXES

Parmi les composants constitués par un ensemble de composants simples, citons les compo-

Diagonale	TUBES-IMAGES R.T.C.		
	Couleur		Noir et blanc
	90°	110°	110°
66 cm	A66-120X A56-120X	A66-140X A56-140X	A61-120W
61 cm			A50-120W A44-120W A31-120W
56 cm			
50 cm			
44 cm			
31 cm			

sants de déviation 110° couleur, les sélecteurs UHF et VHF, les platines FI, les lignes à retard.

### COMPOSANTS POUR LA DÉVIATION TVC 110°

#### 1° Unité de déviation et de pureté AT1 060 01 :

Cette unité de déviation a été étudiée pour le balayage des tubes-images couleur 110°. Une carcasse plastique supporte le déviateur et les aimants de pureté. Le déviateur peut être déplacé axialement, comme pour le 90°, mais également en rotation afin de faciliter le cadrage de l'image sans déplacer la carcasse et les aimants de pureté.

#### 2° Unité de convergence radiale AT4 050/11 :

La carcasse de l'unité de déviation AT1 060 comporte trois logements dans lesquels les unités de convergence AT4 050/11 peuvent être facilement placées. Chaque unité comporte deux bobines pour la convergence statique, deux bobines pour la convergence dynamique horizontale et deux bobines pour la convergence verticale.

#### 3° Unité de convergence latérale AT1 028/01 :

Elle comporte deux séries de trois bobines, l'une est prévue pour la convergence statique, l'autre pour la convergence dynamique.

Les unités de convergence radiale et latérale étant dépourvues d'aimants, les réglages de la convergence statique, obtenus par variation de courants continus, peuvent être très accessibles.

#### 4° Transformateur de balayage de lignes DT2 061 :

Ce transformateur associé au déviateur AT1 060/01 et à la bobine de linéarité DT4 042/13 fournit le courant de balayage et la THT nécessaires au tube-image couleur 110° pour les deux normes de balayage 625 et 819 lignes. Il est prévu pour être attaqué par deux transistors BU108 connectés en série; la THT est redressée par un empilage de diodes au silicium (BY185). La résistance interne de la source THT est réduite grâce à l'accord sur l'harmonique 5 des inductances de fuite.

#### 5° Bobine de correction G-D DT4 040 84 :

Cette bobine, associée au transformateur de balayage de lignes permet d'éviter que la correction de la géométrie gauche-droite de l'image, réalisée à l'aide d'un circuit actif, ne perturbe la THT.

### SELECTEURS

Ceux-ci ont été conçus pour les normes françaises, étrangères et mixtes pour multistandards :

Tous ces sélecteurs, équipés de transistors silicium et de diodes à capacité variable, offrent une grande fiabilité et des performances comparables sinon supérieures à celles des sélecteurs VHF et UHF classiques.

L'accord sur un canal est obtenu par réglage d'une tension continue, le changement de bande se fait en appliquant la tension d'alimentation, soit sur le circuit correspondant à la bande à recevoir, soit à des diodes de commutation, soit sur les deux à la fois.

### SELECTEURS COMBINÉS UHF-VHF

**ELC1 054 :** normes françaises constitué de trois plaquettes enfilables VHF I, VHF III et UHF réunies dans un boîtier amovible.

**ET5 631/02 :** normes CCIR constitué de deux modules séparés réunis dans un même boîtier. Peut

se monter directement sur un circuit imprimé ou par l'intermédiaire d'un connecteur spécialement conçu (ET5 903).

### SELECTEURS SEPARÉS

**AT7 691/86U** pour les bandes UHF.

**AT7 691/86V** pour les bandes VHF.

Les gammes de fréquences couvertes par ces ensembles permettent la réalisation d'appareils multistandards.

### PLATINES

#### Platine de liaison LT8 202

Le rôle de cette platine est triple :

- conformation de bande FI (calage de la porteuse vision à 6 dB) ;

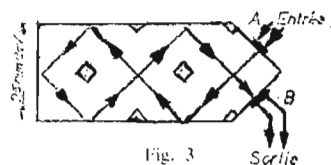


Fig. 3

- amplification de la CAG RF ;
- stabilisation de tension d'accord (par circuit intégré TAA550).

#### Platine FI ST8 467

Cette platine conforme aux normes françaises est entièrement équipée de transistors silicium. Elle assure les fonctions suivantes :

- amplification FI son et vision ;
- détection son et vision ;
- CAG son et vision ;
- retard de CAG RF.

### LIGNE A RETARD

Cette ligne de dimensions très réduites et de hautes performances est essentiellement composée d'une lame de verre dont la forme et les dimensions sont données par la figure 3.

Deux transducteurs placés à l'une de ses extrémités sont chargés respectivement de transformer :

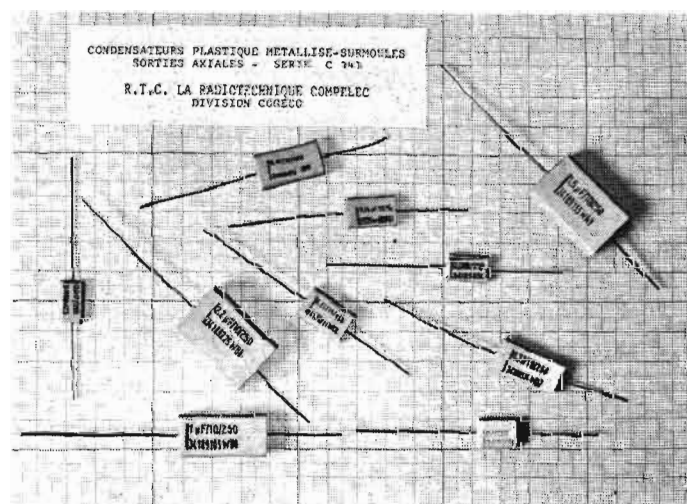


Fig. 4

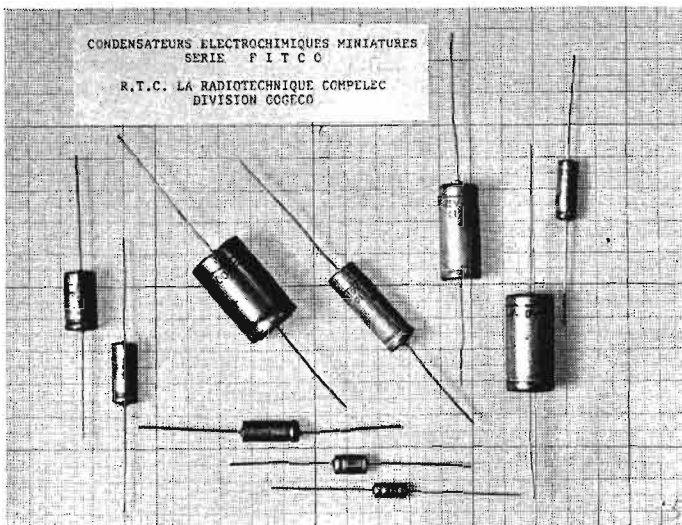


Fig. 5

— le signal électrique en vibration mécanique à l'entrée ;  
 — la vibration mécanique en signal électrique à la sortie.

Le signal appliqué en A sera récupéré en B avec un retard correspondant au temps de propagation de la vibration mécanique à l'intérieur de la plaque de verre.

La réduction considérable de son encombrement par rapport aux modèles précédents a été obtenue grâce à l'augmentation du nombre de réflexions de la vibration.

Cependant, l'application de ce procédé demande quelques précautions. Il est nécessaire de « canaliser » le parcours de la vibration pour garantir une atténuation très élevée des réflexions parasites. Ainsi, l'atténuation de la deuxième réflexion est largement supérieure à 34 dB ce qui permet un décodage du signal Secam sans diaphotie perceptible.

Pour terminer, signalons les condensateurs Cogeco à diélectrique plastique (Fig. 4), les condensateurs Fitco électrolytiques miniatures basses tensions (Fig. 5) et les résistances Cogeco haute stabilité à couche métallique :

Les résistances à couche métal-

lique trouvent des débouchés de plus en plus importants dans les applications industrielles et professionnelles (voir Fig. 6).

Les types laqués MR25 et MR30, homologués suivant les modèles RC21 et RC31 de la spécification CCTU04-04C, offrent l'ensemble des caractéristiques suivantes :

- type MR25 : 1/4 W à 70 °C, 100 p.p.m., tolérance 2 % ;
- type MR30 : 1/2 W à 70 °C, 100 p.p.m., tolérance 2 %.

La stabilité meilleure que 2 % de ce genre de résistances répond aux exigences des applications industrielles.

Les nouveaux modèles MR24 et MR34, homologués suivant les feuilles particulières RS58Y et RS63Y de la spécification CCTU04-03C, répondent aux exigences suivantes :

- modèle MR24 : 1/8 W à 70 °C, 50 p.p.m., tolérance 1 % ;
- modèle MR34 : 1/4 W à 70 °C, 50 p.p.m., tolérance 1 %.

La stabilité inférieure à 1 %, alliée à une excellente tenue en chaleur humide longue durée (56 jours), destinent ces nouvelles résistances à un emploi très sûr dans les applications professionnelles.

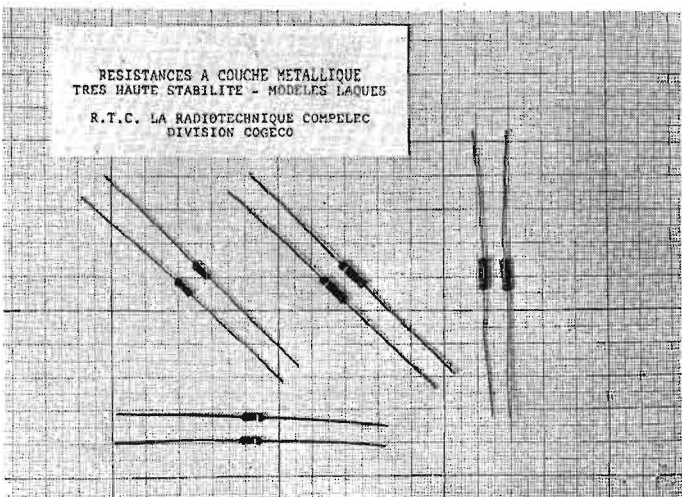


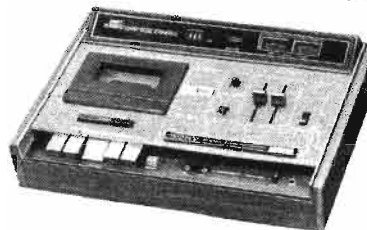
Fig. 6

# SONY DES NOUVEAUX MODELES

## TC330 STÉRÉO

L'extraordinaire combinaison d'un magnétophone à bobine et à cassette - Bande 2 vitesses - Enregistre à partir de la bande ou inversement - Puissance de sortie 15 W par canal.

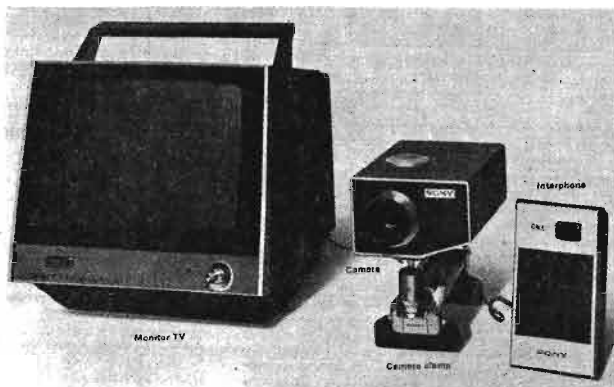
PRIX ..... 2 780,00



## TC160

Platine enregistreuse et lectrice de cassettes « compact » - Bande passante 20 à 15 000 Hz - 2 pistes mono - 4 pistes stéréo - Prises pour micros et entrées auxiliaires.

PRIX ..... 1 660,00



## "TÉLÉLOOKIE"

### TÉLÉVISEUR-INTERPHONE POUR CIRCUIT FERMÉ

Ensemble compact et léger facile à installer (fixation de la caméra fournie). Mise en service rapide. Appareil de surveillance encastré dans l'interphone principal. Communication entre la caméra et l'interphone principal, la caméra se remet automatiquement en position s'il n'y a pas de réponse à l'appel. Circuit de contrôle automatique de gain supprimant le diaphragme. Alimentation secteur 220 V ou = 12 V. Possibilité d'utilisation comme téléphone privé.

PRIX ..... 3 260,00



## KV-1220DF

Téléviseur portable en couleur avec tube cathodique trinitron.

62 transistors, 56 diodes, 1 circuit intégré. Alternatif 110-127-220 V-50 Hz. Système TV : normes TV françaises SECAM. Récepteur bistandard noir et blanc et couleur : Chaînes VHF F<sub>1</sub>-F<sub>2</sub>. Chaînes UHF 21-69. Télé-Monté-Carlo, Télé-Luxembourg. 625 UHF/VHF. 819 UHF/VHF. Tube image Trinitron, angle de 90°, 30 cm de diagonale. PRIX ..... 3 150,00

## Agent INTERNATIONAL VIDÉO

342, rue des Pyrénées, PARIS-XX<sup>e</sup> - Tél. 797-77-74 - 636-55-30 - 636-91-27

M. ....

Adresse complète : .....

Désire recevoir documentation  sur : .....

prix  .....



# LE SERVICE DES RADIORÉCEPTEURS ET DES TÉLÉVISEURS NOIR ET BLANC ET COULEUR SERVICE DES RÉCEPTEURS AM-FM

LES récepteurs radio sont actuellement très répandus et se présentent souvent sous la forme compacte que le grand public désigne sous le nom de « transistors ».

En plus de cette catégorie d'appareils dont le prix est réduit ou moyen, on trouve des récepteurs AM-FM d'une présentation luxueuse, des meubles contenant également la platine tourne-disque et dont l'amplificateur BF est précédé d'un décodeur multiplex permettant d'obtenir à partir du signal BF fourni par le détecteur FM, deux signaux BF stéréophoniques. De ce fait, la partie BF est à deux canaux identiques.

Le tuner AM-FM est d'une catégorie encore plus élevée au point de vue qualité et prix. Il se compose de toutes les parties d'un radiorécepteur AM-FM : HF, changement de fréquence, MF, détection et du décodeur stéréo mais ne comprend pas les amplificateurs BF qui sont laissés au choix de l'utilisateur.

Un ensemble tuner AM-FM + chaîne Hi-Fi stéréo BF peut revenir très cher si l'on veut posséder ce qu'il y a de mieux surtout si l'on se procure des haut-parleurs Hi-Fi de grande puissance.

Voici à la figure 1 les diagrammes fonctionnels d'un radiorécepteur classique AM-FM qui, actuellement, est à semi-conducteurs : diodes, transistors, circuits intégrés et modules.

Beaucoup de récepteurs de ce type ne contiennent pas le décodeur ; la partie BF est à un seul canal et la stéréophonie n'est pas possible avec ces appareils.

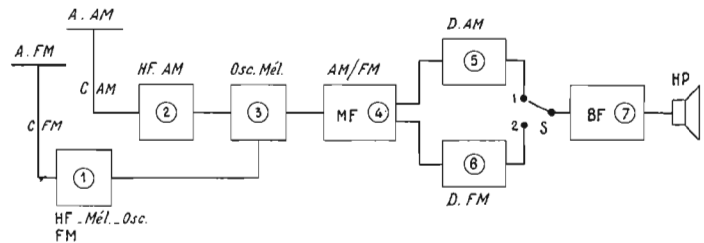


FIG. 1.

Leur composition présentant des points communs avec celle des autres catégories d'appareils AM-FM, voici une analyse détaillée de leur fonctionnement.

### LES ANTENNES

Partons de l'antenne. Dans notre schéma, nous avons indiqué deux antennes distinctes, l'une pour les émissions FM, dont le type est bien défini, car elle doit recevoir les émissions de la bande II des VHF, l'autre pour les émissions AM des diverses gammes : OC, OM, OL, de forme convenant à ces gammes, très différentes entre elles.

Ces deux antennes sont reliées aux entrées, AM et FM des récepteurs, mais souvent ceux-ci sont fournis avec deux antennes incorporées ou parfois même avec une seule, qui doit convenir pour toutes les gammes AM et FM. Les antennes incorporées sont en général du type télescopique, avec, parfois, possibilité d'orientation.

Certains appareils possèdent, en plus des antennes incorporées, des entrées d'antennes extérieures AM et FM. Dans ce cas, les câbles C-AM et C-FM aboutissent au séparateur d'arrivée des signaux radio et TV de l'appareil.

Le branchement des antennes à un appareil AM-FM est indiqué à la figure 2 : en (A) le système de séparateurs de signaux à partir de la prise de signaux radio-TV de l'appareil.

### LA PARTIE HF-CF

Lorsque ces signaux HF sont fournis par les antennes dont on dispose, ils peuvent être amplifiés avant changement de fréquence (CF) à l'aide d'amplificateurs HF, mais ils peuvent également être appliqués directement à l'étage changeur de fréquence lorsque l'appareil est d'une classe inférieure. Cette variante est indiquée à la figure 4. Revenons à la figure 1.

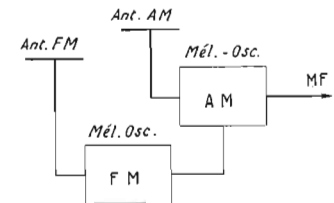


FIG. 4.

Lorsqu'un appareil est spécial AM ou spécial FM, il possède un bloc sélecteur utilisant des semi-conducteurs et des bobinages convenant aux diverses gammes. Le sélecteur pour FM n'a pas de commutateur, car il n'y a lieu de recevoir que la bande II de FM. Celui pour AM doit posséder un commutateur à deux positions OM-OL ou plusieurs s'il y a aussi des gammes OC.

Il est rare que l'on combine en un seul sélecteur les fonctions AM et FM, mais cette

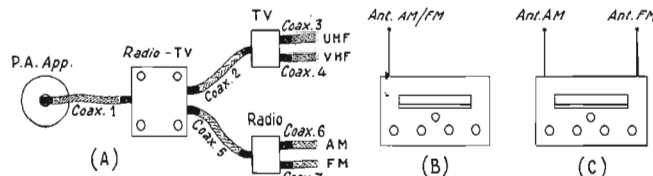


FIG. 2.

ment. En (B) un radiorécepteur AM-FM avec antenne télescopique incorporée servant en FM et aussi en AM toutes ondes ou seulement en AM-OC, les OM et OL étant reçues sur cadre ferrite intérieur. En (C), on voit un récepteur AM-FM à deux antennes. Les récepteurs (B) et (C) peuvent comporter aussi deux entrées AM et FM par les câbles coax. 6 et coax. 7 du système séparateur (A). La figure 3 donne l'aspect d'un cadre ferrite.

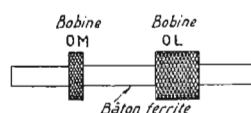


FIG. 3.

combinaison est réalisable actuellement. Dans le montage de la figure 1, il y a un sélecteur FM distinct de l'autre contenant l'étage amplificateur HF et le changement de fréquence. D'autre part, les signaux AM sont appliqués au sélecteur AM (2) et (3) composé de l'étage HF et de l'étage changeur de fréquence (oscillateur et mélangeur).

Pour simplifier la commutation AM-FM et augmenter le gain en position FM, on fait usage de l'artifice suivant : le signal moyenne fréquence FM à 10,7 MHz fourni par le mélangeur n'est pas transmis directement à l'entrée de l'amplificateur moyenne fréquence (4) AM-FM, mais à l'entrée du mélangeur (3)

**FLASH**

**DERNIÈRE**

**MINUTE**

LES ENCEINTES ACOUSTIQUES  
LES MOINS CHÈRES

se trouvent chez

POP-SOUND

BK160 - 30 watts .....	123 F
Ebénisterie complète .....	110 F
BK250 - 45 watts .....	196 F
Ebénisterie complète .....	190 F
BK300 - 60 watts .....	394 F
Ebénisterie complète .....	300 F

Documentation illustrée sur simple demande

Vous pourrez également écouter dans notre auditorium toute la gamme :

GARRARD - GEGO - HECO - ITT  
POLY-PLANAR - VOXSON

POP-SOUND/C.M.P.

22, rue Richard-Lenoir - PARIS (XI<sup>e</sup>)  
Téléphone : 355-93-92

du sélecteur AM qui fonctionne comme amplificateur MF à 10,7 MHz.

Dans d'autres réalisations commerciales, les deux sélecteurs sont distincts et un commutateur les branche à la MF (Fig. 5).

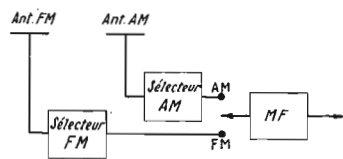


FIG. 5.

### LA PARTIE MOYENNE FREQUENCE

Passons au montage (4) du schéma général de la figure 1. Cette partie particulièrement destinée à l'amplification moyenne fréquence est, en réalité, la seule qui caractérise réellement l'appareil mixte AM-FM.

Ce sont, en effet, les mêmes semi-conducteurs qui amplifient en MF à 455 kHz, pour la AM et en 10,7 MHz pour la FM. Comme il y a un rapport très élevé entre ces deux valeurs :  $10,7/0,455 = 23,5$  fois, il a été possible de monter dans le même circuit de liaison, des bobines pour 10,7 MHz et des bobines pour 455 kHz, dans un réseau série, sans qu'il soit nécessaire de prévoir une commutation. La figure 6 donne le principe de ce dispositif moyenne fréquence AM-FM. Soit un transistor bipolaire amplificateur Q dont le signal de sortie est obtenu sur le collecteur.

Dans le circuit de cette électrode, on a monté, en série, le circuit accordé sur 455 kHz,  $L_1$  ET  $C_1$  et celui accordé sur 10,7 MHz  $L_2$   $C_2$ .

Lorsque le signal à 455 kHz est reçu sur la base B, amplifié par Q et fourni par le collecteur C, il traverse les deux circuits. Celui accordé sur 455 kHz entre en résonance et donne à ses bornes une tension élevée à 455 kHz qui est transmise à la suite de l'amplificateur MF.

Ce signal à 455 kHz n'est pas modifié par la présence du circuit  $L_2$   $C_2$  car la bobine  $L_2$ , raccordée sur 10,7 MHz, possède peu de spires et, pour un signal à 455 kHz se comporte comme un fil de connexion.

Pratiquement, il y a une légère diminution de gain, mais celle-ci est négligeable. Lorsque le signal fourni par le collecteur de Q est à 10,7 MHz (FM) il traverse le circuit  $L_1$  et  $C_1$  sans opposition importante, car  $C_1$  est de valeur relativement élevée, par exemple 800 pF, ce qui représente à 10,7 MHz une réactance  $X_c$  de faible valeur.

En effet, on a :

$$X_c = \frac{1}{2 \pi f c}$$

ce qui donne, tous calculs faits  $X_c = 20 \Omega$  environ.

En résumé, en AM, le signal passe par  $L_2$  et en FM, le signal passe par  $C_2$ .

En réception, AM et FM, ce genre d'amplificateur donne satisfaction, mais il est évident que des montages MF distincts donneraient des résultats supérieurs en principe, du moins.

Remarquons que ce montage AM-FM en MF a été déjà utilisé sur les récepteurs à lampes.

Une lampe est relativement chère et encombrante, chauffe et consomme beaucoup. Par contre, un transistor est bon marché, facile à loger, ne chauffe pas et consomme peu. Comme dans un amplificateur MF il y a 2 à 4 transistors, l'économie de transistors se justifie moins que celle de lampes.

On verra toutefois plus loin que l'emploi des circuits intégrés en AM-FM, de plus en plus fréquent, renvoie dos à dos, les deux antagonistes, la lampe et le transistor avec une disposition nouvelle des bobinages et des étages amplificateurs.

### DETECTEURS AM ET FM

Dans les récepteurs AM-FM, les deux détecteurs, AM et FM, sont en général distincts, comme le montre la figure 1, bien que l'emploi d'une même diode soit possible dans les deux applications, mais en effectuant une commutation peu pratique. Remarquons encore, qu'une diode semi-conductrice de plus, ne coûte pas cher... contrairement à une diode à vide. La commutation S' s'effectue sur les sorties BF des deux détecteurs.

Celui pour la AM est d'un type classique. Le détecteur pour FM est généralement du type à rapport (voir Fig. 7). Si, toutefois, la partie MF AM-FM est à circuit intégré, on verra que les détecteurs sont souvent incorporés. De plus, la tendance actuelle est de choisir des circuits intégrés contenant un détecteur à coïncidence (dit aussi en quadrature), qui permet une très grande simplification de l'accord MF en modulation de fréquence. On sait en effet que les détecteurs à deux diodes comme ceux « à rapport », de Foster-Seeley et de Travis, sont longs à accorder et nécessitent des appareils de mesure précis.

### BASSE FREQUENCE

Les détecteurs fournissent un signal BF que l'on trouve sur le commun du commutateur S, de la figure 1.

De ce point, le signal BF est transmis à l'amplificateur BF monocanal (7) suivi du haut-parleur. La puissance modulée fournie par cet amplificateur est en général modeste dans le cas des appareils AM-FM portables de faibles dimensions. Elle est de l'ordre de 2 à 3 W si l'appareil est alimenté sur secteur et plus faible si l'appareil fonctionne sur piles afin de ne pas user celles-ci trop rapidement.

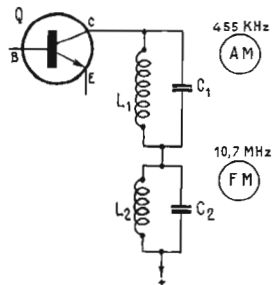


FIG. 6.

Dans ce genre d'appareils, le haut-parleur est de petites dimensions et monté dans un coffret qui constitue une « enceinte acoustique » ne permettant pas de reproduire des signaux à très basse fréquence. Pour cette raison, ces appareils se limitent à la reproduction monophonique.

### RECEPTEURS AM-FM STEREOPHONIQUES

Le montage de la figure 1 reste valable jusqu'aux sorties des deux détectrices. A partir de ces sorties, l'emploi d'un décodeur et de deux canaux BF, modifie complètement le schéma de l'appareil.

Voici à la figure 8, le schéma de la partie modifiée, caractérisant un radiorécepteur AM-FM stéréophonique. Partons des deux détec-

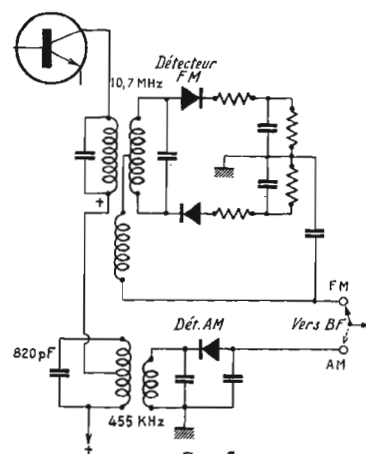


FIG. 7.

## 1<sup>ère</sup> 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 minimaux de 40 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS MERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Demandez notre Documentation

### INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

27 bis, rue du Louvre - PARIS (2<sup>e</sup>)  
Téléphone : 231-18-67

teurs D-AM et D-FM, recevant respectivement les signaux MF à 455 kHz et de 10,7 MHz. Le détecteur D-AM fournit un signal BF monophonique qui est appliqué à une entrée 1 du système de commutation COMM. Ce système permet d'appliquer ce signal BF aux entrées des deux canaux BF, mises en parallèle. Le détecteur D-FM fournit un seul signal BF, mais ce signal est **composite**, car il contient les deux signaux stéréo qu'il convient de séparer.

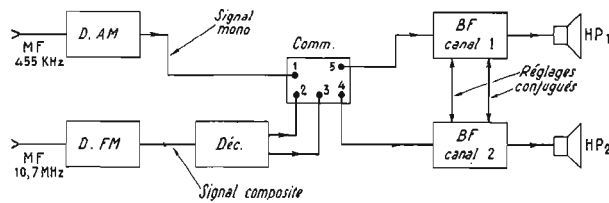


FIG. 8

A cet effet, le signal composite est transmis à l'entrée du décodeur DEC qui fournit à ses deux sorties, les signaux BF des canaux 1 et 2 dont l'un est le canal G (gauche) et l'autre le canal D (droite). Ces signaux sont appliqués aux entrées 2 et 3 du commutateur. Lorsque celui-ci est en position FM, les deux signaux stéréo, canal 1 et canal 2, sont transmis par les points 4 et 5 de sortie du commutateur, aux entrées des canaux. Leurs entrées sont alors distinctes.

L'appareil AM-FM étant destiné à la stéréophonie, doit permettre l'emploi de haut-parleurs HP<sub>1</sub> et HP<sub>2</sub> ou de groupe de haut-parleurs, distants entre eux de 1 m au minimum et beaucoup plus si possible, par exemple 3 m dans un appartement.

Diverses dispositions des haut-parleurs sont possibles lorsque l'appareil est stéréophonique.

En (A) figure 9, on donne un exemple de meuble radio AM-FM et stéréo dans lequel tout est incorporé dans le meuble. Les parties électroniques sont logées dans le compartiment du milieu, tandis que les deux compartiments extrêmes G et D constituent des enceintes acoustiques de dimensions modestes. Ces enceintes contiennent, parfois, jusqu'à cinq haut-parleurs chacune, mais les dimensions des plus grands d'entre eux sont forcément

limitées. La distance  $d_1$  entre les deux haut-parleurs ou groupes de haut-parleurs est de l'ordre d'un mètre. En (B) figure 9, le meuble possède de chaque côté une enceinte acoustique attachée à celui-ci par une charnière.

Lorsqu'on tourne vers l'avant les deux enceintes, leur distance  $d_2$  est de l'ordre de 1,5 mètre, ce qui est déjà mieux.

Une autre solution est celle de (C) figure 9.

Le groupe de gauche des haut-parleurs est incorporé dans le meuble comme dans celui

représenté en (A) tandis que pour le groupe D, on a prévu une enceinte séparée, reliée par câble à la sortie du canal BF de droite de l'appareil. De ce fait, le problème de la distance  $d_3$  entre les deux haut-parleurs est résolu, le fil F pouvant avoir une longueur de quelques mètres si on le désire. Cette solution a parfois le défaut de manquer de symétrie aussi bien d'ordre esthétique qu'acoustique.

La solution la meilleure au point de vue de la bonne audition stéréophonique est celle de (D). Les deux haut-parleurs sont dans des enceintes acoustiques de dimensions suffisantes pour reproduire les basses. Ces haut-parleurs

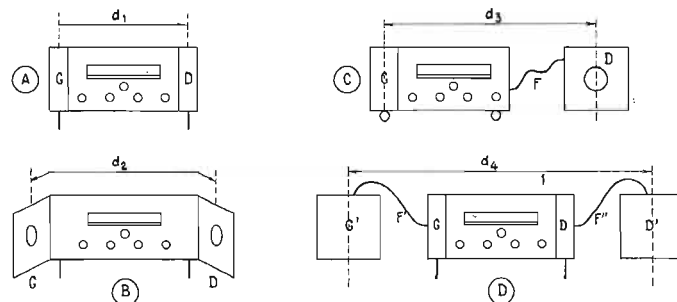


FIG. 9.

résultats aussi bons que les tuners FM de même classe. Grâce à ces tuners combinés, l'utilisateur est dispensé de l'achat d'un radio-récepteur ordinaire pour AM, mais le tuner AM-FM est plus cher que le tuner AM.

La composition d'un tuner AM-FM est celle d'un appareil radio AM-FM auquel manquerait la partie BF. Le décodeur est évidemment incorporé au tuner AM-FM. Celui-ci, en raison de sa classe, possède toutefois de nombreux perfectionnements qui le distinguent du récepteur courant. De plus, il laisse à l'utilisateur le choix de la chaîne BF Hi-Fi Stéréo, qui, dans les autres versions de récepteurs AM-FM lui était imposée par le fait de son incorporation dans l'appareil récepteur.

Parmi les perfectionnements que l'on trouve dans les tuners AM-FM, citons les suivants :

- 1° Alimentation stabilisée.
- 2° Commande automatique d'accord (CAF)
- 3° Clavier à touches pour recevoir des stations pré-réglées.
- 4° C.A.G. de haute efficacité.
- 5° Indicateur visuel d'accord.
- 6° Indicateur visuel de stéréophonie.
- 7° Commutation électronique automatique mono stéréo et stéréo à deux canaux en monophonie lorsque le niveau de réception est insuffisant.
- 8° Commutation des gammes de réception par diodes à capacité variable.
- 9° Emploi généralisé des circuits intégrés.
- 10° Etage BF préamplificateur avant le décodeur amplifiant le signal composite fourni par le détecteur, ainsi que d'autres perfectionnements cités plus loin.

extérieurs sont en général acquis d'une manière indépendante du meuble qui contient à droite et à gauche ses haut-parleurs d'origine, comme dans le cas (A), pouvant se débrancher si l'on utilise les haut-parleurs extérieurs.

La disposition (D) est également réalisable lorsque les deux haut-parleurs de l'ensemble (B) sont dans des coffrets dégonflables. Dans ce cas, les haut-parleurs sont munis de câbles de liaison de longueur suffisante. Lorsqu'il s'agira de vérification et de dépannage, il sera prudent d'écouter la stéréophonie avec des haut-parleurs extérieurs afin de vérifier si l'effet stéréophonique existe. Si tel n'est pas le cas, on vérifiera le décodeur.

### TUNERS AM-FM

La classe la plus élevée dans la réception mixte AM-FM est celle des tuners AM-FM dont l'apparition sur le marché est récente, car au cours de ces derniers temps, on proposait dans cette catégorie de haut niveau technique, des tuners ne recevant que la FM. Les tuners AM-FM donnent, en FM, des

Il va de soi que la liste des perfectionnements ci-dessus est un aperçu de la plupart des possibilités actuelles et qu'il n'est nullement obligatoire de les trouver dans un même tuner AM-FM.

A noter toutefois qu'un tuner FM ou un tuner AM-FM doit être aussi, s'il est de classe supérieure :

- 11° De grande sensibilité.
- 12° A rapport signal sur souffle réduit.
- 13° A faible distorsion.

Enfin, depuis quelques mois, on parle de multistéréophonie c'est-à-dire de stéréophonie à plus de deux canaux, ce qui donnera lieu dans un avenir plus ou moins proche, à des modifications des récepteurs, des décodeurs, des parties BF et du nombre et de l'installation des haut-parleurs.

Il va de soi que tous ces sujets seront traités dans nos exposés, en n'oubliant pas, bien entendu, qu'il s'agit surtout de traiter plus particulièrement de la mise au point et du dépannage.

F. JUSTER.

## CENTRAL-TRAIN

81, rue Réaumur - PARIS (2<sup>e</sup>)  
C.C.P. LA SOURCE 31.666.96

En plein centre de Paris, face à « France-Soir »  
M<sup>e</sup> Sentier et Réaumur-Sébastopol - Tél. : 236-70-37

### TOUT POUR LE MODÈLE RÉDUIT

(Train - Avion - Bateau - Auto)

Toutes les fournitures : bois, tubes colles, enduits, peintures, vis, écrous, rondelles, etc.

Nous vous recommandons en particulier :

**CETTE PERCEUSE MINIATURE DE PRÉCISION**

indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, MÉTAUX, PLASTIQUES

Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V ou transfo-redresseur 9/12 V. Livrée en coffret avec jeu de 11 outils permettant d'effectuer tous les travaux usuels de précision : percer, poncer, fraiser, affûter, polir, scier, etc., et 1 coupleur pour 2 piles de 4,5 volts

**69,00**

Catalogue général contre 2 F. en timbres.

RENDEZ-NOUS VISITE - CONSULTEZ-NOUS

Le meilleur accueil vous sera réservé !

(franco : 72 F)



# ÉTUDE ET RÉALISATION D'UNE HORLOGE ÉLECTRONIQUE

**Première partie :  
Introduction à la logique  
des circuits intégrés T.T.L.**

**N**OUS allons vous proposer dans un prochain article l'étude d'une horloge électronique. Il serait d'ailleurs plus juste de dire une horloge logique, car nous n'entrerons guère dans les détails d'électronique ou d'électricité. En effet, cette horloge sera constituée de circuits intégrés, et il n'est pas indispensable d'être électronicien pour employer ce genre de composants. Rappelons que les ordinateurs modernes utilisent presque uniquement les mêmes circuits intégrés T.T.L. que ceux qui composeront

**Caractéristiques communes à la plupart des circuits intégrés T.T.L.**

- 1 - Tension d'alimentation 5 V de 4,75 V à 5,25 V.
- 2 - Courant d'entrée au niveau logique 1 : 40  $\mu$ A à 2,4 V ; 1 mA à 5,5 V.
- 3 - Courant de sortie au niveau logique 0 : 1,6 mA à 0,4 V (sortant de l'entrée).
- 4 - Fan-out : 10.

**Remarque 1.** Il est important, en particulier pour les bascules, de respecter la tension d'alimentation qui devra être aussi proche que possible de 5 V. L'alimentation doit être correctement stabilisée, de plus, il est indispensable de placer

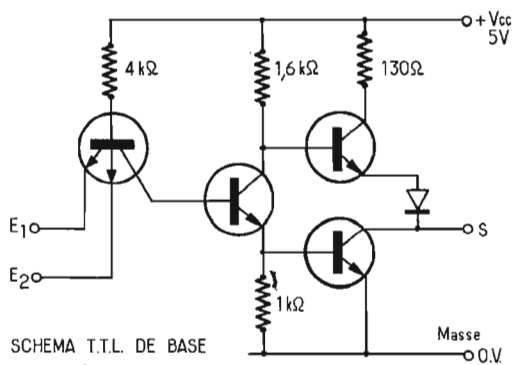


Fig. 1 Exemple d'une porte NAND Texas SN 7400 N.

notre horloge. Nous allons donc dans cette première partie rappeler les quelques notions fondamentales qui doivent permettre à tout amateur de réaliser l'horloge dont nous donnerons les caractéristiques dans un prochain numéro. Nous dirons seulement que c'est une horloge précise au 1/50 de seconde sans aucune partie mécanique en mouvement.

## I. LES CIRCUITS INTÉGRÉS TYPE T.T.L.

Les circuits intégrés actuellement les plus utilisés sont de la famille T.T.L. (Transistor-Transistor-Logic). Nous donnons sur la figure 1 le schéma de base de ce type de circuit. On remarque que l'entrée est constituée d'un transistor multi-émetteurs et que la sortie se fait sur un « push-pull ». La résistance en série avec le collecteur de l'un des transistors fait que l'on peut sans dommage court-circuiter celle-ci avec la masse, ceci peut être très utile au moment de la mise au point des montages.

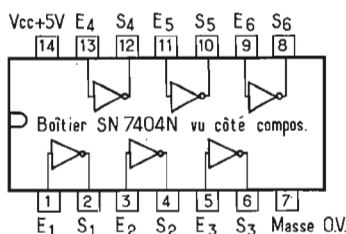
des condensateurs de découplage à proximité des circuits intégrés.

On peut se baser sur les chiffres suivants :

- 1 condensateur électrochimique 22  $\mu$ F 16/18 V pour 20 boîtiers,
- et 1 condensateur au mylar de 22 nF pour 10 boîtiers.

**Remarque 2.** En logique positive, la seule qui nous intéresse, on appelle le niveau « 0 », un niveau de tension proche de 0 V. Pour que l'entrée d'un circuit intégré considère que le niveau qui lui est appliqué est un niveau 0, il faudra que la tension soit comprise entre 0 V et 0,8 V, ceci pour une tension d'alimentation minimale, c'est-à-dire 4,75 V ; il est logique d'en conclure que pour 5,5 V d'alimentation, le niveau 0 pourra être légèrement supérieur à 0,8 V.

Remarquons qu'au niveau 0, il sort un courant de l'ordre de 1,6 mA. Si plusieurs entrées sont en même temps au niveau 0, ce courant se partagera entre les différentes entrées.



Entrée —> Inverseur —> Sortie

Représentation symbolique d'un inverseur

Fig. 2

**Remarque 3.** On appelle niveau logique 1 une tension qui se rapproche de + 5 V. Elle devra être comprise entre 2 V et 5 V. A ce niveau, il entre un léger courant dans l'entrée, qui est le courant inverse des émetteurs du premier transistor. Si on trace la courbe de ce courant d'entrée en fonction de la tension d'entrée, on s'aperçoit que ce courant croît brutalement aux environs de 5 V. C'est pourquoi il est déconseillé de relier directement une entrée à la tension d'alimentation. On devra placer une résistance de protection de valeur 1 k $\Omega$ . Si une entrée est laissée « en l'air », elle prend automatiquement le niveau logique 1. Mais une entrée « en l'air » est relativement sensible aux parasites, c'est pourquoi nous conseillons quand des entrées ne sont pas utilisées, de les relier à des entrées utilisées.

**Remarque 4.** On appelle « fan-out » d'un circuit intégré, le nombre maximal d'entrées que l'on peut relier à sa sortie. Généralement, un montage T.T.L. peut être chargé par 10 entrées T.T.L. Nous parlerons plus loin des bascules et de leur entrée « CP ». Précisons tout de suite que 1 entrée « CP » compte pour 2 entrées T.T.L. ; on pourra donc placer 5 entrées CP à la sortie d'un circuit. Si un montage a toutes ses entrées reliées, il ne compte que pour 1 entrée (voir remarque 2).

Si on veut un circuit ayant un fan-out supérieur à 10, on pourra utiliser un SN7440N dont le fan-out est de 20.

## II. LES CIRCUITS T.T.L. LES PLUS COURANTS

### 1. Les inverseurs

La fonction logique la plus simple est la fonction d'inversion. On utilise un circuit tel que si l'on applique un 0 logique à son entrée, il verra un 1 logique à sa sortie et inversement.

On utilise un boîtier SN7404N (on l'appelle aussi SN7404, sans préciser le N final qui est sous-entendu). Un tel boîtier contient 6 inverseurs indépendants ; seule l'alimentation : masse + 5 V est commune. Comme la plupart des boîtiers, il possède 14 pattes de sortie, l'alimentation se faisant : masse en patte n° 7, + 5 V en patte n° 14. Sur la figure 2, on voit la représentation symbolique, et le repérage des entrées et sorties sur un boîtier.

### 2. Les portes NAND

Il existe plusieurs sortes de portes : OU, ET, NOR, NAND...

Nous ne verrons que la porte NAND qui est la plus courante et qui permet de réaliser toutes les autres fonctions.

On distingue des portes NAND à 2, 3, 4, 8 entrées appelées respectivement : SN7400, SN7410, SN7420, SN7430. On sous-entend le N final. La porte SN7440 possède, elle aussi, 4 entrées, et elle ne diffère de la porte SN7420 que par son fan-out qui est de 20, au lieu de 10 pour toutes les autres. Un boîtier à 14 pattes contient 4 portes à 2 entrées ou 3 portes à 3 entrées ou 2 portes à 4 entrées ou 1 porte à 8 entrées. La figure 3 résume tous ces renseignements.

La fonction réalisée par une porte NAND est la suivante : Si une ou plusieurs entrées sont à 0, la sortie est à 1. La sortie sera à 0 si, et seulement si toutes les entrées sont à 1. On peut dresser un tableau donnant la valeur de la sortie en fonction des valeurs d'entrée ; un tel tableau s'appelle une « table de vérité ». La figure 4 est un exemple de table de vérité pour une porte à 3 entrées (SN7410N).

### 3. Les bascules

Les bascules sont des éléments relativement complexes. On peut les définir comme étant « des éléments de mémorisation possédant deux états stables exclusifs l'un de l'autre ».

On distingue des bascules (ou bistables) du type : RS, RST, DT ou D, T, JKT ou JK. Nous ne retiendrons que les types D (que l'on appelle aussi DT) et JK (appelé parfois JKT).

Une bascule possède généralement 2 sorties appelées Q et  $\bar{Q}$  qui sont toujours inverses l'une de l'autre. Si Q est à 1 (on dit aussi Q = 1), on a  $\bar{Q}$  = 0 et réciproquement. Le type D possède une entrée appelée D, le type JK possède deux entrées appelées

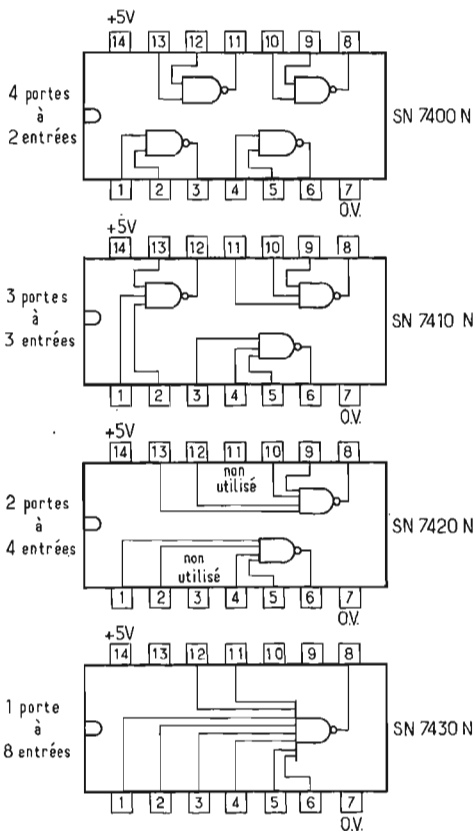


Fig. 3 Portes NAND de la série SN 74 Texas. Tous boîtiers vus de dessus

l'une J et l'autre K. Les bascules sont constituées par des inverseurs et des portes que le constructeur a logés dans un même boîtier. On trouve deux bascules D dans un boîtier SN7474, 1 bascule JK dans un boîtier SN7470, 2 bascules JK dans un boîtier SN7473.

Les bascules possèdent généralement une entrée appelée RAZ (Remise A Zéro, en anglais « clear ») telle que si RAZ est à 1, elle n'agit pas ; si RAZ est à 0, elle met Q à 0 et  $\bar{Q}$  à 1. Quel qu'ait été l'état de Q (1 ou 0) avant la RAZ, sitôt que RAZ = 0, on a Q = 0.

Les bascules possèdent une entrée CP (clock pulse, on l'appelle aussi « horloge ») qui sert à faire fonctionner la bascule. Nous allons en détailler le fonctionnement.

### 3a. La bascule type D

(Voir représentation symbolique en figure 5.)



Porte NAND à 3 entrées  
1/3 SN 7410N (1/3 rappelle qu'il y a 3 portes dans 1 boîtier)

E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	S
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Table de vérité d'une porte NAND à 3 entrées  
Equation logique d'une telle porte  
 $S = E_1 \cdot E_2 \cdot E_3$

Fig. 4

Dans un boîtier SN7474 on trouve deux bascules type D indépendantes. Seule l'alimentation est commune.

On trouve l'entrée D, les sorties Q et  $\bar{Q}$ , l'entrée CP, la remise à zéro RAZ, et, dans ce modèle une remise à un : RA1. L'action de RA1 est complémentaire de l'action de RAZ. Si on a RA1 = 1, aucune action ; mais RA1 = 0 entraîne Q = 1 et par conséquent  $\bar{Q} = 0$ .

Si on n'utilise ni RAZ, ni RA1, on peut laisser ces entrées en l'air.

Le fonctionnement de la bascule est le suivant : au repos, on a Q qui est égal à 1 ou à 0, et donc  $\bar{Q} = 0$  ou 1, CP est à 0, RAZ est à 1, RA1 est à 1. Supposons que l'on fasse D = 1. Il ne se passe rien. Mais si nous maintenons D à 1 et que nous envoyons une impulsion positive sur CP, après cette impulsion, nous aurons Q = 1 et  $\bar{Q} = 0$ , quel qu'ait été l'état de Q avant l'impulsion. Après l'impulsion, nous pouvons changer la valeur de D, il ne se passe rien. Mais si nous maintenons D à 0 et que nous envoyons une impulsion positive sur CP, après l'impulsion nous aurons Q = 0 et  $\bar{Q} = 1$ . Si nous recommençons l'opération en laissant D à 0, Q restera à 0, car il y était déjà. On peut donc résumer le fonctionnement de la façon suivante : « On aura après le CP (clock pulse) en Q ce que l'on avait sur D avant le CP. » Les changements d'état de D, en

dehors des CP n'a aucune importance, la valeur de Q avant le CP n'influe pas sur le résultat final. Le basculement se produit pendant la montée de l'impulsion CP. CP peut durer aussi longtemps que l'on veut, cela n'a aucune importance ; seul le front montant compte. On peut également changer la valeur de D pendant que CP est à 1, seule compte la valeur pendant de D au moment du front montant de CP.

D doit être présent quelques nanosecondes avant le front et durer pendant le temps de montée de CP. Le front de montée de CP doit être très bref : quelques nanosecondes. CP doit rester à l'état 1 au moins quelques nanosecondes ; sa fréquence maximum est de 15 MHz. Le temps de propagation entre D et Q, au moment de l'impulsion CP est au maximum de 25 ns pour 1 logique, de 40 ns pour 0 logique. Le temps de propagation maximum est de 40 ns dans le cas de l'action de RAZ ou de RA1.

On vérifie facilement que si sur une même bascule, on relie D à  $\bar{Q}$ , la bascule changera d'état à chaque coup CP. Elle prendra donc la valeur 1 tous les 2 coups CP, nous aurons ainsi réalisé un diviseur par 2.

En figure 6, on trouve la table de vérité d'une bascule D.

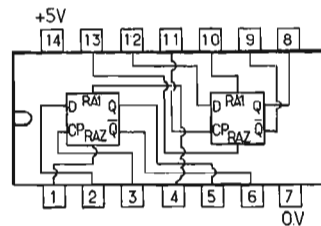
### 3b. Bascule type JK

Nous allons étudier la bascule JK en supposant qu'il n'y ait qu'une seule entrée J et une seule entrée K. Nous avons toujours 2 sorties Q et  $\bar{Q}$  inverses l'une de l'autre et une entrée CP (clock pulse). Voir schéma symbolique en figure 7.

La table de vérité d'une telle bascule est plus complexe que celle d'une bascule type D ; mais il est plus simple de s'y rapporter que d'essayer de comprendre une explication en prose (voir figure 8).

On distingue 4 cas :

- 1° J = 0 K = 0
- 2° J = 1 K = 1
- 3° J = 0 K = 1
- 4° J = 1 K = 0.



Boîtier SN 7474N vu de dessus

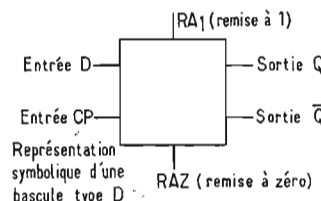


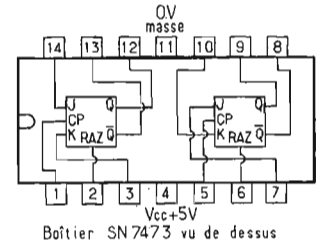
Fig. 5

Q avant	Q avant	CP	RAZ	RA1	Q après
0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	1	1
0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	0	1

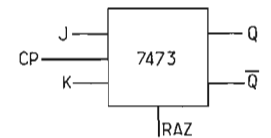
Bascule type D Table de vérité

Fig. 6

- 1<sup>er</sup> cas - La bascule ne change pas d'état.
  - 2<sup>e</sup> cas - La bascule change d'état à chaque coup d'horloge CP.
  - 3<sup>e</sup> cas - Q prendra la valeur 0 après CP.
  - 4<sup>e</sup> cas - Q prendra la valeur 1 après CP.
- Dans le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup> cas, l'état final dépend de l'état initial de Q.



Boîtier SN 7473 vu de dessus



Représentation symbolique des bascules type JK

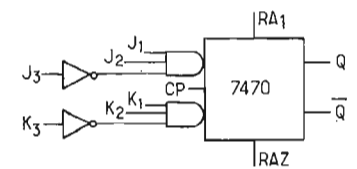


Fig. 7

Dans le 3<sup>e</sup> et le 4<sup>e</sup> cas, l'état final ne dépend pas de l'état initial.

On doit dans le cas des bascules JK détailler le fonctionnement de CP. Quand CP monte, la bascule prend en compte ce qu'il y a sur les entrées, quand CP descend, la bascule positionne Q et  $\bar{Q}$  convenablement.

Les caractéristiques électriques des entrées et des sorties sont celles vues au chapitre des caractéristiques communes aux circuits logiques T.T.L. (tensions, courants en entrée et en sortie).

Dans le cas SN7470, CP compte pour une entrée ; dans les cas SN7473 et SN7474, CP compte pour 2 entrées (voir remarques concernant le fan-out).

Dans le cas SN7473, on a 2 bascules dans un boîtier, chaque bascule possède une entrée J, une entrée K, une entrée CP, une entrée RAZ et deux sorties.

Dans le cas SN7470, on a 1 bascule par boîtier qui possède 2 sorties, 1 entrée CP, 1 entrée RAZ, une entrée RA1 et 3 entrées J, 3 entrées K. Les entrées J<sub>1</sub>, J<sub>2</sub>, K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> sont normales. Les entrées J<sub>3</sub>, K<sub>3</sub> sont inversées. Pour se ramener au cas de la JK classique, il faut considérer que l'on a J = 1 si, et seulement si J<sub>1</sub> = 1, J<sub>2</sub> = 1, J<sub>3</sub> = 0 ; de même pour K. Dans tous les autres cas, J (respectivement K) devra être considéré comme étant à 0.

t <sub>n</sub>		t <sub>n+1</sub>
J	K	Q
0	0	Q <sub>n</sub>
0	1	0
1	0	1
1	1	$\bar{Q}_n$

t<sub>n</sub> : temps avant le clock pulse  
 t<sub>n+1</sub> : temps après le clock pulse  
 Q<sub>n</sub> : Q au temps n.  
 $\bar{Q}_n$  :  $\bar{Q}$  au temps n.

Table de vérité d'une bascule type J.K

Fig. 8

Dans le cas SN7472, on a comme dans le cas SN7470 3 entrées J et 3 entrées K, mais ces 3 entrées sont normales. On a donc J = 1 si J<sub>1</sub> = 1, J<sub>2</sub> = 1, J<sub>3</sub> = 1 ; de même pour K.

La bascule SN7476 est identique à la SN7473 mais on a un boîtier

avec la suite des nombres 0, 1, 2, 3, etc. Cette relation est biunivoque et on l'appelle le code de comptage.

On appelle capacité du compteur le nombre maximal d'états de sortie différents qu'il peut prendre.

Si toutes les entrées CP des différentes bascules du compteur sont reliées entre elles et à l'entrée horloge nous avons un compteur synchrone. Tous les basculements sont simultanés.

Si une bascule ne peut changer d'état que si celle qui la précède a terminé son basculement, nous avons un compteur asynchrone. Le temps qui sépare le basculement de la première bascule et celui de la dernière, dû au temps de transfert au sein des circuits intégrés, peut devenir gênant si le compteur doit être rapide.

Dans notre horloge, le phénomène le plus rapide sera le 50 Hz, nous pourrions donc prendre indifféremment des compteurs synchrones ou asynchrones.

## 2. Le compteur type Johnson

Etudions l'évolution du montage représenté à la figure 9. C'est un compteur constitué de 3 bascules type D. Chaque D est relié au Q de la bascule qui précède, sauf le D de la première qui est relié au  $\bar{Q}$  de la dernière. Tous les CP sont reliés entre eux, et constituent l'horloge.

1. Nous faisons une remise à zéro, en mettant à 0 les entrées RAZ des bascules (on peut supposer qu'elles sont également reliées

et Q<sub>3</sub> restera à 0. Ceci est le temps 2. Nous avons D<sub>1</sub> = D<sub>2</sub> = D<sub>3</sub> = 1.

4. Un troisième coup d'horloge nous donnera Q<sub>1</sub> = Q<sub>2</sub> = Q<sub>3</sub> = 1. Donc D<sub>1</sub> = 0, D<sub>2</sub> = D<sub>3</sub> = 1. Ceci est le temps 3.

5. Un quatrième coup d'horloge nous donnera Q<sub>1</sub> = 0, Q<sub>2</sub> = Q<sub>3</sub> = 1.

6. Un cinquième coup d'horloge nous donnera Q<sub>1</sub> = Q<sub>2</sub> = 0, Q<sub>3</sub> = 1.

7. Un sixième coup d'horloge nous donnera Q<sub>1</sub> = Q<sub>2</sub> = Q<sub>3</sub> = 0.

Ce qui était notre état de départ. Les temps 6 et 0 sont donc identiques. Si on continuait, on s'apercevrait que les temps 7 et 1 seraient identiques, et ainsi de suite. Dans un pareil cas, on dit que le compteur est cyclique. Notre compteur peut compter de 1 à 6, sa capacité est de 6. Nous avons réalisé un compteur cyclique par 6. Ce montage s'appelle le compteur de Johnson. On démontre que, avec quatre bascules on compte de 1 à 8, avec cinq bascules de 1 à 10, etc.

Nous pouvons dresser un tableau donnant les états des Q et des  $\bar{Q}$  en fonction des temps 0, 1, 2... Ce tableau est la table de vérité du compteur. Voir figure 10.

## 3. Décodage du compteur

### Johnson

Si nous observons la table de vérité, nous voyons que la combinaison Q<sub>1</sub> = 1, Q<sub>2</sub> = 1 se présente au temps 2 et 3. Cette combinaison n'est donc pas significative d'un état. Par contre, la combinaison Q<sub>1</sub> = 1 et  $\bar{Q}_2$  = 1 ne se présente qu'au temps 1 ; de même, la combinaison Q<sub>2</sub> = 1, Q<sub>3</sub> = 1 ne se présente qu'au temps 2, etc. Si nous relient les sorties Q<sub>1</sub> et  $\bar{Q}_2$  aux entrées d'une porte NAND à

deux entrées, du type SN7400N, au temps 1, et seulement à ce temps, nous aurons les deux entrées de la porte qui seront à 1, et donc la sortie à 0. Nous avons ainsi réalisé un « décodage » du temps 1. De la même façon, en prenant Q<sub>2</sub> et  $\bar{Q}_3$ , nous décodons le temps 2. Si on veut décodifier tous les temps du compteur, il nous faudra 6 portes NAND à deux entrées. Nous pouvons appeler les sorties de ces portes les sorties

temps	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	$\bar{Q}_1$	$\bar{Q}_2$	$\bar{Q}_3$
0	0	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	1	1
2	1	1	0	0	0	1
3	1	1	1	0	0	0
4	0	1	1	1	0	0
5	0	0	1	1	1	0
6	0	0	0	1	1	1

Table de vérité d'un compteur JOHNSON

Fig. 10

nos 0, 1, 2, 3, 4, 5. Si nous faisons évoluer le compteur à l'aide de l'entrée horloge, nous verrons successivement les sorties 0, 1, 2, 3, 4, 5 passer à 0. C'est un compteur de genre et un décodage correspondant que nous utiliserons dans notre horloge afin de compter les dizaines de secondes (il y en a 6 dans une minute) et les dizaines de minutes. Nous prendrons un compteur à 5 bascules pour compter les secondes et les minutes (voir figure 11).

M. CAROFF  
 (A suivre)

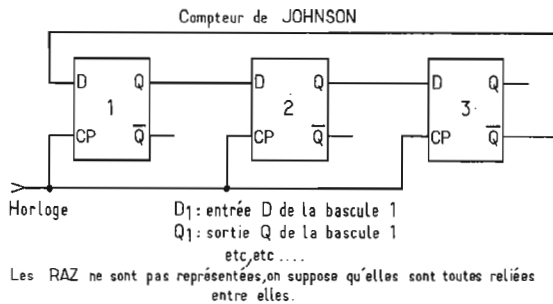


Fig. 9

à 16 pattes et la bascule possède une remise à 1 RA1.

Le type 74107 est identique au type 7473 mais l'alimentation se fait en pattes 7 et 14.

## III. ETUDE DES COMPTEURS

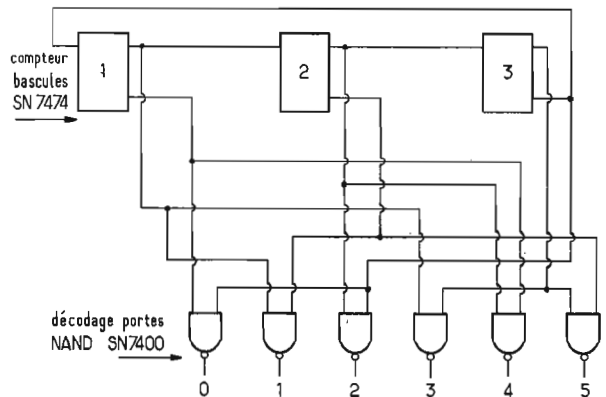
### 1. Généralités

Nous pouvons prendre la définition suivante : « Un compteur est une machine séquentielle possédant une entrée appelée horloge et un certain nombre d'états de sortie que l'on peut mettre en relation

entre elles). Nous avons donc Q<sub>1</sub> = Q<sub>2</sub> = Q<sub>3</sub> = 0 et  $\bar{Q}_1$  =  $\bar{Q}_2$  =  $\bar{Q}_3$  = 1. Donc D<sub>1</sub> = 1, D<sub>2</sub> = D<sub>3</sub> = 0.

2. Appelons cette remise à zéro le temps 0. Appliquons un premier top d'horloge. Seule la première bascule avait son D à 1, donc après ce premier top d'horloge nous aurons, en ce que l'on appellera le temps 1, Q<sub>1</sub> = 1 et Q<sub>2</sub> = Q<sub>3</sub> = 0. Donc D<sub>1</sub> = D<sub>2</sub> = 1, D<sub>3</sub> = 0.

3. Appliquons un second coup d'horloge ; Q<sub>1</sub> restera à 1 car nous avons D<sub>1</sub> à 1 ; Q<sub>2</sub> passera à 1



Compteur de JOHNSON et son décodage

temps	sorties	
0	$\bar{Q}_1$	$\bar{Q}_3$
1	Q <sub>1</sub>	$\bar{Q}_2$
2	Q <sub>2</sub>	$\bar{Q}_3$
3	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>
4	$\bar{Q}_1$	Q <sub>2</sub>
5	$\bar{Q}_2$	Q <sub>3</sub>

Table de vérité du décodage

Fig. 11



Notre photo de couverture :

# Éléments de sonorisation l'«AUTOMATIC»

Ces éléments construits en série sont d'une seule classe. «L'AUTOMATIC» bénéficie des brevets Elipson pour les projecteurs de son, de 3 ans de continuité pour les modules préampli/amplis en service dans l'industrie, de son expérience de la téléphonie en matière de commutation. Ils sont prévus pour fonctionner sous toutes conditions.



Préampli/Mélangeur à 8 entrées et alimentation secteur (TM 20).



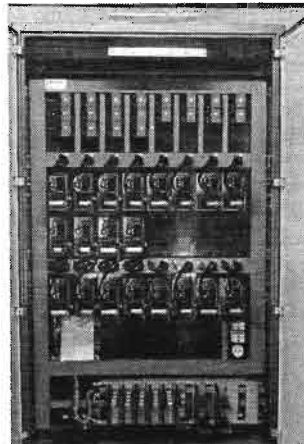
Préampli/Ampli - 40 W à 4 entrées - Alimentation secteur (FK 80).

Quelques exemples d'utilisation : Vedettes construites à Cherbourg - Super-Marché CARREFOUR - MONOPRIX - RALLYE - SUMA - etc. Gares : Paris-Est - Grenoble - Nantes - Saint-Lazare - Montparnasse - La Défense - Austerlitz - Modernisation des gares de banlieue/région parisienne - Salles de conférence (F.N.C. - F.N.S.A.G.A. - Francis Bonygues - Palais des congrès de Bordeaux - etc.) - Remplacement des sons d'églises - Circuit automobile Paul Ricard (6 000 W/300 C17 pour la première tranche avril 71) - Piscines - Gymnases - etc.

Tous les appareils de la gamme Sono «L'AUTOMATIC», sont réalisés à partir de 14 éléments standard dont 5 modules électroniques :

- Microphone cardioïde (DU 2500).
- Microphone omnidirectionnel (DO 2000).
- Microphone à main (D4 600).
- Unité de puissance (40 W. eff.) avec son alimentation secteur (UR 40).
- Préampli Micro (POZ).
- Préampli magnétique (P 47).
- Préampli Piezo (P 500).
- Module mélangeur (M 40).
- Projecteur de son - 10 W - (C 10).
- Projecteur de son - 20 W - (C 17).
- Réflecteur elliptique (RE 17).
- Transfo éventuel 100 V (BT 10 - BT 17).
- Boîte coupure musique pendant les annonces micro (avec ou sans carillon) (BC 7200).
- Programmeur de messages enregistrés (réglage électronique des intervalles) (PM 72).

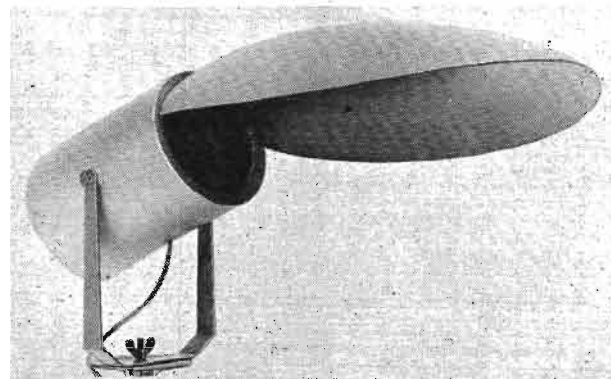
Les modules (UR 40) à (M 40) ne sont pas vendus séparément, mais seulement montés dans leur unité complète (TM 20 - FK 01 - FK 80 - FR 40).



← Armoire capacité 1 000 W efficaces (délais - monté/teste : 1 mois).



→ Faisceau sonore (80 W efficaces admissibles) pour sono provisoire (AF 174), moins de 10 kg (pied télescopique compris), total en transport (800 x 300 x 300 mm).



Projecteur de son avec réflecteur type (RE 17).

L'AMPLIFICATEUR (FR40) est à transistors silicium et alimentation secteur, 1 entrée 0 dB (800 mV à 600 Ohms) a une courbe de réponse 30-20 000 Hz avec taux de distorsion inférieur à 0,8% à 40 watts efficaces. Le facteur d'amortissement à 1 000 Hz sous 8 ohms est supérieur à 20. L'impédance de sortie est 8 à 15 ohms (100 volts par transfo séparé). Dimensions (250 x 205 x 95 mm). Poids 3,8 kg. **IL NE COÛTE QUE 475 F H.T.**

**L'AUTOMATIC** (Dép. Electroacoustique), 88, rue Bobillot, PARIS-13<sup>e</sup> - Tél. : 588-30-73

# LE 34<sup>e</sup> SALON DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

**L**E 34<sup>e</sup> Salon international des composants électroniques qui vient de fermer ses portes a battu tous ses records, tant au point de vue de la surface : 58 000 m<sup>2</sup>, que des exposants : 1 027. C'est la première année où les exposants étrangers sont plus nombreux (566) que les exposants français (468). La vocation internationale de ce salon se trouve ainsi bien justifiée, et sans chauvinisme, nous pouvons considérer que les organisateurs ont raison de le classer au premier rang des manifestations de ce genre, en mettant l'accent sur ces simples chiffres : 1970, 840 exposants ; 1971, 1 027 exposants ; 21 pays représentés.

Les grands groupes électroniques français ont tous rivalisé dans l'aménagement de leurs stands, et la Thomson CSF avait groupé tous les siens de chaque côté d'une interminable allée, l'avenue Thomson CSF. L'agencement de l'un des stands de cette avenue, celui de la Sescosem dépassait tout ce qui s'était vu dans le cadre de ce salon : 7 salons, 2 laboratoires de mesures parfaitement équipés, de l'oscilloscope au tableau noir, un restaurant, un bar, des toiles de maîtres au mur, un système radio de recherche de personnes...

Les différents matériels étaient répartis en quatre sections :

- A. Composants.
- B. Mesure.
- C. Matériel.
- D. Equipements.

## TENDANCES ET NOUVEAUTES 1971

La course à la miniaturisation se poursuit, l'amélioration des performances et de la fiabilité sont des programmes reconduits chaque année.

Voici quelques tendances par technologie :

### Résistances et condensateurs

Ces composants se présentent souvent sous la forme de « chips » pour micro-électronique hybride. Contrairement à ce que l'on avait cru il y a quelques années, celle-ci s'est développée parallèlement aux circuits intégrés monolithiques à semi-conducteurs et trouve de nombreuses applications, notamment pour les moyennes séries de fabrication.

### Connexion

La densité des contacts des connecteurs pour cartes imprimées et pour baies et tiroirs devient de plus en plus importante pour satisfaire aux besoins en connexion des circuits imprimés multicouches. Le pas de 1,27 mm entre contacts devient classique. D'autres modes de connexion se répandent par rubans flexibles imprimés. La complexité des câblages à réaliser

« ILS » se portent vers le remplacement de ces contacts par un moyen semi-conducteur, optique ou à effet Hall. Quelques réalisations sont présentées dans ce domaine.

### Semi-conducteurs

Ceux-ci sont toujours en progrès vers les hautes fréquences et vers la puissance. Des semi-conducteurs fournissant 5 W à 2 GHz sont visibles.

### L'opto-électronique

Elle est encore en progrès : elle s'introduit dans l'automatisation des processus industriels par des programmeurs. Elle perfectionne les moyens de visualisation par fluorescence ou par fibres optiques ; elle trouve de nouvelles applications pour les photopiles solaires.

Dans le domaine de la mesure, on assiste aussi à la généralisation de l'emploi de calculateurs. Les systèmes de mesure récents permettent d'essayer en continu les composants ou les circuits intégrés et de tracer directement les histogrammes d'écart par rapport aux valeurs nominales. Dans ce domaine aussi la marche vers les hautes fréquences a provoqué le développement des instruments nécessaires à leur mesure.

Dans la section des équipements, les machines pour créer les circuits intégrés pour la soudure et pour l'automatisation des opérations de connexion nous paraissent être celles qui sont le plus en progrès.

Voici donc un compte rendu de notre visite à travers les stands. Nous citerons les exposants par ordre alphabétique ; ceux qui ne trouveront pas place dans ce numéro seront cités ultérieurement.

**ARENA.** Cette société présente tout une gamme de nouveaux ensembles pour TV couleur, blocs de déviation, tuner UHF, sélecteur à poussoir pour bande IV et V, ainsi qu'un condensateur variable miniature antimicrophonique.

**AMPEX.** Nouvelle mémoire pour ordinateur à longueurs de mots variables. Capacité : 1 024 à 4 096 mots de 6 à 18 bits, ce qui permet 21 combinaisons de mots et bits pour une seule et même carte qui mesure 227 × 190 × 13 mm (Fig. 1).

**AUDAX.** Le plus important constructeur de haut-parleurs exposait ses haut-parleurs de tous types, parmi lesquels les modèles de la série industrielle, pour autoradio et sonorisation, pour enceintes closes, pour bass reflex. Modèles spéciaux inversés et à culasse arrière. Enceintes Hi-Fi Audimax 1, 2, 5, AC20, AC 30 et AC50 de 20, 30 et 50 W, Giraudax 2 de 6 W.



Fig. 1

a amené l'apparition de machines automatiques à positionner les points à câbler, la connexion elle-même se faisant soit par enroulement, soit par clips.

### Interrupteurs et commutateurs

Les recherches pour améliorer les contacts mécaniques qui avaient amenés les interrupteurs et relais

### Micro-électronique

Ses applications se font plus nombreuses, elle s'introduit dans les applications grand-public. Elle est loin cependant encore de remplacer tous les composants discrets, quoique ses progrès soient souvent spectaculaires notamment dans le domaine des hyperfréquences.

Nouveau haut-parleur spécial Hi-Fi de 17 cm pouvant délivrer 20 W en sinusoïdal, de 30 Hz à 5 kHz. Fréquence de résonance : 30 Hz.

Gamme variée de microphones dynamiques et piézo-électriques pour toutes utilisations. Nouveau microphone dynamique à bobine mobile MX441, omnidirectionnel, bande passante 70 Hz à 16 kHz.

**L'AUTOMATIC.** Présentation du « Projecteur de Son ». Le projecteur de son est constitué par un haut-parleur à membrane monté dans une enceinte fermée. Cette enceinte comprend deux cavités internes couplées formant un double résonateur.

La réaction du second résonateur intervient en régime impulsionnel jusque dans le registre médium. Elle crée un amortissement aérodynamique variable agissant sur toute la surface de la membrane et améliore ainsi le rendement et le bon fonctionnement du haut-parleur.

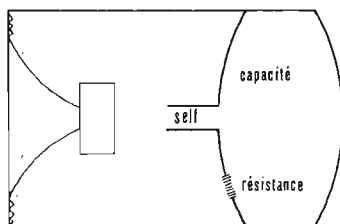


Fig. 2

Un système de ce type est réactif et agit très différemment des moyens habituels qui sont essentiellement résistants (Fig. 2).

Signalons également de nombreux amplificateurs de sonorisation à des prix compétitifs.

**AOIP.** Cette firme présente tout une gamme de nouveautés : des pilotes automatiques pour bateaux de plaisance (Fig. 3) aux nouveaux réseaux de transmission pour l'Armée de l'Air. Notons un voltmètre numérique de tableau 4 digits.



Fig. 3

**BARTHE.** Présentation de la toute nouvelle platine Rotofluid par ailleurs décrite par notre confrère Hi-fi Stéréo (Fig. 4). Caractéristiques essentielles : Platine de montage : Acier embouti 405 x 320, épaisseur 2 mm. Hauteur totale : 140 mm. Plateau lourd 4,500 kg : Ø 30 cm, rectifié, équilibré, en métal non magnétique, nappe

caoutchouc. Entraînement par courroie plate, rectifiée. Moteur synchrone 16 pôles, à fort couple de démarrage, 375 tr/mn, 5 VA, 127/220 V, 50 Hz. Vitesses : 45 et 33 1/3 tr/mn. Bras de pick-up professionnel : fréquence de résonance inférieure à 20 Hz. Longueur totale : 340 mm. Distance entre pivot et pointe lectrice : 230 mm. Angle du bras : 22°30'. Réglage du bras par 2 contrepoids : 1 contrepoids d'équilibrage du bras, 1 contrepoids curseur pour réglage de 0 à 5 g en lecture directe de la pression, mouvement horizontal par roulements à billes miniatures, mouvement vertical par coussinets amortis libres, embout « Plug in Head » interchangeable recevant tous les lecteurs au standard international, antikating (compensateur de force centripète). lift à friction visqueuse à 2 vitesses décroissantes, pour la pose amortie du bras (évite la rayure des disques), permet l'interruption et la reprise avec précision de l'audition en un point quelconque du disque.

**BOUYER.** Nouvel amplificateur AS20. Puissance nominale : 17 W, pointe 34 W. Composants actifs : 10 transistors au silicium, 7 diodes dont 1 Zener. Courbe de réponse : Linéaire de 40 Hz à 15 kHz. Distorsion : 1 %. Tonalité graves/aigues par potentiomètre unique. Correction compl. « Microphone » : - 10 dB à 200 Hz. Entrées : 2 entrées (1 microphone musique, 1 microphone parole, 1 pick-up), commutation pick-up/micro. Sensibilité : Microphones 7 mV (100 MΩ), pick-up 120 mV (2 MΩ). Sorties : 4 sorties « puissance » : 4, 8, 16 Ω. 600 Ω (ligne 100 V). Alimentation : Secteur 110/220 V. Consommation 66 W. Dimensions-poids : 422 x 297 x 104 mm, 6 kg.

**BSR.** Nous avons remarqué parmi la gamme bien connue des types C114, C124, P128, une nouvelle platine manuelle, la GU8 qui peut fonctionner soit en 110/220 V, soit en 9 V continus.

**BOSCH.** Tout une gamme d'installation d'antennes collectives et de télédistribution était présentée. Nous avons examiné des coupleurs, préamplificateurs, amplificateurs de ligne ; amplificateurs large bande, courant de 40 à 860 MHz avec un bon rapport signal/bruit.

**BOGEN.** Cette firme présentait une gamme très étendue de têtes magnétiques allant de l'enregistrement lecture analogique au digital. Têtes miniatures avec noyau partiellement feuilleté pour machines à dicter et magnétophones de grande diffusion. Nouvelles têtes pour lecteurs de minicassettes, amélioration de 4 dB sur le bruit résiduel. Tête pour son pilote permet l'enregistrement et la lecture du son pilote selon norme DIN15575.

## CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE Nouveaux multimètres

Les CdA 20 et 21 bénéficient d'un certain nombre d'aménagements susceptibles de faciliter leur emploi (Fig. 5). Afin d'éviter toute erreur, index désignant automatiquement l'échelle de lecture à utiliser ; protection efficace contre les fausses manœuvres ; cordons de mesure imperdables à verrouillage mécanique.

Le CdA 21 permet la mesure des intensités et tensions en courant continu et alternatif jusque 10 kHz, et dispose de deux gammes de mesure en ohmmètre.

De nombreux accessoires peuvent être fournis : pince-transformateur pour les mesures d'intensité en direct (sans coupure du circuit) ; sondes hautes tensions ; cellule photo-électrique, etc.



Fig. 4

**CONTROLEC.** Ces tiroirs de rangement ont leur résistance augmentée par l'emploi de nouveaux matériaux.

Les armatures métal, vernies-four gris-bleu, de tous les classeurs se superposent, sans limite de charge, et se fixent aux murs sans support.

Leurs tiroirs transparents, ceinturés, nervurés, renforcés, sont construits pour fonctionner à pleine charge de pièces en métaux lourds. Ils s'ouvrent à fond, en restant solidement accrochés par butée à pleine ouverture : aucun risque d'en répandre le contenu. Ils peuvent être instantanément retirés, et sont tous munis d'un porte-étiquette.

**CABASSE.** Présentation du nouveau tuner FMT5. Recherche automatique des stations, dispositif de contrôle automatique de fréquence. Sensibilité : 1 μV. Impédance d'entrée : 75 Ω. Distorsion globale : 0,4 %. Tension de sortie : 0,5 V/10 kΩ. Dimensions : 450 x 290 mm.

**CHAUVIN ARNOUX**  
**Ohmmètre numérique multi-ohm 96 :**

Nouveau contrôleur portable à affichage numérique, pour la mesure des résistances : 1 MΩ à 200 kΩ en 6 gammes, de 2 Ω pleine échelle à 200 kΩ pleine échelle.

Utilisation avec montage 2 ou 4 fils, sur tous les calibres, sans commutation. Prise pour cadencement extérieur de la mesure. Pré-

cision : 0,1 % de la lecture ± 0,5 unité. Présentation : coffret 1/2 rack, hauteur 3 unités. Alimentation : réseau 110, 127, 220 V.

**Millivoltmètre de crête à affichage numérique :**

Appareil portable, destiné à la mesure de la valeur de crête d'une impulsion unidirectionnelle, positive ou négative. Affichage numérique à 2 000 points de mesure. Élimination des bruits avant la mesure, par seuil minimal de tension, réglable. Déclenchement de la mesure au bout d'un temps réglable, à compter de la dernière crête la plus élevée. Étendue de mesure, 2 mV à 2 V en 4 gammes, de 200 mV pleine échelle à 200 V pleine échelle. Cet appareil s'applique tout particulièrement à la mesure des chocs, ou à la mesure de la valeur de crête de signaux aléatoires ou périodiques.

**Nouveau générateur BF « type E » pour l'enseignement et le laboratoire (Fig. 6) :**

Portable, simple et fonctionnel, il s'adapte à tous les besoins de la basse fréquence, et délivre, séparément ou simultanément, des signaux carrés ou sinusoïdaux entre : 10 Hz et 1 MHz.

En 5 gammes : 10 Hz à 100 Hz, 100 Hz à 1 000 Hz, 1 kHz à 10 kHz, 10 kHz à 100 kHz et 100 kHz à 1 MHz.

Réglage fin, à l'intérieur de chaque gamme, par vernier sur une grande échelle de 320 mm. Ten-

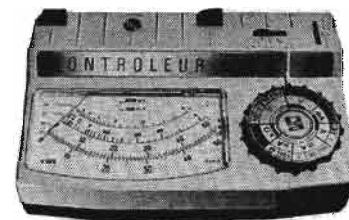


Fig. 5

sion de sortie, en sinusoïdal : 3 calibres, 0, 1, 1 ; 10 V efficaces en carré : 0 à 5 V crête à crête ; réglage fin par affaiblisseur continu.

Impédances de sortie : inférieure à 50 Ω en sinusoïdal et inférieure à 5 Ω en carré sorties symétriques.

**COMMULATEURS CHAMBAUT :** Destiné à la commutation professionnelle, le CH144 se présente sous la forme d'un modèle étudié pour l'implantation directe sur circuit imprimé (grille internationale 2,54 mm).



En plus de l'utilisation classique de 1 circuit 12 positions, à 6 circuits 2 positions avec ou sans court-circuit au passage, il offre la quasi totalité des combinaisons universelles en commutation, par suite du déplacement possible des cames de commande des contacts dans les 144 alvéoles du rotor. Des couvercles autocapsables permettent l'accès de l'utilisateur aux organes interchangeables de commutation. Ainsi, le nombre de positions désirées s'obtient par enlèvement du cache avant. Les couvercles arrière et supérieur laissent apparaître les tiges de verrouillage ainsi que les cames.

#### CICOR :

##### Têtes HF pour la réception des bandes amateurs 144 MHz.

Cette tête, réalisée sur circuit imprimé (verre époxy) permet la réception des émissions radio-amateur autour de la fréquence de 144 MHz et est destinée à être associée avec une platine FI, à bande étroite, en module de même largeur.

Elle est alimentée à partir d'une tension de 12 V (+ isolé) extérieure à cette plaquette.

Elle est équipée de 3 transistors :

#### Récepteur de télévision secondaire, entièrement télécommandé :

Ce récepteur de télévision, équipé d'un tube de 50 cm, a été conçu principalement pour les personnes n'ayant pas la possibilité de se déplacer.

Il a été malgré tout conçu pour être éventuellement transporté, grâce à une poignée fixée sur le dessus du coffret (week-end, vacances, etc.).

L'utilisateur dispose donc d'un pupitre, comportant le haut-parleur, qui peut d'ailleurs être coupé ou remplacé par un casque ou un bas-parleur d'oreiller.

Ce même coffret comporte 3 touches correspondant aux chaînes 1, 2 et 3.

L'appareil comporte un dispositif complémentaire qui peut être commuté à la demande et qui permet de couper automatiquement le poste au bout de 30 minutes, ce qui écarte ainsi le risque de laisser le récepteur allumé en permanence dans le cas où le malade s'endort.

Cet appareil est donc particulièrement bien adapté pour les personnes alitées, soit à titre particulier, soit à titre général dans les cliniques et hôpitaux.

composants assure à ces appareils, une fiabilité maximale.

Intégralement protégés, de manipulation très facile, les oscilloscopes 170 peuvent être mis entre toutes les mains.

Le générateur 163K est un générateur BF couvrant de 10 Hz à 1 MHz en ondes sinusoïdales et rectangulaires.

L'oscillateur est du type RC à transistor FET. Une sortie directe du pilote permet l'utilisation simultanée de deux signaux de forme différente.

**CEM.** Le nouveau microcontact WCEM étend le domaine d'application des microrupteurs.

Ce microcontact existe en plusieurs modèles ; entre autres :

— W16A4 : microcontact dit « modèle courant » grâce à son faible prix et à ses nombreuses possibilités d'adaptation dans le domaine de l'électroménager.

Prévu pour couper sur circuit résistant : 16 A sous 250 V et pour fonctionner sans défaillance de - 20° à + 85°C. Mouvement différentiel de 0,5 mm.

Types	Traces	Bande passante	Sensibilité	Ecran
170A10	Simple	0 - 10 MHz	5 mV/div.	Tube rond de Ø 10 cm 80 x 65 mm
170A13	Simple	0 - 10 MHz	5 mV/cm	de Ø 13 cm Tube rond 105 x 85 mm
170P13	Simple	0-12 MHz	5 mV/cm	Tube rectangulaire 105 x 85 mm
170P13D	Double	2 X 0-12 MHz	5 mV/cm	Tube rectangulaire 105 x 85 mm

**Caractéristiques techniques.** — Fréquence : 10 Hz à 1 MHz, en 5 gammes. Sortie max. : 10 V efficaces en sinusoïdale et courant continu en rectangulaire. Atténuateur : décade plus potentiomètre permettant une variation de tension de 1 mV à 10 V. Impédance de sortie : 150 Ω. Distorsion : inférieure à 0,3 %. Alimentation secteur : 110 à 220 V. Livré en formule kit.

**Compteurs horaires :** Très discrets par leur encombrement (20 x 25 mm pour la face avant et 50 mm de profondeur), les compteurs horaires miniatures CM1000 permettent une maintenance efficace de toute installation.

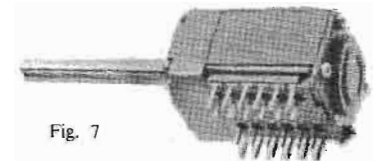


Fig. 7

**Alimentation stabilisée :** Cette alimentation est spécialement adaptée au dépannage des postes transistor ainsi qu'au travail sur des maquettes ou montages nécessitant une source de tension sûre.

**Caractéristiques techniques.** — Gammes de tensions continues : de 0 à 30 V avec réglage fin de ± 3 V. Limitation de courant réglable de : de 0 à 1 A. Instrument de contrôle commutable en voltmètre ou ampèremètre. Peut être fournie en kit.

#### Caractéristiques :

— tension d'alimentation standard 127 et 220 V (50 et 60 Hz) avec une tolérance de - 15 % à + 10 %, ou tensions spéciales de 6 à 110 V ;

— très faible consommation : 0,35 W en 127 V ou 0,70 W en 220 V ;

— possibilité d'alimentation en courant continu par adjonction d'un convertisseur miniature (20 x 25 x 37 mm).

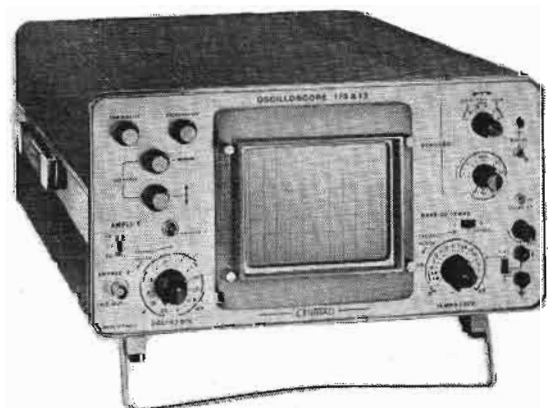


Fig. 8

haute fréquence, mélangeur et oscillateur.

**Platine FI à bande étroite pour la réception des bandes amateurs :** CICOR a également étudié une plaquette sur verre époxy comportant 3 transistors amplificateurs et une détection AM.

Le gain de ce sous-ensemble est d'environ 80 dB et il est prévu pour une alimentation extérieure de 12 V en continu (+ isolé).

Les circuits de liaison ont été étudiés pour obtenir une bande inférieure à 350 kHz à 6 dB.

L'ensemble tête + platine FI permet d'obtenir un gain d'environ 100 dB. La sensibilité de l'ensemble est d'environ 0,8 μV pour 10 dB de rapport signal-bruit de fond.

La tension de sortie est d'environ 0,5 V. La bande passante est inférieure à 350 kHz à 6 dB.

La tête étant équipée d'un condensateur variable, il est possible de l'équiper d'un démultipliateur permettant la recherche et le calage précis sur une station.

#### Module FI et détection FM pour les systèmes CCIR :

CICOR a étudié et fabrique un module sur circuit imprimé, permettant la réception du son de la télévision pour les différents standards utilisant la sous-porteuse FM.

Différents modules sont disponibles pour les fréquences 4, 5, 5,5, 6, 6,5 MHz.

Ces sous-ensembles sont destinés à être reliés à la sortie vidéo par l'intermédiaire d'un condensateur de faible valeur afin de ne pas perturber la bande passante vidéo.

Le signal détecté issu du discriminateur est d'environ 0,5 V sur une impédance d'environ 10 kΩ.

**CENTRAD.** Toute nouvelle série d'appareils. La série des oscilloscopes Centrad 170 est spécialement adaptée à la maintenance télévision et électronique (Fig. 8).

Ils sautont également de nombreux besoins, dans les laboratoires d'études et l'enseignement.

La sélection rigoureuse des



Fig. 6

Des nouveaux semi-conducteurs viennent compléter la gamme Brown Boveri présentée par CEM parmi lesquels on peut noter :

1° **Un thyristor Press Pack** pouvant être monté soit sur un radiateur en ventilation forcée avec lequel un courant moyen de 500 A est obtenu, soit sur un radiateur à eau qui permet de délivrer un courant moyen de 715 A. Ce thyristor est disponible pour des tensions directe et inverse de blocage de 600 à 1 700 V et pour des  $dv/dt$  de 200 à 1 000 V/ $\mu$ s.

2° Une gamme complète de **8 thyristors rapides** allant de 25 à 450 A eff.

Les tensions directe et inverse de blocage sont prévues selon les types entre 100 et 1 300 V.

3° **Deux triacs** de 12 à 25 eff. admettant respectivement des tensions de 100 à 600 V et de 400 à 1 200 V.

Indépendamment de ces nouveaux dispositifs, le département haute-fréquence de la CEM commercialise une gamme complète de diodes à usage général, à avalanche contrôlée et des thyristors allant de 1 à 500 A et de 100 à 5 000 V ainsi que des ponts moulés et montés et des éléments haute tension.

#### CHINAGLIA. Contrôleur DINO.

Analyseur électronique à transistor à effet de champ (FET). Dispositif de protection et alimentation autonome à pile. Boîtier en matière plastique incassable, de ligne moderne, avec plastron « Granluce » en métacrylate. Dimensions 156 x 100 x 40 mm. Poids 650 g. Cadran à miroir antiparallaxe avec quatre échelles colorées, aiguille couteau, vis externe de remise au zéro. Commutateur rotatif pour les diverses fonctions. Instrument classe 1, 40  $\mu$ A/2 500  $\Omega$ , à bobine mobile et aimant central, insensible aux champs magnétiques externes, avec suspension élastique anti-chocs. Circuit électronique en pont équilibré à deux transistors à effet de champ FET qui assurent la stabilité maxima du zéro. Voltmètre en courant continu à fonctionnement électronique, sensibilité 200 000  $\Omega$ /V. Voltmètre en courant alternatif, réalisé avec quatre diodes au germanium en pont, réponse en fréquence de 20 Hz à 20 kHz. Sensibilité 20 000  $\Omega$ /V. Ohmmètre à fonctionnement électronique pour la mesure des résistances de 0,2  $\Omega$  à 1 000 M $\Omega$ . Alimentation par piles internes. Capacimètre balistique de 1 000 pF à 5 F. Alimentation par piles internes. Dispositif de protection du circuit électronique et de l'instrument contre les surcharges et les fausses manœuvres. Alimentation autonome par pile interne de 9 V. Construction semi-professionnelle, accessibilité facile des composants pour d'éventuelles réparations. Composants électroniques professionnels. Douilles de contact de

type nouveau à ressorts, câblage exécuté sur circuit imprimé. Signal Tracer universel USI transistorisé pour radio et TV ; fréquences fondamentales 1 kHz et 500 kHz, fréquences harmonieuses jusqu'à 500 MHz (seulement sur la version DINO USI).

**DIELA.** Le nouveau programme d'amplificateurs Diela se présente sous la forme de modules amplificateurs normalisés enfichables sur des racks équipés d'une alimentation. Ces racks, suivant les modèles peuvent recevoir 4 ou 6 modules. Les caractéristiques de cette série de puissance tendent surtout vers une fiabilité excellente et une tension très importante.

**DIHOR.** Présentation de tout une gamme d'amplificateurs et accessoires pour antennes collectives. Des connecteurs pour tous les usages Radio, Hi-Fi, TV du coaxial à la fiche RCA étaient exposés.

**DYNA.** L'essentiel des efforts a porté sur le **département électronique**, qui avait déjà présenté au Sa-



Fig. 9

lon de 1970 les prototypes d'un générateur basse fréquence et d'un fréquencesmètre 100 MHz. En un an, le département a pu améliorer les performances et la présentation de certains appareils, pendant que de nouveaux modèles voyaient le jour. C'est ainsi que les appareils suivants sont maintenant livrables :

#### Appareils numériques de table

Appareils électroniques, aux dimensions de la norme européenne. On trouve tous les appareils classiques (ampèremètres, voltmètres, ohmmètres, fréquencesmètres, tachymètres), comportant 2 000 ou 10 000 points de mesures suivant les modèles. Lecture fixe. Affichage mémorisé. Intégration double pente. Circuits logiques TTL.

#### Générateur BF à fréquence-mètre incorporé 10 Hz à 1 MHz.

Appareil absolument original. L'incorporation du fréquencesmètre à affichage digital permet de contrôler à chaque instant la fréquence générée ; il peut de plus être utilisé séparément comme simple fréquencesmètre 1 MHz (le voyant de dépassement permet d'atteindre 2 MHz). Le générateur délivre des signaux sinusoïdaux ou carrés, possède 5 gammes de 10 Hz à 1 MHz, et a une très grande stabilité.

#### Fréquencesmètre type MPC-002 0 à 20 MHz.

Appareil de très grande qualité, de performances élevées de faible encombrement, et d'un prix absolument imbattable, 6 tubes d'affichage + 1 voyant de dépassement.

#### Fréquencesmètre type MSI-001. 0 à 50 MHz (Fig. 9).

Compteur fréquencesmètre à affichage numérique par 6 tubes avec voyant de dépassement. Réalise toutes les fonctions fréquencesmètre, périodémètre intégrateur, périodémètre simple, mesure du rapport de 2 fréquences, chronomètre, compteur, test.

2 entrées, sortie d'ampli (pour utilisation particulière ou visualisation sur oscilloscope), sortie pour tensions continues.

**DYNATRA.** Le spécialiste des régulateurs pour récepteurs de télévision a renouvelé la présentation de ses appareils en y apportant des améliorations.

Les régulateurs présentés couvrent une gamme de puissance s'étendant de 25 W à 2 kW. Les survoltageurs-dévolteurs vont de 250 VA à 5 kVA en version standard.

**DUVAUCHEL.** Cette firme qui distribue les pistolets soudeurs Engel présentait un embout tresse à dessouder plusieurs joints en une seule opération, pratique pour opérer sur les circuits intégrés.

**FACON.** Spécialisée dans l'antiparasitage radio et télévision pour automobile, avions et bateaux, cette société offre des kits spécialisés pour antiparasiter diverses sources de bruit : montage pour alternateur et bobine d'allumage, montage pour éliminer le sifflement dans un récepteur, ou bien le ronflement, système pour radiotéléphone, pour freins à disque munis d'une sécurité lumineuse, etc.

**FRANCE-PLATINES.** Présentation de platines tourne-disques manuelles et à changeur, ainsi qu'une platine magnétophone pour minicassette dont les caractéristiques sont les suivantes :

Moteur à régulation électronique, vitesse constante de 9 à 6 V.

Consommation : 90 mA en lecture. Pleurage :  $\leq \pm 0,4\%$  valeur crête avec filtre CCIR. Nombre de pistes : 2 pistes de 1,5 mm. Mise en place par chargeur articulé et à ouverture par touche éjection. Têtes magnétiques : 1 tête enregistrant - lecture ; impédance totale : 48 mH avec prise à 12 mH ; entrefer : 1,5  $\mu$ m ; 1 tête efface-

#### ERRATUM

Dans notre numéro du 15 avril dernier, page 252, la page publicitaire de la Maison HI-FI FRANCE, 9 et 10, rue de Châteaudun PARIS-9<sup>e</sup>

a été victime d'une erreur d'impression à la rubrique « Platinas » :  
— La marque B. & O. aurait dû figurer à la place de BRAUN ;  
— BRAUN à la place de CONNOISSEUR. CONNOISSEUR se situant au-dessus de la ligne  
BD 2 complète. . . . . 574 F

Nous prions nos lecteurs et la Maison HI-FI FRANCE d'excuser cette erreur matérielle.

## Êtes-vous prêt ?

la télévision en couleurs à portée d'



UN **INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE**  
28 rue Jean Mermoz - PARIS 8<sup>e</sup> - Tél. 723 74 05

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<sup>e</sup> - BAL. 74-85

ment - impédance : 300/ $\mu$ H, entrefer : 0,2 mm. Vitesse de défilement : 4,75 cm/sec. Mise sous tension : interrupteur simple et robuste incorporé au bloc clavier. Sélecteur de fonction et de mouvement : Bloc clavier à 4 touches breveté fonctionnant suivant 2 directions : enfoncement vertical et poussée horizontale ; B - touche de réembobinage rapide arrière ; C - touche de lecture et enregistrement ; D - touche Stop et éjection ; E - touche de réembobinage rapide avant. Entraînement bande par galet presseur sur le cabestan. Freinage mécanique différentiel. Temps de réembobinage : 75 sec. pour la cassette C 60 ; système d'entraînement breveté. Prises normalisées DIN ; PR1 - entrées micro et PU, PR2 - télécommande et alimentation extér., PR3 - sorties lignes, PR4 - HP supplémentaire à coupure interne. Accessoires : points de fixation prévus sur la platine pour circuit imprimé ; câbles de sortie sur les têtes magnétiques. Dimensions : largeur : 124 mm ; hauteur : 60 mm ; profondeur : 196 mm. Poids : 900 g.

**FUBA.** Le fabricant de la fameuse antenne rétroviseur pour automobile améliore ses antennes télévision pour les UHF bandes IV et V. Leur montage s'effectue sans outils, le câble est fixé par connexion automatique. Ces

antennes sont conçues pour recevoir un amplificateur, un coupleur ou un symétriseur. Le gain peut être augmenté par l'adjonction d'un mini préamplificateur incorporé dans l'antenne à la place du symétriseur, et le rapport signal/bruit amélioré.



Fig. 10

**GENERAL INSTRUMENT FRANCE.** Circuits intégrés MOS en capsules plastique à bas prix. Ces circuits ont fait l'objet de très nombreux tests étalés sur une très large période. Un des avantages de l'encapsulation plastique est la suppression des aléas de fourniture des boîtiers céramiques dont la principale source ne se trouve pas en Europe, ce qui réduit les délais de livraison. La présentation est un Dual-in-line.

**HEATHKIT.** Des appareils nouveaux sont mis sur le marché dans le secteur appareillage de mesure, et dans celui destiné aux radios amateurs.

**Oscilloscope double face type EU70A.** Bande passante continue - 15 MHz. Amplificateur vertical 5 mV/cm à 20 V/cm. Il s'agit d'un matériel professionnel représentant le haut de la gamme des oscilloscopes produits par cette firme.

**Fréquence-mètre IB-101.** Le fréquence-mètre HEATH IB-101 est un instrument précis conçu pour de nombreuses applications telles que les laboratoires d'études, de recherches et la maintenance.

L'affichage s'effectue par 5 tubes à cathode froide en 2 gammes Hz et kHz offrant aussi les mêmes possibilités qu'un fréquence-mètre 8 chiffres sans risque d'erreur grâce à l'indication de dépassement de gamme.

Une technologie de pointe : 26 circuits intégrés, 7 transistors silicium a permis de réaliser un appareil de haute performance. Les circuits d'entrée en particulier ont fait l'objet d'études très poussées : une double porte avec les transistors « MOSFET » protégés par diodes permettent un déclenchement approprié de 100 mV à 200 V sans aucun réglage.

**Caractéristiques générales :**

Lecture : 5 chiffres plus dépassement de gamme. Température de stockage : - 55 à + 80°. Température d'utilisation : 0 à 50°. Alimentation : 127/220 V ; 50/60 Hz ; 8 W. Dimensions : L 21 x H 8 x P 23 cm. Poids : 2 kg.

**Fréquence-mètre SM-105A (Fig. 10).** Une large gamme de mesure associée à une grande sensibilité : le SM-105 déclenche à partir de 50 MHz sur un signal de 250 mV

seulement. Une simple commutation d'affichage kHz ou MHz permet d'effectuer les mesures dans les mêmes conditions qu'avec un appareil 8 chiffres jusqu'à 80 MHz en quelques secondes, tout en obtenant par ailleurs une résolution de 1 Hz.

Une technologie très en avance : c'est en effet le premier instrument de mesure commercialisé utilisant les nouveaux circuits intégrés TTL ultra rapides par Texas instrument. D'où sa rapidité de mesure et son faible prix.

Affichage par diodes lumineuses : les problèmes inhérents aux tubes à cathodes froides ; alimentation haute tension nécessaire, durée de vie limitée, fragilité aux chocs sont maintenant éliminés. La durée de vie moyenne de ces diodes lumineuses est de 100 000 heures. Par ailleurs, ces diodes lumineuses sont brillantes et très faciles à lire.

**Caractéristiques :**

Sensibilité : 100 mV efficaces jusqu'à 50 MHz ; 250 mV efficaces de 50 à 80 MHz. Gamme de fréquence : 10 Hz à 80 MHz. Impédance d'entrée : 1 M $\Omega$  shunté par moins de 25 pF. Surcharge : 50 V efficaces de 10 Hz à 15 MHz, de 15 MHz à 80 MHz la surcharge admissible diminue de 0,8 V efficaces/MHz.

Tension continue maximale admissible :  $\pm$  50 V. Base de temps : 1 MHz  $\pm$  2 Hz de 0° à 40°C,  $\pm$  10 ppm. Affichage : par 7 segments de diodes lumineuses et une seule diode lumineuse pour la surcharge. Alimentation : 220 V, 12 W - Dimensions : P. 23 x L. 17 x H. 5,30 cm. Poids : 1,6 kg.

Dans l'émission-réception, un transceiver SSB, le HW101 vient sur le marché, il couvre toutes les bandes décimétriques. Enfin, un récepteur de trafic à très hautes performances, le SB303 succède au SB301, avec d'importantes améliorations et performances. Ces deux appareils feront l'objet d'un essai.

(A suivre.)

**APPRENEZ LA RADIO**

en réalisant des récepteurs simples à transistors par

**Bernard FIGHIERA**



**NOUVEAU**

Un volume de 88 pages  
15 x 21 cm  
édité par E.T.S.F.

**PRIX :**

**12 F**

L'une des meilleures méthodes pour s'initier à la radio, consiste d'une part à acquérir les notions théoriques indispensables et, d'autre part, à réaliser soi-même quelques montages pratiques en essayant de comprendre le rôle de leurs différents éléments constitutifs.

Cet ouvrage, qui s'adresse particulièrement aux jeunes, a été rédigé dans cet esprit. Les premiers chapitres sont consacrés aux notions théoriques élémentaires nécessaires à la compréhension du fonctionnement des récepteurs simples à transistors dont la description détaillée est publiée : collecteurs d'ondes, circuits accordés, composants actifs et passifs des récepteurs. Les autres chapitres, constituant la plus grande partie de cette brochure, décrivent une gamme variée de petits récepteurs à la portée de tous, avec conseils de câblage et de mise au point.

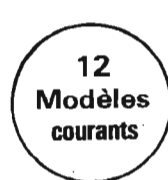
En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

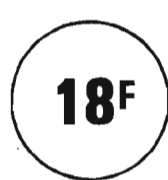
43, rue de Dunkerque, PARIS (10<sup>e</sup>)

Tél : 878-09-94

**POUR VOTRE ÉLECTROPHONE...**



**DIAMANT ROYALUX**



chez votre fournisseur habituel

**A.E. FRANCOIS** - 38, RUE D'HAUTEVILLE

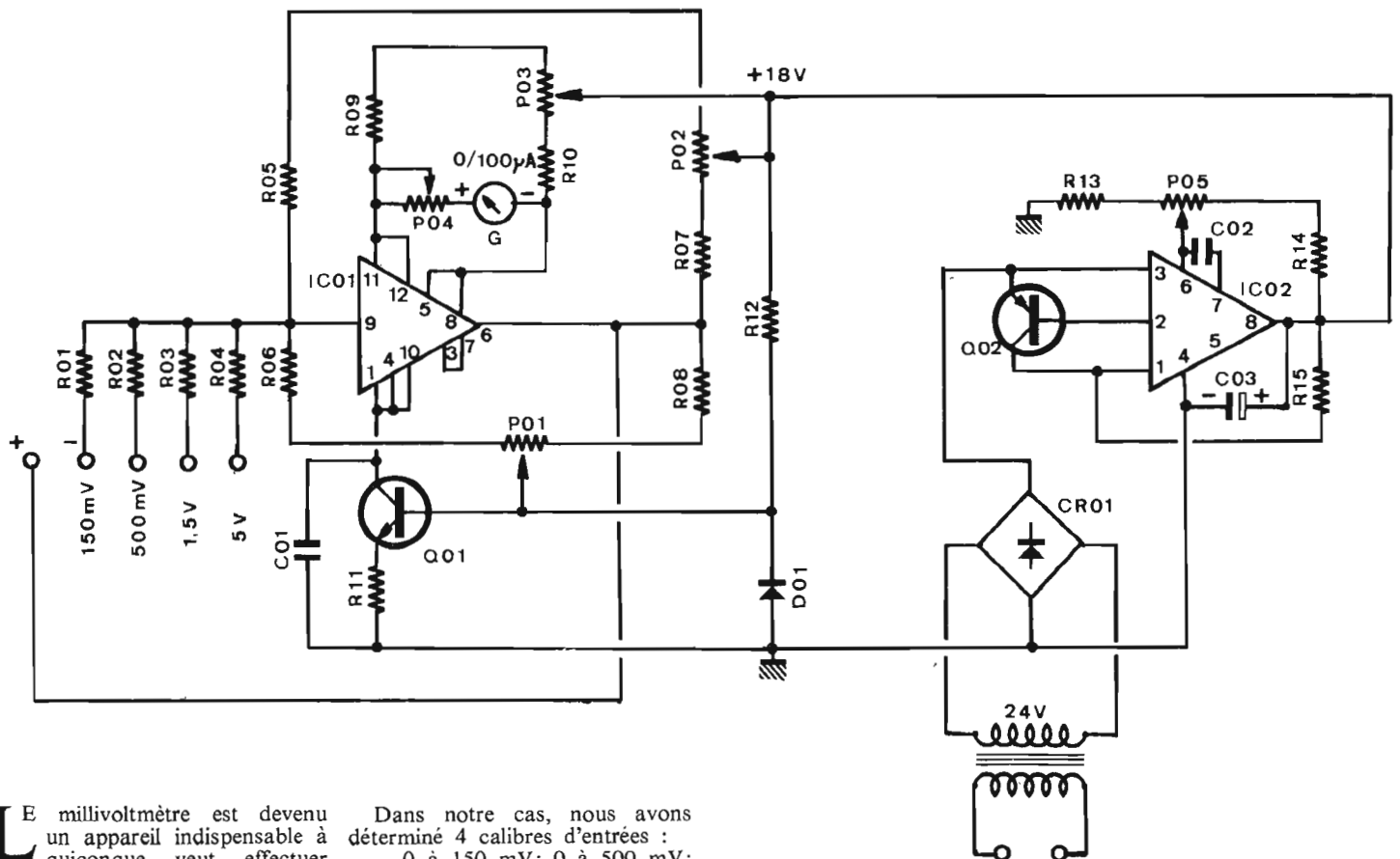
Tél. : 770-71-73

PARIS-X<sup>e</sup>

RECHERCHONS DÉPOSITAIRES TOUTES RÉGIONS



# RÉALISATION PRATIQUE D'UN MILLIVOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE DE 2 MΩ/V, SIMPLE ET PRÉCIS



Le millivoltmètre est devenu un appareil indispensable à quiconque veut effectuer des mesures correctes et précises sur des circuits transistorisés. Ces composants actifs fonctionnant à basse tension (tensions descendant jusqu'à 0,1 V), les contrôleurs universels 20 kΩ/V ne peuvent plus convenir dans bien des cas.

L'étude de l'appareil que nous proposons aux lecteurs permettra d'effectuer ces mesures du 1/10 de volt dans d'excellentes conditions.

En outre, cette maquette bénéficie des techniques de l'intégration, grâce à l'emploi d'un CA3018. Ce circuit intégré simplifie une telle étude, tout en lui assurant un fonctionnement remarquable.

La figure n° 1 (schéma de principe) met en évidence les quelques composants groupés autour du CI. Les tensions à mesurer sont appliquées aux pattes 6 et 9 du CA3018, la polarité (+) étant directement transmise à la patte 6, tandis que le négatif rencontre une résistance R (R<sub>01</sub> à R<sub>04</sub>). Cette résistance R constitue le facteur multiplicateur de l'appareil, sa valeur étant de 2 MΩ/V.

Dans notre cas, nous avons déterminé 4 calibres d'entrées :  
- 0 à 150 mV ; 0 à 500 mV ;  
0 à 1,5 V et 0 à 5 V.

Le calcul des résistances du facteur multiplicateur est des plus simples. La sensibilité de l'appareil étant comme nous l'avons indiqué, de 2 MΩ/V, on pourra à partir de cette donnée, réaliser autant de calibres qu'il sera souhaité, soit :

- 1<sup>er</sup> calibre : 0 à 150 mV - R (Ω) = (2.10<sup>6</sup>) 150.10<sup>-3</sup> = 300.10<sup>3</sup> d'où R<sub>01</sub> = 300 kΩ.
- 2<sup>e</sup> calibre : 0 à 500 mV : R<sub>02</sub> = 1 MΩ.
- 3<sup>e</sup> calibre : 0 à 1,5 V : R<sub>03</sub> = 3 MΩ.
- 4<sup>e</sup> calibre : 0 à 5 V : R<sub>04</sub> = 10 MΩ.

Ces résistances devront être de tolérance très faible; ± 1% maximum, afin d'obtenir une indication précise des lectures.

En effet, nous constatons que pour le 1<sup>er</sup> calibre par exemple, avec une résistance R<sub>01</sub> = 300 kΩ ± 1%, dans les cas défavorables, R<sub>01</sub> min. = 297 kΩ et R<sub>01</sub> max. = 303 kΩ.

Les déviations maximales de l'aiguille du galvanomètre sont donc respectivement de :

$$A) \frac{297 \times 150}{300} = 297 \times 1/2 = 148,5 \text{ mV.}$$

$$B) 303 \times 1/2 = 151,5 \text{ mV.}$$

Soit une différence sur la valeur réelle de 1,5 mV, d'où une erreur de 1%, ce qui est négligeable pour notre utilisation de l'appareil.

## REALISATION DU CIRCUIT IMPRIME

Comme il a toujours été fait dans cette série d'articles, la figure n° 2 représente l'implantation du circuit imprimé et est à l'échelle 1.

Il s'agit d'un simple face, la reproduction est donc sans difficulté.

Le procédé le mieux adapté étant, rappelons-le, l'utilisation d'un support stratifié photosensibilisé pour positif. Comme ce circuit ne sera réalisé par les lecteurs, qu'en un seul exemplaire,

le moyen le plus rapide de disposer de la plaquette prête au câblage est de travailler directement sur le circuit imprimé, ce, à partir de l'implantation proposée figure n° 2 que l'on va reproduire à l'aide de bandes et pastilles adhésives.

Ce circuit photosensibilisé soumis au rayonnement d'un projecteur de 1000 W sera révélé puis passé dans une solution de perchlore. Bien lavé à grande eau, il sera ensuite nettoyé à l'alcool pour dissoudre la pellicule verte restante en fin d'opération.

Restent, les perçages et la découpe. Les perçages s'effectueront comme suit :

- Ø du foret 6/10 pour les circuits intégrés et les transistors.
- Ø de 8/10 pour tous les autres composants R - C - Pot.
- Ø de 6,5 pour les fiches femelles des entrées.

On pourra faire une découpe ronde comme indiqué figure n° 2, ceci pour laisser le passage du col du galvanomètre et fixer celui-ci directement sur le circuit imprimé.

## CABLAGE DU CIRCUIT

Il s'effectue suivant la figure n° 3 (implantation des éléments) où l'on retrouve chaque élément repéré par son symbole électrique. La nomenclature détermine la valeur particulière de chacun d'eux.

Les résistances  $R_{01}$  à  $R_{04}$  sont soudées debout sur le support stratifié, les autres extrémités étant directement reliées aux fiches d'entrées.

Le câblage sera très soigné pour obtenir de bons résultats.

Ne pas oublier le strap au circuit  $IC_{01}$ .

## REGLAGES ET MISE AU POINT

— Mettre l'appareil sous tension après s'être assuré que le câblage est bien conforme à celui proposé (sens des circuits intégrés).

Avec un contrôleur 20 k $\Omega$ /V, ajuster la tension régulée à + 18 V, ceci à l'aide de  $P_{05}$ .

— Court-circuiter les bornes 9 et 6 de  $IC_{01}$ /CA3018 et régler  $P_{03}$  pour obtenir une déviation nulle du galvanomètre.

Supprimer ce court-circuit en 9 et 6 et régler les potentiomètres  $P_{01}$ ,  $P_{02}$  pour obtenir une déviation nulle.

— Envoyer à l'entrée une tension correspondant au calibre choisi (1,5 V par exemple). Régler  $P_{04}$  pour obtenir la déviation totale de l'aiguille sur le cadran.

— Recommencer ces mêmes opérations et réajuster les potentiomètres au besoin.

Le circuit proposé étant d'une grande sensibilité, il est nécessaire de prévoir un blindage métallique, afin d'éviter les inductions parasites.

Le millivoltmètre est prêt à fonctionner et à rendre de grands services à son propriétaire.

La réalisation d'un coffret est laissée au bon goût du lecteur.

**Nota.** — Le circuit imprimé prêt au câblage pourra être fourni par l'auteur en faisant la demande à la revue.

DUVAL B.

(d'après Radio-Electronics)

## NOMENCLATURE DES ELEMENTS

Résistances à couche métallique 1/2 W :

- $R_{01}$  : 300 k $\Omega$   $\pm$  1 %.
- $R_{02}$  : 1 M $\Omega$   $\pm$  1 %.
- $R_{03}$  : 3 M $\Omega$   $\pm$  1 %.
- $R_{04}$  : 10 M $\Omega$   $\pm$  1 %.
- $R_{05}$ ,  $R_{06}$ ,  $R_{07}$ ,  $R_{08}$  : 100 k $\Omega$   $\pm$  5 %.
- $R_{11}$ ,  $R_{09}$ ,  $R_{10}$  : 2,2 k $\Omega$   $\pm$  5 %.
- $R_{12}$  : 3,3 k $\Omega$   $\pm$  5 %.
- $R_{13}$  : 2,7 k $\Omega$   $\pm$  5 %.
- $R_{14}$  : 1 k $\Omega$   $\pm$  5 %.
- $R_{15}$  : 1  $\Omega$  bobinée.

## Condensateurs :

- $C_{01}$  : 0,1  $\mu$ F/63 V papier.
- $C_{02}$  : 47 pF céramique.
- $C_{03}$  : 1  $\mu$ F chimique au tantale.

## Circuits actifs :

- $IC_{01}$  : CA3018/RCA.
- $IC_{02}$  : SFC2300/Sescosem.
- $Q_{01}$  : 2N2926/Sescosem.
- $Q_{02}$  : 2N2905/Sescosem.

## Potentiomètres :

- $P_{01}$  : 1 k $\Omega$   $\pm$  20 % Bourns réf. 3329, Tranchant Electron.
- $P_{02}$  : 10 k $\Omega$   $\pm$  20 % Bourns réf. 3329, Tranchant Electron.
- $P_{03}$  : 500  $\Omega$   $\pm$  20 % Bourns réf. 3329, Tranchant Electron.
- $P_{04}$  : 25 k $\Omega$   $\pm$  20 % Bourns réf. 3329, Tranchant Electron.

- $P_{05}$  : 10 k $\Omega$   $\pm$  20 % Bourns réf. 3329, Tranchant Electron.
- $D_{01}$  : diode 34P4 ou 1N914.
- 5 fiches femelles standards (1 rouge, 4 noires).
- 1 transformateur 110 V/220 V, 24 V-500 mA au secondaire.
- 1 galvanomètre 0/100  $\mu$ A.
- 1 pont redresseur moulé SIR2P 70 V 1A5 Soral.

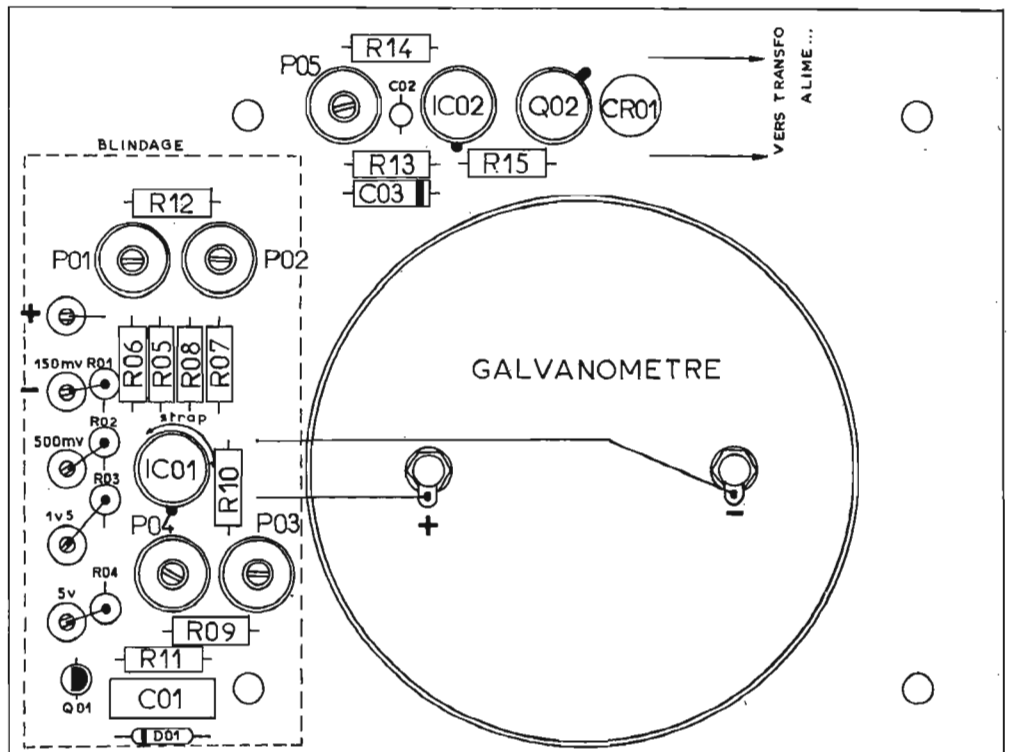


Fig. 2

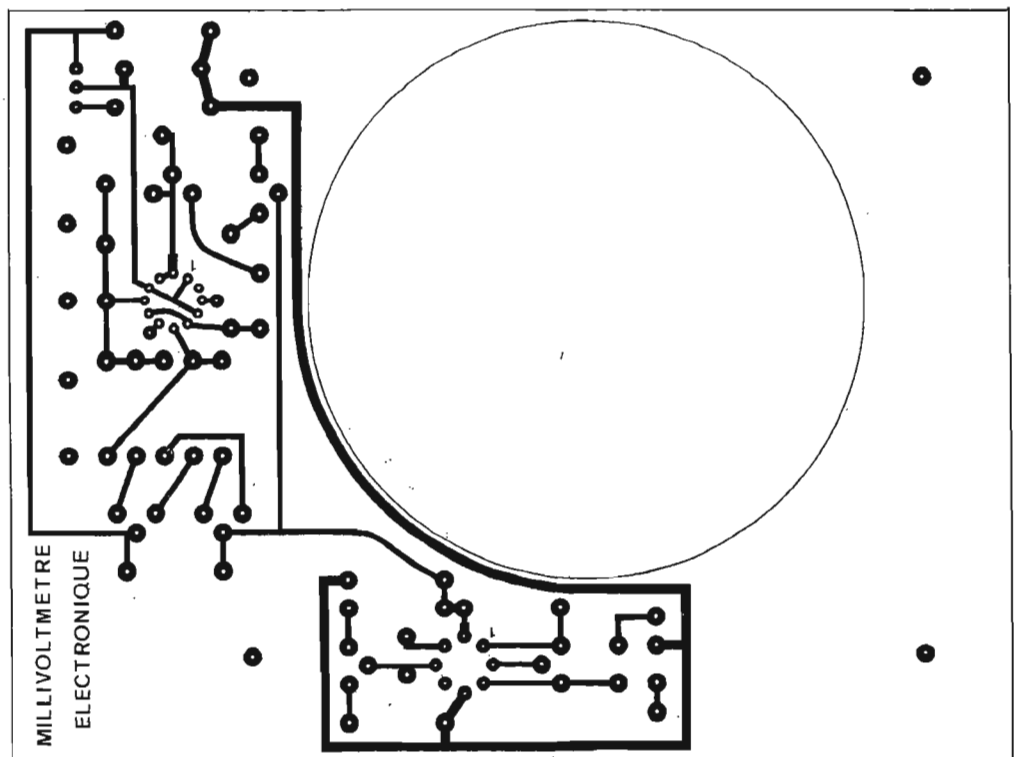


Fig. 3

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

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

## PROBLÈMES D'ADAPTATION DES HAUT-PARLEURS MONO ET STÉRÉO

Il ne suffit pas de réaliser avec soin le montage des haut-parleurs dans des enceintes acoustiques bien étudiées ; il faut encore, et avant tout, **adapter** correctement les haut-parleurs à la sortie des amplificateurs. Ce problème présente souvent des particularités nouvelles, car il s'agit d'utiliser des haut-parleurs **stéréophoniques** souvent éloignés des amplificateurs, et les montages sont équipés avec des **transistors**, ce qui présente des difficultés spécifiques.

Avec les transistors, en effet, les problèmes d'adaptation sont encore plus essentiels, parce que les montages sont plus sensibles aux **variations de charge**, surtout pour des valeurs faibles. D'où la nécessité d'une étude particulière lorsqu'il s'agit d'adapter des haut-parleurs additionnels. La question a déjà été signalée sommairement dans la revue, mais il est bon d'y revenir, en raison de son importance et aussi de sa complexité relative.

Lorsqu'un transistor est soumis à des variations de charge importantes il lui est parfois difficile de dissiper la chaleur interne produite, surtout lorsqu'il s'agit d'éléments d'une puissance relativement élevée. L'amplificateur à tubes à vide fonctionne habituellement avec une impédance de charge correspondant à une puissance de sortie maximale pour un niveau de distorsion déterminé ; les amplificateurs à semi-conducteurs, au contraire, fonctionnent normalement pour une valeur beaucoup plus élevée et la courbe indiquant la variation de l'impédance de charge en fonction du pourcentage de la puissance nominale le montre bien. Lorsque la résistance de charge **diminue au-dessous de la valeur minimale prévue par le constructeur**, il peut y avoir des risques sérieux de détérioration des éléments.

De toute façon, il est indispensable d'étudier ainsi avec soin la **valeur de l'impédance de charge à employer**.

Lorsque nous utilisons des appareils électriques, nous avons l'habitude de considérer comme à peu près constante la tension du courant électrique fournie, et qui sert à alimenter, par exemple, les appareils électroménagers. C'est pourquoi, nous nous rendons compte assez difficilement de la différence existant avec le courant de sortie d'un amplificateur haute fidélité.

Même dans le cas, d'ailleurs, d'une ligne d'alimentation du secteur, il est dangereux d'adapter à une même prise de courant un trop grand nombre d'appareils de consommation plus ou moins élevée, car les fusibles de protection risquent de brûler rapidement. Il peut même se produire des **échauffements locaux** plus ou moins dangereux en certaines parties de la ligne et, par exemple, sur le tableau de distribution.

Des précautions analogues doivent être observées lorsque nous désirons relier plusieurs haut-parleurs à des amplificateurs ; les risques sont même plus grands dans le cas des montages à semi-conducteurs. Ce ne sont pas les fusibles qui risquent de brûler, mais les amplificateurs de puissance qui sont mis hors de service ; pourtant, il suffit d'observer quelques précautions simples pour éviter ces dangers.

Tous les appareils électroménagers consomment une certaine énergie, et la puissance nominale indiquée sur leur boîtier est évaluée en watts. Cette puissance correspond à l'énergie consommée à partir du secteur 110 ou 220 V ; cette caractéristique détermine, en combinaison avec un autre facteur : le **rendement** ou efficacité, la puissance mécanique, par exemple, que peut produire l'appareil.

Dans le cas d'un ventilateur électrique, par exemple, elle correspond à la quantité d'air que les pales rotatives sont capables de mettre en mouvement.

Mais les haut-parleurs, au contraire des appareils électroménagers, ne sont pas reliés à une source électrique de tension fixe de 110 ou 220 V, mais à la prise de sortie de l'amplificateur. La tension de sortie recueillie varie avec le réglage du volume-contrôle, et d'un instant à l'autre, en même

temps que les variations rapides du programme musical, qu'il s'agisse de chant ou de musique.

Par suite, un procédé différent d'évaluation de la puissance nominale doit indiquer la capacité du haut-parleur à absorber l'énergie provenant de l'amplificateur. C'est là, la notion d'impédance ; cette caractéristique est en rapport inverse avec la puissance absorbée. Plus l'impédance est grande, plus l'énergie actionnant le haut-parleur est réduite et vice versa.

**tournez la page**

**infra**  
VOUS  
informe

Si nous appliquons une énergie plus faible sur le haut-parleur, cette puissance de sortie acoustique est réduite dans les mêmes proportions.

L'impédance d'un circuit est égale à la tension mesurée aux bornes du circuit divisée par le courant passant à travers le circuit, suivant l'expression :

$$Z = E/I \text{ ou } I = E/Z$$

Cette dernière égalité montre clairement que l'impédance est l'élément déterminant de la valeur du courant pour une tension donnée, et, dans le cas des amplificateurs, c'est le courant utilisé qui doit être considéré comme la caractéristique essentielle.

L'échauffement produit à l'intérieur même des éléments de puissance d'un amplificateur augmente rapidement en même temps que le courant qui les traverse ; il y a évidemment une valeur limite au-dessus de laquelle cet échauffement risque d'endommager l'élément considéré. La gravité du phénomène et ses caractéristiques dépendent du fonctionnement des éléments considérés ; lorsqu'il s'agit d'élément à semi-conducteurs, la durée admissible pour une surcharge élevée ne dépasse pas quelques microsecondes.

Avec un dispositif de sortie quelconque, la puissance de sortie varie en même temps que l'impédance de charge. Au fur et à mesure de l'augmentation de l'impédance de charge, la puissance de sortie augmente jusqu'à un maximum et décroît ensuite, comme on le voit sur la courbe de la figure 1. Suivant la loi bien connue, la puissance de sortie est maximale lorsque l'impédance de charge est égale à l'impédance interne de l'amplificateur. Pour des valeurs d'impédance proches de la valeur optimale, la variation de la puissance de sortie est relativement faible (Fig. 1).

Avec des amplificateurs à transistors, l'impédance interne de l'amplificateur est si faible qu'au moment où l'on emploie une impédance calculée pour obtenir la

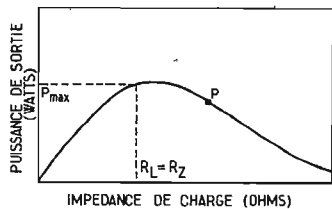


Fig. 1

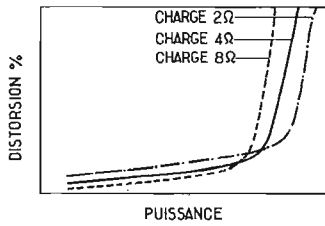


Fig. 2

puissance maximale, le courant provenant des transistors peut dépasser beaucoup la limite admissible. Par suite, les amplificateurs à transistors sont établis pour fonctionner, avec des impédances beaucoup plus grandes, comme nous l'avons noté, que l'impédance optimale correspondant en théorie au point P de la figure 1.

Par suite, puisque le circuit de sortie ne comporte pas normalement de transformateur, la puissance fournie est déterminée par la valeur de l'impédance de charge et ne peut être plus grande que la valeur correspondante.

Supposons ainsi un amplificateur à semi-conducteurs construit pour fournir sa puissance normale nominale dans un circuit comportant une charge de 4 Ohms. Si l'appareil est bien étudié, le courant consommé par cette charge doit être tel qu'il maintient la dissipation thermique interne des éléments suffisamment au-dessous de la valeur maximale admise.

Cependant, la marge de sécurité n'est pas assez grande pour qu'une charge de 2 Ohms, par exemple, qui double le courant de la charge nominale, puisse être supportée sans danger. Les fusibles n'agissent pas assez rapidement pour assurer la protection contre les effets des surcharges extrêmement brèves. Des circuits de protection électroniques peuvent assurer ce résultat, mais leur emploi augmente beaucoup le prix de revient des amplificateurs, s'ils sont réellement construits pour assurer une protection efficace.

Même si le danger de détérioration des transistors de puissance est réduit, et sous ce rapport les amplificateurs actuels à semi-conducteurs sont très robustes, il y a un autre facteur à envisager, le risque de distorsion.

En faisant fonctionner un amplificateur à transistors avec une impédance de charge de valeur plus faible que la valeur normale nominale, on risque beaucoup d'augmenter la distorsion, et pas seulement pour des intensités sonores très élevées. Le fonctionne-

ment est troublé, même pour des niveaux d'audition courants, comme on le voit sur la figure 2. Il est donc important de maintenir toujours l'impédance de charge à une valeur égale, ou même plus élevée que la valeur nominale.

Nous venons de raisonner en considérant l'impédance d'un haut-parleur comme une caractéristique d'une valeur déterminée ; en fait, il n'en est rien. L'impédance d'un haut-parleur varie pour les fréquences diverses des signaux musicaux sur toute la gamme audible ; la gamme de variations peut être de l'ordre de 10 à 1, ou même supérieure.

Une courbe montrant la variation caractéristique de l'impédance d'un haut-parleur sur la gamme des fréquences musicales est ainsi représentée sur la figure 3.

Si nous considérons un haut-parleur d'une impédance nominale de 8 Ohms, nous pouvons nous rendre compte que son impédance présente une valeur minimale de l'ordre seulement de 4 Ohms à 10 kHz. Ainsi la combinaison de deux haut-parleurs de ce type montés

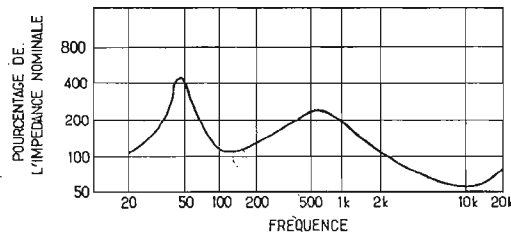


Fig. 3

en parallèle, et chacun d'une impédance de 4 Ohms, déterminerait pour l'amplificateur, une charge de 2 Ohms seulement à 10 kHz, c'est-à-dire une valeur très inférieure à la valeur minimale recommandée pour la plupart des amplificateurs.

Il est donc important de contrôler la valeur de l'impédance du haut-parleur sur toute la gamme des fréquences pour éviter les risques d'effets dangereux.

Supposons ainsi que nous voulions adopter un ou plusieurs haut-parleurs additionnels à notre installation, avec possibilité d'employer, s'il y a lieu, plusieurs haut-parleurs à la fois. Quels sont les problèmes posés et comment allons-nous les résoudre ?

### LA PUISSANCE NÉCESSAIRE POUR PLUSIEURS HAUT-PARLEURS

Lorsque plusieurs haut-parleurs sont reliés au même amplificateur,

la puissance de sortie de ce dernier est évidemment répartie entre les divers éléments. Il y a ainsi une limite du nombre des amplificateurs qui peuvent être alimentés par un amplificateur donné, et variant suivant les niveaux sonores que l'on désire obtenir.

Si un amplificateur est juste capable d'assurer le niveau sonore désiré dans la salle d'écoute principale, il ne peut, évidemment, servir à actionner des haut-parleurs additionnels dans une autre chambre plus ou moins éloignée. Mais, si l'installation plus ou moins éloignée est destinée uniquement à assurer un fond musical très faible le montage est utilisable en pratique.

Lorsqu'on veut évaluer d'une manière pratique et efficace la puissance disponible, il faut toujours se rappeler qu'en doublant la puissance de sortie, ou en l'augmentant de 3 dB, on ne double pas l'intensité du son que l'on perçoit réellement. Ce fait est dû aux caractéristiques bien connues de notre ouïe, et à la forme de la courbe d'audibilité.

Une augmentation de puissance de 7 à 10 dB est nécessaire, en fait, pour doubler réellement l'intensité sonore et la valeur exacte dépend de la nature du programme musical. D'un autre côté, en réduisant de moitié la puissance, on modifie d'une manière notable le niveau sonore apparent mais avec une variation d'intensité plus ou moins importante.

La réduction de moitié du niveau sonore correspond à une diminution de puissance de 1/5 à 1/10. Bien entendu, cette notion doit être appliquée en interprétant convenablement le phénomène. Autrement on pourrait admettre la possibilité de connecter plusieurs dizaines de haut-parleurs additionnels à la sortie d'un amplificateur, en se basant sur le fait que l'addition de chaque haut-parleur détermine seulement une légère diminution du niveau sonore !

La puissance de l'amplificateur nécessaire pour obtenir une audi-

**Bientôt les 3 coups !!!**

Pour la réouverture de :



Ses réalisations techniques en font le maître incontesté de la Hi-Fi professionnelle...

**RIEN QUE DU JAMAIS VU A DES PRIX INCONNUS A CE JOUR**

48, rue Laffitte - PARIS (9<sup>e</sup>)



tion de qualité dans une chambre d'écoute moyenne dépend, en particulier, du **rendement** des haut-parleurs utilisés. Cette notion importante a déjà été étudiée plusieurs fois dans la revue ; elle est, d'ailleurs, assez complexe.

D'une manière très approximative, il est possible d'utiliser des graphiques permettant de déterminer la puissance nécessaire pour alimenter chaque haut-parleur et, par suite, la puissance totale exigée. Si tous les haut-parleurs ne doivent pas être employés simultanément, la puissance envisagée doit être déterminée pour la combinaison exigeant la puissance totale la plus grande.

### L'ADAPTATION DES HAUT-PARLEURS ADDITIONNELS MONO OU STEREO

Dans les installations stéréophoniques lorsqu'on veut utiliser des haut-parleurs additionnels, chaque installation exige, évidemment, au moins une paire de haut-parleurs pour les deux canaux stéréo ; pour la reproduction monophonique, au contraire, le montage est plus simple.

La liaison d'un haut-parleur à un seul des canaux n'est pas, évidemment, une bonne solution. Il est nécessaire, d'obtenir la **totalité** des canaux sonores, gauche et droit, d'une façon quelconque, pour restituer aussi la totalité du contenu d'un programme monophonique.

Un certain nombre d'amplificateurs comportent une sortie pour un canal central à faible

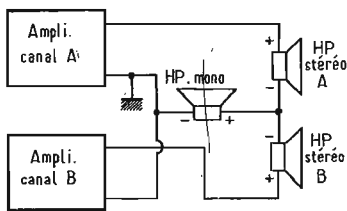


Fig. 4

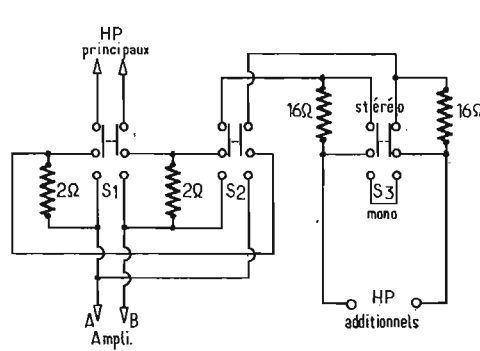


Fig. 5

niveau, qui permet d'obtenir ce résultat.

Ce dispositif est, en fait, prévu initialement pour fournir un canal central de façon à étendre et à élargir l'effet stéréo, en utilisant **trois haut-parleurs**, mais il convient très bien, en réalité, pour le but recherché. Cette connexion fournit une tension suffisante pour actionner un amplificateur de puissance séparé destiné à des haut-parleurs additionnels.

Lorsque l'amplificateur principal fournit une puissance suffisante, il est évidemment plus simple d'utiliser un montage qui n'exige pas l'emploi d'un amplificateur additionnel. Le montage des haut-parleurs, en shunt sur les sorties respectives des amplificateurs des canaux gauche et droit, ne constitue pas une solution satisfaisante. En particulier ce montage fournit, en effet, un signal qui correspond à une différence plutôt qu'à une somme de signaux. Il n'est, d'ailleurs pas possible de remédier à ce défaut en inversant les câbles de sortie d'un des canaux, parce qu'ils ont une connexion commune de masse interne.

Un nouveau montage pour obtenir, dans de meilleures conditions un canal sonore central, est indiqué sur la figure 4, ce montage seul peut avoir, cependant, un effet nuisible sur la séparation des deux canaux stéréos et, en pratique, un montage d'entrée spécial est utilisé en avant des deux canaux

de l'amplificateur pour compenser ce risque.

Une méthode très simple et efficace pour obtenir un canal sonore monophonique pour la transmission à distance additionnelle est représentée sur la figure 5 ; les haut-parleurs additionnels sont reliés directement aux bornes correspondantes de l'amplificateur, et le contacteur S-3 est placé sur la position mono.

Lorsque les amplificateurs ne comportent pas ces dispositifs, il est possible d'employer un transformateur de haute qualité de rapport 1/1 pour inverser la phase, comme on le voit sur la figure 6.

Si l'on ne veut pas faire la dépense d'un transformateur de qualité, et si l'on admet une perte de niveau de l'ordre de 7 en employant un seul haut-parleur additionnel de 8 Ω, on peut se contenter du montage représenté sur la figure 6, et qui comporte uniquement des résistances.

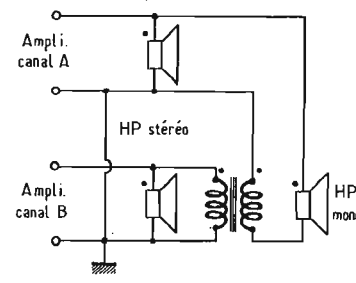


Fig. 6

### L'ACCORD DES IMPEDANCES

Le terme d'**accord** est souvent employé pour cette opération ; mais, en fait, il n'y a pas un véritable accord dans la pratique courante et l'on se contente plutôt d'assurer la connexion d'un circuit présentant une fraction suffisante de l'impédance de charge totale à la sortie de l'amplificateur.

Les haut-parleurs additionnels doivent ainsi être reliés de façon à ne pas produire une impédance de charge totale inférieure à la valeur minimale spécifiée pour l'amplificateur à utiliser. Les haut-parleurs Hi-Fi présentent normalement des impédances de 4, 8 et 16 Ω, suivant la marque et le modèle, et les amplificateurs à

transistors sont destinés à être adaptés à des circuits d'impédance de charge de 4 Ω.

On peut ainsi, en principe, utiliser généralement en parallèle quatre haut-parleurs de 16 Ω, au maximum, deux haut-parleurs de 8 Ω, et des haut-parleurs multiples de 4 Ω.

Si des haut-parleurs de différentes impédances :  $Z_1, Z_2, Z_3$ , sont placés en parallèle, l'impédance résultante  $Z_T$  peut être trouvée en utilisant les formules bien connues, pour deux haut-parleurs :

$$Z_T = \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2}$$

Pour 3 haut-parleurs et davantage :

$$Z_T = \frac{1}{1/Z_1 + 1/Z_2 + 1/Z_3}$$

Lorsqu'on emploie une combinaison de haut-parleurs qui produit une impédance très faible et inadmissible avec des éléments en parallèle, on peut être amené à considérer le montage de haut-parleurs **en série**, de façon à obtenir une **addition** de leurs impédances. Cette solution est admissible, pourvu que les haut-parleurs soient identiques, non seulement en ce qui concerne l'impédance, mais sous d'autres aspects.

**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

Pour vos montages électroniques

**COFFRETS METALLIQUES**

**TEKO**

**39 MODELES STANDARD**

En vente chez tous les spécialistes  
 Documentation et liste des dépositaires

**francéclair**

54, avenue Victor Cresson  
 92 ISSY-les-MOULINEAUX  
 TEL. 644-47-28

Lorsque les haut-parleurs ne sont pas semblables, il se produit des effets mutuels entre deux haut-parleurs, et il peut en résulter une diminution de la qualité des résultats obtenus; le même raisonnement s'applique aux dispositions en série-parallèle.

Pour résoudre les problèmes présentés par les combinaisons des haut-parleurs produisant une impédance trop faible, comme dans le cas précédent, on peut songer à utiliser un transformateur (Fig. 6).

On voit ainsi sur la figure 8 le grand nombre des combinaisons d'impédances qui peuvent être obtenues avec un transformateur comportant des prises de sortie au secondaire à 0, 4, 8 et 16 Ω. Un transformateur de sortie de haute qualité réalisé pour des amplificateurs à tubes à vide peut même être utilisé dans ce but, à condition de prendre soin de supprimer et d'isoler les connexions primaires à haute impédance.

Ce transformateur doit être un composant de haute qualité, car les transformateurs ordinaires ont une valeur d'impédance primaire faible; puisque cet enroulement est placé en dérivation sur la ligne à laquelle le transformateur est relié, il en résulte une impédance

très faible pour les basses fréquences, ce qui rend inutile son emploi.

### LES CONNEXIONS DE HAUT-PARLEURS

Beaucoup de récepteurs et d'amplificateurs comportent des bornes de sortie pour les haut-parleurs additionnels ou des prises de jack de sortie et, sous une forme quelconque, des systèmes de connexion sur le tableau de commande. Les montages les plus élaborés comportent des inverseurs permettant la liaison avec le haut-parleur habituel, ou les haut-parleurs additionnels, ou le fonctionnement de tous les haut-parleurs en même temps. Une résistance est généralement intercalée dans le circuit lorsque tout

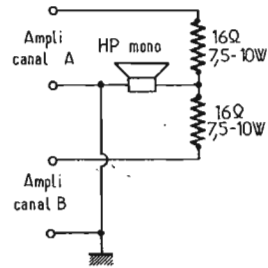


Fig. 7

AMPLIFICATEUR		HAUT-PARLEUR(S)	
CONNEXIONS	CHARGE	IMPEDANCE	CONNEXIONS
B - D	8 Ω	16 Ω	A - D
B - D	"	4 Ω	C - D
A - D	"	2 Ω	C - D
B - D	"	1,44 Ω	A - B
B - D	"	0,64 Ω	B - C
A - D	"	0,32 Ω	B - C
B - D	4 Ω	8 Ω	A - D
B - D	"	2 Ω	C - D
A - D	"	1 Ω	C - D
B - D	"	0,72 Ω	A - B
B - D	"	0,32 Ω	B - C
A - D	"	0,16 Ω	B - C

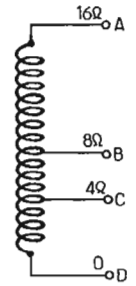


Fig. 8

les haut-parleurs fonctionnent, de façon à permettre l'emploi de haut-parleur de 4 Ω, soit pour la liaison directe, soit comme haut-parleurs additionnels.

Ce dispositif protège l'amplificateur contre les surcharges possibles, mais il en résulte une perte de la puissance totale disponible généralement de l'ordre de 6 dB, et une réduction du facteur d'amortissement de l'ordre de 1. Ces effets sont proportionnellement plus réduits avec des haut-parleurs d'impédance plus élevée.

Cette diminution du facteur d'amortissement détermine une légère exagération des sons graves très profonds, avec des haut-parleurs à faible rendement et, par

suite, améliore la réponse sur les sons graves de haut-parleurs à rendement élevé. La perte de puissance est cependant regrettable, spécialement parce qu'elle se produit au moment où une puissance additionnelle est nécessaire pour faire fonctionner les haut-parleurs additionnels. Elle est due à l'erreur commise en utilisant des haut-parleurs à basse impédance sans précautions d'accord.

Si un dispositif de commutation n'est pas prévu sur l'amplificateur, ou si l'inverseur utilisé n'est pas prévu pour assurer le fonctionnement de tous les haut-parleurs simultanément, le montage déjà indiqué sur la figure 5 peut être

# TÉLÉ-MARCHÉ DE L'OCCASION

CHOIX IMPORTANT  
TOUTES MARQUES  
EN PARFAIT ÉTAT DE MARCHÉ

43 cm - 2 chaînes depuis ..... 150 F  
49 cm - 2 chaînes depuis ..... 200 F  
59 cm - 2 chaînes depuis ..... 350 F

SERVICE APRÈS-VENTE DE 1<sup>er</sup> ORDRE

159, rue LAFAYETTE

PARIS-10<sup>e</sup> - Tél. : COM. 32-42

MÉTRO : GARE DU NORD

Ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 h 30 à 19 h 30



## devenez un RADIO-AMATEUR !

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant. Notre cours fera de vous l'un des meilleurs EMETTEURS RADIO du monde. Préparation à l'examen des P.T.T.

**GRATUIT !**

Documentation sans engagement. Remplissez et envoyez ce bon à

**INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE**  
35-DINARD

NOM : \_\_\_\_\_

ADRESSE : \_\_\_\_\_

HPS 15.

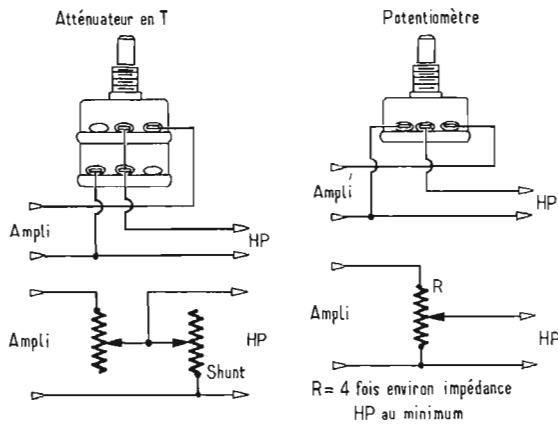


Fig. 9

disposé dans un boîtier de commande séparé, et relié entre la sortie de l'amplificateur standard et les haut-parleurs.

Le troisième inverseur et les résistances combinées pour le fonctionnement stéréo-mono, peut être supprimé si on le désire. On emploie des contacteurs rotatifs, d'une valeur admissible de 2 A ou davantage. Si la charge totale produite par tous les haut-parleurs qui doivent fonctionner en même temps n'est pas plus faible que la valeur minimale spécifiée pour l'amplificateur, il n'y a pas besoin de résistances de protection.

Si l'on doit utiliser plusieurs installations de haut-parleurs additionnels, tous doivent être reliés en parallèle aux bornes de distribution éloignées de l'amplificateur, à moins que l'on ne désire les contrôler d'une manière indépendante à l'aide de contacteurs. Dans ce cas, l'utilisation d'une série de contacteurs bi-polaires reliés comme le montre la figure 4 B constitue la solution la plus simple.

Si la charge constituée par tous les haut-parleurs en parallèle est trop faible, des résistances individuelles peuvent être employées

en série avec tous les haut-parleurs, mais si l'impédance du haut-parleur principal dépasse la valeur minimale recommandable, il n'y a pas besoin de résistances en série. Les circuits permettant de monter ces résistances en circuit et hors circuit qui seraient nécessaires sont, en fait, très compliqués.

Lorsque deux haut-parleurs fonctionnent en série, le contacteur peut être monté plus simplement pour mettre hors circuit le haut-parleur que l'on ne veut pas utiliser, comme le montre la figure 5 C.

### LES NIVEAUX DE FONCTIONNEMENT ET LEUR CONTROLE

Les amplificateurs modernes sont essentiellement des dispositifs à tension constante, et la même tension est ainsi appliquée sur tous les haut-parleurs fonctionnant en parallèle. L'énergie transmise à un haut-parleur déterminé est inversement proportionnelle à son impédance, tandis que la puissance acoustique fournie est directement proportionnelle à son rendement.

Par exemple, si un haut-parleur de  $8 \Omega$  et un haut-parleur de  $16 \Omega$  d'un rendement analogue sont disposés en parallèle, le haut-parleur de  $8 \Omega$  consomme deux fois plus d'énergie que le haut-parleur de  $16 \Omega$ .

Lorsque des résistances-série sont incorporées dans l'amplificateur, elles ont pour effet de réduire cette différence. Dans le circuit décrit précédemment pour assurer le fonctionnement monophonique des haut-parleurs additionnels, il se produit ainsi une perte d'environ 9 dB pour un haut-parleur de  $4 \Omega$ , 6 dB pour un haut-parleur de  $8 \Omega$ , et 2 dB pour un haut-parleur de  $16 \Omega$ . La perte de 6 dB, d'ailleurs, constitue plutôt un avantage lorsque le haut-parleur additionnel fonctionne en utilisant le canal sonore central pour la stéréo.

On voit, sur la figure 9, l'indication de deux méthodes utilisables

pour le contrôle individuel de haut-parleurs additionnels. L'atténuateur en L constitue le dispositif le plus perfectionné, mais aussi le plus coûteux, mais il offre l'avantage de ne pas déterminer de perte de puissance, lorsqu'il est réglé pour le niveau maximal, et il permet de conserver un facteur d'amortissement élevé.

Le potentiomètre permet d'utiliser une partie de la puissance disponible, même lorsqu'il est réglé au maximum dans une proportion de l'ordre du cinquième, et il réduit le facteur d'amortissement à une valeur de l'ordre de 1 à 50 % de la rotation complète.

Une méthode ingénieuse, mais coûteuse de contrôle, consiste à utiliser un transformateur de petite puissance pour un courant de l'ordre de 1 A, mais à rapport variable. Une solution approchée consiste, d'ailleurs, à employer un transformateur à prises variables et un contacteur. Des dispositifs de ce genre sont réalisés avec des paires de contacteurs accouplés pour la stéréo. Des contrôles individuels pour tous les haut-parleurs permettent d'équilibrer chaque paire stéréophonique.

Lorsqu'on emploie des systèmes de contrôle distincts, en dehors des transformateurs variables ou à prises, il faut prendre soin d'éviter les fonctionnements à faible niveau, alors que les contrôles de volume de l'amplificateur sont réglés, au contraire, pour fournir des puissances élevées. Il peut en résulter des pertes d'énergie, et une augmentation de la distorsion.

Les puissances admissibles des dispositifs de contrôle n'ont pas toujours besoin d'être aussi élevées qu'on veut le penser à priori. L'échauffement des systèmes de réglage est déterminé par la puissance dissipée, mais au bout d'un temps relativement assez long.

La puissance moyenne, quel que soit le programme envisagé, est au-dessous de 10 % de la valeur nominale de puissance de l'amplificateur ; par suite, une

2 à 24 BAGS "TYPE 4" 154 x 139 x 84 mm (Utiles)

4 à 60 TIROIRS "TYPE 2" 156 x 139 x 38 mm (Utiles)

8 à 120 TIROIRS "TYPE 1" 157 x 69 x 38 mm (Utiles)

pour vos objets et petites pièces

**CONTROLEC**

L'ORDRE... transparent!

27 CLASSEURS RATIONNELS INTERCOMBINABLES

**PRIX QUANTITATIFS**  
Expédition Paris-Provence  
CATALOGUE SUR DEMANDE

**CONTROLEC**  
18, rue Montessuy, Paris 7<sup>e</sup> - 551.74.87

- RAYONNAGES
- MEUBLES METALLIQUES POUR OUTILLAGE
- ETABLIS

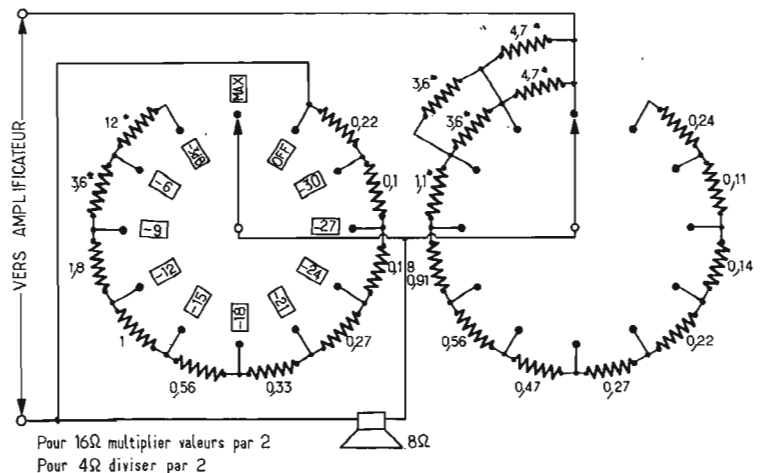


Fig. 10

valeur de contrôle de 10 % de la puissance transmise à l'amplificateur est très satisfaisante; elle correspond à 5 W, dans la plupart des systèmes.

Les commutateurs à prises paraissent, en fait, préférables aux systèmes de contrôle continus. En fait, les réglages sont généralement fixés à une certaine valeur pendant de longues périodes; les contrôles variables risquent de produire des contacts défectueux et sont ainsi la source de bruits parasites. Cependant, ces bruits de craquement peuvent habituelle-

ment être supprimés, en tournant rapidement les boutons de contrôle plusieurs fois dans un sens et dans l'autre, ou en utilisant des liquides de nettoyage spéciaux pour contacts, que l'on trouve maintenant sous la forme liquide, ou dans des bouteilles « aérosols ».

Les contacteurs n'exigent, d'ailleurs, pas habituellement de telles précautions d'entretien. Cependant des assemblages convenables de commutateurs et de résistances ne sont pas généralement utilisables pour les contrôles continus.

A titre pratique, on voit sur la figure 10 un montage de contrôle par bonds à résistances permettant d'obtenir des valeurs variant de 3 dB à chaque bond. Pour les montages en stéréo, deux montages identiques sont accouplés.

Les connexions des haut-parleurs doivent être effectuées au moyen de fils conducteurs présentant une résistance suffisamment faible pour éviter les pertes de puissance appréciable, et ce fait est surtout important évidemment pour les connexions de grande longueur.

Il n'y a pas besoin, évidemment, d'employer de câble blindé, et les conducteurs destinés à l'éclairage sont utilisables. On utilise un fil de 12/10<sup>e</sup> de mm ou même inférieure, pour des longueurs de l'ordre de 15 mètres et en dessous. Au-dessus de 15 mètres, il faut employer un câble de 12/10<sup>e</sup> à 16/10<sup>e</sup>. Pour tenir compte, s'il y a lieu de la phase, on utilise des gaines colorées ou des marques codées.

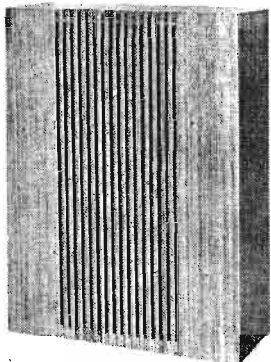
R.S.

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

Deux enceintes acoustiques

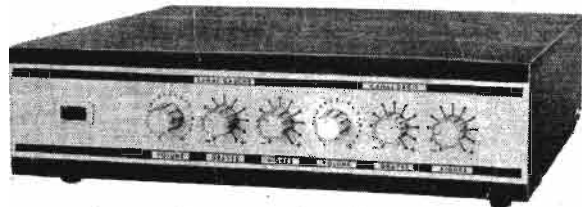
### « STARBOX »

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



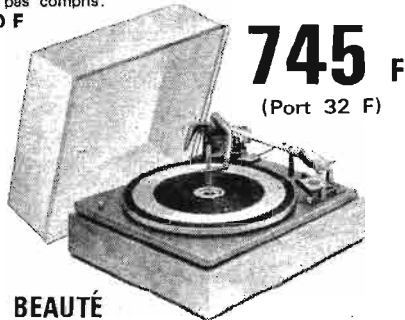
### L'ampli-préampli "CHERBOURG" 2 x 10 Watts

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



**745 F**  
(Port 32 F)

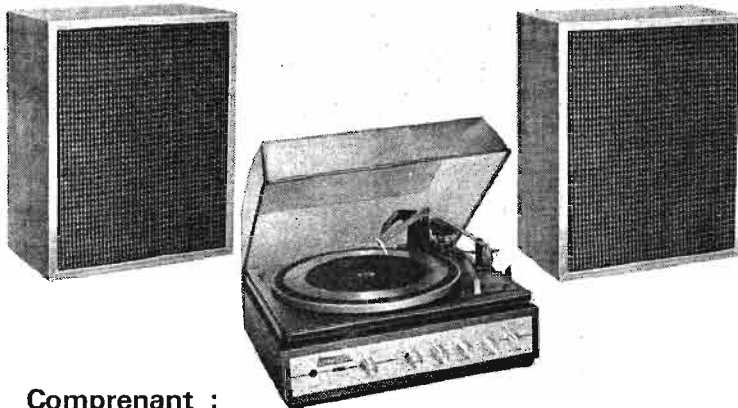
**OFFRE  
GRATUITE**

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

MATÉRIEL DE TOUTE BEAUTÉ

## NOUVEAU!!!

### UNE SUPERBE CHAÎNE STEREO HI-FI 20 watts



Comprenant :

#### ① AMPLI TOURNE-DISQUE

- Entièrement à circuits intégrés
- Equivalence 40 transistors
- Courbe de réponse 30-20 000 Hz
- Platine semi-professionnelle GARRARD
- 4 vitesses avec changeur automatique tous disques
- Prises, tuner, magnétophone
- Prise casque
- Capot de protection

#### 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 **690 F** (port 22 F)

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

**CIRATEL 51, quai André-Citroën - Paris-15<sup>e</sup>**

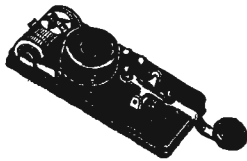
**ROQUETTE ELECTRONIC 139, rue de la Roquette - Paris-11<sup>e</sup>**



# ...VOUS TROUVEREZ TOUT CELA CHEZ CIRQUE-RADIO

## ENSEMBLE MANIPULATEUR-BUZZER « SATO-KEY »

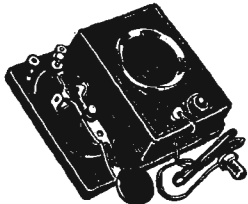
« décrit dans ce numéro »



Manipulateur et tonalité du buzzer réglables. Fonctionne avec pile standard 1,5 V. 2 bornes de sortie pour fils de liaison. Long. 210, larg. 75, épaisseur 40 mm. Prix avec pile ..... 28,50

## MAGNIFIQUE ENSEMBLE DE MANIPULATION « COK-3 »

« décrit dans ce numéro »



Composé d'un manipulateur réglable. Oscillateur BF à transistor. Sortie par HP-AP incorporé. Fréquence à tonalité réglable par potentiomètre. Prise spéciale pour écoute par écouteur avec coupure du HP. 2 bornes de sortie pour liaison par fils. Alimentation par 2 piles 1,5 V standards. Dimensions : 130 x 110 x 45 mm. Prix avec piles et écouteur ... 46,00

## MANIPULATEUR D'IMPORTATION TYPE « US-J-41 » MODIFIÉ

« décrit dans ce numéro »

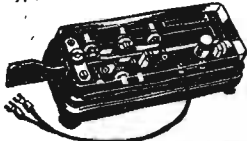


Très sensible. Contacts réglables. Manette de mise en court-circuit. 2 bornes pour liaison par fils. Extra-plat. Dim. : 125x60x30 mm. Prix .. 16,00

## MANIPULATEUR « BK-100 »

« décrit dans ce numéro »

Semi-automatique, à manipulation latérale type vibro.



Double contact réglable. Contrepoids pour réglage de la vitesse de manipulation. Echelle graduée de 0 à 10 pour réglage de rapidité. Cordon de liaison. Long. 220, larg. 75, haut. 60 mm. 1,2 kg. En emballage d'origine avec schéma. Prix ..... 114,00

## 50 000 SCIES A METAUX « FURAX » (provenance des Douanes)

Absolument neuves, en emballage d'origine. Très haute qualité. 12 dents au cm. Longueur standard 315 mm. Le paquet de 12 ..... 8,50  
La boîte de 6 paquets (72 pièces) ..... 43,00  
Les 1 000 pièces ..... 500,00  
Pour quantités supérieures, nous consulter

## AMATEURS DE TRES BELLE MUSIQUE

### 4 HAUT-PARLEURS « EMI - LA VOIX DE SON MAITRE »

(Made in England)

dé classe professionnelle pour chaînes HI-FI, amplis, récepteurs.

Ces appareils sont décrits dans ce numéro :

**TYPE 1 - H.-P. Haute-Fidélité, membrane elliptique, simple cône renforcé à suspension souple assurant une reproduction impeccable, parole et son.**  
Forme rectangulaire, puissance 10 watts. Impédance 3 et 8 Ω (à spécifier). Courbe de réponse : 50 à 15 000 Hz. Flux entrefer 10 000 gauss. Long. 340, larg. 205, épaisseur 95 mm. Prix ..... 78,00

**TYPE 2 : même forme, mêmes dimensions et puissance que le type 1, mais avec membrane double cône TWEETER.** Impédance 8 ou 15 ohms (à spécifier). Courbe de réponse 8 à 16 000 Hz à 0 dB. Flux entrefer 10 000 gauss. Prix ..... 90,00

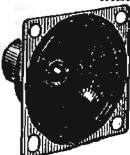
**TYPE 3 : mêmes forme et puissance que les types 1 et 2, mais comportant 2 TWEETERS incorporés ayant une courbe de réponse de 50 à 20 000 Hz et un flux entrefer de 7 000 gauss.** Courbe de réponse du H.-P. : 6 à 17 000 Hz. Affaiblissement à ± 1 dB. Flux entrefer du H.-P. 13 000 gauss. Impédance 8 ou 15 ohms (à spécifier). Ce H.-P. comporte un filtre de fréquences et une self à bobinage TOROIDAL. Long. 340, larg. 205, épaisseur 100 mm. Prix ..... 168,00

**TYPE 4. Même forme que les types 1, 2 et 3. Membrane spéciale à cône renforcé métal, suspension plastique très souple à grand débattement.** Puissance 20 watts. TWEETER incorporé ayant une courbe de réponse de 20 à 22 000 Hz et flux entrefer 10 000 gauss. Courbe de réponse du H.-P. : 8 à 20 000 Hz. Affaiblissement à ± 1 dB. Flux entrefer 13 000 gauss. Ce H.-P. comporte un filtre de fréquences et une self à bobinage TOROIDAL. Impédance 8 et 15 ohms (à spécifier). Long. 340, larg. 205, épaisseur 120 mm. Prix ..... 210,00

**TWEETER « EMI » LA VOIX DE SON MAITRE**  
Made in England

Type subminiature. Bande de fréquence de 50 à 18 000 Hz. Rayon sonore très poussé. Flux entrefer 7 000 gauss. Membrane exponentielle en cellulose plastifiée. Impédance : 2,5 ohms. Dim. : 65x65x27 mm. Prix ..... 14,00

**TWEETER « AUDAX »**  
5 ohms. Prix ..... 16,00



Remise aux Professionnels Patentés 10 %

Une seule Maison en France peut vous fournir des BANDES de cette qualité à des prix EXTRAORDINAIRES :

## C'est CIRQUE - RADIO

### Les nouvelles cassettes HI-FI - LOW - NOISE - BIG BEN

(décrites dans ce num.)



sont arrivées

Ce sont des Cassettes haute fidélité recherchées par les

Amateurs exigeants « Compact-Cassette » avec voyant de contrôle gradué - Boîtier de protection.

**C-60 - La pièce, net ..... 9,50**  
Les 5, net : 43,00 - Les 10, net 80,00  
**C-90 - La pièce, net ..... 14,00**  
Les 5, net : 60,00 - Les 10, net 105,00  
**C-120 - La pièce, net ..... 18,00**  
Les 5, net : 80,00 - Les 10, net 130,00

### COMPACT CASSETTES STANDARDS internationales

Description dans le n° 1202  
Bande magnétique vierge. Dernière technique. Voyant de contrôle, gradué de 0 à 100. Livré en boîtier de protection. Modèle C60. Prix net ..... 8,00  
Les 5, net ..... 38,00  
Mod. C90, net, pièce 12,00. Les 5 55,00  
Mod. C120, net, pièce 16,00. Les 5 75,00  
Les 10 ..... 120,00

### « MAGNETIC - TAPE - ONTARIO »

Exclusivité CIRQUE-RADIO

Emballage en boîtes de classement

Diam. en mm	Mé- trage	Prix pièce	Par 5 pièces	Par 10 pièces
<b>LONGUE DUREE</b>				
178	540	23,00	21,00	19,00
<b>DOUBLE DUREE</b>				
75	105	8,00	7,00	6,00
75	120	10,00	9,00	8,00
100	180	12,00	11,00	10,00
110	270	15,00	14,00	12,00
127	360	17,00	16,00	14,00
147	540	26,00	24,00	21,00
178	730	32,00	30,00	27,00
<b>TRIPLE DUREE</b>				
75	135	11,00	9,00	8,00
75	170	12,00	10,00	9,00
100	270	16,00	14,00	12,00
110	360	17,00	15,00	13,00
127	540	30,00	26,00	24,00
147	730	34,00	31,00	29,00
178	1 080	50,00	47,00	43,00

### « BIG BEN »

#### Exclusivité CIRQUE-RADIO en boîtes de classement

(description dans le H.-P. n° 1225)

Diam. en mm	Mé- trage	Prix pièce	Par 5 pièces	Par 10 pièces
<b>LONGUE DUREE</b>				
178	540	23,00	21,00	19,00
<b>DOUBLE DUREE</b>				
110	270	15,00	14,00	12,00
127	360	17,00	16,00	14,00
147	540	26,00	24,00	21,00
180	730	32,00	30,00	27,00
<b>TRIPLE DUREE</b>				
110	360	17,00	15,00	13,00
127	540	30,00	26,00	24,00
147	730	34,00	31,00	29,00
178	1 080	50,00	47,00	43,00

Les frais de transport étant très élevés nous ne pouvons accepter de commandes inférieures à 25 F

TOUS NOS PRIX SONT NETS - T.V.A. INCLUSE - RECUPERABLE POUR LES PROFESSIONNELS

MILITAIRES, ATTENTION ! Veuillez nous adresser le montant total de votre commande, le contre-remboursement étant interdit.

# CIRQUE

24, BOULEVARD DES FILLES-DU-CALVAIRE  
PARIS (XI<sup>e</sup>) — C.C.P. PARIS 445-66.

Magasin ouvert de 8 h. 30 à 12 h. 30 et de 14 h. à 18 h. 45. Fermé dimanche, lundi et jours fériés.

TRES IMPORTANT : Nos prix s'entendent emballage compris mais frais de contre-remboursement et de port en sus, qui varient suivant l'importance de la commande. Prêre d'écrire très lisiblement vos nom et adresse, et si possible en lettres d'imprimerie



LECTEURS D'OUTRE-MER : POUR VOS REGLEMENTS VEUILLEZ NOTER : 1/2 à la commande, 1/2 contre remboursement

# RADIO

MÉTRO : Filles-du-Calvaire, Oberkampf  
TÉLÉPHONE : (VOL) 805-22-76 et 22-77.

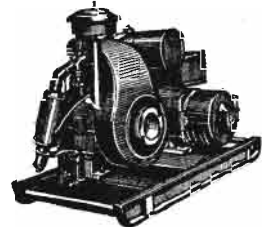
## TRES RECHERCHEE pour caravanes, camping, bateaux COMMUTATRICE « ELECTRO-PULLMAN »

Filtrée, antiparasitée (décrite dans ce numéro)



ENTREE : 12 volts continu.  
SORTIE : 115 volts alternatif, 100 watts. Très silencieuse. Montée sur socle. 2 rhéostats d'ajustage. 1 Fréquencemètre de 49 - 50 - 51 Hz. Fusible de sécurité. Convient pour rasoirs, moulin à café, éclairage, tourne-disque, magnétophone, etc. Long. 250, Ø 130 mm, haut. 220 mm, poids 10 kg. Schéma de branchement. Prix ..... 180,00

## Un grand champion GROUPE PE-75 « BRIGGS & STRATTON-U.S.A. »



110 V alt. 2 500 W à usages multiples. Le moteur peut se désaccoupler très facilement de la génératrice pour entraîner : scie, concasseur, coupe-racines et autres machines. Moteur 1 cyl. 4 temps 7 CV, entraînement de l'alternateur par 2 courroies trapézoïdales, le tout monté sur châssis avec tube portable. Cons. 2 l./h. environ. Long. 0,93, Haut. 0,65, Larg. 0,48 m. Poids : 100 kg. Prix NET ..... 1 450,00

## GROUPE ELECTROGENE « IGLESIS »

Moteur BRIBAN 1 cyl. 4 temps, 2,5 CV - Sortie 127 V alternatif, 1 000 W. Refroidissement par air. Moteur et génératrice munis d'un régulateur automatique, ampèremètre, voltmètre, fréquencemètre de contrôle, disjoncteur de sécurité. Moteur facile à désaccoupler pour autres usages - Entraînement par poulie trapézoïdale. Monté sur berceau, long. 0,90, larg. 0,50, haut. 0,60 m. Poids : 90 kg. Prix NET ..... 1 300,00

## GROUPE ELECTROGENE « MALL-US »

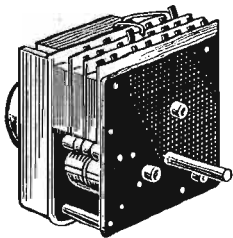
Très faible encombrement - 110-110 V altern., 2,5 kVA, 50-60 PS, 1 cylindre, 2 temps. Démarrage par starter à ratrapage autom., tableau de contrôle avec voltmètre et fréquencemètre, rhéostat de réglage et régulateur autom. Consommation 2 L/H environ. Refroidissement par air. Long. 0,80, larg. 0,36, haut. 0,50 m. Poids : 80 kg. Prix NET ..... 1 200,00

# RUBRIQUE DES SURPLUS

**P**ARMI les matériels proposés (1) et décrits dans cette rubrique, signalons tout d'abord que la plupart d'entre eux, tels que la gamme variée de programmeurs et les haut-parleurs Hi-Fi sont entièrement neufs et livrés en boîtes d'origine. Il en est de même pour la série de manipulateurs d'importation japonaise.

## SERIE DE PROGRAMMATEURS

Une série de programmeurs comprend 8 modèles. Ces derniers sont constitués essentiellement par un moteur électrique synchrone entraînant par l'intermédiaire d'un démultiplicateur incorporé une série de cames agissant sur de nombreux contacts d'une puissance de coupure importante. Selon un cycle déterminé, ces contacts sont, soit ouverts, soit fermés, ce qui autorise des centaines de combinaisons d'allumage et d'extinction alternées de lampes, de mise en service ou d'arrêt de moteurs. Les applications possibles sont particulièrement variées (animation de vitrines, jeux de lumière, antiviol, etc.) et laissées au choix des utilisateurs. Parmi les modèles proposés, mentionnons :



**Programmeur Carpano** fonctionnant sur 110 et 220 V alternatifs. Il comporte 24 prises de contact numérotées qu'il suffit de souder aux fils de raccordement. Un axe avec bouton flèche permet de choisir à volonté la succession des séquences d'ouverture et de fermeture des contacts. Sous 220 V alternatif, la vitesse de l'axe entraînant les cames est de un tour toutes les deux secondes. L'axe de commande a un diamètre de 6 mm. Puissance de coupure entre contacts : 15 A. Dimensions : 110 x 100 x 75 mm.

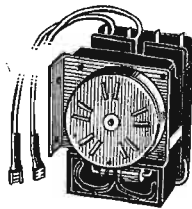
**Programmeur Carpano** de même type et de mêmes caractéristiques essentielles, mais à 27 prises de contact numérotées. Fonctionne sur 220 V alternatif. Puissance de coupure

entre contacts : 15 A. Dimensions : 120 x 100 x 100 mm.

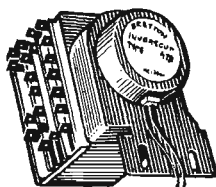
**Programmeur Carpano** de même présentation que le précédent, mais fonctionnant sur 220 V. Puissance de coupure : 16 A. Equipé de 21 prises de contact numérotées permettant plus de 100 combinaisons. Diamètre de l'axe de commande des cames : 6 mm. Dimensions : 120 x 100 x 90 mm.

**Programmeur C64** : ce modèle de même présentation présente la particularité d'être actionné par deux moteurs synchrones indépendants permettant d'obtenir des centaines de combinaisons. Fonctionne sur 220 V alternatifs. Puissance de coupure entre contacts : 16 A. Axe de commande d'un diamètre de 6 mm. Equipé de 19 prises de contact. Dimensions : 115 x 100 x 75 mm.

**Programmeur « Holzer »** : ce modèle fonctionne sur 110, 220 ou 380 V alternatifs (à spécifier). Il est équipé de 14 prises numérotées et sa puissance de coupure entre contacts est de 10 à 20 A suivant la tension. Moteur synchrone entraînant un axe de commande de 6 mm. Dimensions : 110 x 80 x 70 mm.



**Programmeur « Carpo »** : fonctionnant sur 110 V et sur 220 V alternatifs avec l'adjonction d'une résistance série de 4 000  $\Omega$  - 10 W. Un moteur synchrone d'un tour/minute actionne des cames agissant sur 7 contacts séparés permettant des allumages et extinctions de toutes sortes d'appareils. Puissance de coupure : 15 A. Dimensions : 100 x 65 x 65 mm.



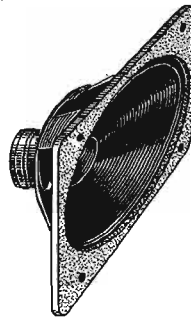
**Programmeur « Crouzet »** : le moteur synchrone actionnant des cames permet différentes combinaisons d'allumage et d'extinction à des vitesses variant de 5 à

40 secondes. Equipé de 10 prises numérotées. Fonctionne sur secteur alternatif 110-220-380 V. Puissance de coupure : 15 A. Dimensions : 80 x 60 x 60 mm.

## HAUT-PARLEURS HI-FI « EMI »

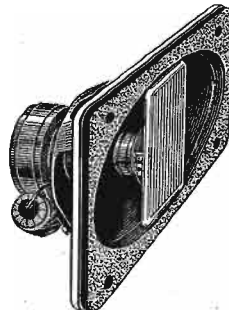
Ces quatre modèles de haut-parleurs Hi-Fi fabriqués en Angleterre par « EMI - La voix de son maître » sont des appareils de classe professionnel tout indiqués pour la réalisation d'enceintes acoustiques de qualité. Deux modèles sont équipés de tweeters incorporés afin d'élargir la courbe de réponse.

Les modèles disponibles sont les suivants :



**Type 1** : H.-P. haute fidélité, membrane elliptique, simple cône renforcé à suspension souple assurant une reproduction impeccable, parole et son. Forme rectangulaire, puissance 10 W. Impédance : 3  $\Omega$ . Courbe de réponse : 50 à 15 000 Hz à 0 dB. Flux entrefer : 10 000 Gs. Longueur : 340, largeur : 205, épaisseur : 95 mm.

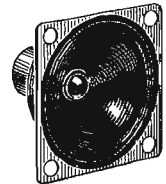
**Type 2** : même forme, mêmes dimensions et puissance que le type 1, mais avec membrane double cône Tweeter. Impédance : 8 ou 15  $\Omega$  (à spécifier). Courbe de réponse : 8 à 16 000 Hz à 0 dB. Flux entrefer : 10 000 Gs.



**Type 3** : mêmes forme et puissance que les types 1 et 2, mais comportant 2 tweeters incorporés ayant une courbe de réponse de 50 à 20 000 Hz et un flux entre-

fer de 7 000 Gs. Courbe de réponse du H.-P. : 6 à 17 000 Hz. Flux entrefer du H.-P. : 13 000 Gs. Impédance : 8 ou 15  $\Omega$  (à spécifier). Ce H.-P. comporte un filtre de fréquence et une self à bobinage Toroidal. Longueur : 340, largeur : 205, épaisseur : 100 mm.

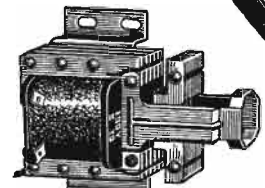
**Type 4** : même forme que les types 1, 2 et 3. Membrane spéciale à cône renforcé métal, suspension plastique très souple à grand débattement. Puissance : 20 W. Tweeter incorporé ayant une courbe de réponse de 20 à 22 000 Hz et flux entrefer 10 000 Gs. Courbe de réponse du H.-P. : 50 à 20 000 Hz. Flux entrefer : 13 000 Gs. Ce H.-P. comporte un filtre de fréquences et une self à bobinage Toroidal. Impédance : 8 et 15  $\Omega$  (à spécifier). Longueur : 340, largeur : 205, épaisseur : 120 mm.



Mentionnons également un tweeter EMI miniature pouvant monter jusqu'à 18 000 Hz. Equipé d'une membrane exponentielle en cellulose plastifiée. Flux dans l'entrefer : 7 000 Gs. Impédance : 2,5  $\Omega$ . Dimensions : 65 x 65 x 27 mm.

## COMPOSANTS ET MATERIELS DIVERS

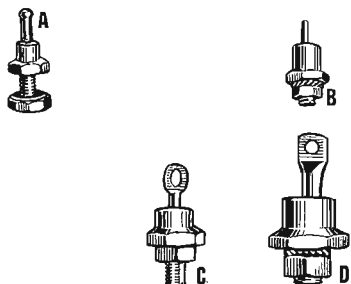
Parmi les nouveaux matériels ou composants divers, nous avons remarqué :



— Un condensateur démarrage « EM » pour moteur électrique, capacité : 50  $\mu$ F; tension : 220 V alt. Présenté en boîtier bakélite avec deux prises de sortie. Longueur : 80 mm, diamètre : 38 mm.

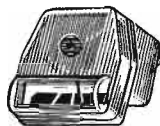
(1) Cirque Radio.

— Un **condensateur de démarrage Bosch** pour moteur électrique. Tension de 450-600 V. Présentation en boîtier alu : 2 prises de sortie. Gamme de température : -25 à +70 °C. Longueur : 150 mm, diamètre : 40 mm.



coupure : 15 A. Deux pattes de fixation. Dimensions : 70 x 60 x 40 mm.

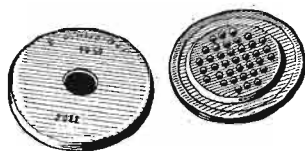
— Un **relais C64** à trois contacts travail. Fonctionne sur 220 V-380 V alternatifs. Intensité de coupure : 15 A. Deux pattes de fixation. Dimensions : 80 x 60 x 50 mm.



— Un **vu-mètre** à encastrer de 500  $\mu$ A-300  $\Omega$ . Trois indications de contrôle.



— Un **combiné téléphonique**, modèle du même type que ceux qui sont actuellement en service sur les appareils de P. et T. Des pas-



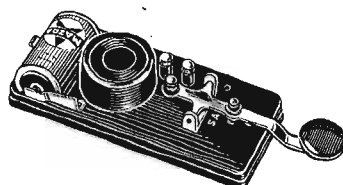
tilles micro et écouteur pour ce combiné standard sont également disponibles.

— Un **électro-aimant** d'une grande puissance d'attraction. Fonctionne sur 110-220 V alternatifs. Equipé d'un bobinage avec circuit magnétique monté sur un châssis comportant 4 pattes de fixation. La partie mobile de l'électro-aimant a une course de 27 mm. Elle est munie d'une languette percée et orientable dans un plan horizontal pour toutes combinaisons. Puissance d'attraction en 220 V : 3,500 kg. Dimensions : 100 x 80 x 75 mm.



### MANIPULATEURS ET ENSEMBLES DE MANIPULATION

Ces derniers articles d'importation japonaise sont susceptibles d'intéresser en particulier les amateurs émetteurs et ceux qui désirent apprendre le morse afin d'obtenir une licence d'émission.



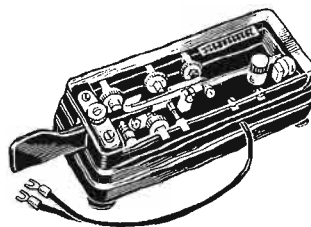
### ENSEMBLE MANIPULATEUR-BUZZER « SATO-KEY »

Manipulateur et tonalité du buzzer réglables. Fonctionne avec pile standard 1,5 V. 2 bornes de sortie pour fils de liaison. Longueur : 210, largeur : 75, épaisseur : 40 mm.



### ENSEMBLE DE MANIPULATION « COK-3 »

Composé d'un manipulateur réglable. Oscillateur BF à transistor. Sortie par H.-P. incorporé. Fréquence à tonalité réglable par potentiomètre. Prise spéciale pour écoute par écouteur avec coupure du H.-P. 2 bornes de sortie pour liaison par fils. Alimentation par 2 piles 1,5 V standards. Dimensions : 130 x 110 x 45 mm.



### MANIPULATEUR « BK100 »

Ce manipulateur original est du type semi-automatique à manipulation latérale type vibro. Il permet à un opérateur de transmettre une série de points se suivant rapidement effectuant seulement un seul mouvement. Les traits sont transmis individuellement. La vitesse de transmission que permet ce manipuleur est de l'ordre de 10 à 40 mots par minute, cette vitesse dépendant du réglage d'un contrepois coulissant sur la lame vibrante et de l'habileté de l'opérateur. Une échelle graduée de

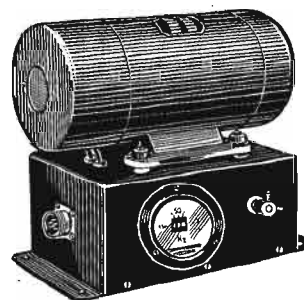
0 à 10 est disposée en regard de ce contrepois de réglage de la rapidité. Six autres réglages sont également possibles sur ce manipulateur : espacement des contacts points et traits, tension des ressorts points et traits, alignement points et traits.

Dimensions : longueur : 220 mm, largeur : 75 mm, hauteur : 60 mm.



### CASSETTES HI-FI « BIG BEN » :

Ces nouvelles cassettes compactes sont caractérisées par un faible bruit. Elles comportent un voyant de contrôle gradué de 0 à 100. Les modèles disponibles en boîtiers sont respectivement les C60, C90 et C120.



### COMMUTATRICE ELECTRO PULMAN :

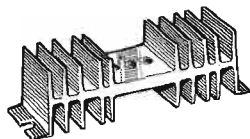
Alimentée sous 12 V continus par l'intermédiaire d'une batterie d'accumulateurs, cette commutatrice délivre 115 V alternatifs sous une puissance de 100 W. Cette tension alternative est réglable entre 49, 50 et 51 Hz grâce à un fréquencemètre incorporé avec indicateur et à deux rhéostats d'ajustage. Elle peut donc convenir (caravanners, campeurs, public address, etc.) à tous ceux qui désirent alimenter à partir d'un accumulateur 12 V un appareil normalement alimenté sur 115 V alternatifs - 50 Hz de la puissance correspondante — tourne-disques et magnétophones en particulier équipés de moteurs synchrones ; rasoirs électriques à vibreurs, moulins à café, lampes d'éclairage, etc.

La commutatrice est filtrée et antiparasitée. Elle comporte un fusible de sécurité.

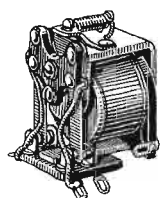
Dimensions de l'ensemble monté sur socle, avec indicateur sur la partie inférieure : longueur 250 mm, diamètre 130 mm, hauteur 220 mm, poids 10 kg.

— Des **diodes au silicium basse tension**, particulièrement conseillées pour la réalisation de chargeurs. Prévu pour des intensités respectives de 5 A (modèle A), de 10 A (modèle B), de 15 A (modèle C) et de 25 A (modèle D).

— Des **diodes au silicium haute tension Westinghouse**, pour récepteurs, téléviseurs et amplificateurs, courant redressé : 700 mA, tensions max. inverse de crête à crête : 100, 200, 300, 400 et 500 V ; diodes type DT à deux fils de connexion, courant redressé : 400 mA, tension max. inverse de crête à crête : 400 V ; diodes Westinghouse 500 mA-400 V et 500 mA-500 V.



— Une **série de radiateurs pour transistors et diodes**, en aluminium traité, avec ailettes de refroidissement et points de fixation. Modèle n° 1 : longueur : 120 mm, largeur : 35 mm, épaisseur : 35 mm ; modèle n° 2 : longueur : 95 mm, largeur : 60 mm, épaisseur : 15 mm ; modèle n° 3 : longueur : 130 mm, largeur : 65 mm, épaisseur : 32 mm ; modèle n° 4 : longueur : 290 mm, largeur : 125 mm, épaisseur : 33 mm. Ce dernier modèle peut convenir pour l'étage de sortie d'un amplificateur de grande puissance de l'ordre de 100 W.



— Un **relais MTI** à deux contacts travail. Fonctionne sur 220 V alternatif. Intensité de

# PLATINES ENREGISTREUSES ET LECTRICES DE CARTOUCHES 8 PISTES ET DE CASSETTES COMPACTES

**P**ARMI les éléments de chaînes Hi-Fi, les platines enregistreuses et lectrices de cartouches stéréophoniques 8 pistes ou de cassettes compactes 4 pistes pouvant fonctionner en monophonie ou en stéréophonie méritent une attention particulière. Ces appareils, spécialement conçus pour une utilisation en appartement, présentent en effet un intérêt évident pour leur facilité d'emploi et leurs performances. Grâce à l'application du procédé Dolby sur de nombreux modèles enregistreurs et lecteurs de cassettes compactes, dont la vitesse de défilement de la bande n'est que de 4,75 cm/s, une qualité Hi-Fi est obtenue. Il est donc normal que certains revendeurs aient ouvert un département spécial « appareils à cartouches ou cassettes Hi-Fi ». Nous publions ci-après les caractéristiques essentielles de nombreux modèles de ce type comprenant des enregistreurs lecteurs de cartouches 8 pistes, des lecteurs de cartouches 8 pistes, des magnétophones complets à cartouches 8 pistes, des enregistreurs et lecteurs de cassettes compactes et même un modèle universel constituant un magnétophone complet enregistreur et lecteur de cartouches, de cassettes et de bandes sur bobines.



**PLATINE ENREGISTREUSE  
ET LECTRICE  
DE CARTOUCHES 8 PISTES  
PIONEER H-R82**

Cette platine entièrement transistorisée comporte quatre indicateurs lumineux de pistes stéréophoniques, une commande automatique de niveau à l'enregistrement, un commutateur de fonctions à 3 positions : une « programme », « tous programmes » pour laquelle tous les programmes sont enregistrés de 1 à 4, avec éjection à la fin du quatrième ; « répétition » pour laquelle l'éjection ne se produit pas à la fin de la lecture du quatrième programme, chaque programme stéréophonique correspondant bien entendu à la lecture ou à l'enregistrement de deux pistes de la bande.

Equipée d'un moteur synchrone. Vitesse de défilement de la bande 9,5 cm/s. Fluctuations inférieures à 0,25 %. Sélection de programmes manuelle et automatique. Courbe de réponse : 50 à 8 000 Hz. Distorsion harmonique totale inférieure à 7 %. Séparation entre canaux : supérieure à 40 dB. Rapport signal/bruit supérieur à 30 dB. Courbe de réponse globale : 70-8 000 Hz. Niveau d'entrée micro : 0,4 à 7,8 mV ; entrée ligne : 77,5 mV/500 k $\Omega$ . Sortie ligne ou prise Din 670 mV/1 k $\Omega$ . Fréquence d'effacement supérieure à 60 kHz. Equipée de 15 transistors et 11 diodes. Alimentation 110 à 240 V, 50 Hz. Consommation 30 VA. Dimensions : 102 x 237 x 330 mm. Poids : 7,2 kg.



**PLATINE ENREGISTREUSE  
ET LECTRICE  
DE CARTOUCHES 8 PISTES  
AKAI CR-80D**

Cette platine présente la particularité d'être équipée d'une tête enregistrement/lecture avec entrefer de 1 micron afin d'améliorer la courbe de réponse et de diminuer la distorsion. Dispositif de sélection manuelle de programmes avec indicateur lumineux. Rebobinage rapide : 230 s avec une cartouche contenant 300 pieds de bande correspondant à une heure d'enregistrement ou lecture stéréophonique. Fluctuations inférieures à 0,25 %. Courbe de réponse : 50 à 16 000 Hz à  $\pm 3$  dB. Rapport signal/bruit supérieur à 47 dB. Niveau d'entrée micro : 0,5 mV, ligne : 50 mV. Niveau de sortie : 1,23 V eff. Egalisation Nab. Fréquence de prémagnétisation : 65 kHz. Potentiomètres à curseurs pour le réglage du volume d'enregistrement et de lecture. Deux vu-mètres de contrôle. Prise casque stéréo. Equipée d'un moteur 2 vitesses à induction, de 12 transistors, de 2 circuits intégrés et de 12 diodes. Alimentation : 100 à 240 V alt., 50 Hz. Consommation : 60 W. Dimensions : 345 x 250 x 135 mm. Poids : 7,9 kg.



**MAGNETOPHONE  
ENREGISTREUR ET LECTEUR  
DE CARTOUCHES 8 PISTES  
AKAI CR-80**

La présentation et les caractéristiques essentielles de ce modèle sont semblables à celles du CR-80D. Cet appareil est en outre équipé de deux canaux amplificateurs BF de puissance délivrant 2 x 12 W de puissance musicale. Deux enceintes spéciales, d'une impédance de 8  $\Omega$  avec haut-parleur de 127 mm de diamètre, puissance 10 W sont prévues. Courbe de réponse : 70 à 18 000 Hz. Dimensions : 330 x 250 x 120 mm.

Equipé de 12 transistors, 4 circuits intégrés et 14 diodes. Alimentation : 100 à 240 V alt., 50 Hz. Consommation : 60 W. Dimensions : 345 x 250 x 135 mm. Poids : 8,9 kg.



**LECTEUR DE CARTOUCHES  
8 PISTES VOXSON**

Cet appareil d'appartement a été conçu uniquement pour la lecture des cartouches stéréophoniques 8 pistes.

Circuits « solid state » équipés de 10 semi-conducteurs. Moteur synchrone à vitesse de rotation rigoureusement constante. Mise en marche automatique par l'introduction de la cartouche et suppression du « miaulement » du démarrage (breveté). Changement de piste par bouton-poussoir, avec indication lumineuse du programme sélectionné (breveté). Dans la version GN208/SC, l'appareil est livré avec com-

mande à distance à ultrasons qui permet — sans fils — le changement de programme. Alimentation universelle : 240-220-160-140-125-110 V (50 Hz). Dimensions : 39 x 11,5 x 17 cm.



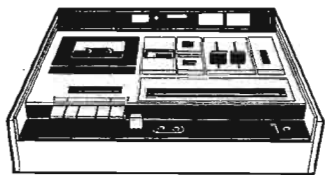
**MAGNETOPHONE  
UNIVERSEL  
ENREGISTREUR/LECTEUR  
POUR BOBINES,  
CARTOUCHES  
STÉRÉOPHONIQUES  
8 PISTES  
ET CASSETTES COMPACTES  
AKAI X2000SD**

Ce nouveau magnétophone Hi-Fi le plus perfectionné en raison de toutes ses possibilités peut être qualifié à juste titre d'universel. Il permet en effet d'enregistrer et de lire non seulement les bobines de ruban magnétique classique mais encore les cartouches 8 pistes et les cassettes compactes à 4 pistes.

Vitesses de défilement des bobines classiques : 4,75-9,5 et 19 cm/s ; vitesse pour cartouches : 9,5 cm/s ; vitesse pour cassettes : 4,75 cm/s. Fluctuations, avec bobines : inférieures à 0,09 % à 19 cm/s ; inférieures à 0,14 % à 9,5 cm/s ; inférieures à 0,20 % à 4,75 cm/s ; avec cartouches :



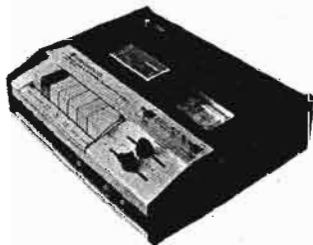
inférieures à 0,20 % eff.; avec cassettes : inférieures à 0,22 % eff. Courbe de réponse avec bobines : 30 à 23 000 Hz à  $\pm 3$  dB à 19 cm/s; 30 à 18 000 Hz à  $\pm 3$  dB à 9,5 cm/s; avec cartouches : 30 à 18 000 Hz à  $\pm 3$  dB; avec cassettes : 30 à 16 000 Hz à  $\pm 3$  dB. Rapport signal/bruit avec bobines : meilleur que 50 dB; avec cartouches : meilleur que 45 dB; avec cassettes : meilleur que 45 dB. Niveau d'entrée : micro supérieur à 0,15 mV ligne supérieur à 25 mV. Puissance de sortie musique :  $2 \times 12$  W max. Fréquence de prémagnétisation 81 kHz. Deux vu-mètres. Deux haut-parleurs de 10 cm. Equipé de 13 transistors, 16 diodes et 4 circuits intégrés. Alimentation sur alternatif 100 à 240 V, consommation 60 W. Dimensions 270 x 350 x 465 mm. Poids : 22,4 kg.



#### PLATINE ENREGISTREUSE ET LECTRICE DE CASSETTES COMPACTES SONY TC160

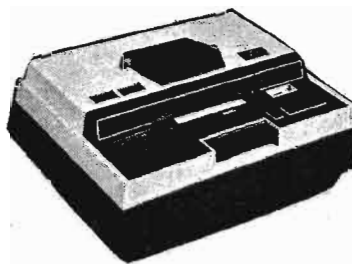
Platine enregistreuse et lectrice de cassettes compactes à 2 (monophoniques) ou 4 pistes (stéréophoniques) dont la bande défille à 4,75 cm/s. Commandes par boutons poussoirs : éjection de la cassette, marche AR accélérée, marche AV normale, marche AV accélérée, enregistrement. Poussoirs de pause et de stop. Niveau d'enregistrement réglable séparément sur chaque canal par deux potentiomètres à curseurs. Lampe indicatrice enregistrement, lecture, marche AV ou AR accélérées. Vitesse de rébobinage avec cassette C120 : 1 mn 20 s. Dispositif d'entraînement de la bande à double cabestan augmentant la régularité de défilement et rendant constante la pression de la bande sur la tête. Dispositif commutable de réglage automatique de niveau d'enregistrement sans distorsion. Deux vu-mètres de contrôle. Tête enregistrement/lecture avec entrefer de 1,5 micron. Commutateur à 2 positions « spécial » et « normal », la position « spécial » étant à choisir pour les cassettes équipées de bandes spéciales Hi-Fi. Amplificateur à faible souffle avec transistors FET. Courbe de réponse : 20 à 16 000 Hz avec cassettes classiques et 20 à 18 000 Hz avec cassettes spéciales Hi-Fi. Rapport signal/bruit 49 dB. Fluctuations :

0,10 %. Distorsion harmonique : 2 %. Sensibilités entrées micro : 0,2 mV; entrée auxiliaire : 0,06 V/100 k $\Omega$ . Prise enregistrement/lecture :  $Z = 3,6$  k $\Omega$ . Sortie ligne niveau 0 dB. Charge 10 k $\Omega$  ou plus. Sortie écouteur : 8  $\Omega$ . Equipée de 16 transistors, 2 FET, 7 diodes. Alimentation : 100 à 240 V alt. 50 Hz. Consommation : 14 W. Dimensions : 400 x 127 x 276 mm. Poids : 6 kg.



#### PLATINE ENREGISTREUSE ET LECTRICE DE CASSETTES COMPACTES KENWOOD KX-7010

Enregistreur-lecteur de cassettes compactes monophoniques et stéréophoniques 4 pistes C30, C60, C90 ou C120. Deux têtes. Vitesse : 4,75 cm/s. Spécialement conçue pour la Hi-Fi (performances équivalentes à celles d'un appareil avec Dolby). Préampli spécial d'enregistrement et de reproduction à transistors silicium. Commandes à boutons-poussoirs; maniement aisé. Logement permettant une mise en place et l'enlèvement aisé de la cassette. Commande d'arrêt momentané. Filtre éliminant les bruits de sifflement des bandes enregistrées. Commande de niveau d'enregistrement et de reproduction du type curseur. Compteur VU double illuminé pour mise au point précise de niveau d'enregistrement ou de reproduction. Prise d'écouteur sur le panneau avant pour mise au point. Boîtier en noyer. Courbe de réponse : 40 - 10 000 Hz. Rapport signal/bruit supérieur à 45 dB; fluctuations inférieures à 0,2 %. Distorsion harmonique inférieure à 0,5 % à 0 dB. Temps de rébobinage : 70 s avec cassettes C60. Sensibilité entrées micro : 0,25 mV/50 k $\Omega$ , entrées lignes : 100 mV/470 k $\Omega$ . Sorties ligne : 0,775 V, charge optimale : 50 k $\Omega$ . Sortie écouteur, impédance 8  $\Omega$  ou plus. Connecteur DIN, sensibilité entrée : 9,8 mV, sortie : 0,775 V. Filtre passe-bas : -6 dB à 19 kHz. Deux vu-mètres. Compteur à 3 chiffres avec remise à zéro. Commandes par poussoirs avec poussoirs de pause, de stop et d'éjection de la cassette. Niveau des deux canaux réglable séparément par deux potentiomètres à curseurs. Semi-conducteurs : 14 transistors et 4 diodes. Alimentation 110 à 240 V. Consommation : 20 W. Dimensions : L 27 x P 23 x H 10 cm.



#### PLATINE ENREGISTREUSE ET LECTRICE DE CASSETTES COMPACTES AKAI CS50D

Cette platine présente la particularité d'être équipée du dispositif « invert-o-matic », inversant automatiquement la cassette en appuyant sur un bouton pour la lecture du deuxième programme (monophonique 2 pistes) ou stéréophonique (cassettes à 4 pistes). L'inversion de la cassette se produit automatiquement en fin de lecture d'un programme si le bouton précité n'est pas actionné. Cette manœuvre peut être réalisée à l'enregistrement ou à la lecture. Arrêt automatique en fin de bande avec position coupant l'alimentation secteur. Bouton d'éjection de la cassette. Vitesse de défilement 4,75 cm/s, précision  $\pm 2$  %. Fluctuations inférieures à 0,2 % eff. Courbe de réponse : 30 à 16 000 Hz à  $\pm 3$  dB. Rapport signal/bruit meilleur que 45 dB. Distorsion à 1 000 Hz : 2 %. Fréquence de prémagnétisation 100 kHz. Deux vu-mètres de contrôle. Deux potentiomètres linéaires de réglage de niveau d'enregistrement. Tête enregistrement/lecture 4 pistes, impédance 1 100  $\Omega$  à 1 kHz. Temps de rébobinage : 75 s pour cassette C60. Niveau de sortie ligne 1,3 V (« 0 » Vu) impédance 10 k $\Omega$ . Niveau de sortie prise DIN 0,4 V. Ecouteurs stéréo impédance 8  $\Omega$ . Impédance entrée ligne : 230 k $\Omega$ ; sortie 3 mV/25 k $\Omega$ . Entrée micro 0,2 mV/4,7 k $\Omega$ . Equipée de 11 transistors, 2 circuits intégrés. Alimentation 100 à 240 V alt. Consommation : 25 W. Dimensions : 375 x 160 x 287 mm. Poids : 7,8 kg.

#### PLATINE ENREGISTREUSE ET LECTRICE DE CASSETTES COMPACTES PIONEER T3300

Cette platine enregistreuse et lectrice de cassettes compactes constitue un élément de chaîne Hi-Fi. Equipée d'un moteur synchrone à hystérésis, d'une tête enregistrement/lecture 4 pistes, 2 canaux et d'une tête d'effacement. Vitesse de défilement 4,75 cm/s. Commandes par poussoirs. Potentiomètres à curseurs pour le réglage du niveau d'enregistrement et de lecture (deux potentiomètres séparés pour cha-

cun des canaux). Vu-mètre de contrôle. Vitesse de rébobinage AV ou AR 70 s pour cassette C60. Fluctuations : inférieures à 0,2 %. Bande passante 40 à 12 000 Hz. Rapport signal/bruit supérieur à 45 dB. Sensibilités entrées : microphone 0,35 mV/50 k $\Omega$ ; entrée ligne 35 mV/100 k $\Omega$ ; sortie ligne : 0,775 V/50 k $\Omega$ ; sortie écouteurs : 0,15 mW/8  $\Omega$ . Prise enregistrement/lecture DIN; prises de jack sortie ligne et entrée ligne, microphone jack stéréo pour écouteurs. Bouton de stop et d'éjection automatique de la cassette. Compteur à 3 chiffres avec remise à zéro. Alimentation sur alternatif 110-117-130-220-240 V. Consommation : 25 W. Dimensions : 330 x 227 x 106 mm. Poids : 4,6 kg.



#### MAGNETOPHONE ENREGISTREUR ET LECTEUR DE CASSETTES COMPACTES AKAI CS-50

Appareil de même présentation et de mêmes caractéristiques que la platine Akai CS-50D, mais comprenant en plus deux amplificateurs de puissance délivrant  $2 \times 8$  W musicaux. Courbe de réponse : 30 - 16 000 Hz. Equipé de 19 transistors au silicium, de 9 diodes et de deux circuits intégrés. Alimentation 100 à 240 V alt. 50 Hz. Consommation : 60 W. Dimensions 375 x 160 x 287 mm. Poids : 8,9 kg.

#### PLATINE ENREGISTREUSE ET LECTRICE DE CASSETTES GRUNDIG CN222

Cette platine pour cassettes compactes est équipée d'un sélecteur de fonctions par bouton combiné tournant et coulissant. Commande en tant que bouton tournant les fonctions start, pause, et ouverture du logement cassettes et en tant que bouton coulissant les fonctions avance et rébobinage rapides. Indicateur de défilement de bande. Voyant général. Prises PU et micro. Durée de rébobinage env. 55 s pour

cassette C60. Nombre de pistes : 4. Bande passante 63 à 10 000 Hz. Rapport signal/bruit  $\geq 40$  dB. Taux de pleurage  $\leq 0,4$  %. Réglage automatique du niveau d'enregistrement. Coupure du moteur en fin de bande. Déclenchement automatique du sélecteur de fonctions dans les positions bobinage rapide en fin de bande. Entrée radio  $2 \times 1$  à 100 mV/25 k $\Omega$ . Sortie ampli  $2 \times 150$  mV - 1 V réglable, impédance 50 k $\Omega$ , entrée PU  $2 \times 1$  à 100 mV sur environ 100 k $\Omega$ . Equipée de 20 transistors dont un FET. Alimentation sur secteur alternatif : 110-127-220-240 V. Consommation : env. 10 W. Dimensions 88 x 258 x 196 mm. Poids : 2,4 kg.



### PLATINE ENREGISTREUSE ET LECTRICE PIONEER T6600

Cette platine de magnétophone enregistre et lit la bande sur bobines d'un diamètre maximum de 18 cm. Elle est équipée de 4 têtes à 4 pistes pour l'enregistrement et la lecture stéréophonique ou monophonique. Le moteur est du type synchrone à hystérésis. Vitesses de défilement : 9,5 et 19 cm/s. Temps de réembobinage rapide : 110 s pour une bande de 370 m. Dispositif d'inversion automatique de sens de défilement, pour l'enregistrement et la lecture, la répétition avec possibilité de manœuvre manuelle. Arrêt momentané. Deux vu-mètres de contrôle. Fluctuations inférieures à 0,12% à 9,5 cm/s et inférieures à 0,20% à 9,5 cm/s. Courbe de réponse : 30 à 20 000 Hz à 19 cm/s et 30 à 13 000 Hz à 9,5 cm/s. Rapport signal/bruit supérieur à 55 dB. Sensibilité entrée microphone 0,3 à 240 mV/50 k $\Omega$ ; ligne : 30 mV à 24 V/330 k $\Omega$ . Sortie ligne : 0,775 V/50 k $\Omega$ . Sortie écouteur : 0,2 mW/8  $\Omega$ . Semi-conducteurs : 14 transistors, 4 diodes. Alimentation : 110 à 240 V, alt. 50 Hz. Consommation : 70 W. Dimensions : 477 x 434 x 182 mm. Poids : 13 kg.

## CAMÉRA DE TÉLÉVISION EN CIRCUIT FERMÉ "NATIONAL"

**R**ÉALISÉE par le constructeur japonais National, département BF et vidéo de la firme Matsushita Electric, cette nouvelle caméra miniature de télévision en circuit fermé présente de nombreux avantages :

- Caméra de petite dimension compacte montable sur tous les types de murs et par n'importe qui.

- Trois caméras peuvent être raccordées à un récepteur de contrôle vidéo.

- L'une quelconque des caméras peut être utilisée. La sélection est absolument libre.

- Le récepteur de contrôle vidéo est facilement disposable sur une table.

- Conception compacte de peu d'encombrement.

- Image nette (résolution 400 lignes).

- Possibilité de fonctionnement dans les endroits sombres.

- L'enregistrement d'une image est possible dans des endroits où la luminosité est inférieure à 20 lux.

- Démarrage rapide. Dès que le sélecteur de caméras est pressé sur « on » (marche) l'image apparaît.

- Equipement entièrement équipé de transistors au silicium. Des performances stables, élevées et continues non affectées par la température peuvent être obtenues pendant de longues périodes de temps.

- Fonctionnement aisé. Le fonctionnement est très aisé pour n'importe qui ; le réglage est effectué en réglant simplement et une seule fois la mise au point de l'objectif.

- Un interphone peut être raccordé à chaque caméra.

- Le raccordement peut être

prolongé à des récepteurs de contrôle vidéo externes à partir du récepteur de contrôle vidéo principal.

Ses éléments constitutifs sont les suivants, selon l'option choisie :



**Ensemble à 4 éléments** (réf. WV-4KN) comprenant une caméra, un récepteur-moniteur, un câble de 10 m et un support de montage.

**Ensemble à 2 éléments** (réf. WV-2KN) comprenant une caméra et un support de montage.

Certains accessoires sont fournis sur option : câbles de rallonge caméra/interphone, mécanisme de panoramique, protection de caméra.

### CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

Alimentation : Principale tension en courant alternatif 50/60 Hz.

Système de synchronisation verticale : Synchronisation avec la fréquence du secteur.

Système d'exploration : Entrelacement aléatoire.

Consommation : 30 W (dans le cas d'une caméra et d'un récepteur de contrôle vidéo) ; 35 W (dans le

cas de trois caméras et d'un récepteur de contrôle vidéo).

Objectif : Standard f: 1,6-16 mm montage C.

Eclairage minimal requis : 20 lux.

Puissance maximale entre la caméra et le récepteur de contrôle : 60 m.

Réglage de sensibilité : Automatique à cellule photo-électrique.

Tube d'enregistrement : Vidicon 2/3".



Résolution horizontale : Supérieure à 400 lignes.

Niveau de sortie vidéo : 1 V<sub>p-p</sub> (crête-crête 75  $\Omega$ ).

Tube image : 6" déviation 70°. Plage des températures ambiantes tolérées : -5°C 40°C.

Dimensions : Caméra 142 x 59 x 92 mm ; récepteur 272 x 141 x 224 mm.

Poids : Caméra approximativement 800 g ; récepteur approximativement 4 kg.

(Importateur : J.E.D.)

### BIBLIOGRAPHIE

**L**E développement de accessoires électriques sur l'automobile occasionne de nombreuses difficultés aux installateurs d'auto-radios ou à leurs fournisseurs grossistes.

Les exigences des auditeurs et même des téléspectateurs en automobile, ou à bord d'un bateau de plaisance, sont telles qu'il faut un matériel de plus en plus spécialisé pour résoudre ces cas complexes.

Pour mieux faire connaître leur matériel, et particulièrement les ensembles « fonctionnels » les Services techniques des condensateurs F.A.C.O.N. ont publié le premier fascicule d'un ouvrage intitulé :

« L'ANTIPARASITAGE »


Le plan de cet ouvrage est simple, il commente et complète les instructions contenues dans les ensembles « fonctionnels ».

Sur la page de gauche sont imprimées les explications complémentaires à la notice de l'ensemble « fonctionnel » qui figure sur la page de droite ; ainsi les parasites sont classés par nature, ce qui facilite leur élimination.

En outre, on trouvera de nombreux renseignements utiles, même pour un technicien. Quelques tours de mains se trouvent dévoilés dans les dernières pages.

Ce fascicule sera adressé par F.A.C.O.N. à tout lecteur qui en fera la demande, en se recommandant du journal (joindre : 2,50 F en timbres-poste).

SOCIÉTÉ F.A.C.O.N.,  
40, bd de la Bastille,  
Paris (12<sup>e</sup>).




SONY  
TFM825L

« BANDE MARINE AVEC GONIO »

## HI-FI CLUB TERAL

53, rue Traversière - PARIS-12<sup>e</sup>  
Tél : DID. 09-40



SPECIAL MARINE  
HITACHI WH1160

SONY - TFM 825 L récepteur radio AM/FM.....	199 F
RF 94 L récepteur radio AM/FM.....	402 F
PIONEER - T 3300 platine stéréo, lect./enreg. de cassette.....	1 650 F
HR 82 platine stéréo, lect./enregist. de cartouches.....	1 450 F
T 6600 platine magnétophone 4 pistes, lect./enreg. auto-reverse.....	2 750 F
AKAI - CR 80 D platine à cartouches 8 pistes, lect./enreg.....	1 480 F
- CR 80 magnétophone à cartouches 8 pistes, lect./enreg.....	1 780 F
- CS 50 D platine à cassettes INVERTOMATIC, lect./enreg.....	1 728 F
- CS 50 magnétophone à cassettes INVERTOMATIC, lect./enreg.....	2 016 F
- X 2000 SD magnétophone CROSSFIELD à bandes, cartouches 8 pistes et cassettes.....	4 176 F
KENWOOD - stéréo cassette deck KX 7010, lect./enregistreur.....	1 350 F
SONY - TC 160, platine lect./enregistreur de cassette.....	1 670 F
VOXSON - GN 208 lecteur de cartouches 8 pistes.....	599 F
GRUNDIG - CN 222 lecteur/enregistreur de cassette.....	625 F
HITACHI - WH 1160, récepteur radio AM/FM avec gonio (valable 1 mois).....	395 F

# L'A.B.C. de l'électronique

## DÉTECTEURS POUR MODULATION DE FRÉQUENCE

L'ETUDE des applications des diodes comprend l'analyse du fonctionnement des détecteurs utilisés aussi bien dans les appareils radio et TV que dans diverses applications industrielles, militaires, spatiales.

Après les détecteurs à diodes pour la démodulation des signaux haute fréquence modulés en amplitude, on a abordé le domaine des détecteurs pour démodulation des signaux haute fréquence modulés en fréquence. Ont été analysés précédemment les détecteurs à flanc, de Travis et de Foster-Seeley.

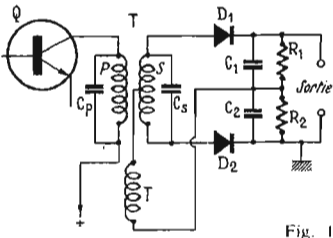


Fig. 1

Pour achever le chapitre de ces détecteurs FM, voici d'abord quelques détails sur une variante de détecteurs de Foster-Seeley, dont le schéma est donné par la figure 1.

Dans ce détecteur, la bobine tertiaire T reliée à la prise médiane du secondaire S du transformateur T, est couplée au primaire de ce bobinage.

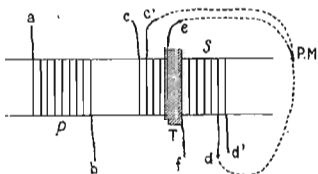


Fig. 2

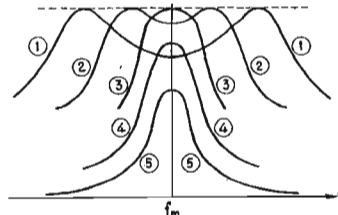


Fig. 3

Le bobinage P-S-T de ce discriminateur peut se réaliser selon la disposition de la figure 2.

Sur un tube isolant, on enroule d'abord le nombre convenable de spires du primaire P de façon que cette bobine associée à un condensateur  $C_p$  puisse s'accorder sur la fréquence adoptée en MF; celle-ci est de 10,7 MHz pour la radio FM et de 5,5 MHz pour le son TV à modulation de fréquence. En radio, diverses autres valeurs différentes de 10,7 MHz peuvent être adoptées mais celle de 10,7 MHz est standard.

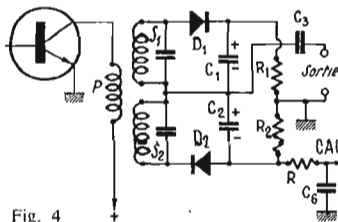


Fig. 4

Lorsque la fréquence est élevée comme c'est presque toujours le cas, la bobine P se réalise en spires jointives sur tube cylindrique de quelques millimètres de diamètre, par exemple 9 mm. Après avoir bobiné le primaire P, on bobine le secondaire S. Celui-ci doit présenter, par rapport à sa prise médiane, une excellente symétrie, assez difficile à obtenir avec une

bobine à prise effectuée au milieu de la bobine, mais cette prise ne serait pas au milieu électrique car S est couplée au primaire à l'une de ses extrémités.

Pour obtenir une symétrie rigoureuse on a adopté le mode d'enroulement dit bifilaire pour réaliser le secondaire S. On part avec, deux fils en main, identiques, dont les extrémités sont C et C' et on bobine ainsi le secondaire en paires de spires jointives (un enroulement est interlacé avec l'autre). Lorsque le nombre total des spires requis est atteint, on dispose des extrémités d et d', d correspondant à l'enroulement dont le début est C'.

On a ainsi deux demi-secondaires occupant pratiquement le même emplacement par rapport au primaire.

On réalise la prise médiane de l'intégralité du secondaire, en connectant le point d au point C'. Le secondaire est, par conséquent, c-d' avec prise aux points c' et d réunis.

Le tertiaire doit être fortement couplé au secondaire. A cet effet, on le bobine sur les spires du secondaire comme le montre la figure 2. Une de ses extrémités e est reliée à la prise médiane C' du secondaire et l'autre f, est reliée au point commun de C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>.

Le secondaire est accordé par C<sub>1</sub> sur la moyenne fréquence choisie.

Les deux enroulements, P et S, constituent un transformateur à primaire et secondaire accordés. La courbe de transmission de ce transformateur doit correspondre au couplage dit transitionnel à un seul sommet. C'est le couplage qui est juste à la limite entre ceux

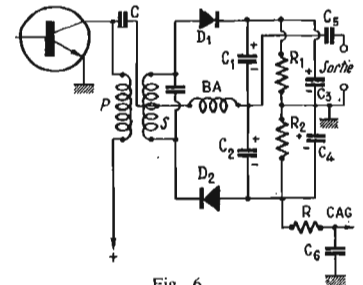


Fig. 6

qui donnent un seul sommet et ceux qui donnent deux sommets (voir Fig. 3).

La courbe « transitionnelle » est la courbe 3.

### DISCRIMINATEUR DE RAPPORT

Dans le schéma d'un discriminateur de rapport, la disposition des éléments R, L et C est analogue à celle des discriminateurs de Foster-Seeley, mais les deux diodes sont orientées en sens contraire.

Les figures 4, 5 et 6 montrent trois schémas parmi les plus usités, les deux derniers ne présentant de différence que par le

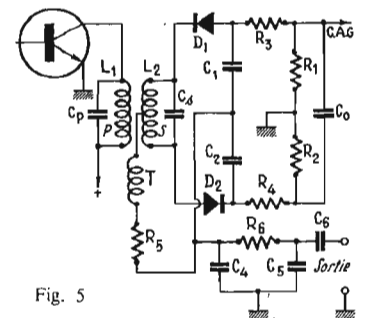


Fig. 5

couplage qui dans le cas de la figure 5, se fait par capacité C et dans celui de la figure 6 par la bobine L, couplée au primaire. La figure 4 correspond au dispositif Travis à bobines à accord décalé et les deux autres au Foster-Seeley.

En raison de l'inversion de l'une des diodes, les polarités des tensions redressées sont obtenues dans le même sens et non opposées comme précédemment, ce qui conduit à l'obtention de la BF entre point commun de  $C_1$  et  $C_2$  et le point commun de  $R_1$  et  $R_2$ . Les condensateurs  $C_0$  (Fig. 4 et 6) sont les électrolytiques de forte valeur. Une tension de réglage CAG peut être obtenue à partir de la plaque de la diode attachée sur la cathode.

Dans le schéma pratique de la figure 6, les valeurs des éléments sont :  $C_p = 10$  pF,  $C_s = 35$  pF,  $C_1 = C_2 = 380$  pF,  $C_3 = 8\mu F$ ,  $C_4 = 350$  pF,  $C_5 = 2\,000$  pF,  $C_6 = 20\,000$  pF,  $R_1 = R_2 = 6\,800 \Omega$ ,  $R_3 = 1\,500 \Omega$ ,  $R_4 = 1\,000 \Omega$ ,  $R_5 = 47 \Omega$ ,  $R_6 = 39\,000 \Omega$ .

La tension CAG est une tension continue dont la valeur absolue augmente avec l'amplitude du signal HF modulé appliquée au discriminateur. Cette tension de CAG peut être utilisée pour régler automatiquement le gain d'un amplificateur. Nous étudierons les circuits automatiques de ce genre par la suite. Le fonctionnement du discriminateur de rapport, créé par Seeley et Avins, est assez complexe et nous ne donnons ici qu'une explication simplifiée basée sur le montage de la figure 6 qui est l'un des plus répandus dans les divers domaines de l'électronique, notamment en radio FM et en TV son et TV couleurs.

Dans le cas de ce montage, deux tensions FM sont appliquées

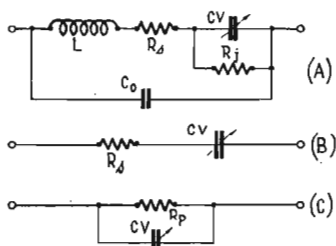


Fig. 7

aux diodes  $D_1$  et  $D_2$  dont le sens de branchement est tel que la somme des tensions redressées reste constante tandis que leur différence est le signal modulant à extraire du signal HF modulé en fréquence.

Les variations d'amplitude de la tension HF du signal modulé est presque sans influence sur le signal obtenu à la sortie, ce qui dispense, dans la plupart des cas, de monter avant ce discriminateur, un dispositif limiteur. De ce fait,

l'amplificateur qui précède le discriminateur aura un gain plus élevé avec le même nombre de transistors. La limitation par le discriminateur de rapport est due au fait que les deux diodes, étant inversées, peuvent être considérées comme montées en série avec  $C_1$  et  $C_2$ , le tout en parallèle sur le secondaire  $L_2$  du bobinage du discriminateur. Ces deux diodes amortissent le bobinage et cet amortissement augmente avec l'amplitude du signal HF.

D'autre part  $C_0$  de forte valeur (par exemple  $1 \mu F$ ) absorbe toute variation rapide de tension HF, BF ou VF et ne laisse subsister que la tension continue à variation lente, utilisable en CAG (commande automatique de gain).

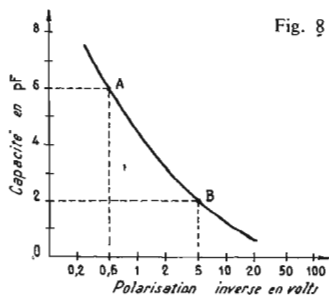


Fig. 8

Dans les montages de grande précision, le détecteur de rapport peut être précédé d'un dispositif limiteur afin de rendre encore plus efficace la suppression de toute modulation d'amplitude.

Il faut noter que dans les analyses ci-dessus on n'a traité que des détecteurs à diodes car il existe aussi bien pour les signaux HF modulés une amplitude que pour ceux modulés en fréquence, des détecteurs utilisant des transistors triodes donc sortant du cadre du chapitre consacré aux applications des diodes. Voici maintenant une autre catégorie de diodes présentant actuellement un intérêt considérable pour l'automatisation de certains dispositifs d'accord.

## DIODES A CAPACITE VARIABLE

### GENERALITES

Les diodes, en général, étant des dispositifs à deux électrodes, il y a entre celles-ci un réseau équivalent composé de self-induction L, résistance R et capacité C.

En étudiant le comportement d'une diode en fonction de la polarisation d'une électrode par rapport à l'autre, on a constaté que sa capacité varie avec la différence de potentiel qui existe entre anode et cathode, notamment lorsque la diode est polarisée à l'inverse.

Par polarisation à l'inverse, on entend celle qui tend à rendre la

diode bloquée donc avec tension d'anode inférieure à celle de la cathode.

La polarisation inverse est donc obtenue en rendant l'anode négative par rapport à la cathode :  $E_a < E_k$ .

Exemple :  $E_a = 5$  V,  $E_k = 10$  V,  $E_a = -10$  V,  $E_k = -3$  V,  $E_a = -30$  V,  $E_k = 2$  V, etc.

Les diodes spéciales dites à capacité variable possèdent, en régime de polarisation inverse, un réseau LCR avec l'élément C prédominant.

### CIRCUIT LCR EQUIVALENT

Comme indiqué plus haut, le circuit équivalent comprend un réseau LCR dont la configuration est approximativement celle de la figure 7 (A) lorsque la diode est polarisée à l'inverse. CV est la capacité la plus importante qui sera utilisée éventuellement comme capacité variable.

Grâce à une construction particulière de la diode et dans un domaine de fréquence bien défini, on a réussi à rendre sans effet important la self induction L. Dans ces conditions ne restent que les éléments C et R qui peuvent se présenter sous deux formes équivalentes : en série (Fig. 7B) ou en parallèle (Fig. 7C).

Dans les deux cas, la capacité CV a la même valeur mais les résistances sont différentes. Pour qu'il y ait prédominance de la capacité CV, il faut que  $R_s$  la résistance du montage (B) soit aussi faible que possible. Par contre, dans le montage (C) la résistance  $R_p$  montée en parallèle avec CV doit être aussi élevée que possible. Dans le cas idéal on aurait  $R_s = 0$  et  $R_p = \infty$ . Ce cas n'est jamais atteint mais suffisamment approché pour permettre d'excellentes applications des diodes à capacité variable.

En tant que composants électroniques, ces diodes portent divers noms spécifiques dont voici les trois les plus usités : varicap, varactor et diode à capacité variable.

Remarquons que même dans les montages utilisant des capacités « authentiques », à air ou à diélectrique solide, celles-ci sont associées à des résistances de pertes et, souvent, à des résistances montées intentionnellement pour amortir les circuits.

### VARIATION DE CAPACITE

Comme la capacité qui existe entre l'anode et la cathode d'une diode à capacité variable dépend de la tension de polarisation inverse, il est évident que l'on réalisera une capacité dont la valeur sera commandée, à l'aide d'un dispositif de variation de la tension de polarisation.

La variation de la capacité en fonction de la polarisation inverse peut être représentée par une courbe comme celle de la figure 8.

En ordonnées, on a représenté la capacité, qui se constitue (et que l'on peut mesurer) entre anode et cathode. En abscisses la tension de polarisation inverse en volts.

Les valeurs, en volts, de la tension de polarisation, doivent toujours être interprétées comme la différence de potentiel négative entre  $E_a$  et  $E_k$ , ou ce qui est la même chose, la différence de potentiel positive entre  $E_k$  et  $E_a$ .

Exemples : on désire obtenir une capacité de 6 pF. La courbe de la figure qui correspond à un certain type de diode du commerce, donne une polarisation inverse de 0,5 V donc, par exemple, anode à zéro volt et cathode à + 0,5 V (point A de la courbe). En choisissant une autre valeur de capacité, par exemple 2 pF, on obtient le point B qui correspond à une tension inverse de 5 V. L'anode étant toujours à zéro volt, la cathode sera à 5 V.

Il est donc clair que si l'on fait varier la tension de la cathode par rapport à celle de l'anode, entre + 5 V et + 0,5 V, on aura obtenu une variation de capacité entre 6 pF et 2 pF. Avec d'autres diodes, et pour des variations de tension de l'ordre de 25 V, on peut obtenir des variations très

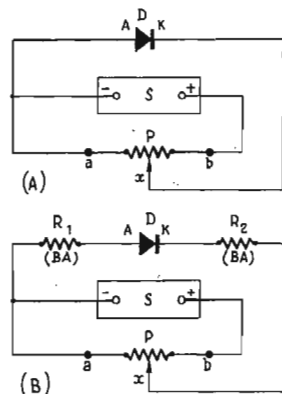


Fig. 9

importantes de capacités jusqu'à plusieurs milliers de picofarads. Il y a actuellement un choix considérable de diodes à capacité variable pour toutes applications.

Remarquons que si l'on considère la polarisation en valeur absolue, on voit que plus cette valeur est grande, plus la capacité est petite. Il faut peu de polarisation pour obtenir une capacité élevée et beaucoup de polarisation pour obtenir une capacité faible.

### PROCEDES DE POLARISATION

Soit d'abord le montage de principe de la figure 9 (A) dans lequel la diode D est branchée directement entre un des pôles d'une source de tension continue S et le curseur d'un potentiomètre P



connecté aux bornes de cette source. Il est clair que si le curseur  $x$  est au point  $a$ , la polarisation inverse sera nulle et la capacité, la plus forte. Si  $x$  tourne de  $a$  vers  $b$ , la polarisation inverse augmente et la capacité de la diode diminuera.

En pratique ce montage ne convient pas dans la plupart des cas, car la diode est shuntée par la source  $S$  et la résistance, parfois faible, du potentiomètre  $P$ .

Comme le courant de la diode

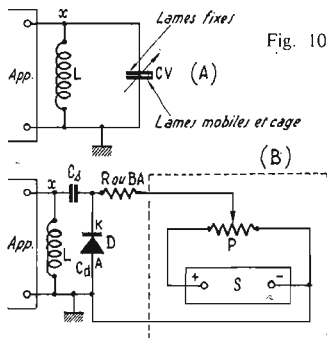


Fig. 10

en polarisation inverse est faible, on peut intercaler dans le circuit, des résistances  $R_1$  et  $R_2$  de forte valeur, sans qu'il y ait une chute de tension appréciable (voir Fig. 9B).

Ces résistances séparent en HF la diode de la source de polarisation ce qui permet de connecter la diode, en tant que capacité, aux dispositifs prévus, par exemple aux bornes d'un bobinage à accorder sur une certaine fréquence. Ce montage ne nécessite souvent qu'une seule résistance  $R_1$  ou  $R_2$ .

A la place des résistances, il est possible de monter des bobines d'arrêt BA dont la résistance en continu peut être négligeable.

#### EXEMPLE D'APPLICATION

Voici un exemple plus pratique d'emploi de diode à capacité variable (voir Fig. 10).

Soit un appareil électronique **absolument quelconque** dans lequel il existe un circuit accordé composé de la bobine  $L$  et du condensateur variable  $CV$  (voir Fig. 10A).

Avec ce dernier, les lames mobiles et la cage du condensateur variable sont à la masse tandis que les lames fixes, isolées en continu des lames mobiles sont reliées à  $L$  côté opposé à la masse.

On désire remplacer ce  $CV$  par une diode à capacité variable et cela non sans raison, car le condensateur variable et la bobine doivent être disposés en un endroit de l'appareil où la commande manuelle de l'axe de ce composant est impossible ou peu pratique. Le montage de la diode à capacité variable à la place du  $CV$  permettra la commande à distance à partir d'un endroit absolument quelconque, même à 10 m de la bobine  $L$  et de la diode.

A la figure 10 (B) on donne le schéma réel de ce dispositif, dans lequel la partie entourée d'un pointillé peut être placée à distance.

L'appareil et la bobine  $L$  restent inchangés. Une extrémité de la bobine est toujours à la masse. L'extrémité restante  $X$  est en continu au potentiel de la masse également par l'intermédiaire de la résistance négligeable du fil de  $L$ .

On voit immédiatement qu'il n'est pas possible de brancher la diode  $D$  directement aux bornes de  $L$  car ses deux électrodes  $K$  (cathode) et  $A$  (anode) seraient toujours au même potentiel, celui de la masse, donc impossibilité de lui appliquer une polarisation inverse pour créer une capacité.

Il faut, par conséquent, isoler en continu, au moins une des électrodes, par exemple la cathode  $K$ . Cela a été fait en montant le condensateur fixe  $C_3$ , en série avec la diode.

Si  $C_d$  est la capacité variable de la diode, celle qui remplacera le  $CV$  sera la mise en série de  $C_1$  et  $C_d$  égale à :

$$C = \frac{C_s C_1}{C_s + C_1}$$

Si  $C_s$  est grande par rapport à

$C_1$ , par exemple 1 000 pF et  $C_1$  maximal = 50 pF, la capacité  $C$  sera sensiblement proche de  $C_1$  et remplacera le  $CV$ .

Reste à mettre en œuvre le procédé de polarisation inverse variable.

Comme l'anode  $A$  a été mise à la masse, elle restera au potentiel fixe de 0 V, tandis que la cathode  $K$  sera polarisée par une tension variable **positive**, afin qu'il y ait une polarisation inverse de sens convenable.

La résistance  $R$  de l'ordre de 500 k $\Omega$  a deux fonctions :

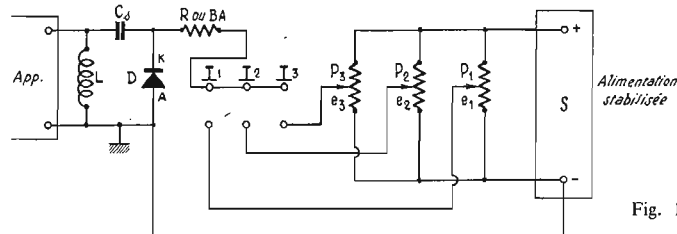


Fig. 11

1<sup>o</sup> Elle permet la transmission de la tension de polarisation inverse à la cathode de la diode.

2<sup>o</sup> Elle isole en HF la diode du curseur du potentiomètre. Grâce à  $C_s$  et  $R_1$ , la diode  $D$  peut fonctionner comme une capacité variable tout comme le condensateur variable  $CV$ .

La tension de la cathode  $R$  sera donc constamment positive, donc lorsque le curseur de  $P$  sera en +, de la source  $S$ , la polarisation sera au maximum, la capacité de  $D$  au minimum.

Lorsque le curseur se déplacera vers le pôle - de la source  $S$ , la polarisation inverse diminuera, la capacité de la diode augmentera et la fréquence d'accord diminuera.

Lorsque la tension de la source  $S$  est connue, la résistance du potentiomètre  $P$  doit être déterminée de façon que celle-ci consomme peu de courant.

Soit une source  $S$  de 25 V par exemple. Si  $P = 10\ 000\ \Omega$  le courant passant par  $P$  sera :

$$i = \frac{25}{10\ 000} = \frac{2,5}{1\ 000}\text{ A}$$

ou  $i = 2,5\text{ mA}$

Si  $P = 20\ 000\ \Omega$ ,  $i = 1,25\text{ mA}$ . En général  $P$  doit être de l'ordre de 10 à 50 fois plus faible que  $R$ .

#### Réglage par poussoirs.

Au lieu d'un réglage progressif d'accord, réalisé en tournant le bouton du potentiomètre  $P$  (Fig. 10 B) on peut aussi effectuer un **réglage automatique** par poussoirs, possibilité, qui se désigne sous le nom de stations préréglées.

Soit le montage de la figure 11 analogue au précédent mais dans lequel il y a trois potentiomètres  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$  montés en parallèle sur la source de polarisation  $S$ .

Supposons que l'on ait prévu 3 stations préréglées.

A chacune de ces stations correspond une capacité de la diode, capacités que nous désignerons par  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$ .

Pour obtenir ces capacités, il sera nécessaire que  $D$  soit polarisé inversement à 3 valeurs différentes;  $E_1$ ,  $E_2$  et  $E_3$ .

Grâce au système à poussoirs 1-2-3 lorsqu'on effectue le contact 1, le curseur de  $P_1$  est en circuit tandis que les curseurs de  $P_2$  et  $P_3$  sont débranchés. La diode  $D$  est alors polarisée à  $E_1$  volts et l'accord sur la station 1 est obtenu.

Pour obtenir l'accord sur la station 2 par exemple, on agit sur le poussoir 2, et de ce fait,  $P_2$  entre en fonction tandis que  $P_1$  et  $P_3$  n'agissent pas. La diode est polarisée à  $E_2$  volts et on reçoit la station 2.

Remarquons que pour chaque position, on peut régler le potentiomètre sur la station choisie et même modifier ce réglage afin de recevoir une autre station.

L'alimentation du montage de la figure 11 doit être très stable.

Nous n'envoyons pas de catalogues

## SELF RADIO 19

19, avenue d'Italie - PARIS 13<sup>e</sup>  
ouvert de 10 à 13 et de 15 à 19 h 15  
Métro : pl. d'Italie-Tolbiac. C.C.P. Paris

## RADIO-ROBERT

49, rue Pernety - PARIS 14<sup>e</sup>  
C.C.P. Paris. Métro : Pernety, l. 14  
Ouvert de 9 à 12 et de 14 à 20 h

**NOTRE SELECTION : 2 CHASSIS D'AMPLIS PAS COMME LES AUTRES**



**STEREO 2x6 W**

A transistors, contrôle séparé graves-aigus sur chaque canal. Voyant lumineux. Prise magnétophone.

**COMPLET câblé réglé ..... 89,00**

Version MONO 6 W ..... 69,00  
Facultatif : ébénisterie ..... 49,00



**HI-FI STEREO 2x28 W**

Tout transistors - Bande passante 40 à 20 000 Hz. Entrée : 2x4 mV - 2x150 mV. Corrections + 8 dB à 100 Hz + 12 dB à 10 kHz. STABILITE THERMIQUE.

Impédances : 5 à 8  $\Omega$  • Allm. 110/220 V

**COMPLET câblé réglé ..... 270,00**

Facultatif : ébénisterie ..... 59,00



**APPAREIL PHOTO**  
**6 x 6 « LUBITEL »**  
**A VISEE REFLEX**

- Mise au point sur dépoli
- Loupe de mise au point
- Vitesse de 1/15<sup>e</sup> à 1/250<sup>e</sup> de seconde
- Retardement • Prise de flash • Objectif 4,5 F/75 mm traité.

Prix T.T.C. .... **94,50**. Cadeau : 1 sac



**CHAINE HI-FI STEREO LUXE**  
**2x6 W**

Ampli incorporé. Changeur 45T. 2 enceintes acoustiques. Montage tout transistors. Sortie PP. Large bande passante. Réglage séparé graves-aigus. Prise pour enregistrement sur magnétophone. Alimentation secteur 110/220 V. Dimensions : Ampli : 405 x 280 x 160 mm ; enceintes : 380 x 190 x 190 mm.

**PRIX 445 F**

Electrophone 6 W ..... **159,00**  
Changeur 6 W ..... **195,00**

**COSMIC 35 24 x 36**

Muni des derniers perfectionnements de la technique moderne. Prix **96,00**

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



**IMPERATOR. PO-GO cadran éclairé. 6-12 V. (à préciser). Puissance 2 W. Extra-plat. PRIX SPECIAL complet **98,00****

3 touches préréglées ..... **125,00**

**AUTO-RADIOS VISSEAUX**

3 touches préréglées PO-GO **148,00**

FM 3 touches préréglées, PO-GO, 6 et 12 volts ..... **250,00**

Océanic T 320 ..... **110,00**

Grandin 2 touches PO-GO .. **130,00**

Grandin touches préréglées.. **150,00**

## MATERIELS POUR ELECTRICIENS

### CONTROLEUR V.A.O.

Radio-contrôle  
**VOLTMETRE :** Cont.-Altern.  
 150 et 500 V  
**AMPEREOMETRE :** Cont.-Altern.  
 5 et 30 A.  
**OHMMETRE :** 0 à 500 Ω.  
 Dimensions : 160x110x50 mm.  
**PRIX T.T.C. :** 115 F + port 5 F  
 Supplément : Sacoche cuir 35 F



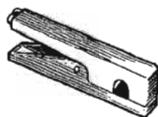
### PINCES-TRANSFO

#### PINCES STANDARD



Rapport : 1/1 000<sup>e</sup>.  
**PRIX T.T.C. :** 70 F  
 + port 5 F

#### MINI PINCE CdA



Rapport : 1/500<sup>e</sup>.  
**PRIX T.T.C. :** 64 F  
 + port 2 F

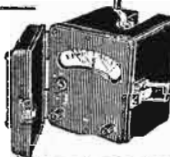
### MEGOHMMETRE A MAGNETO U.S.A. HOLTZER-CABOT

500 V/continu - Mesure d'isolement de 0 à 1000 mégohms.  
**ETAT DE NEUF 350 F T.T.C.**  
 + port 15 F



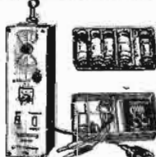
### MEGOHMMETRE A MAGNETO

500 V continu. Mesure d'isolement de 0 à 30 mégohms. Matériel révisé et garanti. **PRIX :** 200,00 F T.T.C. + port 15,00.



### GRID-DIP Type Tet

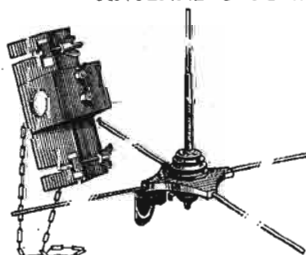
Indispensable pour tous les amateurs radio. Fonctionne en onde-mètre ou en oscillateur variable de 2 à 240 Mcs, en 7 gammes, en module 900 cycles ou non.



### MULTIPLES USAGES

Recherche de la fréquence d'un circuit accordé, alimenté ou non - Essais de quartz - Marqueur, capacité-mètre de 0 à 1 600 PF - Dépannage radio, télé, etc. - Dim. : 200 x 65 x 85 mm - Poids 980 g - Livré avec notice détaillée - Secteur 110/220 V.  
**PRIX :** 391 F T.T.C. + port 5 F

### ANTENNE GROUND-PLANE



comprenant :  
 1 MAST BASE  
**PRIX..... 35,00**  
 1 support pour cheminée  
**PRIX..... 15,00**  
 1 jeu de brins d'antenne accordée sur 27 Mcs  
**PRIX..... 85,00**  
 18 m de câble coaxial RG8/AU avec prise PL 259  
**PRIX..... 35,00**

L'ensemble 27 Mcs ..... **170,00** + port 15 F  
 Le même ensemble, mais accordé pour la bande 144 Mcs ..... **100,00** + port 15 F

Nous pouvons détailler chaque élément aux prix indiqués ci-dessus

### ALIMENTATION Type « MUST »

Secteur 110-220 V  
 Sorties : 6 et 9 V  
 400 MA en continu  
**PRIX : 37 F**  
 + port 5 F



### ALIMENTATION Type « ELOWI »

Secteur 110/220 V - Sortie réglable de 6 à 12 V 300 MA en continu. Stabilisé.  
**PRIX ..... 72 F + port 5 F**

### MANIPULATEUR J38



Même fabrication que le J48, mais sans capot. Avec la manette de mise en contact permanent. **PRIX : 10 F T.T.C.**  
 + port 2 F

### WATTMETRE

#### T.O.S. METRE « HENSEN »

Plage de fréquence de 3 à 55 Mcs • Wattmètre de 2 sensibilités de 0,5 et 0 à 50 W • Impédance : 50 à 52 Ω • T.O.S. mètre : de 0 à inf. • Dimensions : 100x90x70 mm • Poids 900 g.  
**PRIX : 206 F T.T.C. + port 5 F**



#### T.O.S. METRE « HENSEN »

Détermine le T.O.S. mètre de l'antenne d'un émetteur n'excédant pas 1 kW sur 50 Ω, peut rester branché en permanence pour surveillance - Dimensions : 150x150x50 mm - Poids 400 g.  
**PRIX : 106 F T.T.C. + port 5 F**



#### MESUREUR DE CHAMPS « HENSEN »

Permet en 5 gammes de contrôler la fréquence d'un émetteur entre 1 et 300 Mcs. Lecteur accord sur galvanomètre de 200 μA. Fourni avec antenne télescopique et écouteur. Dimensions : 100 x 65 x 40 mm. Poids 250 g.  
**PRIX : 72 F T.T.C. + port 5 F**



### PETITS CONTROLEURS DE POCHE CdA 7

Voltmètre alternatif 400 V • Voltmètre continu 30 V • Ohmmètre 0 à 5 000 Ω • Dimensions : 120 x 90 x 40 mm. Poids : 250 g.  
**PRIX : 97 F T.T.C. + port 3 F**



#### CdA 6

Mêmes caractéristiques que le CdA 7, mais sans l'ohmmètre. **PRIX : 83 F T.T.C. + port 3 F**

#### CdA 3

Vérification des tensions 110-220-380 V par allumage de 3 tubes néon comparant à chaque tension. Recherche des fils de phase et de l'ordre de de celle-ci. Vérification de continuité par voyant et pile incorporés. Mêmes dimensions que les autres appareils ci-dessus.  
**PRIX : 72 F T.T.C. + port 3 F**



### CONTROLEURS UNIVERSELS

#### Type « METRIX 423 »

7 calibres volt. continu 5 000 Ω/V  
 3 - 12 - 30 - 120 - 300 - 600 - 1 500 V.  
 7 calibres volt/alt. 2 000 Ω/V 3 - 12 - 30 - 120 - 300 - 600 - 1 500 V.  
 6 calibres intensité continu 3 MA - 12 - 60 - 300 MA - 1,2 - 3 A.  
 6 calibres intensité altern. 3 - 12 - 60 - 300 MA - 1,2 - 3 A.  
 3 calibres ohmmètre 0 à 10 K - X1 - X10 - X100.  
 Disjoncteur et fusible de protection. Blocage automatique de l'aiguille par la fermeture du couvercle de protection du cadran. Dimensions : 160 x 130 x 60 mm.

**MATERIEL DE SECONDE MAIN EN PARFAIT ETAT**  
**PRIX T.T.C. : 125 F + port 5 F**

### VU-METRE GRADUE de - 10 dB à + 6 dB

Type A  
 6 milliwatts/600 Ω - Zo = 5 000 Ω - Format carré 75 x 75 mm - Encastrement Ø 70 mm. **PRIX : 40 F T.T.C.**



#### Type B

En format rond Ø 90 mm - Encastrement Ø 70 mm - Mêmes caractéristiques. **PRIX : 30 F T.T.C.**



S.A.R.L. au capital de 50.000 F  
**RADIO - APPAREILS DE MESURE**  
**131, boulevard Diderot - PARIS (12<sup>e</sup>)**  
**METRO : NATION - Tél. : 307-62-45**  
**PAS DE CATALOGUE**  
 (Voyez nos publicités antérieures)  
**PAS D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT**  
**EXPEDITION : Mandat ou chèque à la commande**  
**C.C.P. 11903-09 PARIS**  
 Les Commandes inférieures à 10 F peuvent être payées en timbres-poste.

VOIR SUITE AU DOS

### EMETTEUR BC 604 DE 21 A 29 MCS

Modifie AM - Modulation écran - Pilotage quartz 10 fréquences pré-réglées possibles - Sortie HF 10 W - Alimentation batterie 12 ou 24 V (à préciser) - Quartz disponibles - Nous consulter.  
**PRIX : 350 F + port 25 F**

### TRANSCIVEUR « PYE » WSC 12

1,6 à 10 Mcs - VFO très stable - Matériel moderne - CW et AM puissance 10 W - Modulation plaque et écran - Boîte de couplage antenne - Sensibilité récepteur 1 μV - Alimentation 24 V.  
**PRIX : 500 F + port 25 F**

### CONTROLEURS UNIVERSELS

#### Type « MINOR » Radio-contrôle

CONTINU : 20 K Ω/V.  
 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500 V.  
 5 - 50 - 500 MA - 2,5 A.  
 ALTERNATIF : 4 K Ω/V.  
 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 1 500 V.  
 25 - 250 MA - 2,5 - 12,5 A.  
 OHMMETRE : 0-10 K Ω et 10 M Ω.  
 Dimensions : 150x85x45 mm.



**PRIX T.T.C. :**  
 159 F + port 5 F  
 Supplément pour sacoche : 11 F

### METRIX 209 A

CONTINU : 20 K Ω/V.  
 0,1 - 0,5 - 1,5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500 V.  
 50 - 500 μA - 5 - 50 - 500 MA - 5 A.  
 ALTERNATIF : 6320 Ω/V.  
 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1 500 V.  
 15 - 150 MA - 1,5 A.  
 OHMMETRE : 0 - 5 K Ω - 50 K - 500 K - 5 M Ω.



Dim. : 185 x 95 x 35 mm  
**PRIX T.T.C. :**  
 204 F + port 5 F

### TYPE CdA

Tous les types ci-dessous ont les mêmes dimensions : 160x100x45 mm  
 Sacoche  
 Ceinture antichoc. « TOUT PRET »  
**PRIX 22 F**      **PRIX : 17 F**



#### CdA 21

CONTINU : 20 K Ω/V • 0,5 - 5 - 50 - 500 V • 50 - 500 μA - 5 - 50 - 500 MA - 5 A • ALTERNATIF : 2 K Ω/V • 5 - 50 - 500 V - 5 - 50 - 500 MA - 5 A • OHMMETRE : 0 - 10 K Ω et 1 M Ω • DECIBELS : - 4 à + 16 dB.  
**PRIX T.T.C. : 165 F + port 5 F**

#### CdA 20

Même modèle que le CdA 21 ci-dessus, mais sans les calibres intensités alternatives.  
**PRIX T.T.C. : 136 F + port 5 F**

#### CdA 50

CONTINU : 50 K Ω/V • 0,6 - 6 - 60 - 20 - 60 - 600 V • 20 - 200 μA - 2 - 20 - 60 - 600 MA - 6 A • ALTERNATIF : 5 K Ω/V • 6 - 60 - 200 - 600 V • 60 - 600 MA - 6 A • OHMMETRE : 0,5 K Ω et 5 M Ω • DECIBELS : - 5 à + 18 dB.  
**PRIX T.T.C. : 257 F + port 5 F**

#### CdA 10 M

CONTINU : 10 M Ω • 0,6 - 6 - 60 - 600 V • 0,6 - 6 - 60 - 600 μA - 2 - 20 - 60 - 600 MA - 6 A • ALTERNATIF : 1 M Ω • 6 - 60 - 600 V - 60 - 600 MA - 6 A • OHMMETRE : 0 à 10 K - 100 K - 10 M Ω en 4 calibres • CAPACIMETRE : 5 NF à 150 000 MF en 4 calibres • DECIBELS : - 5 à + 18 dB • EXTENSEUR D'ECHELLE : 1/3 - Ex : Sur calibre 0,6, transforme en 0,2 V pleine échelle.  
**PRIX T.T.C. : 362 F + port 5 F**

### APPAREILS DE MESURE A ENCASTRER CADRE MOBILE POUR COURANT CONTINU



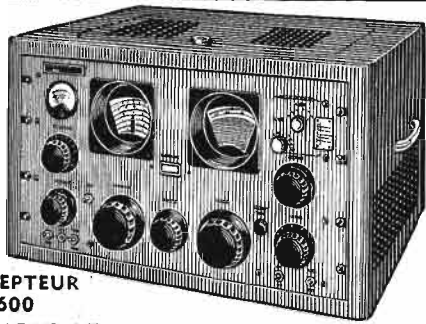
#### Légende

A : Sensibilité.  
 B : Ø en mm.  
 C : Ø encastrement  
 F : Ø format :  
 ● rond.  
 ■ carré.



Ajouter + 2 F de port par appareil

A	F	B	C	Prix TTC	Observ.
50 μA	■	60	58	47 F	o central
50 μA	■	60	58	49 F	Normal
100 μA	■	60	58	47 F	Normal
100 μA	■	60	58	45 F	o central
500 μA	■	60	58	40 F	Normal
1 MA	■	60	58	35 F	Normal
1 MA	■	66	53	25 F	Normal
3 MA	■	70	56	25 F	Normal
100 MA	■	90	72	25 F	Normal

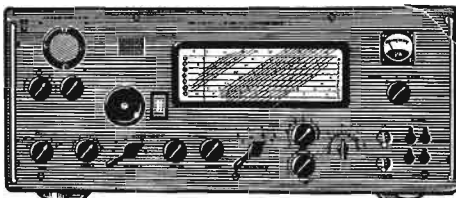


**RECEPTEUR SP 600**

**APPAREIL DE TRES HAUTES PERFORMANCES**  
6 gammes : de 540 Kcs à 54 Mcs

1<sup>o</sup> de 540 Kcs à 1,35 Mcs - 2<sup>o</sup> de 1,35 à 3,45 Mcs - 3<sup>o</sup> de 3,45 à 7,4 Mcs - 4<sup>o</sup> de 7,4 à 14,8 Mc - 5<sup>o</sup> de 14,8 à 29,7 Mcs - 6<sup>o</sup> de 29,7 à 54 Mcs.  
Sensibilité de : 0,3 à 0,7 µV.  
Double changement de fréquence MF sur 3955 et 455 Kcs.  
20 Tubes miniature et Noval.  
Secteur : de 90 à 270 volts.  
**ETAT IRREPROCHABLE. PRIX TTC FRANCO 2.500,00**

**RECEPTEUR AME 7G-1680 - 7 GAMMES**  
de très grande classe



Dimensions : 800 x 500 x 350 mm  
1 - de 1,7 à 2,7 Mcs | 5 - de 8,3 à 14,5 Mcs  
2 - de 2,2 à 3,7 Mcs | 6 - de 13,7 à 24 Mcs  
3 - de 3,4 à 5,5 Mcs | 7 - de 23 à 40 Mcs  
4 - de 5,1 à 8,8 Mcs  
Sensibilité HF = 0,5 µV • Double changement de fréquence 80 et 1680 kcs. 17 tubes série miniature. Alimentation 110/220 V.  
Appareil irréprochable livré en parfait état de marche.  
Poids : 65 kg. PRIX TTC (port 35 F) ..... **1.500,00**

**RECEPTEURS BC 603**

Couvre : de 20 à 28 Mcs - 3 x 6AC7 - 6C5 - 2 x 12SG7 - 6H6 - 2 x 6SL7 - 6V6. Réception par 10 fréquences pré-réglées ou par accord continu. Alimentation par commutatrice. Fourni avec le schéma.



**PRIX sans commutatrice 70,00**  
Prix commut. 24 V .... **50,00**  
Prix commut. 12 V .... **50,00**

Avec alimentation secteur 110-220 V s'embrochant à la place de la commut. Transforme en AM-FM. Règle en parfait état de fonctionnement.

**PRIX ..... 170 F T.T.C. + port 15 F**

**CASQUES D'ECOUTE**

Modèle HS 30 (surplus) 100 Ω, vérifiés.  
Prix ..... **10,00 TTC + port**  
Par 10 pièces ..... **80,00 Franco**

**CASQUES D'IMPORTATION**  
TYPE A.E.I. POUR HI-FI STEREO

Impédance : 8 Ω. Oreillettes d'insonorisation. Courbe de réponse de 20 à 17 000 Hz. Sortie par fiche 3 conducteurs. Poids : 300 g.  
**PRIX ..... 48,00 + port 3,00**  
Jack châssis pour fiche ci-dessus. PRIX ..... **4,00**

**TRANSFO D'IMPEDANCE CD604**

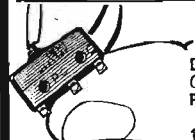
Transforme n'importe quel casque de 100 Ω et moins en haute impédance de 2 à 4 000 Ω.  
**PRIX ..... 7,50 TTC + port**  
Par 10 pièces ..... **60,00 Franco**

**PINCE A DENUDER AUTOMATIQUE**



**PRIX ..... 34,00**  
+ port 3 F.

**MICROSWITCHES SUBMINIATURES**



DIMENSIONS : 21 x 12 x 5 mm  
Contact inverseur 5 A en 250 V  
Pièce ..... franco **5 F**  
10 pièces ..... franco **40 F**  
100 pièces ..... franco **350 F**

**RAM**

**GENERATEURS U.S.A.**

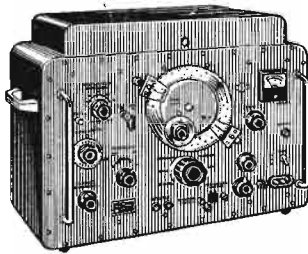
**Type 1-72**  
**5 GAMMES**

1 : 100 à 320 Kcs - 2 : 320 Kcs à 1 Mcs - 3 : 1 Mcs à 3,2 Mcs - 4 : 3,2 Mcs à 10 Mcs - 5 : 10 Mcs à 32 Mcs.  
Tension de sortie HF entretenue pure ou modulée en amplitude à 400 p/sec.



Atténuateur à 4 positions avec en plus un vernier.  
Valve = 80 - Oscillatrice 6J5, Modulatrice 76.  
Alimentation secteur incorporée de 105 à 130 volts.  
Dimensions : 380x240x140 mm. Appareil en excellent état et étalonné. LIVRE AVEC NOTICE.  
**PRIX EXCEPTIONNEL TTC .. 240 F + 10 F de port**

**GENERATEUR METRIX - Type 931 C**



**COUVRE DE 50 kHz à 65 MHz en 7 GAMMES.**  
Modulation en 50 - 150 - 400 - 1 000 - 1 500 - 3 000 Hz.  
**CALIBRAGE** par quartz 100 kHz et 5 MHz incorporés. Lecture et réglage du NIVEAU de SORTIE ETALONNE. Aliment. secteur incorporée 110-220 V.

**GARANTI EN PARFAIT ETAT**  
**PRIX ..... 1 200,00 + port 25,00**

**GENERATEUR BF « TE 22 D »**  
**4 GAMMES**



de 20 Hz à 200 Kcs. Carré et sinusoidal. Montage RC. Secteur 110-220 V. Dim. 215 x 170 x 140 mm. PRIX .. **357,00**  
TTC + port 10 F.

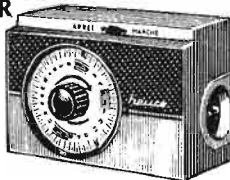
**HETERODYNE HF**

(Même présentation que le générateur ci-dessus)

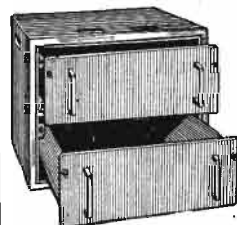
**6 GAMMES** : de 120 kHz à 500 MHz. Module : 400 Hz. Possibilité de pilotage par quartz. Mêmes dimensions que le générateur. PRIX 308,00 TTC + port 10 F.

**PROGRAMMATEUR**

Pour la mise en route et la coupure automatique du courant Cadrans gradués 24 h. Secteur 110/220.  
Dim. : 135x94x70 mm.  
Modèle 10 A. PRIX TTC. **83 F + 6 F de port.**  
Modèle 20 A. PRIX TTC. **107 F + 6 F de port.**



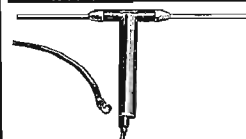
**COFFRET RACK**



**2 TIROIRS A GLISSIERES**

Idéal pour la construction d'un émetteur ou appareil de mesures ou en utilisation classeur.  
Dimensions : 460x365x390.  
**PRIX ..... 150,00 TTC**  
+ port 15 F.

**ANTENNE « AVIATION »**



Type 13 A. Dipôle avec câble coaxial de 1 m. En emballage d'origine.  
**PRIX ..... 30 F**  
+ port 10 F.

**PETITE ANTENNE TELESCOPIQUE**

(Rechange de BC 611) laiton cadmié.  
Poids : 75 g. - Repliée : 0,37 - Déployée : 1,15  
**PRIX ..... 5 F + port 2 F**  
**PAR 10 PIECES ..... 40 F Franco**

**ECOUTEURS POUR CASQUES**  
RESISTANCE 1 000 Ω



PIECE ..... **5 F + port 1 F**  
**LES 10 TTC ..... 40 F Franco**  
**LES 100 TTC ..... 300 F Franco**

**BOITE DE 24 QUARTZ FT 243 BOX BX49**  
**POUR SCR536**

Fréquences : 4035 - 4490 - 4080 - 4535 - 4280 - 4735 - 4930 - 5385 - 4397 - 4852 - 4495 - 4950 - 4840 - 5295 - 5205 - 5660 - 5327 - 5782 - 5397 - 5852 - 5437 - 5892 - 5500 - 5955. La boîte complète avec les bobines d'accord. PRIX ..... **17,00 TTC FRANCO : 20 F**

**BOITE DE 80 QUARTZ FT 243**

Pour BC 620. De 5 706,67 kHz à 8 340,00 kHz. Fréquence entre chaque quartz 33 kHz d'espacement. Prix de la boîte, T.T.C. .... **35,00**  
**FRANCO : 40 F**

**BOITE DE 120 QUARTZ FT 243 POUR BC659**

De 5 675 kHz à 8 650 kHz. Fréquence entre chaque quartz 25 kHz d'espacement.  
**PRIX : Les 120 pièces .. 100,00. FRANCO : 100 F**

**QUARTZ FT 243 DISPONIBLES**

8000 - 8025 - 8050 - 8075 - 8100 - 7000 - 7025 - 7050 - 7075 - 7100 - PRIX UNIT. 10 F FRANCO.  
SUPPORT POUR FT 243 ..... **1,50**  
SUPPORT DOUBLE FT 243 ..... **2,50**

**BOITE DE 100 QUARTZ**

DC35 pour SCR543  
Fréquence de 1 690 à 4 440 kHz - Espacement entre chaque quartz de 15 à 30 kHz. Prix .... **50,00 T.T.C.**  
**FRANCO : 55 F**

**QUARTZ MINIATURES**

DISPONIBLES - Sortie fil  
26,745 - 26,795 - 26,865 - 26,875 - 26,885 - 26,925  
26,935 - 27,250 - 27,330 - 27,340 - 27,380 - 27,390  
27,400 - 27,685 - 27,705.  
**LA PIECE - PRIX 14 F**  
20,820 - 20,830 - 20,840 - 20,880 - 20,890 - 20,900  
21,320 - 21,330 - 21,340 - 21,380 - 21,390 - 21,400

**LA PIECE - PRIX 16 F**  
**SORTIES - BROCHES**

20,625 - 20,775 - 26,530 - 26,550 - 26,610 - 26,630  
26,665 - 26,670 - 26,700 - 26,720 - 26,730 - 26,740  
26,750 - 26,760 - 26,770 - 26,780 - 26,800 - 26,820  
26,945 - 26,985 - 27,005 - 27,065 - 27,085 - 27,120  
27,125 - 27,155 - 27,175 - 27,185 - 27,195 - 27,200  
27,205 - 27,215 - 27,225 - 27,235 - 27,275 - 27,320  
**LA PIECE - PRIX 16 F FRANCO**  
**SUPPORT pour QUARTZ : 2 F**

**DIODES 1 000V/1 A** ..... Prix TTC **3,00**  
Par 10 pièces, franco ..... Prix TTC **25,00**  
**DIODES 1 200V/1 A** ..... Prix TTC **3,50**  
Par 10 pièces, franco ..... Prix TTC **30,00**  
**DIODES 200V/40 A** ..... Prix TTC **12,00**  
Par 10 pièces, franco ..... Prix TTC **100,00**

**FERS A SOUDER « THUILLIER »**

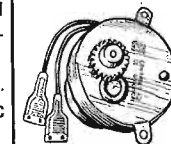


**MONOTENSION - 110 ou 220 V.** Disponible en 35 W ou 48 W ou 62 W et 2 paires de rechange.  
**PRIX ..... 25 F** + port 2 F  
En 100 W - Prix ..... **41 F** avec 3 pannes  
En 150 W - Prix ..... **48 F** de rechange

**BITENSION - 110/220 V.** Disponible en 48 et 62 W  
**PRIX ..... 35 F + port 2 F**

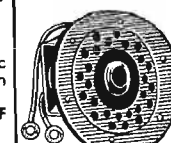
**RESISTANCES DE RECHANGE**

35 W ou 48 W ou 62 W en 110 ou 220 V ..... **10,00**  
48 W ou 62 W bitens. 110/220 V ..... **13,00**  
Pour 100 W - 110 ou 220 V ..... **12,00**  
Pour 150 W - 110 ou 220 V ..... **13,00**  
Nous vendons toutes les pièces de rechange pour cette marque



**PETIT MOTEUR SYNCHRONE 220 V - 3 W**

avec démultiplicateur  
1 T 1/4 minute  
Poids : 125 g  
**PRIX TTC .... 12,50 + port 2 F**  
Par 10 : PRIX .... **100 F Franco**



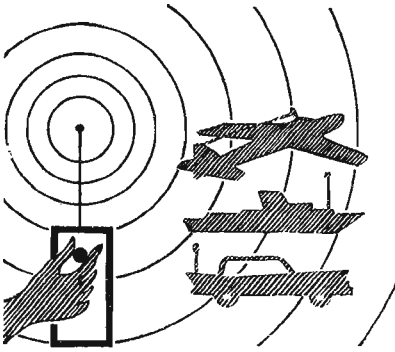
**PETIT HAUT-PARLEUR**

Ø 60 mm - épais : 25 mm - Impédance : 10 Ω avec transfo de sortie - P. : 45 KΩ - S. : 10 Ω  
Poids : 12 g. Prix en emballage d'origine **5 F T.T.C.** + port 2 F. Peut être utilisé sur TALKIE-WALKIE en Micro ou en Haut-Parleur.  
Par 10 pièces ..... **40 F T.T.C.**

**INTERPHONE A TRANSISTORS « RAINBOW »**

Fonctionne sur secteur 110-220 V. Sans pose de fils de liaison.  
**PRIX : LA PAIRE 205 F TTC**  
+ port 6 F





# La Page des F.1000

## RADIOCOMMANDE ★ des modèles réduits

### BOÎTE A RELAIS DIGITALE

À la demande de nombreux amateurs à propos du mixage proportionnel, tout ou rien, les Ets Rapid Radio ont étudié un petit accessoire se montant à la place d'un servo digital et transformant une voie proportionnelle en 2 canaux à relais. Les amateurs de bateaux pourront ainsi jouir de la commande progressive de leur gouverne de direction tout en conservant la commutation marche avant, marche arrière ainsi que les commandes auxiliaires d'aquastillages pour commande conventionnelle.

Une deuxième boîte est à l'étude pour permettre à l'amateur de bateau électrique d'obtenir une vitesse progressive en marche avant et arrière en passant par un point neutre. Cette boîte permettra de commander des moteurs électriques fonctionnant jusqu'à 15 V et 10 A.

#### ETUDE DU SCHEMA

Le schéma synoptique de la figure 2 permet de mieux comprendre le fonctionnement. Le signal d'entrée déclenche un monostable M dont la longueur inversée de sortie sera comparée au créneau d'origine.

Trois cas peuvent se produire :  
a) Le résultat est une impulsion positive : c'est l'ampli N (N parce qu'il commence par un

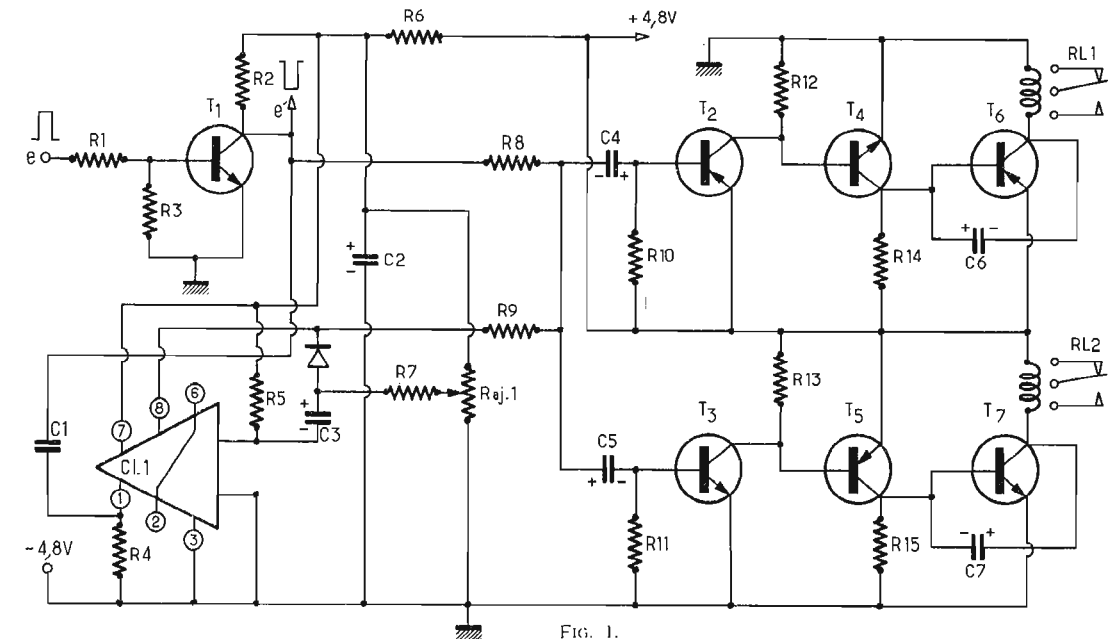


FIG. 1.

transistor NPN qui se sature par des tensions positives) qui entre en jeu et à pour but d'amplifier et de régulariser les signaux carrés pour saturer un transistor final NPN qui comporte un relais de 46 Ω dans son collecteur; donc le relais RL1 colle.

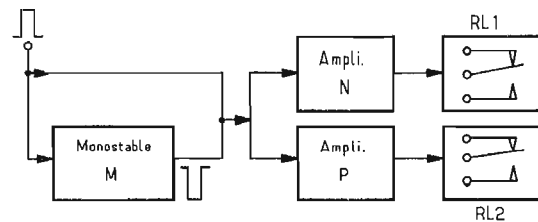
b) Le résultat est une impulsion nulle (les deux créneaux positif et négatif sont égaux). Aucun ampli ne réagit et les deux relais sont au repos; donc Stick de l'émetteur 0.

c) Le résultat est une impulsion négative : c'est l'ampli P qui fonctionne et fait coller le relais RL2.

#### MONTAGE

Le montage se fera conforme au plan de câblage. On commence

FIG. 2.



# RAPID - RADIO

64, RUE D'HAUTEVILLE, PARIS-10<sup>e</sup> - 1<sup>er</sup> étage (Métro Bonne-Nouvelle ou Poissonnière) - Tél. 824-57-82 - C.C.P. PARIS 9486-55

MONTEZ-LES VOUS-MÊME, C'EST MOINS CHER!

#### BOITE A RELAIS DIGITALE

En « Kit » ..... 105 F  
Montée ..... 130 F

#### NOUVEAUX ENSEMBLES PROPORTIONNELS

3 VOIES, avec 3 servos : 901 F ; 3 VOIES, avec 2 servos : 749 F  
5 VOIES, avec 5 servos : 1 395 F ; 5 VOIES, avec 2 servos : 952 F

PRÉSENTATION TRÈS MODERNE, AVEC BOITIER PLASTIFIÉ GENRE ROBBE

Bande et pastille pour circuit imprimé : 5 F

Expédition contre mandat, chèque à la commande ou contre remboursement (métropole seulement), port en sus 7 F.  
Pas d'envois pour commandes inférieures à 20 F - Documentation contre 4 F en timbres.

PROPORTIONNEL DIGITAL - PROPORTIONNEL DIGITAL - PROPORTIONNEL DIGITAL - PROPORTIONNEL DIGITAL - PROPORTIONNEL DIGITAL - PROPORTIONNEL DIGITAL



par placer les relais et le circuit intégré, en faisant bien attention de positionner le repère (méplat) comme sur le dessin. Puis on dispose toutes les résistances et les condensateurs tantals. Ces derniers sont repérés suivant le code des couleurs :

Le point de couleur à partir du haut donne la position décimale du condensateur exprimée en microfarads. Soit : blanc = X 0,1; noir = Valeur entière; marron = X 10.

La bande en dessous du point donne la valeur entière. En exem-

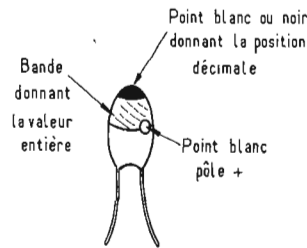


FIG. 3.

ple : un condensateur à bande marron avec un point blanc sur le dessus est un 0,1  $\mu$ F et avec un point noir serait un 1  $\mu$ F.

Le petit point blanc sur le côté indique le pôle positif.

Disposer ensuite tous les transistors en se référant au brochage respectif de ceux-ci et souder les 3 fils allant au petit potentiomètre

minant le débattement des servos à l'émetteur au minimum. (Résistances R8, R10, R12, R14 et R17 de notre émetteur).

JOEL HERMANGE.

**LÉ MODELE REDUIT... C'EST BABY-TRAIN!...**  
**TRAIN AVION BATEAU AUTO**

avec les meilleurs prix  
**CATALOGUE GEANT**  
 grand format 21 x 27 - 148 pages. Franco contre : **6 F**

**BABY-TRAIN, 11 bis rue du Petit-Pont, PARIS (5<sup>e</sup>) Métro : St-Michel**  
 Magasins ouverts tous les jours sans interruption, MÊME L'ÉTÉ, de 9 à 19 h.

## TÉLÉCOMMANDE

**Ensembles émetteurs-récepteurs** en état de marche ou à câbler : 1 canal : RD Junior - 2 canaux : RD Junior II - 4 canaux : RD Junior IV - 8 canaux : Super B.

**Ensembles proportionnels** : Grundig Varioprop - Simprop Digi 2 + 1 - Simprop 5 - Multiplex.

**VENTE DIRECTE = MEILLEURS PRIX**

**Ensemble proportionnel digital « Super-Prop »**, peut utiliser jusqu'à 6 servos. Complet en état de marche :

- Avec accus et 4 servos : **Prix spécial nat sans remise : 1 450,00**
- Avec accus et 2 servos : **1 300,00**
- Avec accus et 1 servo : **1 150,00**
- Servo seul en état de marche avec électronique : **150,00**  
 et maintenant livrable en 72 MHz.

Notice d'explication en montage du « Super-Prop » avec photos et oscillogrammes. 50 pages : **6,00**

**NOUVEAUTÉS :**

- Testeur de servos** en kit : **55,00** - Tout monté : **75,00**
- Ensemble proportionnel 6 voies, 3 servos « Le Triton »** :  
 - Emetteur en pièces détachées. 27 MHz : **330,00** - 72 MHz : **350,00**  
 - Récepteur en pièces détachées. 27 MHz : **180,00** - 72 MHz : **195,00**  
 - Servo complet avec électronique en pièces détachées : **145,00**  
 - Ens. complet en état de marche. Avec 1 servo : **960,00**  
 Avec 3 servos : **1 280,00**

**Prix spécial net : 1 160,00**

**Antenne CLC nouveau modèle**, fabrication française. Existe en 3 versions :

- Fixation par base taraudée  $\varnothing$  3 mm : **20,00**
- Fixation par fourreau, l'antenne coulissant entièrement à l'intérieur du coffret : **25,00**
- Fixation par prise concentrique : **25,00**

**Nouveaux servos** - Pour commandes proportionnelles : Servo Simprop comportant 1 pot de 1 K $\Omega$ , vendu avec ou sans électronique - Servo Orbit Standard, type PS 3d - Micro-servo Orbit, type PS 4 d - Mini-servo Varioprop.

**Relais** : JO 1, JO 2, GRUNER, KAKO, SIEMENS, PLP, tensions entre 4 et 24 V.

**Servos** : Bellamatic II, Multiservo Standard, Variomatic, Unimatic, Kinematic, Trim Matic, Prop Matic, Varioprop, ZR 6, ZR 2, ZT 6, ZT 2, EKV.

**Filtres BF Reuter** : Les plus petits et les plus sélectifs du marché européen. Modèles réglables ou non. 21 fréquences disponibles.

**Moteurs électriques** : 20 modèles différents.

**Manches de commande** pour 2 et 4 canaux tout ou rien, et pour commandes proportionnelles.

**Coffret et matériel** pour réalisation des circuits imprimés.

**Transistors, diodes et circuits intégrés.**

**NOUVEAU** : Manche de commande double prop. type Kraft, cuvette façon chromé avec pot à piste moulée : **75,00**

**Pignons** : 150 modèles différents.

*Remise 10% pour commandes à en-tête de Club.*

**SERVICE APRÈS-VENTE - CATALOGUE GÉNÉRAL CONTRE 6,00 F**

**R.D. ÉLECTRONIQUE**  
 Spécialiste de la vente par correspondance depuis 1947  
 4, rue Alexandre-Fourtanier - 31-TOULOUSE - Tél : 21-04-92

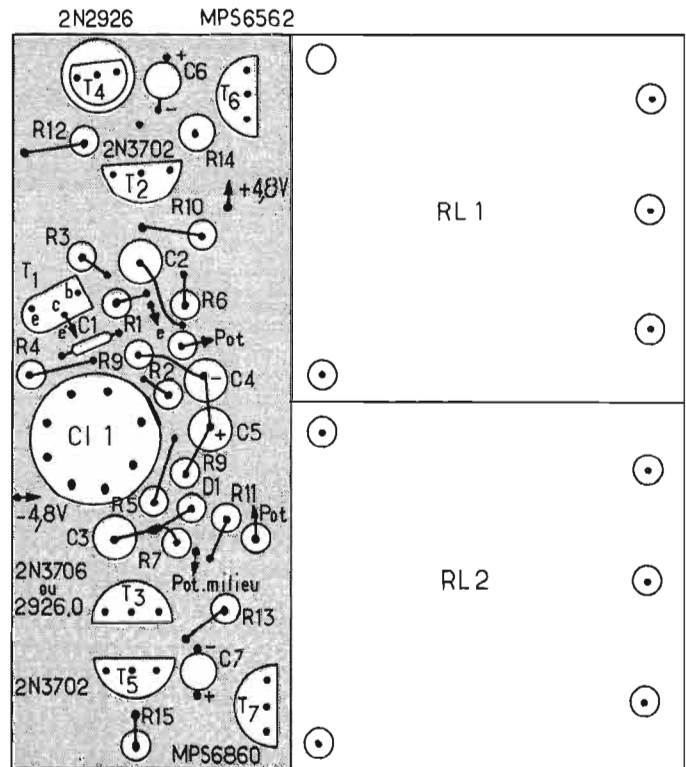


FIG. 4.

ajustable. Pour terminer préparer une tresse de 3 fils (une rouge, une bleue et une jaune) le fil bleu au - 4,8 V, le rouge au + 4,8 V et le jaune pour l'entrée, négative ou positive suivant le décodeur choisi (entrée négative au point e, et positive au point e') les trois autres extrémités seront soudées sur une prise 4 broches conforme à celle du décodeur en possession.

### REGLAGES

- Brancher la boîte à relais à la sortie d'un décodeur après s'être assuré de la concordance des polarités des signaux.

- Mettre l'émetteur sous tension (un relais doit coller).

- A l'aide de la résistance RAJ1, faire coller l'un et l'autre des deux limites de manière à ce qu'aucun des deux ne soit actionné.

- En manœuvrant le Stick correspondant de l'émetteur, on doit obtenir deux canaux bien distincts.

- Le potentiomètre ajustable sera enrobé de mousse avant d'être logé avec le module terminé dans son boîtier métal de dimensions 48 x 40 x 28 mm.

Pour obtenir le collage d'un relais avec un plus grand débattement du manche, on pourra régler une des résistances déter-

**LEXTRONIC-TELECOMMANDE**

63, route de Gonesse  
 93-AULNAY-SOUS-BOIS  
 Tél. : 929-73-37  
 C.C.P. LA SOURCE 30.576-22

---

**RÉCEPTEUR DIGITAL 4 VOIES  
 A 3 CIRCUITS INTÉGRÉS  
 « INTEGRATED 3A »**

Dimensions : 68 x 30 x 20 mm.

En « KIT » avec boîtier, connecteurs, fils et gaine rétractable, sans quartz (pour les amateurs avertis) : **175 F**

En ordre de marche sans quartz. Prix : **240 F**

---

Nous avons à votre disposition  
**TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES**

---

**NOTRE CATALOGUE**  
*Veillez retourner ce BON, rempli, et joindre 4,50 F en timbres-poste.*

NOM : .....

PRÉNOM : .....

RUE : ..... n° .....

VILLE : .....

DÉPARTEMENT : .....

# LE TUNER FM STÉRÉO « VENDÔME » SCIENTELEC

DEPUIS quelques années déjà, nous pouvons suivre les brillants progrès de « Scientelec », constructeur français de matériel de haute fidélité. Après avoir présenté des appareils économiques de qualité, les techniciens de cette firme se sont penchés sur de nouveaux problèmes, et d'intéressantes réalisations devaient voir le jour. Dernièrement, un système de quadristéréophonie, très au point, faisait son apparition.

Le tuner FM que nous décrivons ci-dessous est aussi une récente réalisation regroupant une somme importante de systèmes inédits, que nous allons examiner en détail.

Ce tuner ne reçoit que la modulation de fréquence, car, lorsqu'il s'agit de produire du son de haute qualité, la modulation d'amplitude ne convient pas. (Bande passante trop étroite, parasites nombreux, etc.). Il semble donc que ce choix se justifie parfaitement, si l'on considère qu'ainsi, tous les efforts ont été portés sur la partie modulation de fréquence, ce qui lui confère une plus grande perfection.

Par ailleurs, il faut signaler que tout a été mis en œuvre pour présenter à l'utilisateur un appareil dont la manipulation est simple et sans problème. On sait, en effet, qu'en modulation de fréquence, la recherche des stations et la bonne mise au point ne sont pas toujours particulièrement commodes sur de nombreux appareils classiques. Dans le cas du Vendôme « Scientelec », les commandes sont peu nombreuses et fort simples à manœuvrer.

Enfin, une étude esthétique a également été menée à bien, aboutissant à un résultat dont la valeur n'est pas négligeable.

## PRESENTATION GENERALE

Le tuner Vendôme est conçu pour être utilisé comme un élément d'une chaîne haute fidélité. Il couvre toute la bande de fréquence réservée à la radiodiffusion en modulation de fréquence, soit de 86,5 à 108 MHz.

## CARACTERISTIQUES GENERALES

- Recherche des stations sur cadran.
- CAF commutable.
- Contrôle visuel d'accord (système spécial).
- Quatre stations pré-réglables (au choix).
- Décodeur stéréophonique (commande automatique ou manuelle).

- Alimenté sous 110 ou 220 V.
- Consommation : environ 7 W.

- Dimensions : 270 × 80 × 400 mm.

Grâce à sa forme et à son encombrement, il peut former un ensemble parfait avec l'un des

ajustable de 2 à 6 pF, pour l'oscillateur-mélangeur et d'un second condensateur de 2 à 8 pF, pour l'amplificateur.

Les signaux sont recueillis par l'antenne (extérieure, bien entendu, au tuner), et appliqués au primaire d'un transformateur d'adaptation

condensateur de 2,2 pF, entre collecteur et émetteur, est un élément de réaction. La polarisation emploie une 15 kΩ et une 3,3 kΩ. L'émetteur est stabilisé par une résistance de 1,2 kΩ, et un condensateur de 470 pF en parallèle. Sur le schéma, on remarquera que ces

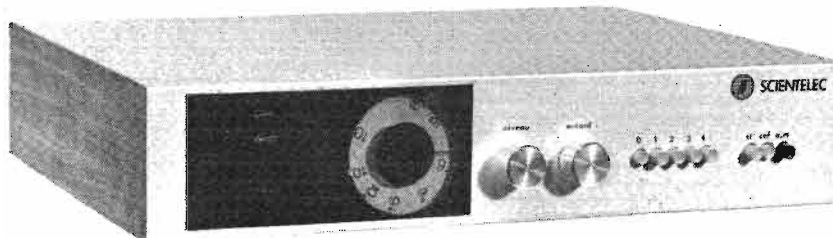


Fig. 1. - Le tuner FM stéréophonique Vendôme, de Scientelec

divers modèles d'amplificateurs (du type « Elysée ») de la même marque.

## ETUDE TECHNIQUE

Nous allons tout d'abord étudier ce tuner sur le plan théorique, puis nous consacrerons un important passage à la réalisation pratique, qui ne manque pas non plus d'intérêt.

Le schéma synoptique de l'appareil est indiqué figure 2. On y trouve des circuits dans un assemblage assez classique, mais déjà, des particularités, comme l'accord réalisé par potentiomètre, apparaissent.

### La tête VHF :

Son schéma de principe est celui de la figure 3. Une alimentation fonctionne à partir de + 35 V. Un réseau de régulation classique est utilisé, avec un transistor BC208 et une diode zener de 10 V. Un potentiomètre de 10 kΩ sert à ajuster la tension. Le condensateur de 10 nF placé entre collecteur et base du BC208 sert à supprimer les fréquences parasites issues de la diode zener. Ce réseau d'alimentation sert aux diodes à capacité variable (varicap) de type BB103. Ces dernières sont utilisées pour réaliser l'accord sur les stations. La variation de leur capacité s'obtient en faisant varier leur polarisation, au moyen d'un potentiomètre de 50 kΩ. L'ajustage de la plage de variation est opéré à l'aide d'une résistance variable de 5 kΩ, placée en série.

Le contrôle automatique de fréquence (CAF) est également appliqué à des diodes « varicap ». Ce circuit est réglé à un maximum d'efficacité, au moyen d'un condensa-

d'impédance. Ce transformateur d'entrée est suffisamment amorti, de sorte qu'il lui est possible de transmettre toute la bande, de 86 à 108 MHz, avec un affaiblissement inférieur à 3 dB.

Le transistor BF235 reçoit les signaux issus du secondaire de ce transformateur. Son rôle est de les amplifier. Pour cela, il est placé dans un circuit du type « base commune ». L'émetteur est stabilisé par une résistance de 1 kΩ, et un condensateur de 4,7 nF. La polarisation de base est effectuée à travers une résistance de 1 000 Ω, découplée par un 5 nF (CAG). La liaison avec l'étage suivant est réalisée par l'intermédiaire d'un 5,6 pF. Ce second étage est l'oscillateur-mélangeur. Il est équipé d'un transistor BF235 au silicium. Ce montage est aussi du type « base commune », choix justifié par les fréquences de travail élevées. Le

deux réseaux, oscillateur-mélangeur et amplificateur, sont alimentés sous 15 V continus. Le 35 V est donc uniquement réservé à la polarisation des diodes « varicap ».

### L'amplificateur FI 10,7 MHz (Fig. 4) :

La sortie du tuner VHF (mélangeur), attaque directement le premier étage d'amplification des moyennes fréquences. Le circuit est à émetteur commun, équipé d'un transistor BF233. L'émetteur est relié au négatif par une résistance de 2,7 kΩ, avec un condensateur de 22 nF. La polarisation de base (pont) est constituée de deux résistances, l'une de 22 kΩ, l'autre de 5,6 kΩ. En examinant le schéma, on constate que les trois étages suivants sont identiques, reprenant exactement les mêmes éléments. La fréquence de 10,7 MHz choisie

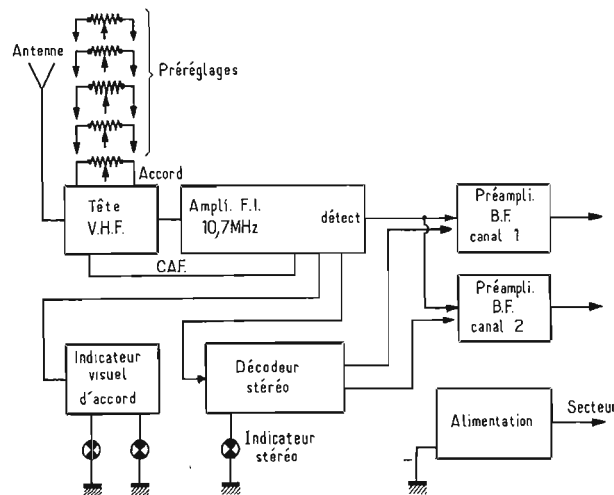


Fig. 2. - Schéma synoptique du tuner FM Vendôme

pour ces moyennes fréquences est de valeur normalisée. L'alimentation du circuit moyennes fréquences est faite sous une tension continue de 15 V. Le négatif est à la masse, comme dans le reste du montage. Remarquons encore que la commande automatique de gain agit sur l'étage d'entrée. La bande passante de cet ensemble est de 350 kHz à 6 dB.

La sortie attaque le circuit détecteur de rapport. Il est constitué par des diodes IN542, inversées. (Circuit classique, mais de grande fiabilité.) Nous verrons ci-dessous que cet amplificateur moyennes fréquences présente encore des particularités intéressantes, sur le plan de sa réalisation.

**Système d'indicateur visuel d'accord :**

Nous abordons ici un circuit particulier au Vendôme, et qui prouve, par sa conception, que le but du constructeur était bien de rendre plus commode l'utilisation de l'appareil. Le montage, dont le schéma de principe nous est donné en figure 5, est du type « différentiel », et n'utilise pas moins de six transistors au silicium. Dans chaque branche, on trouve deux BC208 et un BC142. Ils sont montés en Darlington. La stabilisation des émetteurs utilise des résistances de 10 et 27 Ω. Le fonctionnement du circuit est le suivant : dans la première branche du différentiel, on introduit la sortie FI. Dans la seconde branche, on prend le 0 V (masse) comme référence. Tout est bien entendu basé sur le fonctionnement du détecteur de rapport (voir en Fig. 6). Deux cas peuvent se présenter.

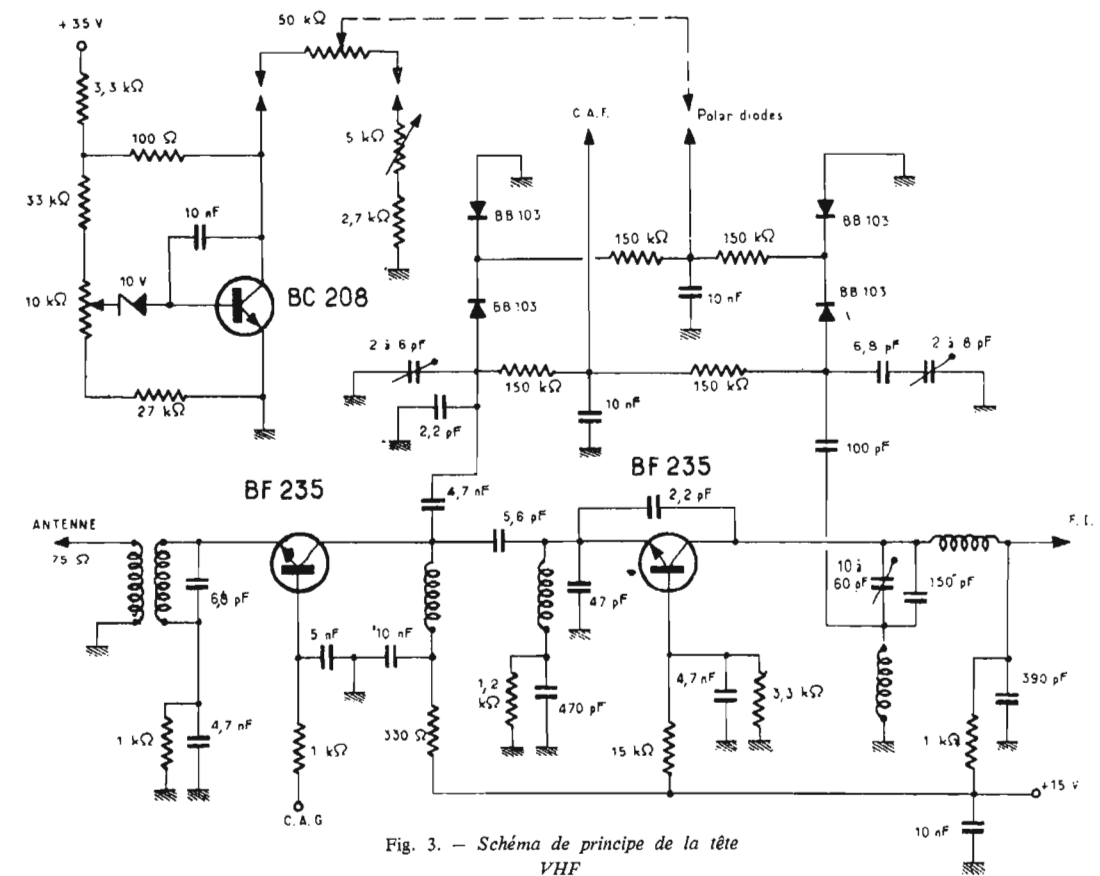


Fig. 3. — Schéma de principe de la tête VHF

**1<sup>er</sup> cas :** La tension de sortie du détecteur de rapport est inférieure à 0 V. La lampe reliée à la branche dont la polarisation est constante s'allume, l'autre restant éteinte.

**2<sup>e</sup> cas :** La tension de sortie du détecteur de rapport est supérieure à 0 V. La lampe de la branche reliée au détecteur de rapport s'allume. L'autre, bien entendu, s'éteint

à son tour. L'accord est donc réalisé quand les deux lampes sont allumées avec une intensité identique, c'est-à-dire, lorsqu'un équilibre est réalisé entre les deux branches du différentiel. Les deux lampes, dans cet état d'équilibre, ne sont alors allumées qu'à intensité réduite. Nous verrons ci-dessous comment ce circuit, qui constitue un ensemble assez simple,

mais de conception originale et rationnelle, est utilisé dans la pratique.

**Le décodeur pour émissions stéréophoniques :**

Ce circuit, indispensable sur un tuner FM, n'utilise que des transistors au silicium (huit). Son schéma de principe nous est donné en figure 7. Son fonctionnement est

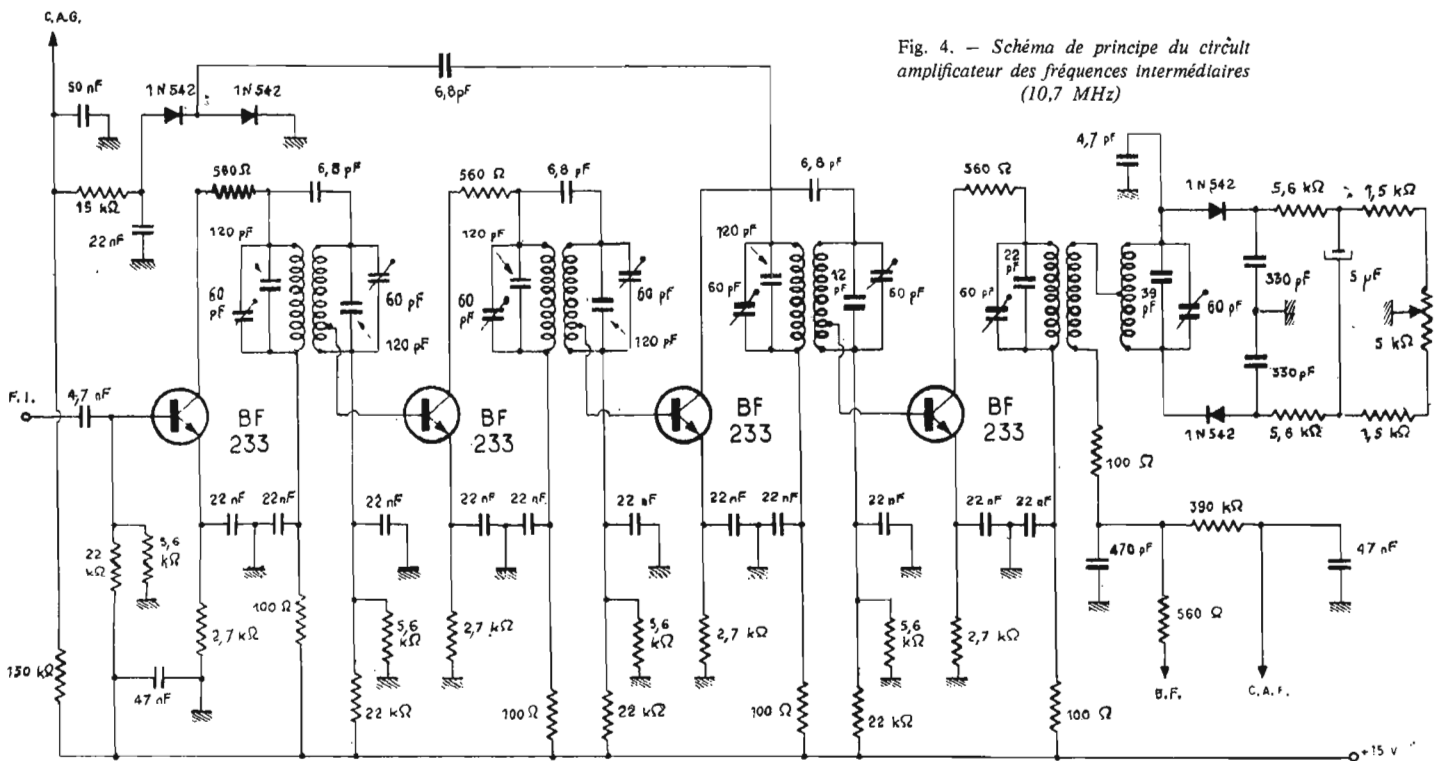


Fig. 4. — Schéma de principe du circuit amplificateur des fréquences intermédiaires (10,7 MHz)

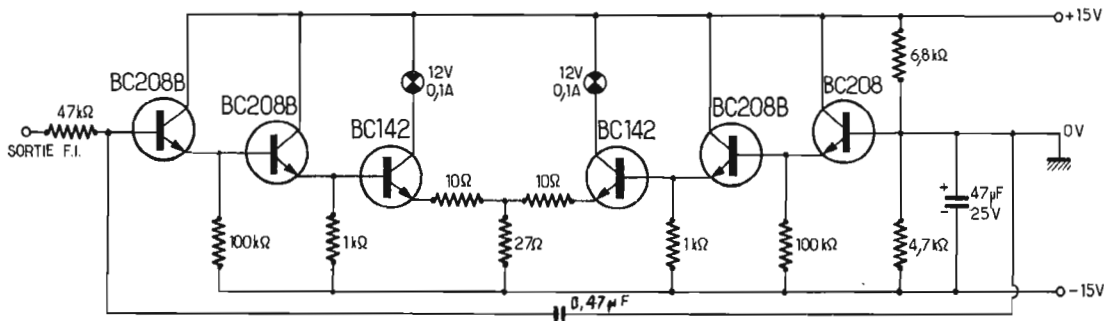


Fig. 5. - L'indicateur visuel d'accord. Schéma de principe

le suivant. Le système « Multiplex » courant, actuellement utilisé (et normalisé) est conçu de manière à ce que les signaux détectés issus de la platine FI soient composés de signaux « somme » et « différence ». Ces deux types de signaux sont transmis au transistor  $T_1$ , par l'intermédiaire d'un condensateur de  $2,2 \mu\text{F}$  (transmission sur la base). Ce transistor est employé en déphaseur de signaux. Ceux que l'on recueille à l'émetteur sont en opposition de phase, par rapport à

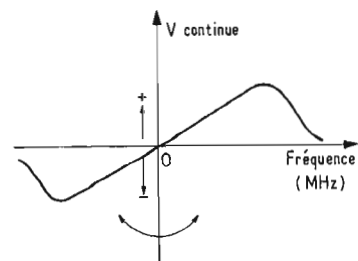


Fig. 6. - Courbe représentant le travail du détecteur de rapport pour l'utilisation avec l'indicateur visuel d'accord. On voit la variation de la tension, en fonction d'une fréquence, sur une plage de réglage en zone de réception

ceux issus du collecteur. On recueille sur l'émetteur les signaux comportant la fréquence pilote,

que l'on extrait par un circuit RC à contre-réaction sélective à  $19 \text{ kHz}$ , qui est constitué par les transistors  $T_7$  et  $T_8$ . Le potentiomètre de  $2,2 \text{ k}\Omega$ , et les éléments suivants :  $33 \text{ k}\Omega$  ;  $22 \text{ k}\Omega$  ;  $8,2 \text{ k}\Omega$  ;  $47 \text{ nF}$  ;  $680 \text{ pF}$  ;  $1 \text{ nF}$  ;  $3,9 \text{ k}\Omega$ , constituent un filtre favorisant le passage de la fréquence porteuse à  $19 \text{ kHz}$ . Sur l'émetteur de  $T_7$ , les signaux à  $19 \text{ kHz}$  sont recueillis amplifiés, et sont ensuite appliqués à  $T_4$ , par un système de redressement (diodes) qui permet d'avoir des signaux d'un seul sens. Le rôle de  $T_4$  est de travailler en doubleur de fréquence, tout simplement en favorisant le passage de l'harmonique de la porteuse, que l'on appelle « sous-porteuse », à  $38 \text{ kHz}$ .  $T_4$  est, comme  $T_7$  et  $T_8$ , monté en amplificateur sélectif, la sélection de fréquence se faisant donc à  $38 \text{ kHz}$ . (On voit, sur le schéma, quels sont les éléments filtreurs, constitués, là aussi, de circuits « résistance/capacité, sans utiliser de bobinages.) On notera, en plus, la présence d'un dosage de contre-réaction, formé par un élément ajustable de  $2,2 \text{ k}\Omega$  (avec un condensateur de  $4,7 \text{ nF}$ ). C'est par un condensateur de  $1,5 \text{ nF}$  que le collecteur de  $T_4$  est relié à  $T_3$ , sur la base duquel on prélève le signal à  $38 \text{ kHz}$ , qui est ensuite redressé, et appliqué à  $T_6$  et  $T_5$ . Ces deux transistors constituent le circuit de déclenchement du système d'indicateur visuel de stéréophonie.

$T_6$  et  $T_5$  sont montés en amplificateurs de courant continu (amplification directe) et dans le circuit du collecteur de  $T_5$ , est introduit le voyant de contrôle. De la sorte, lorsque les émissions sont monophoniques, le signal à  $38 \text{ kHz}$  n'existe pas. Le voyant reste alors éteint, puisqu'aucun signal n'est

ces deux signaux porteurs (détection synchrone.) La transmission à la basse fréquence se fait ensuite par l'intermédiaire de capacités de  $10 \mu\text{F}$ , découplées par des  $2,2 \text{ nF}$ .

Les caractéristiques techniques de ce décodeur sont les suivantes :

- sensibilité d'entrée :  $10 \text{ mV}$  ;
- tension de sortie :  $10 \text{ mV}$  ;
- diaphonie :  $30 \text{ dB}$  ;
- distorsion :  $0,5\%$  à  $1000 \text{ Hz}$ .

En conclusion, on peut dire que ce décodeur possède des avantages intéressants, dont, en particulier, le fait d'être conçu uniquement avec des circuits « résistance/capacité », et sans aucun bobinage, ce qui donne obligatoirement une tenue parfaite dans le temps. On remarquera aussi la faible distorsion.

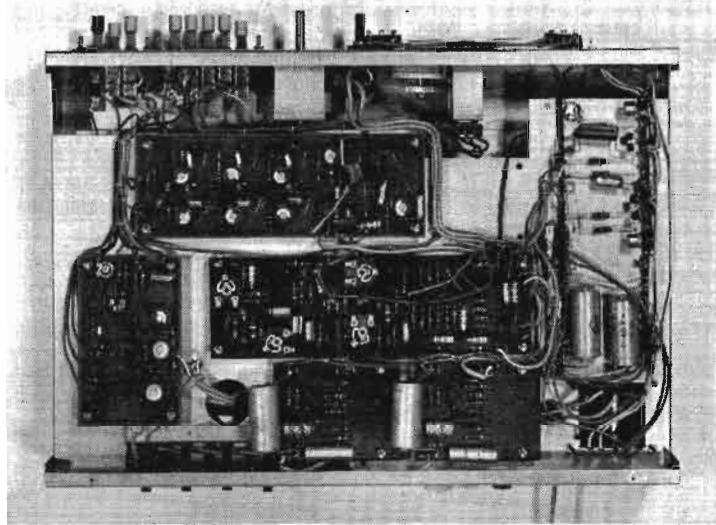


Fig. 8. - Un « Vendôme » ouvert, vu de dessus

transmis à la base de  $T_6$ .  $T_1$  amplifie le signal à  $38 \text{ kHz}$ , et  $T_2$  amplifie le  $19 \text{ kHz}$ .

Les quatre diodes ( $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$ ) rencontrées ensuite, constituent le circuit de détection de

### Les préamplificateurs de sortie :

Pour pouvoir utiliser ce tuner avec n'importe quel amplificateur comportant une entrée « tuner », de sensibilité normalisée, il a été

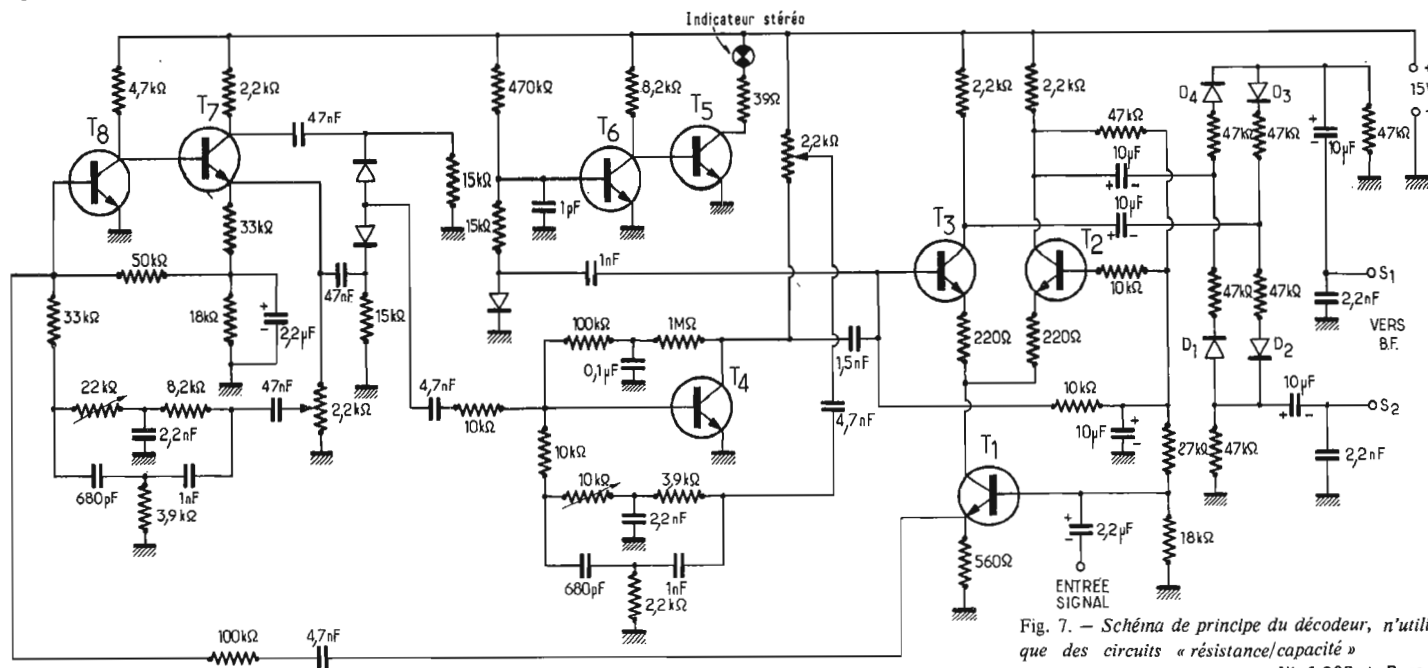


Fig. 7. - Schéma de principe du décodeur, n'utilisant que des circuits « résistance/capacité »



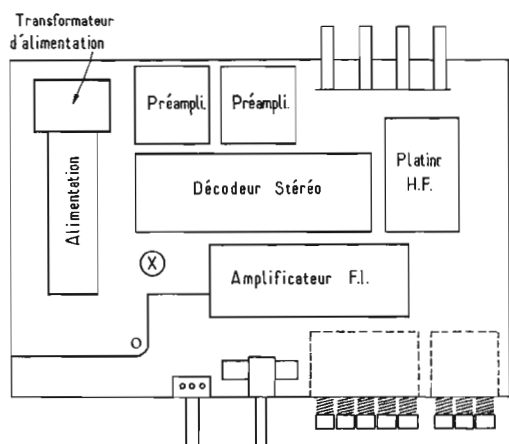


Fig. 9. — On distingue sur ce croquis, les éléments visibles sur la figure 8. Sur cette photo, il manque le circuit indicateur d'accord, venant à l'endroit marqué « X »

installé une paire de préamplificateurs. Deux transistors de type BC208 sont utilisés sur chaque canal, dans des circuits possédant, comme il se doit, une très large bande passante, d'où le choix de ce type de transistors, de très grande qualité, au silicium.

Le niveau de sortie est réglé par l'utilisateur, qui dispose pour cela, d'un potentiomètre double à commande unique (2 fois 22 k $\Omega$ ).

#### L'alimentation :

Ce tuner est alimenté en basse tension, que l'on obtient à partir du réseau 110 ou 220 V, par l'intermédiaire d'un transformateur abaisseur. Le circuit comporte trois ponts pour redressements en bi-alternance. Puis, sur chacune des basses tensions redressées, sont adaptés des réseaux de filtrage et de stabilisation, employant de nombreux éléments (zener, condensateurs, résistances). Ce circuit étant classique, nous n'en ferons pas de description détaillée. Cependant il nous faut signaler aux lecteurs que le soin qui est porté, tant dans la conception que dans le choix des composants, ne pourra qu'être fort apprécié des utilisateurs.

#### Sécurité :

Sur tous les appareils à transistors, ce point vient toujours à l'esprit, car les semi-conducteurs sont fragiles, d'une manière générale. Sur ce tuner, les éventuelles fausses manœuvres ne pourraient pas constituer des risques de détérioration pour l'appareil. Une seule sécurité s'imposait donc : celle placée à l'entrée secteur, sur le primaire du transformateur d'alimentation, réduite à un simple fusible.

En conclusion de cette description théorique, il ressort que le Vendôme « Scientelec », basé sur des circuits classiques, adopte cependant des solutions nouvelles, parfois originales, et dont on peut espérer de bons résultats.

### REALISATION PRATIQUE

Pour l'étude de cette réalisation pratique, nous allons utiliser des éléments concrets, à savoir, des photographies. La figure 8 nous montre un Vendôme ouvert, vu de dessus. La figure 9 nous aide à reconnaître les éléments que l'on distingue sur ce cliché. Le châssis métallique se trouve divisé par une cloison horizontale, placée à mi-hauteur, qui supporte tous les circuits, et qui constitue leur blindage inférieur. A gauche, nous voyons l'alimentation. A droite, et à l'avant, apparaissent les sélecteurs de fonctions. A l'arrière et à droite également, se reconnaissent les potentiomètres permettant de procéder à l'accord des stations préréglées. Pour les besoins de la photographie, certains blindages métalliques ont été retirés, en particulier sur les étages HF.

Sur la figure 8, on distingue aussi le système mécanique de recherche des stations, le grand volant métallique servant à rendre plus souple la manœuvre. Une démultiplication est constituée par

un cordon et des roues dentées. Une grande précision peut ainsi être obtenue.

#### Les bobinages imprimés :

Les figures 10 et 11 nous font découvrir l'une des plus importantes particularités de ce tuner FM Vendôme. En effet, tous les bobinages y sont réalisés en circuit imprimé. La figure 10 nous montre la tête HF, et la figure 11, le « recto » et le « verso » de l'amplificateur des moyennes fréquences. Le premier avantage qui apparaît est le gain de place, car l'épaisseur des ensembles est très réduite. Mais un autre avantage, beaucoup plus important, vient aussi à l'esprit. En effet, ces bobinages imprimés ne pourront en aucun cas se dérégler et la tenue dans le temps est excellente.

Par contre, il ne faut pas croire à une économie de la part du constructeur, car, comme on peut le constater sur la figure 11, ces bobinages imprimés sont d'une finesse extrême. Les meilleurs procédés de fabrication doivent donc

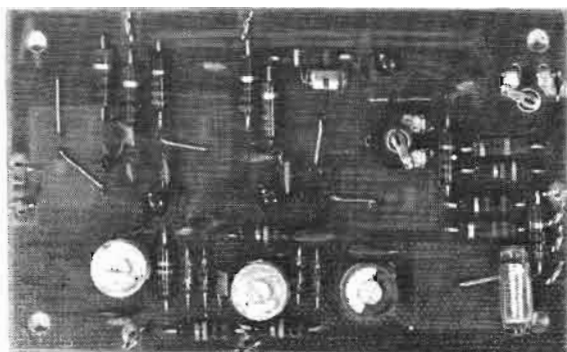


Fig. 10. — Photographie de la tête HF. On devine les bobinages imprimés

être adoptés, et de plus, des vérifications longues et minutieuses, auxquelles nous avons pu assister, doivent être effectuées, avant le montage, afin d'éliminer tous les défauts éventuels. Un soin tout particulier est également requis, au cours du câblage, et surtout, au soudage. Néanmoins, les avantages techniques résultant de ce procédé, nous font penser qu'il vaut la peine d'être adopté.

Le décodeur stéréophonique (Fig. 12), grâce à ses circuits « résistance/capacité », est lui aussi d'une épaisseur très réduite (moins de 10 mm).

### PRESENTATION ET UTILISATION

La présentation du tuner Vendôme est entièrement dans le « style Scientelec », c'est-à-dire sobre et moderne, avec, comme de coutume, un petit « quelque chose » de plus. Le corps de l'appareil est en aluminium brossé, alors que les parois latérales sont en bois moderne. La face avant est particulièrement réussie. Les petits boutons poussoirs commandent les fonctions, et les deux boutons servent au réglage du niveau de sortie, et à la recherche des stations. Sur le cadran rond, ce sont les chiffres qui tournent, l'aiguille, visible sur nos photographies, restant fixe. Des flèches et indications lumineuses apparaissent quand besoin est, sur cet écran bleu foncé, qui donne à l'ensemble une classe incontestable.

Avant de passer à la description de l'utilisation, il faut signaler que le constructeur a pris le soin de n'utiliser que des commandes (boutons et poussoirs) isolées électriquement. Ainsi, le désagréable phénomène de décharge que l'on

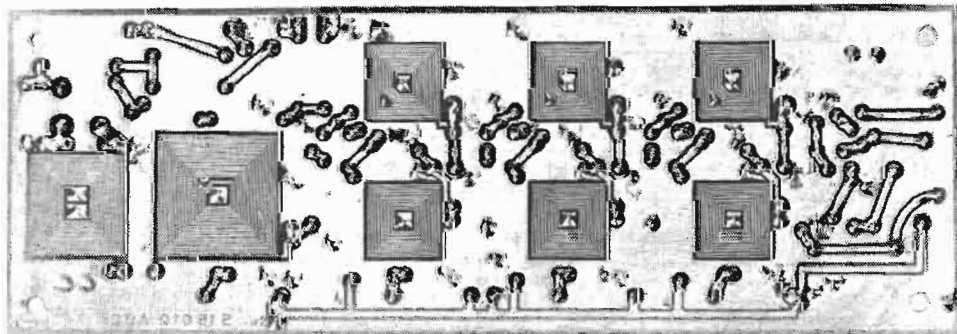


Fig. 11. — On distingue fort bien, sur cette photographie, les bobinages imprimés

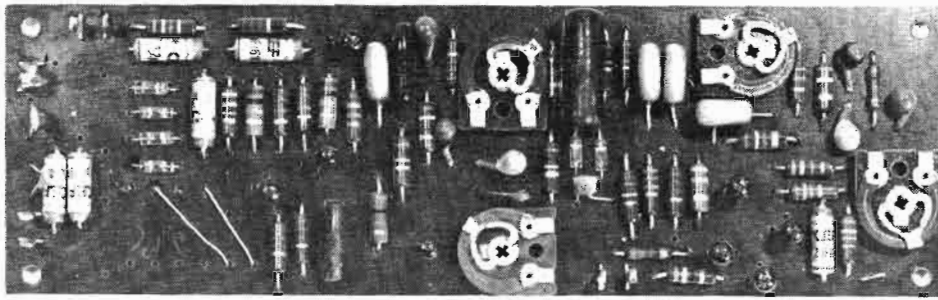


Fig. 12. — Le décodeur stéréophonique

ressent parfois au contact avec certains appareils, et qui est dû à l'électricité statique, se trouve éliminé. Notons, à titre documentaire, que ce phénomène n'est pas dangereux, mais seulement désagréable. Il se produit surtout en présence de certains textiles modernes, dont sont constitués vêtements, moquettes, etc.

La photographie de la figure 1 nous montre la face avant. Les commandes s'expliquent d'elles-mêmes. Les poussoirs numérotés de 1 à 4 servent à mettre en circuit

bande passante BF. Donc, l'utilisateur dispose d'un commutateur « stéréo ».

La figure 13 nous montre la face arrière. Avant de relier le cordon secteur au réseau, on prendra soin d'ajuster la tension au moyen du sélecteur disposé à cet effet. Le fusible est placé dans un dispositif de fixation normalisé DIN. Il est du type tubulaire, à fusion rapide (0,5 A). La prise DIN à cinq broches est la sortie que l'on relie à un amplificateur stéréophonique. On

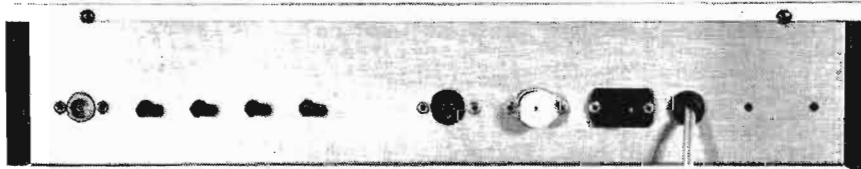


Fig. 13. — Les commandes sur la face arrière

les stations préréglées. Pour l'accord, nous avons signalé la présence d'un circuit de contrôle visuel, de type intéressant. Chacune des deux lampes est placée derrière une petite flèche. Lorsque les lampes s'allument, les flèches apparaissent par transparence, sur l'écran bleu. Mais, comme le circuit électronique détecte l'imprécision d'accord en se servant du fait que l'on se trouve soit au-dessus, soit au-dessous de la fréquence, la flèche qui s'allume indique dans quel sens il faut tourner le bouton, pour parfaire cet accord. On voit donc que ce circuit est fort utile, car, ne l'oublions pas, les tuners FM doivent pouvoir être utilisés par tous, y compris par les non-techniciens.

En cas d'émission stéréophonique, et, si bien sûr, le tuner est commuté en position « FM automatique », l'indication « stéréo » apparaît sur l'écran. Rien n'est à opérer dans ce cas, puisque le décodeur sépare automatiquement les deux canaux. Cependant, ce décodeur peut être mis hors circuit, lors des émissions monophoniques, pour la raison suivante : dans le cas de passage d'une tension à 19 kHz, le décodeur peut avoir tendance à se déclencher, provoquant un petit crachement. Ce fait n'est pas un défaut, et vient même, au contraire, prouver l'excellente

trouve ensuite les quatre boutons de réglage des stations présélectionnées, dont l'emploi est le suivant : on enfonce une touche (de 1 à 4) et l'on tourne le bouton de la face arrière correspondant à cette touche. Pour réaliser correctement la mise au point, on se sert de l'indicateur d'accord lumineux. La station est ainsi réglée. Les commandes sont freinées, dans le but d'éviter les variations mécaniques. Les quelques glissements de fréquence qui pourraient alors se produire seraient rapidement et largement rattrapés par le circuit CAF.

Enfin, la prise d'antenne apparaît, à gauche, sur notre photo. On y relie une antenne FM, d'impédance normalisée à 75 Ω. Le type de prise a été choisi pour la qualité du contact qu'il réalise.

Durant quelques jours, nous avons essayé le Vendôme. Nous avons pu, en particulier, apprécier ce trait de caractère que nous avons souligné tout au long de cette étude, et qui fut sans doute l'un des buts du constructeur : l'exemplaire commodité d'emploi. La stabilité de l'ensemble nous a paru excellente, et sa sensibilité remarquable. En somme, le tuner Vendôme remplit parfaitement ses fonctions d'appareil de haute fidélité.

### RESUME DES CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES

- Gamme couverte : 86,5 à 108 MHz.
- Bande passante du détecteur de rapport : jusqu'à 600 kHz.
- Correction automatique d'accord :  $\pm 150$  kHz.
- Sensibilité : 1  $\mu$ V, pour un rapport signal/bruit de 26 dB.

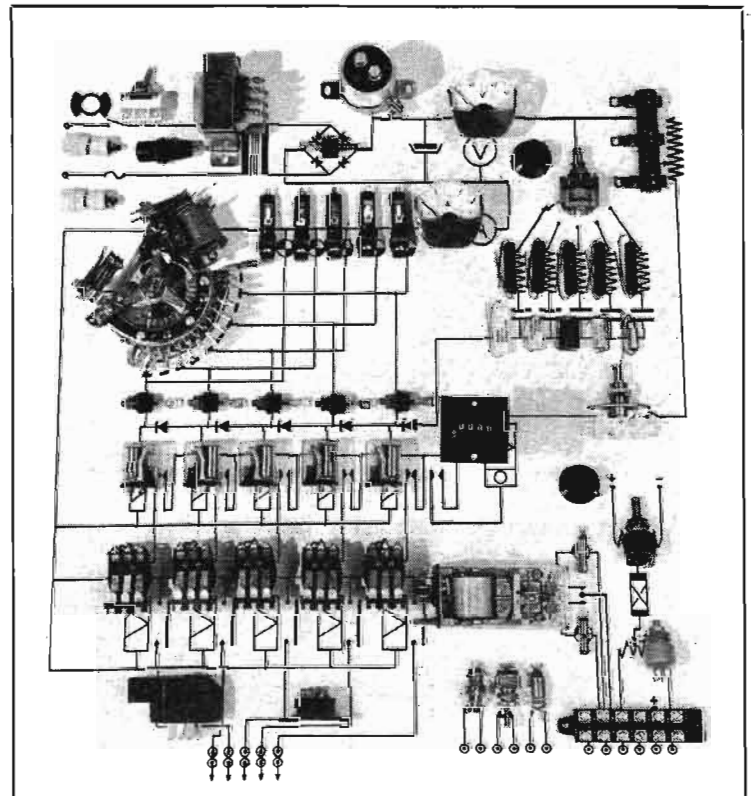
- Diaphonie : — 30 dB.
- Niveau de sortie : de 0 à 1 V.

### Les avantages du Vendôme « SCIENTELEC » :

- Esthétique très réussie.
- Bonnes performances.
- Elimination totale des bobines et transformateurs.
- Elimination de « tout ce qui peut se dérégler ».
- Grande facilité d'emploi.
- Conception extrêmement moderne et robuste.

### CONCLUSION

On peut dire, pour conclure, que le tuner stéréophonique Vendôme est un appareil très moderne, qui nous a produit une excellente impression. Il semble par conséquent présenter un très bon rapport qualité/prix.



DOCUMENTATION RÉSERVÉE AUX PROFESSIONNELS

**RADIO-RELAIS**

**COMPOSANTS**

POUR AUTOMATION ET

APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES

18 RUE CROZATIER  
PARIS 12/343-98-89

## LES COMPTEURS

UN compteur est un circuit séquentiel constitué essentiellement par des bascules reliées entre elles de manière à ce que l'état logique de l'ensemble des bascules représente le nombre d'impulsions d'horloge (clock pulse) qui ont été appliquées à l'entrée du compteur.

Deux types de comptages sont très répandus :  
 - le compteur binaire,  
 - le compteur B.C.D. ou décade.

Une autre caractéristique importante des compteurs concerne leur fonctionnement dynamique, il convient de distinguer :

- les compteurs synchrones pour lesquels le déclenchement d'horloge est appliqué simultanément sur toutes les bascules,  
 - les compteurs asynchrones (ripple trough) ; le déclenchement se fait sur la première bascule qui déclenche la suivante, etc.

**Exemple :** compteur binaire asynchrone réalisé avec des bascules maître-esclave SN7473N.

Ce compteur est le plus simple à réaliser, il nous permettra de mieux en comprendre le fonctionnement.

Il convient comme pour les circuits combinatoires de partir de la table de vérité du compteur.

Nous allons réaliser un compteur binaire à 4 bascules :

Bascule 1 de valeur, soit 0, soit  $2^0 = 1$ .

Bascule 2 de valeur, soit 0, soit  $2^1 = 2$ .

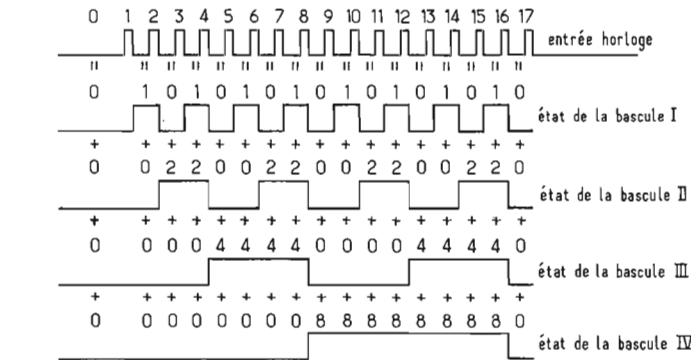


Fig. 2. - Diagramme des temps d'un compteur binaire à 4 bascules.

Bascule 3 de valeur, soit 0, soit  $2^2 = 4$ .

Bascule 4 de valeur, soit 0, soit  $2^3 = 8$ .

Ce compteur pourra donc compter de 0 à  $1 + 2 + 4 + 8 = 15$ , il aura donc 16 positions binaires.

La table de vérité (Fig. 1) donne pour chaque nouvelle impulsion d'horloge l'état de chacune des bascules.

En utilisant la table ci-dessus, on vérifiera que la somme des valeurs des états des 4 bascules est égal au nombre d'impulsions indiqués dans la première colonne.

Observons de plus près cette table de vérité, on remarque :

- L'état de la bascule I change à chaque ligne.

- L'état de la bascule II change toutes les deux lignes.

- L'état de la bascule III change toutes les quatre lignes.

- L'état de la bascule IV change toutes les huit lignes.

On remarque que chaque pas-

seur peut être réalisé avec un SN7473N, dont les entrées J et K sont au niveau 1, en entrant sur la broche horloge.

Le schéma du compteur pourra être celui de la figure 3.

Avant d'utiliser ce compteur, il convient de l'initialiser à l'état zéro, pour cela il faut utiliser les entrées « clear » des bistables.

Les impulsions à compter seront appliquées à la première bascule, le compteur n'étant pas synchrone chaque bistable JK déclenchera le suivant.

Nous allons maintenant décrire l'utilisation de compteurs intégrés de différents types avant de faire une synthèse sur les différentes techniques de réalisation des compteurs.

Il est possible de mettre tout cela mieux en évidence en représentant les états des bascules en fonction du temps. La figure 2 représente un tel diagramme.

Il est possible dans chaque

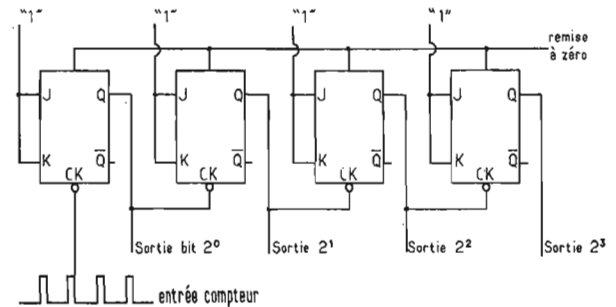


Fig. 3. - Compteur binaire 4 bits.

colonnes de faire verticalement la somme des états et de vérifier que cette somme est égale au nombre d'impulsions passées.

La seizième impulsion remet le compteur à l'état zéro.

La fréquence des impulsions de la bascule 1 est égale à la moitié de celle des impulsions d'entrée, celle du deuxième étage est la moitié de celle du premier et ainsi de suite.

Il est donc aisé de réaliser un tel compteur ; il suffit de mettre en cascade des diviseurs par 2.

Nous avons vu qu'un tel divi-

seur peut être réalisé avec un SN7473N, dont les entrées J et K sont au niveau 1, en entrant sur la broche horloge.

Le schéma du compteur pourra être celui de la figure 3.

Avant d'utiliser ce compteur, il convient de l'initialiser à l'état zéro, pour cela il faut utiliser les entrées « clear » des bistables.

Les impulsions à compter seront appliquées à la première bascule, le compteur n'étant pas synchrone chaque bistable JK déclenchera le suivant.

Nous allons maintenant décrire l'utilisation de compteurs intégrés de différents types avant de faire une synthèse sur les différentes techniques de réalisation des compteurs.

Il est possible de mettre tout cela mieux en évidence en représentant les états des bascules en fonction du temps. La figure 2 représente un tel diagramme.

Il est possible dans chaque

### LE COMPTEUR DECADE SN7490N

Ce circuit est constitué de deux diviseurs indépendants :

- un diviseur par 2, entrée en A (broche 14), sortie en A (12) ;

- un diviseur par 5, entrée en B (broche 2), sorti en D (11).

Ces fonctions sont réalisées par trois bistables JK, et un R.S. connectés intérieurement.

Les entrées 2 et 3 permettent la remise à zéro des bistables, les entrées 6 et 7 permettent la mise à 9 en code binaire codé décimal.

Nombre d'impulsions	Etat de la bascule I	Etat de la bascule II	Etat de la bascule III	Etat de la bascule IV
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

Fig. 1

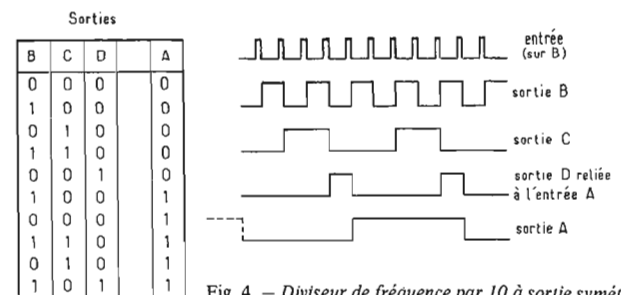


Fig. 4. - Diviseur de fréquence par 10 à sortie symétrique.

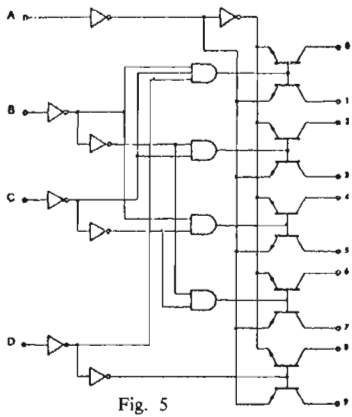


Fig. 5

Il est possible d'utiliser ce circuit de plusieurs manières :

- utilisation séparée du diviseur par 2 et du diviseur par 5 ;
- utilisation en diviseur par 10 (symétrique) : relier la sortie D à l'entrée A, le signal dont la fréquence est à diviser par 10 est appliqué à l'entrée B (1). Le signal carré de sortie est obtenu sur la sortie A (12) (voir Fig. 4) ;
- utilisation en compteur par 10 codé en BCD (asynchrone). Dans ce cas, la sortie A (12) doit être reliée à l'entrée B (1).

Les impulsions à compter sont appliquées à l'entrée A, les sorties A, B, C, D donnent la valeur BCD du nombre d'impulsions comptées.

Les entrées R (0) (2,3) et R (9)

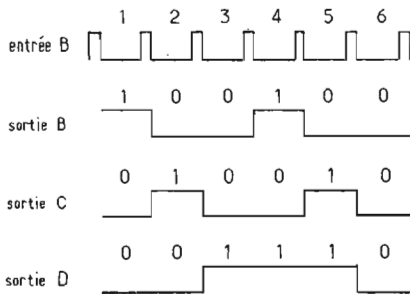


Fig. 6. - Diagramme des temps du diviseur par 6 réalisé avec un SN7492N

(6,7) doivent être mise à la masse lorsqu'elles ne sont pas utilisées.

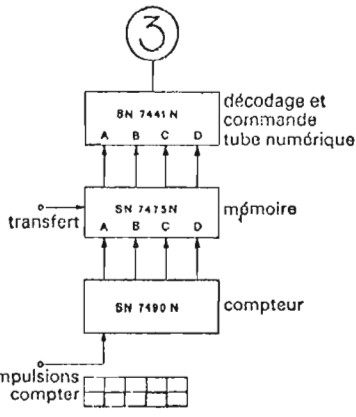
Pour mettre le compteur à 0, les deux entrées R (0) doivent être amenées au niveau 1.

Pour mettre le compteur à 9, les deux entrées R (9) doivent être amenées au niveau 1.

L'application la plus répandue de ce circuit est l'utilisation conjointe avec un décodeur BCD décimal qui permet de commander les tubes d'affichage (SN7414AN) (Fig. 5).

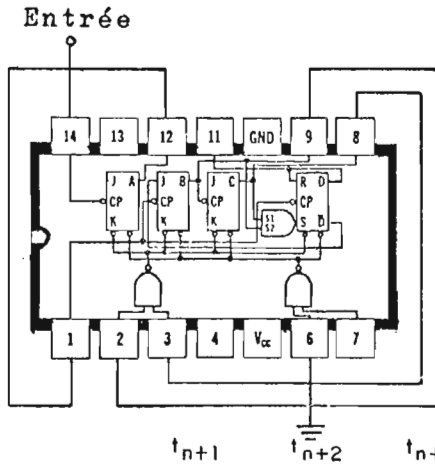
Il suffit pour cela de câbler le compteur selon le montage décrit ci-dessus et de relier les sorties A, B, C, D aux entrées A, B, C, D du 74141AN.

Très souvent, l'utilisateur ne veut pas voir défiler le nombre d'impulsions sur le tube d'affichage, dans ce cas, il suffit d'interposer entre le compteur SN7490N



et le décodeur SN74141N, 4 bistables « latch » (SN7475N).

- Le mode de fonctionnement est alors défini de la manière suivante :
- l'entrée horloge du SN7475N est au niveau haut, tout se passe comme si le boîtier SN7475N



Entrée  
Sortie  
Sortie

	Sorties			
	A	B	C	D
$t_n$	0	0	0	0
$t_{n+1}$	1	0	0	0
$t_{n+2}$	0	1	0	0
$t_{n+3}$	1	1	0	0
$t_{n+4}$	0	0	1	0
$t_{n+5}$	1	0	1	0
$t_{n+6}$	0/0	1/0	1/0	0/0

réalisé de manière à avoir un diviseur par 2 suivi d'un diviseur par 6. Lorsque ce circuit est utilisé en compteur binaire, il faut relier la sortie A (borne 12) à l'entrée B (borne 1), les sorties A, B, C, D de poids 1, 2, 4, 8 sont obtenues sur les bornes 12, 9, 8, 11.

L'utilisation de ce compteur est recommandée lorsque des opérations arithmétiques doivent être réalisées sur les contenus des compteurs. En effet, le nombre de bits utilisés pour coder un nombre supérieur à 9 est toujours plus petit en code binaire qu'en code BCD.

### LE DIVISEUR PAR 12 SN7492

Ce compteur comme les précédents est de type asynchrone, il est constitué de deux parties :

- un bistable diviseur par 2,
- un diviseur par 6 constitué de 3 bascules avec réaction de l'état C

à nouveau changer d'état le JK (B), il passe à l'état 0, ce passage de l'état 1 à l'état 0 commande le changement d'état du bistable suivant JK (C) qui passe à l'état 1.

La sortie C qui était à l'état 1 passe à l'état 0, le premier bistable n'est plus un diviseur par 2, l'impulsion d'horloge suivante le maintiendra à l'état 0, l'entrée J du bistable C sera à 0 et son horloge est commune avec celle de B, il passera donc lui aussi à l'état 0, C reviendra à l'état 1, le bistable B changera d'état à l'impulsion suivante, le bistable C à la deuxième impulsion. Le bistable D est monté en simple diviseur par 2. La période de D est bien de 6 impulsions d'horloge, on a donc bien un diviseur par 6.

Plusieurs choses sont à remarquer pour ce compteur :

- les rebouclages spéciaux des

de la deuxième sur l'entrée J de la première.

Le diagramme des temps (Fig. 6) donne une idée du fonctionnement de ce compteur :

Le front descendant de la première impulsion fait changer l'état du premier JK qui passe ainsi à l'état 1, la deuxième impulsion fait

bistables JK qui ne sont pas toujours de simples diviseurs par 2,

- le compteur divise par 6 mais les états de ses sorties ne représentent pas le nombre d'impulsions codé soit en BCD soit en binaire ; par exemple, pour la 3<sup>e</sup> impulsion, on a B = 0, C = 0, D = 1, soit en binaire ou BCD - l'état 4.

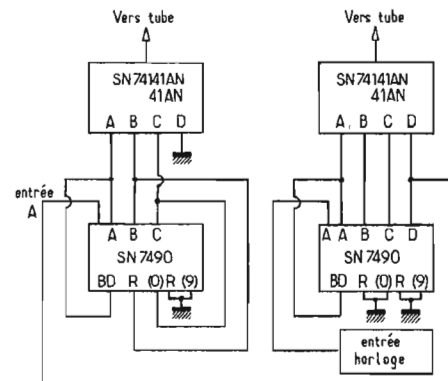


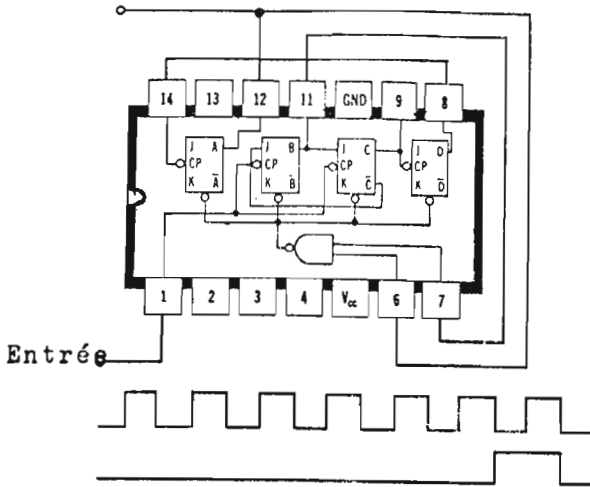
Fig. 8. - Compteur par 60 avec affichage pour horloge à basse fréquence.

### LE COMPTEUR BINAIRE SN7493N

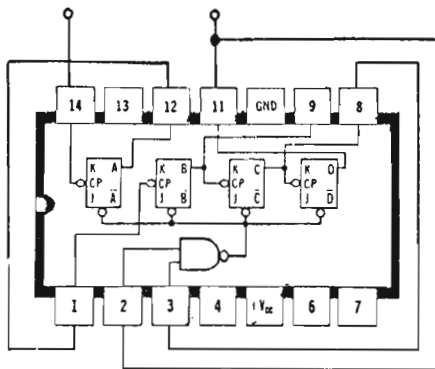
Ce compteur est la version intégrée du premier compteur binaire que nous avons réalisé avec 4 bascules maître-esclave du type SN7472N (1/2 SN7473N). Le câblage interne de ce circuit est



Sortie

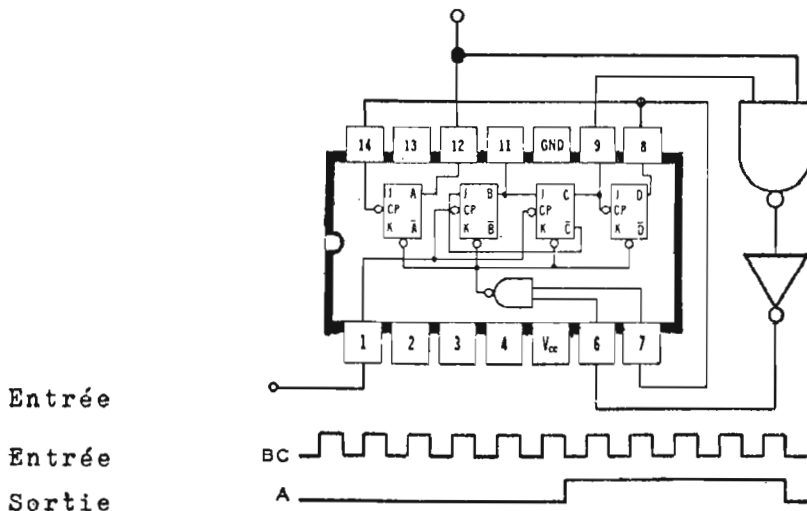


compteur par 7 (SN7492)



diviseur par 12 (7493)

Sortie



Entrée

Entrée

Sortie

compteur par 11 (7492)

(Cette remarque nous sera utile lors de la réalisation de l'horloge électronique.)

**COMPTEURS SPECIAUX REALISES A PARTIR DE BOITIERS SN7490N, SN7492N, SN7493N**

Bien que non synchrones, il est possible d'utiliser ces compteurs pour des séquences de durée inférieure au cycle normal en utilisant l'entrée asynchrone de remise à 0 (clear).

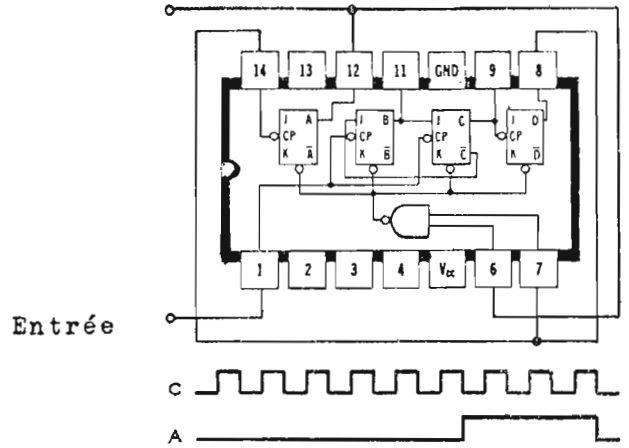
Ces montages ne sont utilisables sans problèmes qu'à basse fréquence et les sorties peu chargées. Il est possible d'améliorer ces performances :

— en utilisant des bascules de synchronisation,  
— en utilisant les compteurs synchrones.

**COMPTEUR PAR 6 REALISE AVEC UN SN7490N**

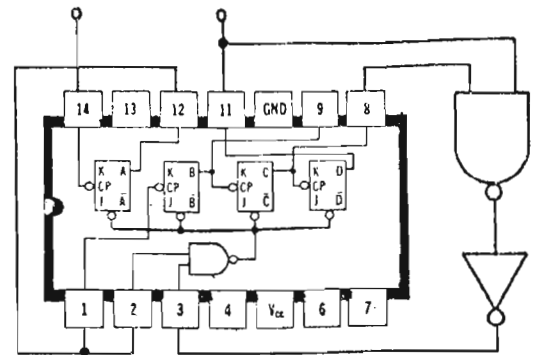
Ce compteur a l'avantage par

Sortie

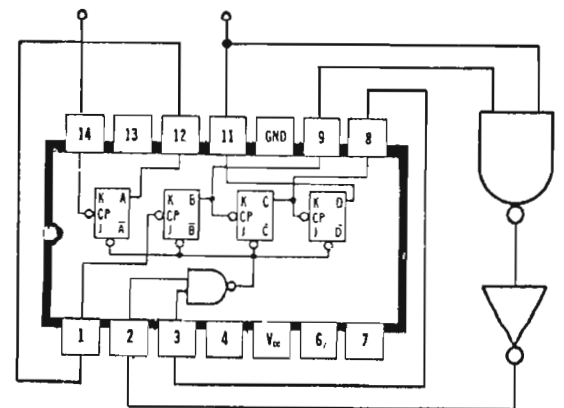


Entrée

compteur par 9 (7492)



diviseur par 13 (7493)



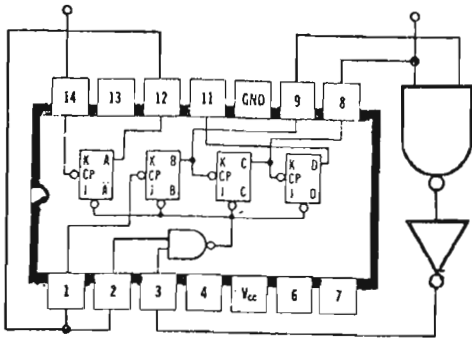
diviseur par 14 (7493)

rapport au 7492N, de représenter à chaque instant en BCD le nombre d'impulsions comptées. La figure 7 donne le schéma de câblage, la table de vérité et le diagramme des temps du montage.

Les entrées de mise à 9 (borne 6 et 7) sont mises à la masse, ainsi, elles sont inhibées.

Entrée

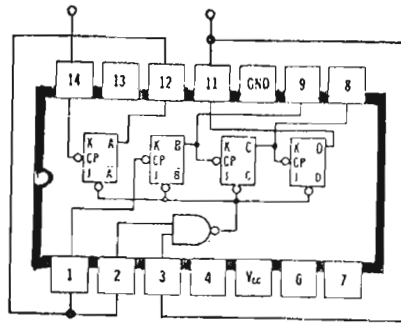
Sortie



diviseur par 7 (7493)

Entrée

Sortie



diviseur par 9 (7493)

boîtier SN7490N monté, lui, en décade classique (Fig. 8).

### DIVERS COMPTEURS ASYNCHRONES : MONTAGES PRATIQUES

Les montages décrits par la Fig. 9 fonctionnent avec des principes identiques au compteur par 6 avec SN7490N.

Il suffit de câbler les montages de la figure 9, tous consistent à décoder l'état correspondant au cycle du compteur et d'utiliser cet état pour remettre à zéro le compteur.

### AMELIORATION DE CES COMPTEURS

Utilisation d'un bistable RS pour la commande de remise à zéro.

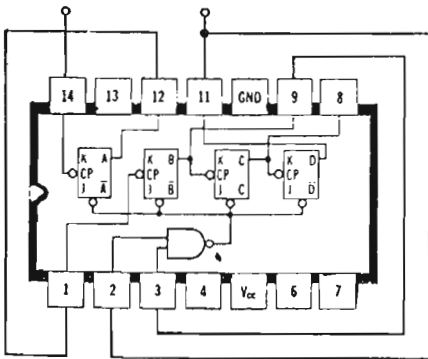
Un bistable RS réalisé avec deux portes NON-ET conserve en mémoire le décodage de la position maximum du compteur et assure ainsi la commande de remise à zéro jusqu'au front de montée de l'impulsion d'horloge suivante qui assure le reset du bistable.

Le front de descente de la même impulsion débute le cycle de comptage.

(Le prochain article traitera des compteurs synchrones réversibles qui sont de versions plus complexes des compteurs décrits ci-dessus.)

Entrée

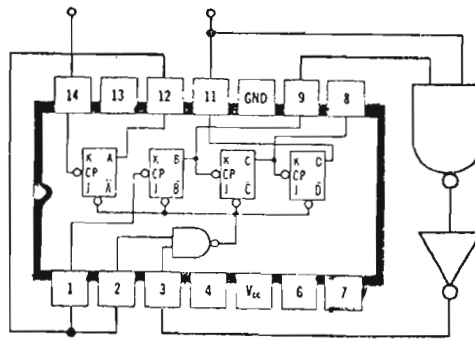
Sortie



diviseur par 10 (7493)

Entrée

Sortie



diviseur par 11 (7493)

Michel MOTRO

Ingénieur I.N.S.A.

du Centre d'Assistance

Technique Texas Instruments

La sortie A est reliée à l'entrée BD, comme lors d'un comptage par 10.

Le 6 se code en BCD 0 1 1 0, il faut décoder cette position qui remettra le compteur à 0, on aura bien ainsi un compteur par 6.

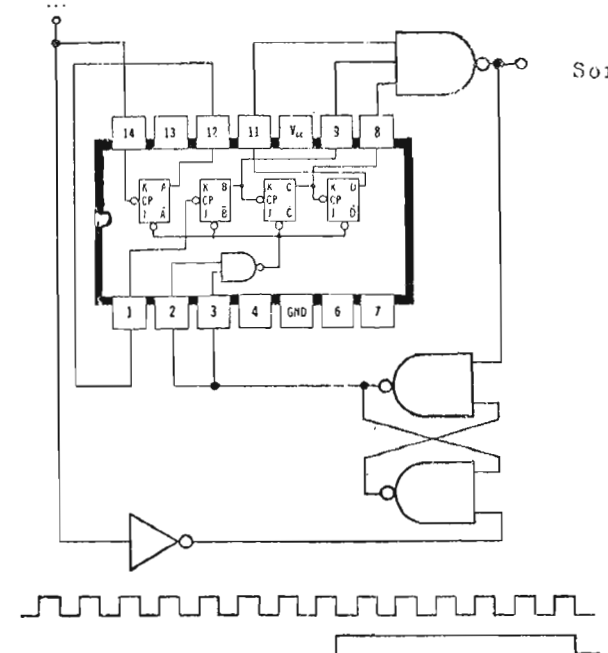
Les entrées remises à zéro

(borne 5-6) sont les entrées d'une fonction « et » actives au niveau 1, il suffit de relier les sorties (8 et 9) B et C aux entrées « clear ».

Ce montage permet de réaliser facilement des compteurs par 60 avec affichage, il suffit de relier la sortie C, à l'entrée A d'un deuxième

Entrée

Sortie



Entrée

Sortie

fig 10 Diviseur par 14 réalisé avec un SN7493

diviseur par 15 (7493)

# RÉALISATION DES CIRCUITS IMPRIMÉS PAR L'AMATEUR

**C**ERTAINS lecteurs pourront penser que nous ressortons là un vieux cliché... Il n'en est rien ! D'autre part, ne faut-il pas penser aux jeunes, aux nouveaux venus à l'électronique, qui ne savent pas où se documenter ? Ce sont d'ailleurs des demandes de renseignements sur ce sujet qui nous ont donné l'idée de rédiger cet article.

Bien que pour l'amateur, le procédé soit au fond toujours à peu près le même, il y a cependant plusieurs méthodes faites de variantes et de tours de main différents. Il existe dans le commerce, des boîtes contenant tous les produits et matériels permettant la confection des petits circuits imprimés par l'amateur ; il suffit donc de se conformer strictement au mode d'emploi qui y est joint. Néanmoins, à titre documentaire, nous allons examiner succinctement les méthodes les plus couramment mises en œuvre.

## UTILISATION DES PLAQUETTES DE BAKELITE CUIVREES SUR UNE FACE

Le premier et le plus important travail consiste à déterminer l'emplacement judicieux de tous les composants ; une bonne méthode consiste à s'inspirer directement du schéma théorique. Faire d'abord quelques projets d'implantation par dessins au brouillon (nous nous souvenons d'un circuit imprimé de récepteur de radio-commande d'avion que nous avons refait sept fois... uniquement pour des raisons de réduction d'encombrement !).

Pour mener à bien l'étude du projet, un système consiste à utiliser une petite plaque de polystyrène expansé (récupération d'emballage ou morceau de dalle de plafond employée en isolation dans les constructions modernes) sur laquelle on fixe provisoirement une feuille de papier quadrillé. En respectant le schéma de l'appareil à réaliser, on place les divers composants en faisant coïncider leurs fils de connexions avec les lignes ou les croisements du quadrillage (le polyéthylène expansé est un matériau très friable et les composants s'y piquent facilement).

Le cas échéant, repérer aussi les trous à effectuer pour la fixation de certains composants (boîtiers, transformateurs, etc.).

Tout étant en place, tracer les lignes de câblage sur le papier à l'aide d'un crayon gras. Vérifier plusieurs fois le traçage du câblage effectué par comparaison au schéma théorique. Repérer et noter l'emplacement des divers composants. Puis, retirer les composants, ainsi que la feuille de papier. En mettant cette dernière sur la vitre d'une fenêtre ou sur une vitre éclairée par transparence à l'aide d'une ampoule, reproduire au crayon gras sur l'envers de la feuille le tracé du câblage.

Sur la plaque de bakélite cuivrée préalablement nettoyée au white-spirit, placer une feuille de papier carbone côté cuivre, puis la feuille de papier porteuse du dessin du câblage (son envers étant en regard de l'opérateur). Fixer l'ensemble au ruban Scotch. Pointer fortement les divers trous ; puis avec un crayon dur, suivre le dessin du câblage sur le papier afin

qu'il se reporte sur le cuivre grâce au papier carbone.

Ensuite, on peut enlever le tout, et il ne reste qu'à tracer définitivement le câblage sur le cuivre, c'est-à-dire à effectuer le dépôt protecteur d'une matière quelconque sur les parties de cuivre qui doivent être conservées pour constituer le câblage proprement dit.

Pour exécuter ce travail, on peut utiliser du vernis à l'alcool (gomme laque), de la peinture très fluide à séchage rapide (Humbrol), de l'encre Pilot (made in Japan), de l'encre spéciale à base de plastiques, etc... ou tout produit spécialement étudié pour cet usage et notamment insensible au perchlore de fer.

Un autre procédé consiste à coller sur toute la surface cuivrée de la plaque de bakélite, une feuille adhésive (genre Vénilia ou autre marque) de couleur blanche

ou crème qu'il est facile de se procurer en droguerie. Il faut bien appuyer la feuille adhésive sur toute la surface, en évitant la formation de poches d'air. Au crayon « marker », on dessine sur la feuille adhésive le circuit électrique à reproduire, ou bien on décalque le circuit comme nous l'avons expliqué précédemment. Puis, on découpe les contours du dessin avec un bistouri ou un morceau de lame de rasoir monté sur un manche. On arrache ensuite les parties d'adhésif qui correspondent aux surfaces à découver.

La plaque est ensuite plongée dans le bain de perchlore de fer et le cuivre non protégé disparaît. On rince à grande eau, on enlève les bandes d'adhésif recouvrant les circuits, puis on neutralise à la solution d'ammoniaque. Dans le cas où les circuits cuivrés seraient un peu oxydés, on peut les nettoyer en les ponçant à l'aide d'un morceau de papier abrasif extrêmement fin ou d'un tampon de laine d'acier ; on peut utiliser aussi de l'alcool ou du solvant. Il est indispensable, en effet, d'avoir des circuits propres et brillants, afin de pouvoir ensuite effectuer de bonnes soudures pour les composants connexes.

Au lieu de recouvrir toute la surface de la plaque cuivrée et de découper ensuite le circuit proprement dit, une autre méthode est la suivante : Toujours après avoir décalqué le dessin du circuit sur la surface cuivrée, on recouvre uniquement le tracé des circuits à l'aide de bandes découpées dans l'adhésif ou à l'aide de barres décalquées à partir d'une feuille Alfac-Decadry (librairies papeteries).

Après le bain dans le perchlore de fer, on procède au perçage des trous qui avaient été précédemment pointés ; grâce à ce pointage, le perçage est facile et précis (le foret ne glisse pas).

Les bandes de cuivre restantes constituant les circuits étant bien nettoyées comme nous l'avons dit, il ne reste plus qu'à mettre les divers composants en place et à procéder à leur soudure.

Nous devons ouvrir ici une parenthèse pour bien préciser qu'il s'agit là de procédés de réalisation destinés aux amateurs.

À l'origine, les circuits imprimés ont été créés dans le but de réaliser

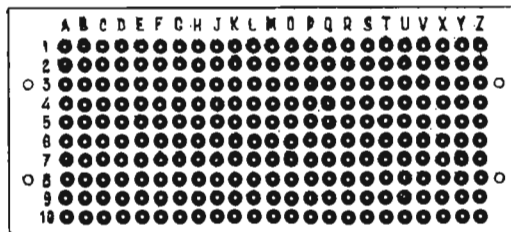


Fig. 1 a

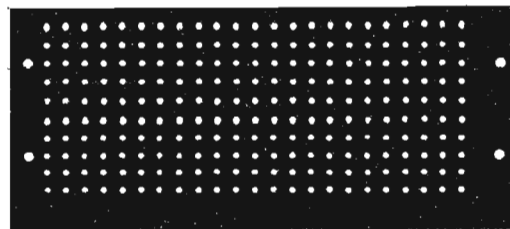


Fig. 1 b

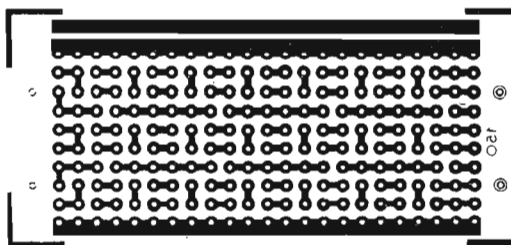


Fig. 1 c

Fig. 1. — Plaquettes d'isolant perforées. Fig. 1a : plaquette d'isolant avec pastilles cuivrées perforées et repérées ; Fig. 1b : plaquette d'isolant cuivrée sur une face et perforée ; Fig. 1c : circuit universel comprenant une plaquette d'isolant percée de trous au pas de 5 mm avec différentes liaisons établies par le circuit imprimé, qui évitent de nombreuses connexions ultérieures (Radio PRIM).

le câblage rapide, donc économique, d'appareils électroniques les plus divers fabriqués en grande série. En effet, le premier circuit imprimé, celui du prototype, peut fort bien être conçu et réalisé selon l'un des procédés vus précédemment, ou en tout cas selon une méthode générale assez voisine. Mais, ce qui est certain, c'est que les câblages suivants, ceux de la fabrication en grande série, sont faits différemment et d'une façon extrêmement rapide, grâce à des procédés et à des machines qui ne sont pas à portée de l'amateur.

D'ailleurs, avec les circuits imprimés, l'amateur ne cherche pas, lui, la production en grande série ; il désire simplement réaliser ses propres montages selon une technique moderne de câblage laquelle, en outre, débouche sur une miniaturisation intéressante.

### UTILISATION DE PLAQUETTES CUIVRÉES ET PERFORÉES ET DE PLAQUETTES A PASTILLES CUIVRÉES ET PERFORÉES

Précédemment, nous avons cité les plaques de bakélite cuivrée entièrement sur l'une de leurs faces. Technologiquement, et pour être complet, nous devons indiquer d'autres fabrications qui aident l'amateur dans ses réalisations ; citons :

a) Les plaques isolantes entièrement cuivrées sur une face et perforées.

b) Les plaques isolantes avec pastilles cuivrées et perforées.

Dans ces plaquettes, les perforations ont un diamètre de 1,3 mm et elles sont distantes de 5 mm d'axe en axe.

On peut donc déterminer directement l'implantation des composants sur ces plaquettes préalablement perforées. D'autre part, avec le second modèle, on conçoit bien que le câblage se borne à relier électriquement les pastilles cuivrées qui doivent être effectivement reliées d'après les indications du schéma théorique ; mais ici, il ne s'agit donc plus de circuit imprimé et nous en reparlerons plus loin.

Citons également l'existence de décalcomanies spéciales en forme de grille à mailles carrées au pas de 5 mm, donc en accord avec les perforations des plaques cuivrées ; d'autres encore sont présentées sous forme de longues bandes parallèles, etc... Ces décalcomanies peuvent s'utiliser pour la précomposition du circuit imprimé, sur les plaques totalement cuivrées (perforées ou non) et sont évidemment destinées à la protection des bandes de cuivre qui devront subsister pour constituer le câblage ; nous avons vu le procédé précédemment.

De toute manière comme nous l'avons déjà dit, toutes ces fournitures sont livrées avec un mode d'emploi très précis qu'il suffit de bien respecter.

Il est intéressant de savoir que la couche cuivrée présente une épaisseur de l'ordre de 35/1 000 de mm ; en conséquence, des tracés de 7 à 10/10 de mm de large conviennent pour assurer une conductibilité suffisante aux intensités courantes. Néanmoins, d'une manière plus générale, disons que l'on admet pour un tracé de :

- 6 mm de large : 20 A ;
- 3 mm de large : 12 A ;
- 1,5 mm de large : 8 A ;
- 0,8 mm de large : 4 A ;
- 0,4 mm de large : 2 A.

### CABLAGE DES COMPOSANTS

La plaquette de circuits imprimés est maintenant prête à recevoir les divers composants. Nous allons donc les mettre en place sans erreur et en procédant à de nombreuses vérifications. Les fils de connexion de chaque composant doivent passer dans les trous appropriés de la plaquette, le composant proprement dit étant du côté isolant (et non du côté cuivre). Ces fils doivent être propres et dégraissés pour faciliter la soudure ultérieure. On les plie, on les incline, légèrement du côté câblage afin d'immobiliser le composant. Pour éviter des erreurs de valeurs, une sage précaution consiste à mesurer résis-

Lorsque la soudure est refroidie — ou lorsque toutes les soudures ont été faites — couper les fils au ras des circuits imprimés.

Utiliser de la soudure tubulaire à base de colophane : 60/40 ou 50/50 étain-plomb, type « radio » ; cette soudure à âme de résine évite toute corrosion ultérieure des circuits ou altération des qualités d'isolement de la plaquette. Et surtout, ne pas employer de soudure à base d'acide ou à pâte solvante.

Le fer à souder doit être tenu de manière à empêcher la soudure de couler sur les points, filets ou circuits voisins ; ne pas surchauffer les connexions. Il ne faut pas non plus utiliser trop de soudure ; on risquerait de recouvrir les trous qui n'ont pas encore été soudés ou connectés, ou de créer un court-circuit entre deux circuits voisins. Si par accident, la soudure s'étalait sur une partie voisine du circuit imprimé, il faut chauffer doucement cette partie et essuyer rapidement l'excès de soudure avec un chiffon ou un pinceau. Les trous bouchés par accident peuvent également être débouchés en chauffant légèrement la soudure et en enfilant rapidement une épingle dans le trou à partir du côté isolant de la plaquette ; retirer l'épingle avant que la soudure ne se refroidisse.

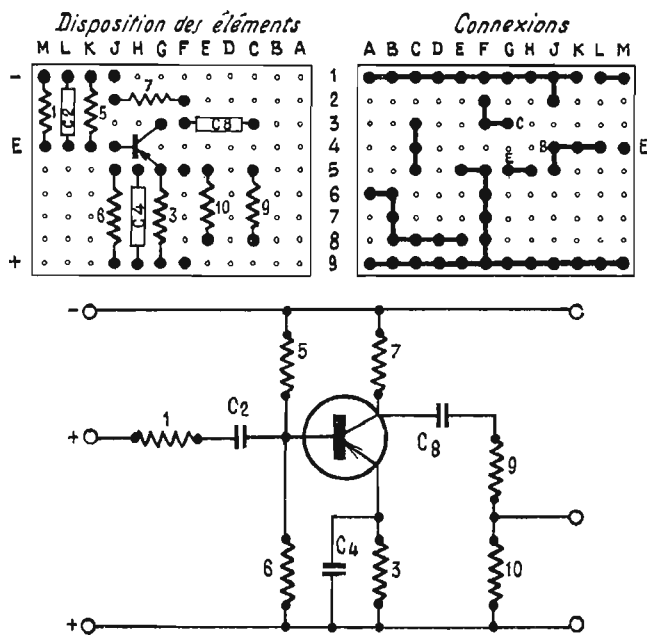


Fig. 2. — Exemple d'utilisation d'une plaquette isolante avec pastilles cuivrées perforées pour le montage et le câblage des éléments d'un préamplificateur à transistors.

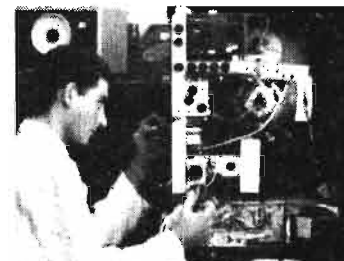
En règle générale, lors de l'immersion de la plaquette dans le bain de perchlorure de fer, il convient de la placer côté cuivre en dessous, en évitant toutefois qu'elle touche le fond. Il faut bien surveiller l'opération et ne pas laisser la plaquette dans le bain plus que nécessaire ; de temps en temps, agiter le bain en déplaçant la plaquette. Dès que tout le cuivre indésirable a disparu, laver la plaquette à grande eau, et ensuite, plonger celle-ci dans l'eau ammoniacale pour neutraliser définitivement l'action du perchlorure de fer.

Si le circuit imprimé comporte des traces d'oxydation, des restes de décalcomanie ou du produit de protection utilisé lors du traçage, etc., on peut le nettoyer avec un chiffon imbibé de white-spirit ; on peut aussi le placer dans une cuvette remplie d'eau et le frotter avec un tampon de laine d'acier. Puis, laver et rincer de nouveau la plaquette à grande eau et l'essuyer soigneusement au chiffon sec.

tances et capacités avant leur mise en place.

Lorsque tous les composants sont convenablement implantés, il faut procéder à leur soudure. Pour cela, il est recommandé d'utiliser un petit fer à souder du type « stylo » d'une puissance comprise entre 25 et 35 W seulement, avec une panne de 3 à 5 mm. Les fers à souder du type « pistolet » dont la puissance minimale est de l'ordre de 60 W doivent être utilisés avec une extrême prudence sur les circuits imprimés ; nous ne les conseillons pas.

Placer fermement la pointe du fer contre le circuit et le ou les fils à souder ; avec la soudure, toucher en même temps le fer, le circuit et les fils au point où ils se rejoignent. Retirer la soudure dès qu'elle commence à couler sur le circuit imprimé et sur les fils ; puis, enlever le fer rapidement. Une bonne soudure doit être lisse et brillante ; elle doit adhérer également aux circuits imprimés et aux fils.



**COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE**  
**L'INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE**  
 24, rue Jean-Mermoz - Paris (8<sup>e</sup>)

FORME **l'élite** DES **RADIO-ELECTRONICIENS**

MONTEUR • CHIEF MONTEUR  
 SOUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR  
**TRAVAUX PRATIQUES**

**PRÉPARATION AUX EXAMENS DE L'ÉTAT**  
 (FORMATION THÉORIQUE)  
**PLACEMENT**  
 Documentation sur demande

**BON** à découper ou à recopier, veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite (coûtant 4 timbres pour frais d'envoi).  
 NOM .....  
 ADRESSE .....  
 HRB22

**infra**

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile



Périodiquement, durant les opérations de soudage, il faut maintenir la panne du fer à souder parfaitement propre en l'essuyant avec un chiffon ou un papier.

### CABLAGE SUR PLAQUETTES PERFOREES

Un procédé inspiré et dérivé des circuits imprimés est le câblage sur plaquette perforée ; mais nous l'avons dit, il ne s'agit plus de circuit imprimé proprement dit. Nous avons déjà cité précédemment les plaquettes isolantes avec pastilles cuivrées et perforées ; les pastilles de cuivre sont là pour faciliter la soudure des composants et la soudure des connexions de liaison. Mais il existe aussi des plaquettes isolantes perforées (d'ailleurs à divers pas de perçage) mais sans pastilles cuivrées (Vero-board, par exemple). Ces plaquettes constituent le support idéal pour la recherche de la meilleure implantation des composants du circuit à réaliser (disposition judicieuse, connexions courtes, etc.).

L'implantation des composants étant déterminée, on enfile leurs fils de connexion dans les trous adéquats (composants du côté isolant s'il s'agit d'une plaque à pastilles cuivrées). Du côté opposé aux composants, il suffit alors de réunir par des petits fils de cuivre soudés les différents points qui doivent effectivement être reliés électriquement (d'après le schéma). Bien souvent même, les fils de connexion des composants suffisent pour effectuer les diverses liaisons.

Le faible espacement des trous permet d'atteindre une miniaturisation poussée. En outre, il est intéressant de citer trois avantages de ce procédé de câblage :

a) Des modifications, transformations, adjonctions, par rapport au schéma d'origine sont possibles (alors que cela est bien difficile, sinon impossible, avec un circuit imprimé).

b) Les capacités parasites de câblage sont en général plus faibles que dans le cas du circuit imprimé (et en VHF, cela peut être important).

c) Certaines connexions « chaudes » ou « sensibles » peuvent être réalisées d'une manière très courte ; en effet, si l'on emploie du fil isolé, les connexions peuvent éventuellement se croiser en se chevauchant.

### LES CIRCUITS VEROBOARD

Vero Electronics fabrique en Angleterre la gamme bien connue de circuits « Vero-board », intéressant aussi bien l'amateur que le professionnel, pour la réalisation de maquettes en particulier.

Les circuits Veroboards constituent la base du procédé de câblage universel Vero. Réalisés par gravure mécanique d'un stratifié XXXP, les Veroboards se présentent sous la forme de circuits à conducteurs parallèles percés suivant une grille régulière aux pas standard actuels. Quatre pas normalisés avec quatre formules différentes pour chaque pas, sont disponibles. Les circuits sont réalisés en cent formats différents.

Etablis par simple fraisage manuel des conducteurs, les circuits Vero-board évitent les opérations de dessin, de reproduction et d'usinage requises par les circuits classiques.

Toute modification peut être apportée sur une même plaquette, même après câblage, par coupure ou liaison des conducteurs, sans risque de détérioration du matériau.

Le pas régulier et précis des Veroboards permet l'implantation de tous les composants standard.

L'épaisseur du matériau de base XXXP des circuits Vero-board est de 1,6 mm, sauf les modèles au pas de 1,27 dont l'épaisseur est de 0,8 mm. L'épaisseur des bandes cuivrées est de 38 microns. Tous les circuits sont protégés par un vernis soudable. Les tolérances sur cotes extérieures sont de  $\pm 0,15$  mm.

### CARACTERISTIQUES DES PRINCIPAUX CIRCUITS VEROBOARD

Le tableau de la figure 1 montre les numéros de référence et caractéristiques détaillées des Veroboards de base et des Veroboards enfichables, avec connecteurs prévus pour ces derniers. On remarque les pas suivants :

- 5,08 x 5,08 mm, avec trous de 1,3 mm.
- 5,08 x 2,54 mm, avec trous de 1,3 mm.
- 3,96 x 2,54 mm, avec trous de 1,3 mm.
- 2,54 x 2,54 mm, avec trous de 1 mm.
- 2,54 x 2,54 mm, avec trous de 1,3 mm.
- 1,27 x 1,27 mm, avec trous de 0,65 mm.

Il existe également des Veroboards sans cuivre, pas de 5,08 x 5,08 avec trous de 1,3 mm ; pas de 5,08 x 2,54 mm avec trous de 1,3 mm ; de 2,54 x 2,54 avec trous de 1 mm ; pas de 2,54 x 2,54 avec trous de 1,3 mm ; pas de 1,27 x 1,27 mm avec trous de 0,65 mm. Mentionnons également les Veroboards double face, les 3 modèles double face étudiés pour l'implantation des circuits intégrés Dual in Line et TO5. Cinq Veroboards enfichables (réf. 1911 à 1915) et un Vero-board de base (réf. 1260) sont utilisés indifféremment pour les cir-

cuits intégrés DIL et les TO5. Dans la formule DIL, la bande de cuivre correspondant aux trous d'entrée des pattes est supprimée, les pattes étant soudées aux bandes de cuivre côté sortie. Les TO5, par contre, doivent être préalablement montés sur des supports entretoises de façon à obtenir un écartement de 2,54 mm. Dans les deux cas, les connexions inter-faces peuvent être obtenues en utilisant des plots spéciaux (réf. 2142 ou 2144) soudés de part et d'autre du circuit, les bandes de cuivre côté sortie étant interrompues au moyen d'un outil (réf. 2022) pour faciliter l'implantation. Les cinq Veroboards enfichables (réf. VB/C10611 à 10615) sont destinés à recevoir les Dual in Line. Certaines bandes de cuivre ont été supprimées côté entrée pour permettre un montage immédiat des DIL.

### ACCESSOIRES DES CIRCUITS VEROBOARD

**Calques :** les coordonnées alphanumériques d'implantation peuvent être reportées au verso du circuit au moyen des rubans adhésifs alphabétiques et numériques au pas choisi. La deuxième plage du calque est utilisée pour la localisation des coupures des conducteurs.

**Fraises :** utilisées manuellement ou montées sur perceuse, ces fraises sont destinées à pratiquer les coupures des conducteurs soit ultérieurement soit en série.

**Plots :** ces pièces en laiton étamé peuvent être utilisées sur les Vero-board cuivrés et non cuivrés et sont emmanchées à force au moyen d'un outil manuel à deux lèvres. Le sertissage correct dans les trous est assuré par le moletage du corps de ces plots qui garantit leur positionnement après dégagement de l'outil.

**Connecteurs :** connecteurs à pinces pour circuits enfichables ; épaisseur 1,6 et 0,8 mm. Corps diallyl phtolate. Sorties à souder et contacts dorés. 5 A par contact. 450 à 700 V suivant pas.

Connecteurs à lyres pour circuits, épaisseur 1,6 mm munis de contacts rapportés soudés ou sertis. Corps diallyl phtolate. Contacts dorés 10 A 1 800 V.

**Lyres** pour enfichage de Vero-board dans connecteurs.

Bien que n'étant pas du « circuit imprimé », c'est donc finalement un procédé de câblage simple, rapide, très condensé, et d'ailleurs fort apprécié, tant par les amateurs que par les professionnels.

D'autre part, disons que dans l'industrie, de nombreux prototypes sont conçus, étudiés et réalisés, sur de simples plaques perforées ; lorsque le montage est parfaitement au point, il sert alors de modèle pour le tracé du circuit imprimé de la fabrication de série.

Roger A. RAFFIN.

enfin !

mini-engel 20/s

nouveau modèle  
BI-TENSION  
110/220 V

20 watts - 110 ou 220 volts

à transformateur incorporé,  
basse tension de sortie 0,4 V.  
Contrôle de fonctionnement à  
voyant lumineux.  
Indispensable pour les  
travaux fins de soudage.  
Sécurité des circuits et des  
composants (0,4 volt).  
Fin, robuste, précis,  
rapide, économique  
et c'est un soudeur  
ENGEL

longueur : 250 mm  
(sans panne : 180 mm)  
largeur : 24 mm  
hauteur : 26 mm

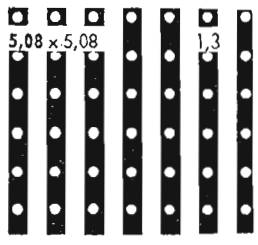
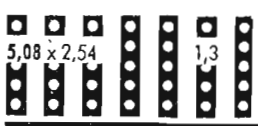
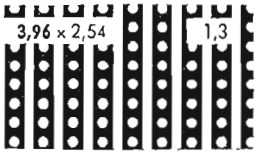
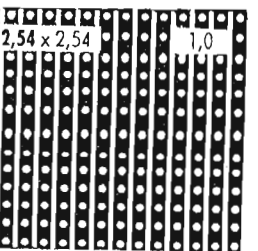

En vente chez vos grossistes

RENSEIGNEMENTS : DUVAUHEL  
3 bis, RUE CASTÉRÈS, 92-CLICHY - TÉL. 737.14.90

RAPHY

SALON COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES - Allée 29 - Stand 18



Pas	∅ trous mm	VEROBOARDS DE BASE				VEROBOARDS ENFICHABLES							
		GROUPE	Références	Dimensions larg. x long. mm	n <sup>bre</sup> bandes percées	GROUPE	Références	Dimensions larg. x long. mm	n <sup>bre</sup> bandes percées	n <sup>bre</sup> Contacts dorés ou 2,5 microns	Références connecteurs		
	A	1/7001	86 × 94	16	F	201/7010	86 × 94	16	16	2202/3088			
		2/7003	86 × 455	16		202/7011	86 × 130	16	16	2202/3088			
		3/1003	122 × 147	21*)		203/2001	122 × 147	21*)	21	2201/3083			
		4/1001	122 × 457	21*)		204/7013	127 × 130	24	24	2203/3089			
		6/7006	127 × 455	24		205/7014	127 × 147	24	24	2203/3089			
		8/7009	168 × 455	32		206/7016	168 × 201	32	32	2204/3090			
		9	119 × 163	19*)		211/7071	119 × 199	18*)	16	2202/3088			
		10	119 × 239	19*)		212/7072	179 × 199	30*)	24	2203/3089			
		11/7063	179 × 163	32*)		213/7073	179 × 279	30*)	24	2203/3089			
		12/7064	179 × 239	32*)		214/7074	127 × 199	24	24	2203/3089			
		13	101 × 163	14*)		215	108 × 203	18	16	2202/3088			
							216	186 × 217	34	32	2204/3090		
			B	23/1006		122 × 147	21*)	G	221/7040	86 × 94	16	16	2202/3088
24/1004	122 × 457			21*)	222/7043	127 × 130	24		24	2203/3089			
	C	71/201	64 × 432	15	H	261/251	64 × 94	15	15				
		81/211	75 × 432	18		262	64 × 130	15	15				
		91/221	91 × 432	22		264	101 × 203	18*)	18				
		101/231	111 × 432	27		265	108 × 203	22	22				
		103	119 × 163	24*)		271/261	75 × 94	18	18				
		105	119 × 239	24*)		272	75 × 130	18	18				
		106	114 × 203	26		273	64 × 73	15	15				
		107	179 × 163	39*)		281/271	91 × 94	22	22				
		109	179 × 239	39*)		282	91 × 127	22	22				
							291/281	111 × 130	27	27			
	D	122	95 × 455	34	I	304	64 × 94	22	16	2232			
		123	119 × 455	36		306	95 × 94	34	24	2233			
		124	179 × 455	60		308	95 × 130	34	32	2234			
		125	101 × 163	28*)		309	108 × 203	40	32	2234			
		126	119 × 455	38		310	127 × 199	48	32	2234			
		127	101 × 239	28*)		311	101 × 203	28*)	24	2233			
		128	145 × 163	46*)		312	108 × 279	40	32	2234			
		129	145 × 239	46*)		313	152 × 203	58	32	2234			
							314	145 × 203	46*)	32	2234		
							315	152 × 279	58	32	2234		
							316	156 × 203	60	32	2234		
			E	701		152 × 152	101	J	801	67 × 75	46	30	2252

\*) Les plaques marquées d'un astérisque sont munies de trous de fixation marginaux ∅ 3,2 mm.

# La « quadristéréo » sur les nouveaux kits d'amplificateurs SCIENTELEC « ÉLYSÉE »

LA série bien connue des amplificateurs - préamplificateurs Elysée, décrite en détail dans cette revue s'agrandit d'une nouvelle gamme qui comporte un réseau de matricage incorporé pour la reproduction en son spatial à quatre haut-parleurs.

Le système original Scientelec permet d'obtenir quatre informations différentes à partir d'une modulation stéréophonique habituelle, telle que celle qui est lue par une cellule stéréophonique sur un disque compatible ou stéréophonique ou encore celle qui est fournie par la sortie d'un tuner équipé d'un décodeur. La version de la quadristéréo disponible jusqu'à cette date comportait deux enceintes acoustiques s'ajoutant aux enceintes droite et gauche et possédant un réseau de matricage des canaux incorporé. L'utilisateur était tenu d'utiliser les enceintes acoustiques avant et arrière préconisées par le constructeur et ne pouvait en différer l'acquisition. Avec le réseau de matricage incorporé à l'amplificateur, cette servitude n'existe plus. Il est possible d'ajouter pour le son frontal et le son arrière des enceintes quelconques d'une impédance comprise entre 4 et 8 Ω. L'adaptation du réseau à l'amplificateur ne pose évidemment plus de problèmes et toute amélioration des deux enceintes supplémentaires reste ultérieurement possible.

La gamme comprend 4 appareils de puissance nominale 2 × 15, 2 × 20, 2 × 30 et 2 × 45 W efficaces. Les caractéristiques générales restent les mêmes que celles des amplificateurs Elysée. Ces appareils sont disponibles en ordre de marche ou en kit. L'adaptation consiste en un petit boîtier moulé fixé sur le chassis principal de l'amplificateur (Fig. 1). Les sorties des haut-parleurs avant et arrière sont faites par les prises haut-parleurs supplémentaires de la série normale.

Un commutateur placé à l'arrière du chassis, utilisé pour la mise en marche des haut-parleurs sup-

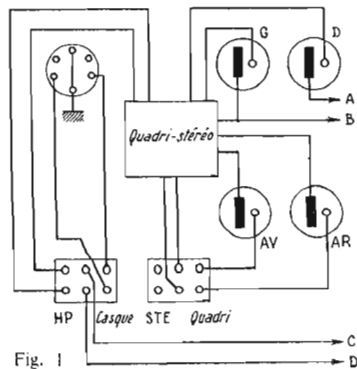


Fig. 1

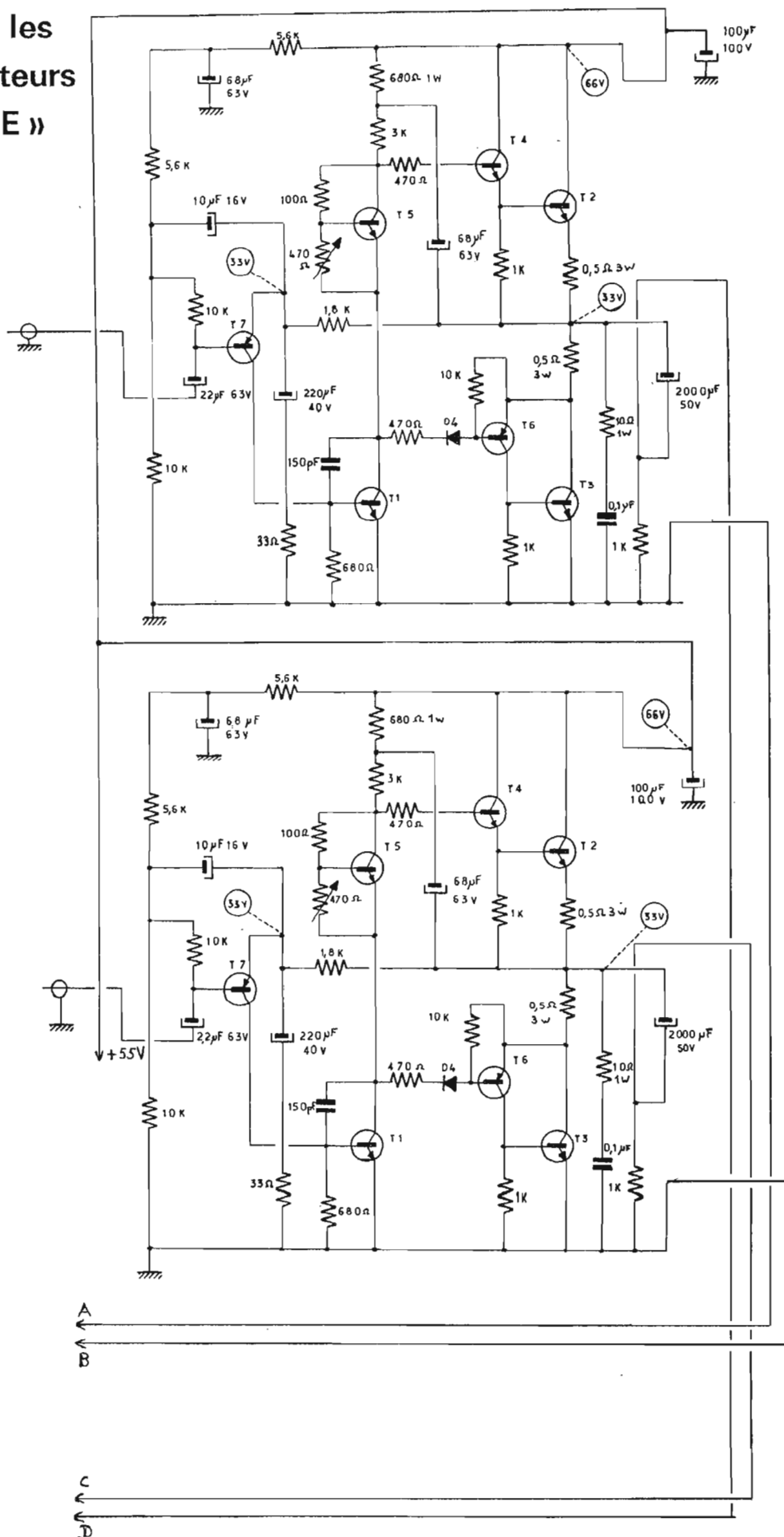


Fig. 1 bis

plémentaires dans la version normale sert ici à couper le son avant et le son arrière si nécessaire. Cette possibilité est intéressante, car elle permet de mettre en évidence l'effet spatial et l'amélioration de l'écoute par passage immédiat de la stéréophonie à la quadristéréo. Si l'auditeur juge l'écoute de certains disques plus agréable sans effet spatial, il peut ainsi supprimer le système quadristéréo.

Un dossier de montage détaillé et précis permet à l'amateur même non technicien de réaliser ces ensembles. La figure 1 montre le schéma des deux modules de puissance et les liaisons au dispositif quadristéréo.

### CARACTERISTIQUES DU SYSTEME QUADRISTEREO

Les deux enceintes de droite et de gauche habituelles à toute chaîne stéréophonique pourront avoir une impédance comprise entre 4 et 8  $\Omega$ , les dernières séries d'amplificateurs « Elysée » pouvant être chargées par ces deux valeurs d'impédance sans risque de surpuissance ou de détérioration.

Les deux enceintes avant et arrière devront avoir si possible une impédance identique à celle des deux autres ou plus élevée, mais jamais inférieure. Dans ces conditions, la puissance sonore sera environ de 20 % du total sur l'enceinte avant et de 5 % sur l'enceinte arrière. Ces valeurs sont données à titre indicatif, puisque le son émis par ces enceintes dépend évidemment de la modulation. (En monophonie balance à l'équilibre, l'enceinte arrière n'émet aucun son).

La qualité de ces deux enceintes supplémentaires ne devra pas être considérée comme secondaire si l'on veut obtenir de bons résultats. Le rendement en basses est peu important, puisque l'oreille localise très mal les basses fréquences, mais aucun son de tonneau ni aucun trainage ne devra être sensible. La qualité du médium et des aigus, ainsi que l'équilibre du registre, devront être soignés si l'on ne veut pas détruire la qualité de la reproduction stéréophonique. Comme il a été dit précédemment, la puissance de ces enceintes n'aura pas besoin d'être élevée : 5 à 10 W suffisent.

L'adaptation des impédances ne pose pas de problèmes particuliers.

La plupart des amplificateurs à transistors sont spécifiés pour une impédance de charge déterminée, la valeur de 8  $\Omega$  étant la plus courante avec les appareils équipés de transistors au silicium qui supportent des tensions élevées, nécessaires à l'obtention d'une certaine puissance sur une charge d'impédance élevée.

Les normalisations actuelles ne prévoient rien en matière d'impédance de haut-parleur. A part la méthode de mesure de cette valeur et son expression, toute latitude est laissée aux fabricants d'enceintes acoustiques et d'amplificateurs pour le choix de l'impédance.

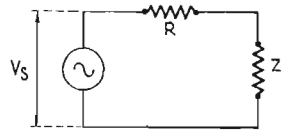


Fig. 2

La tendance actuelle tend à conseiller des impédances plus basses qu'auparavant, les nouvelles fabrications de haut-parleurs étant de plus en plus réalisées en 4  $\Omega$ .

Ces fluctuations ne sont pas l'objet d'une mode, mais la conséquence des technologies des haut-parleurs et des amplificateurs.

Les appareils équipés de tubes faisaient obligatoirement appel à un transformateur de sortie. Il était donc possible de choisir la valeur de l'impédance secondaire la plus avantageuse pour le fabricant de haut-parleurs. Le choix s'était alors porté sur 15  $\Omega$ , plus rarement 8  $\Omega$ , ce qui représentait un excellent compromis entre la dimension et la résistivité du fil à utiliser pour la bobine mobile et le poids de cette dernière. L'utilisation de fil d'aluminium permettait d'obtenir des haut-parleurs à bobine légère, donc à grande bande passante. Cette facilité a été bouleversée par les montages à transistors sans transformateurs de sortie, car pour obtenir une puissance aussi faible que 10 W sur 8  $\Omega$ , on était conduit à utiliser une tension d'alimentation de 30 V environ, ce qui était la limite des premiers transistors de puissance au germanium.

L'utilisation du silicium pour les transistors des étages de puissance a dégagé cette limite, mais plus on monte en valeur de tension de claquage et plus le prix est élevé. Les séries habituellement utilisées supportent une tension d'alimentation de 60 V, ce qui autorise une puissance de 30 W sur une charge de 8  $\Omega$ .

Le besoin de puissances élevées conduit donc à revoir l'impédance des haut-parleurs, si l'on ne veut pas augmenter trop sensiblement les prix de revient.

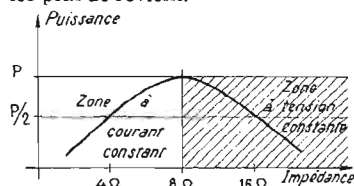


Fig. 3.

Du côté des haut-parleurs, des tentatives ont été faites pour améliorer les résultats obtenus avec des bobines mobiles de basse impédance, en cuivre évidemment, donc plus lourdes. La solution a été trouvée avec la spécialisation extrême des tweeters dont la fré-

quence de recouplement a été élevée en même temps qu'on augmentait l'importance des aimants et qu'on allégeait les membranes.

Il est intéressant d'examiner ce qui se passe lorsqu'on soumet un étage de puissance à transistors sans transformateur de sortie à diverses impédances de charge, ces modifications des valeurs courantes de 15  $\Omega$  à 8  $\Omega$ , puis de 8  $\Omega$  à 4  $\Omega$  conduisant souvent l'utilisateur à se trouver en possession de haut-parleurs non adaptés à son amplificateur. Nous prendrons comme exemple un amplificateur spécifié pour une puissance de 20 W sur une impédance de 8  $\Omega$ . (Scientelec « Elysée 20 »). La tension d'alimentation est de 50 V et l'alimentation est stabilisée et disjonctée pour un courant consommé supérieur à 2 A.

L'étage de sortie se comporte comme un générateur de tensions alternatives à faible résistance interne  $r$  (Fig. 2).

On peut négliger l'effet de la résistance interne  $r$ , 20 à 40 fois plus faible que la charge pour un étage de sortie à forte contre-réaction, ce qui est le cas des ampli-

tension qu'il faudra raisonner mais à partir du courant. Or le courant continu consommé par l'alimentation est proportionnel à celui traversant la charge (alternatif). Ce dernier peut être considéré comme constant.

$$P = R I^2 \text{ donc } I^2 = \frac{P}{R} = \frac{C T E}{R}$$

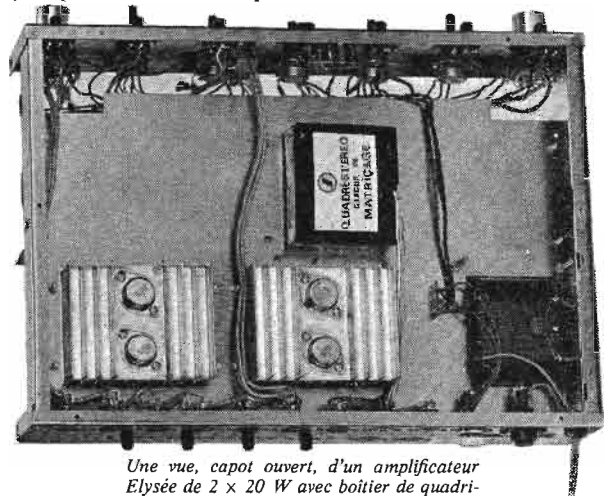
si  $R = 8 \Omega$  devient  $\frac{R}{2} = 4 \Omega$

$P$  devient  $\frac{P}{2}$

On constate à ce moment une impédance optimale, pour laquelle la puissance maximale est délivrée. De part et d'autre de cette valeur, l'impédance décroît (Fig. 3).

Dans la réalité les choses sont différentes pour les impédances plus faibles que la valeur optimale. En effet le courant de disjonction est réglé pour alimenter deux modules et à une valeur supérieure à celle qui est réellement nécessaire.

Dans l'exemple que nous avons choisi le courant qui déclenche la disjonction est de 1,2 A pour les deux modules fonctionnant simultanément à 20 W de puissance de sortie. Or l'alimentation est réglée



Une vue, capot ouvert, d'un amplificateur Elysée de 2 x 20 W avec boîtier de quadristéréo.

ficateurs à haute fidélité. La puissance de sortie est proportionnelle au carré de la tension alternative délivrée par l'amplificateur et inversement proportionnelle à l'impédance de charge.  $P = \frac{U_{eff}^2}{R}$

La tension de sortie varie peu si  $R$  augmente ou diminue puisque  $r$  est faible. Pour une impédance deux fois plus élevée (16  $\Omega$ ) la puissance de sortie sera sensiblement deux fois plus faible.

Pour une impédance de charge deux fois plus faible (4  $\Omega$ ), la puissance de sortie devrait de la même façon être deux fois plus élevée. Or ceci suppose que l'alimentation stabilisée puisse fournir le courant demandé par l'étage de puissance. Ce courant doublant avec la puissance, l'alimentation va disjoncter. Pour un seuil de disjonction exactement calibré pour la puissance maximum en 8  $\Omega$ , lorsque l'impédance diminuera ce n'est plus à partir de la

à 2 A, ce qui permet pratiquement de conserver une puissance constante entre 4 et 8  $\Omega$ .

On notera au passage que lorsqu'un seul module fonctionne, la limitation en courant n'agissant plus, la puissance théorique qu'un seul étage de puissance peut délivrer sur 40  $\Omega$  atteint 40 W efficaces. Il faut encore que les transistors de sortie soient assez robustes pour résister dans cette éventualité. Ce qui est le cas sur l'appareil examiné. Par contre, en utilisant une charge plus élevée que celle prévue, ou pas de charge (cas d'un casque d'impédance élevée) l'amplificateur se trouve fonctionner en amplificateur de tensions et s'il n'y a aucun élément inductif en sortie (transformateur d'adaptation) le risque est nul.

On se méfiera, par contre, de toute adaptation à transformateur, le primaire de celui-ci pouvant engendrer des surtensions fatales pour les transistors de sortie.



# LA DISSIPATION DE PUISSANCE DES RÉGULATEURS DE TENSION A CIRCUITS INTÉGRÉS

La cause la plus fréquente de la détérioration des régulateurs de tension est une dissipation excessive des semi-conducteurs équipant ces régulateurs. Les régulateurs à circuits intégrés ne font pas exception. Pratiquement, les régulateurs à circuits intégrés sont encore plus souvent soumis à une dissipation excessive étant donné qu'ils ne sont généralement pas disponibles en boîtiers de puissance. Les circuits intégrés complets doivent en effet être à une température maximale de fonction inférieure à celle des transistors de puissance au silicium.

Les problèmes et leurs solutions présentés ci-après constituent des exemples des conditions les plus défavorables pour la conception de régulateurs de tension à circuits intégrés. National Semiconductor Corp a en effet constaté que de nombreux ingénieurs se montraient trop optimistes en ce qui concerne la possibilité de dissipation des circuits régulateurs à C.I. ainsi que celle des transistors de puissance extérieurs qui leur sont associés. Cette erreur d'appréciation se traduit souvent par une détérioration prématurée du régulateur. Les questions et réponses sont les suivantes :

**1° Quel est le courant limite à pleine charge d'un régulateur de tension 24 V équipé d'un LM305 sans radiateur, alors que les conditions les plus défavorables de fonctionnement sont une température ambiante de 75 °C et une tension d'entrée de 40 V ?**

La température maximale du substrat du LM305 est de 100 °C et la résistance thermique du boîtier TO-5 est de 150 °C/W lorsque l'on n'utilise pas le radiateur. L'accroissement de température possible est de 25 °C avec une température ambiante de 75 °C de telle sorte que la dissipation maximale autorisée du boîtier est de 167 mW.

Dans les plus mauvaises conditions le courant du LM305 est de 3 mA. Avec une tension d'entrée de 40 V, il en résulte une dissipation interne de 120 mW, même en l'absence de charge. En conséquence le dispositif ne peut seulement dissiper que  $167 - 120 = 47$  mW dans le cas d'une charge. Avec 40 V d'entrée et 24 V de sortie la différence de tension est de 16 V. Cela signifie que 2,95 mA doivent être fournis par le transistor intérieur passant, sans dépasser les conditions maximales de fonctionnement.

Le diviseur de tension à résistances  $R_1$ - $R_2$  est de 26,6 k $\Omega$  et 2,1 k $\Omega$  pour obtenir 24 V de sortie

avec le LM305. Pour une tension de 1,8 V au point de jonction de  $R_1$  et  $R_2$  (Fig. 1) de la sortie « contre-réaction », la consommation du diviseur précité est de 0,85 mA. Ce dernier courant devant être fourni par le circuit intégré, il doit être soustrait du courant disponible traversant la charge. On obtient ainsi, dans les conditions de fonctionnement les plus défavorables une intensité maximale de sortie de  $2,95 - 0,85 = 2,1$  mA.

**2° Quelle est l'intensité maximale possible en court-circuit d'un régulateur de tension à circuit intégré LM304 avec un transistor série passant 2N2905A, sans radiateur, alors que les conditions de fonctionnement les plus défavorables sont une tension d'entrée de 20 V et une température ambiante de 85 °C ?**

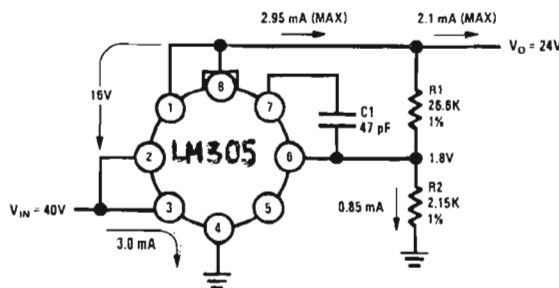


Fig. 1

Le 2N2905A sans radiateur peut dissiper une puissance maximale de 0,6 W à 25 °C. Cette puissance doit cependant être diminuée de 3,42 mW/°C pour les températures de fonctionnement plus élevées. A 85 °C la température ambiante étant de 60 °C supérieure la puissance maximale doit être réduite de  $3,42 \times 60 = 205$  mW ce qui porte la puissance maximale à  $600 - 205 = 395$  mW.

Avec une sortie court-circuitée la chute de tension aux bornes de la résistance déterminant l'intensité limite est de 0,5 V (voir Fig. 2) de telle sorte que la tension appliquée au transistor extérieur passant sera de 19,5 V pour une tension d'entrée de 20 V. Cela signifie que la dissipation maximale de 395 mW sera dépassée pour des intensités de court-circuit supérieures à 20,2 mA.

**3° Dans le précédent exemple, quel est le courant maximal lorsque la température du boîtier du transistor 2N2905A est de 100 °C ?**

La dissipation maximale du 2N2905A, de 3 W à une température de boîtier de 25 °C, doit être

réduite de 17,2 mW/°C pour des températures supérieures. Pour 100° la dissipation autorisée est réduite de 1,29 W ce qui la porte à 1,71 W.

Comme dans l'exemple précité la tension appliquée au transistor passant sera de 19,5 V, ce qui donne une intensité maximale en court-circuit de 88 mA.

**4° Dans un régulateur à tension négative, avec limitation d'intensité, quel est le plus mauvais cas de dissipation du driver PNPQ1 (voir Fig. 3) avec charge maximale et tension d'entrée de 24 V ?**

Le 2N3055 a un gain de courant minimal de 15 à 10 A et 25 °C. Il est raisonnable de supposer un gain de courant minimal de 15 à 5 A pour des températures plus élevées lorsque la dissipation est plus importante. Cela signifie que le courant de base pour un courant

de la tension de 1 V aux extrémités de la résistance  $R_6$  de la jonction émetteur base du 2N3055. En conséquence, le driver p-n-p travaille sous une tension de 10 V et dissipe environ 3,5 W.

**Dans le cas de l'exemple précité, est-il possible d'utiliser un driver Q1 2N2905A si la température ambiante maximale est de 85 °C ?**

Même avec un radiateur infini, le 2N2905 A peut dissiper seulement 2 W à 85 °C. En conséquence ce transistor ne peut être utilisé.

Les réponses à toutes ces questions montrent que le courant maximal de sortie d'un régulateur peut être assez inférieur à celui qu'une analyse hâtive du circuit pourrait laisser supposer. L'analyse détaillée dans les conditions de fonctionnement les plus défavorables est donc nécessaire, cette

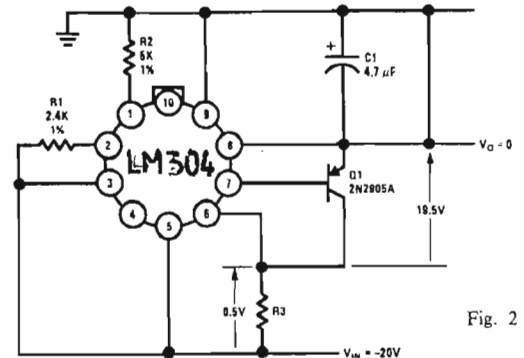


Fig. 2

de charge de 5 A sera de 0,33 A. La tension émetteur base du 2N3055 à 5 A sera dans les plus mauvaises conditions d'environ 1 V de telle sorte que l'intensité traversant la résistance émetteur base de 68  $\Omega$  sera de 15 mA. Le transistor driver p-n-p doit en conséquence fournir une intensité totale de  $330 + 15 = 345$  mA.

La chute de tension aux bornes du driver p-n-p sera égale à la différence de tension entrée sortie de 12 V, moins la tension de 1 V aux extrémités de la résistance  $R_7$  et

de telle sorte que la tension appliquée au transistor extérieur passant sera de 19,5 V pour une tension d'entrée de 20 V. Cela signifie que la dissipation maximale de 395 mW sera dépassée pour des intensités de court-circuit supérieures à 20,2 mA.

**Bibl. doc. National Semiconductor Corp. transmise par Radio PRIM.**

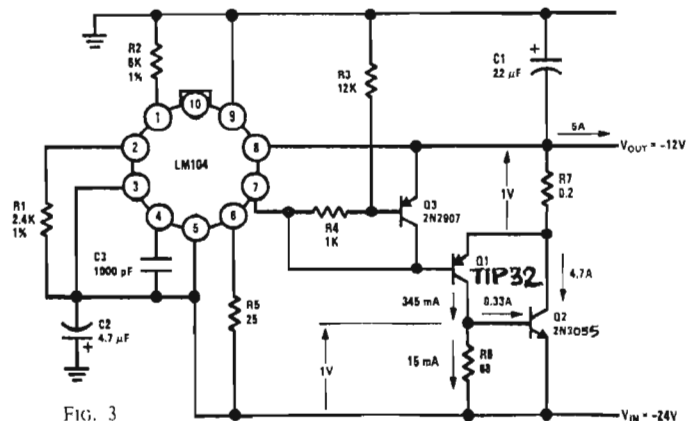


FIG. 3

# RÉALISATION COMPLÈTE DU « SUPER-PSYCHEDELIC »

LES jeux de lumière sont devenus, en quelques mois, une part importante du marché de l'électronique. Les boîtes de nuit, les cabarets, et les gens du spectacle les utilisent en grande quantité. Mais, à l'heure actuelle, ces systèmes sont adoptés par bien d'autres catégories d'utilisateurs. Par exemple, les commerçants, qui comprennent l'intérêt d'un éclairage animé, donc attractif, dans une vitrine. Dans les expositions, les salons, on remarque de plus en plus de « lumières qui dansent ». Enfin, le particulier veut, lui aussi, sa « lumière qui danse » chez lui, pour créer une ambiance agréable, qui lui fait oublier la monotonie de la vie de tous les jours...

Mais, on voit mal ce particulier installer dans son living-room un gros appareil modulateur de lumière, prévu pour être utilisé sur une scène, et pour lequel il faudrait d'ailleurs quelques bons watts pour obtenir un fonctionnement parfait.

Nous nous sommes donc penchés sur les problèmes de tous ces utilisateurs, et nous présentons ci-dessous une réalisation d'un type nouveau, totalement différente de celle que nous avons déjà publiée. Cette dernière était, dans l'ensemble, assez simple, puisqu'on se contentait de transformer un courant modulé en courant de déclenchement pour un triac.

Le « Super-Psychedelic » peut être considéré comme un modulateur économique polyvalent. Sa grande sensibilité lui permet de trouver place dans les installations domestiques, fonctionnant avec de très faibles puissances. Il pourra cependant être aussi utilisé sur scène, sa capacité étant très suffisante, en puissance d'éclairage, pour bien des établissements. De plus, la simplicité d'emploi, et la sécurité pour les éléments le composant ont été particulièrement étudiées.

## PRESENTATION GÉNÉRALE

Avant d'étudier en détail la conception technique de cet appareil, voyons ce qu'il est réellement. Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Modulateur monocal.
- Puissance admissible maximale : 1 100 W en 220 V.
- Déclenchement : à partir de 0,1 W.

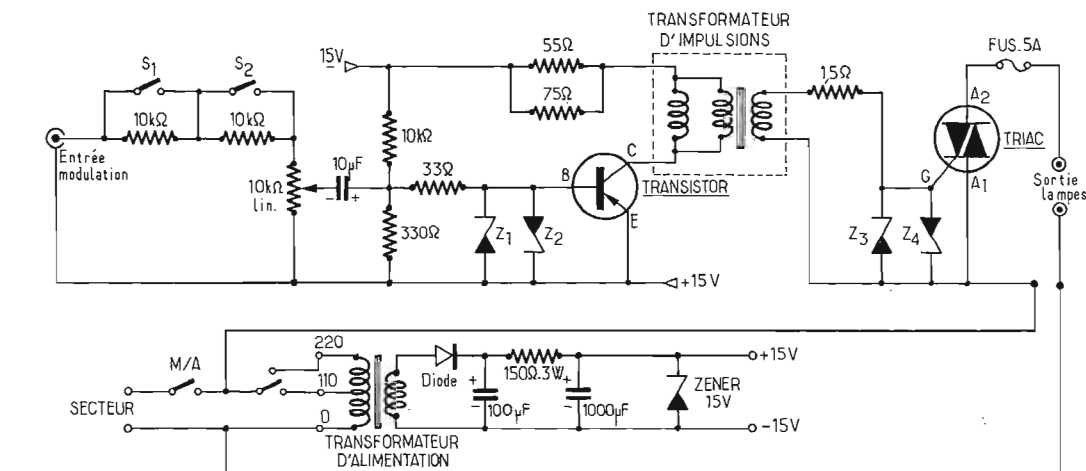


Fig. 1. — Schéma de principe du « Super-Psychedelic ».

- Dimensions : 20 × 12 × 11 cm.
- Protection interne sur chaque élément.
- Fonctionne en 110 et 220 V. Cet ensemble est livré complet en kit.

## DESCRIPTION TECHNIQUE

Pour cette description, il nous faut nous reporter à la figure 1, qui nous donne le schéma de principe complet de l'appareil. Comme on le voit, le circuit est plus élaboré que la plupart des appareils de ce genre jusqu'alors utilisés.

La modulation appliquée à l'entrée est, comme toujours, prélevée en parallèle sur une sortie haut-parleur de n'importe quel amplificateur. On pourra, en particulier, faire ce prélèvement sur une sortie d'électrophone, ou de poste à transistors. Si cette modulation est très faible, il suffira de l'appliquer directement au circuit amplificateur que l'on voit sur la figure 1. Dans ce cas, les deux interrupteurs I<sub>1</sub> et I<sub>2</sub> seront fermés. Si cette puissance s'élève, il suffira d'en ouvrir un, puis l'autre. Comme on le voit, c'est le potentiomètre de 10 kΩ situé à l'entrée qui sert au dosage de la lumière. Si donc une puissance est telle qu'en réglant le potentiomètre au maximum de résistance, les lampes restent quand même allumées en permanence, on introduit, en ouvrant le premier interrupteur, une résistance de 10 kΩ en série. Ainsi, le réglage peut de nouveau se faire, sur une plage aussi étendue que celle du potentiomètre utilisé seul.

Il est possible, pour ceux qui trouveraient les deux résistances de

10 kΩ en série encore insuffisantes, d'en ajouter d'autres, de même valeur. Cela pourra se rencontrer dans les cas d'utilisations avec des amplificateurs de scène, de très grande puissance. On constatera d'ailleurs, au passage, l'avantage suivant que possède ce procédé. En effet, lorsque l'on augmente le nombre de résistances de 10 kΩ en série, le réglage se fait, gamme après gamme, sur une plage de puissance de plus en plus étroite. Le réglage est donc de moins en moins « fin », ce qui rend sans importance les mouvements parasites pouvant affecter l'appareil. Autrement dit, il est alors très difficile de dérégler l'ensemble de l'installation d'éclairage, à moins de modifier de façon importante le réglage du potentiomètre.

Nous abordons maintenant l'étage amplificateur des signaux. Nous avons dit plus haut pourquoi il était important d'amplifier les variations d'un signal modulé. La sensibilité s'en trouve accrue, et la qualité de l'éclairage en est de même. Le signal est appliqué à la base du transistor au moyen d'un condensateur chimique de 10 µF/16 V. Le pont diviseur de base est constitué de deux résistances. L'une est de 330 Ω, et va à la masse du circuit (mais pas à la masse du boîtier !), « point froid » positif. La résistance de polarisation est de 10 kΩ. Puis, nous trouvons un circuit composé d'une résistance de 33 ohms en série, et de deux diodes zener (Z<sub>1</sub> et Z<sub>2</sub>) qui est un circuit de sécurité. Les zener sont de 3,9 V. Le transistor pourrait admettre une tension base-émetteur jusqu'à 5 V. On voit que l'on est loin du maximum, et que

toutes les garanties de sécurité sont réunies sur ce point.

Le collecteur est relié au pôle négatif par les deux bobinages primaires du transformateur T<sub>2</sub>, et deux résistances de 55 et 75 Ω en parallèle, donnant une résultante de 30 Ω. Ainsi, dans ce circuit émetteur-collecteur, qui fournit aux bobinages montés en série, les impulsions correspondant à la modulation, le courant ne dépassera pas 400 mA environ. Le transistor travaillera donc, en général, à 70 % de ses possibilités nominales. Il est par conséquent peu probable que des incidents puissent survenir dans cet étage.

Pour ce petit étage amplificateur à un transistor, une alimentation sérieuse est cependant nécessaire. Un transformateur (T<sub>1</sub>) fournit une tension de 12 V alternatifs, au secondaire. Après un redressement par diode, un filtre en π, composé d'un 100 µF, d'une résistance de 150 Ω/3 W, et d'un 1 000 µF, précède une diode zener de 15 V.

Le transformateur TR<sub>2</sub> est d'un type spécialement conçu pour cet appareil. En cas d'utilisation d'un autre type, il faudrait alors recalculer les autres éléments.

Le secondaire de TR<sub>2</sub> fournit au circuit le déclenchement des tensions élevées par rapport au primaire. Là encore, la sensibilité est passée avant tout. Mais, là encore, il faut lutter contre les éventuels excès, qui pourraient venir endommager la gâchette du triac. Nous trouvons donc une résistance de 1,5 Ω en série, avec deux diodes zener, en parallèle. On évitera que des impulsions trop élevées en tension arrivent jusqu'au triac. Ce circuit joue aussi un certain rôle

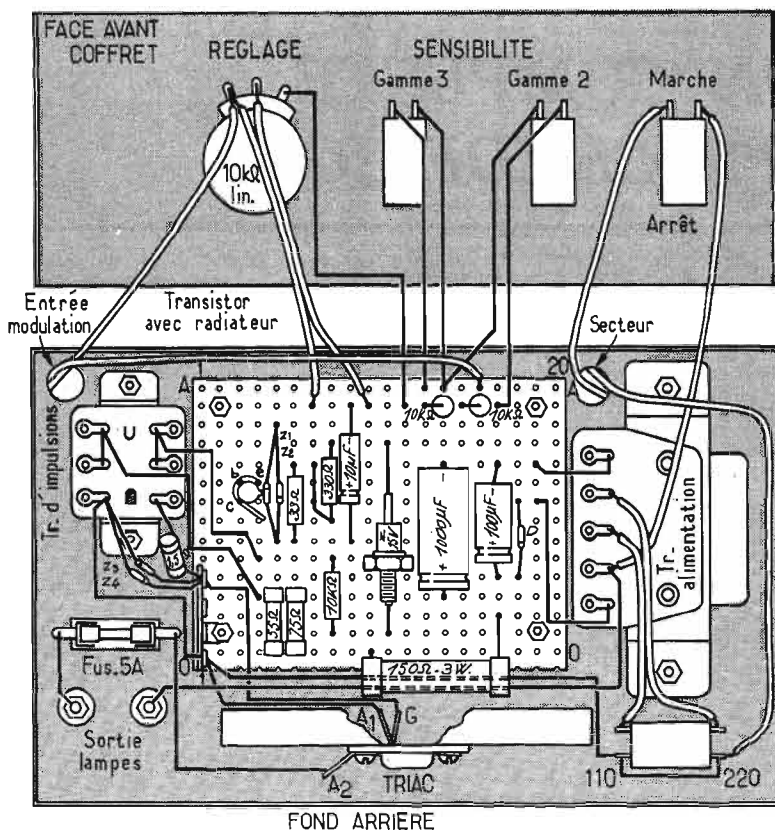
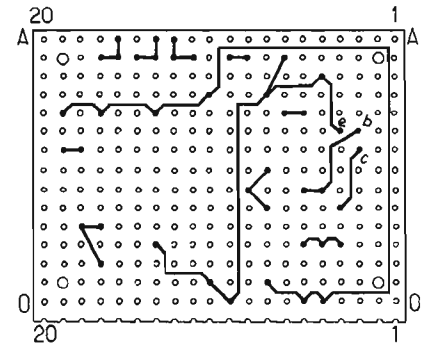


Fig. 2. - Plan de câblage.



stabilisateur dans le réglage de la lumière. En effet, en évitant de trop « saturer » le triac, tous les trous de modulation seront acceptés, et visibles sur l'éclairage. En pratique, cela revient à dire que dans tous les cas, le réglage permettra facilement d'obtenir soit une lumière psychédélique discrète, faite de petites touches, soit une lumière modulée plus intense.

Comme on le voit, le circuit « anode 1-anode 2 » est en série avec les lampes d'éclairage. Il n'est, bien entendu, pas soumis à l'inversion 110/220 V. En série, on trouve aussi un fusible de 5 A à fusion rapide, qui permet d'utiliser le triac à seulement 80 % de son maximum; cette nouvelle marge de sécurité évitera d'onéreux accidents.

Signalons d'ailleurs que le choix d'un fusible à fusion rapide est impératif. Dans un autre cas, c'est le triac qui protégera le fusible...

### PUISSANCE ADMISSIBLE

Nous avons mentionné dans les caractéristiques générales une puissance admissible maximale de 1 100 W en 220 V.

En 110 V, la puissance admissible maximale sera divisée par deux. En présence d'une tension de secteur plus élevée, comme par exemple un 250 V, l'appareil pourra encore être utilisé. On disposera alors de 1 250 W. L'alimentation basse tension étant équipée d'une zener, le transistor admettra, lui aussi, cette légère augmentation.

Rappelons enfin que 1 100 W permettent de placer, par exemple, onze lampes de 100 W chacune, ce qui constitue déjà un imposant ensemble, fournissant, pour presque toutes les petites scènes de dancings et cabarets, un éclairage parfaitement suffisant.

### AUTRES POINTS

Nous voulons rapidement examiner certains points, sur le plan pratique, en particulier, avant d'aborder le chapitre de la construction proprement dite.

Le circuit, qui ne comporte en somme qu'assez peu d'éléments est placé presque en totalité sur une plaquette de bakélite. Le transistor est équipé d'un petit radiateur, afin de pouvoir dissiper un éventuel échauffement.

Le triac, qui n'est pas placé sur la plaquette de bakélite, est aussi équipé d'un radiateur spécial, en aluminium extrudé, qui convient pour la puissance annoncée ci-dessus. Si toutefois un utilisateur désire porter le courant jusqu'à 6 A, dans ce semi-conducteur, il le peut. Il conviendra alors d'augmenter quelque peu la surface de ce radiateur. Mais il est préférable de se contenter de 5 A. Le gain en puissance est malgré tout peu important, sur le plan de la lumière proprement dite, et le risque est plus grand, en utilisant le triac au maximum de ses possibilités.

Nous verrons, ci-dessous, qu'il est possible d'ajouter quelques per-

fectionnements à cet équipement de jeu de lumière, cela sans grands frais.

### LA CONSTRUCTION

Le montage mécanique est toujours la première phase de la construction d'un appareil en kit. Ici, le processus sera peut-être un peu différent. Pour cela, il faut expliquer comment sont disposés les éléments dans le coffret.

Toutes les pièces du circuit électronique, qu'elles soient en dehors ou sur la plaquette de bakélite, vont venir se placer sur la face arrière du boîtier, face qui forme un « couvercle ». Ainsi, il sera possible de faire un montage définitif sur la face arrière, avec toutes les facilités d'accès que cela suppose.

Donc, pour résumer, le montage se composera de trois principales opérations qui seront, dans l'ordre :

- Perçage du coffret.
- Montage du circuit.
- Montage mécanique.

Voyons rapidement le détail de ces opérations.

**Perçage du coffret :** Il s'agit d'une opération très commode, puisque ce coffret est en métal très fin, et très tendre. Aucun équipement particulier n'est nécessaire pour le mener à bien. On perce tous les trous de fixation des transformateurs, plaquette de bakélite, radiateur de triac, sur la face arrière. On prévoit aussi les orifices pour les deux prises bananes, pour l'inverseur 110/220 V, et pour le

cordon secteur et le cordon d'arrivée de modulation.

On perce ensuite quatre trous à la base du coffret, pour placer les pieds de caoutchouc, et quatre trous sur la face avant, pour le potentiomètre et les interrupteurs.

(Diamètres des trous : interrupteurs : 13 mm ; potentiomètre : 11 mm ; fiches bananes : 8 mm ; autres trous : 3 mm.)

De vingt à trente minutes suffiront pour terminer ce perçage qui, en ce qui concerne la disposition exacte, sera fait selon les préférences de chacun. (Ceci constituant un avantage sur les impératifs coffret « tout percés », qui interdisent toute personnalité dans un montage.)

Il sera bon, alors, de passer immédiatement à la décoration du coffret.

On fixera ensuite les éléments mécaniques sur la face arrière.

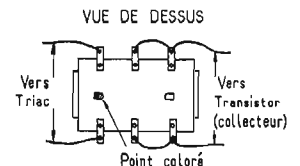


Fig. 3. - Le transformateur d'impulsions vu de dessus. Ce croquis permet d'identifier les bobinages, afin d'éviter toute inversion.

**Montage du circuit :** le schéma de câblage permet de suivre point par point ce montage, dont la simplicité est évidente. Les principales précautions seront prises avec les semi-conducteurs (triac, diodes, transistor) pour éviter les échauffements dus au fer à souder.

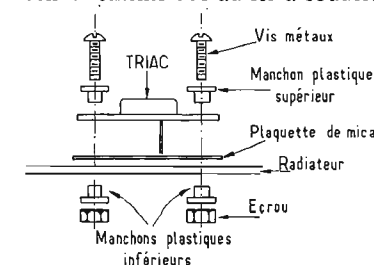


Fig. 4. - Isolement du triac. Une petite feuille de mica transparente isole le triac du radiateur. Pour passer les vis, on se sert de petits manchons en plastique. Bien entendu, tous ces éléments sont fournis dans le kit.

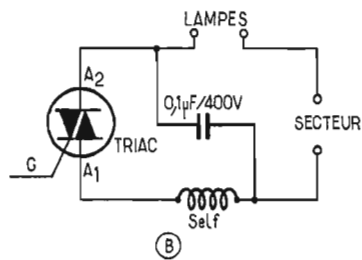
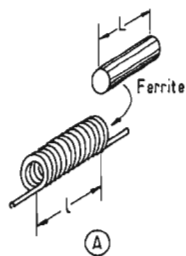


Fig. 5. — Antiparasitage facultatif. En A, on voit comment réaliser la self. Le fil doit être de cuivre. Son diamètre sera de 10/10 au grand minimum. La ferrite est de type classique. Sa longueur (L) sera inférieure à celle de l'enroulement (l). Mais une self ne suffit pas. Il faut aussi

constituer un filtre. En B, nous en avons un exemple. Au cours du montage pratique, on constatera que la position de la self a une importance, en fonction du rayonnement. On l'orientera donc de la meilleure manière possible.

On vérifiera avec grand soin, avant de le câbler, que le triac est parfaitement isolé de son radiateur. Si cet isolement était défectueux, un pôle du secteur se trouverait relié au boîtier de l'appareil.

On prêtera aussi attention au sens de fixation des petites zeners (qui sont les mêmes, pour triac et transistor).

Le transformateur d'impulsions possède trois enroulements, dont un est repéré par un point coloré. Ce dernier va vers le triac, et les deux autres sont reliés, en montage parallèle. Une erreur dans le câblage du transformateur ne serait pas grave, et aucune pièce ne risquerait d'être détériorée, mais un fonctionnement correct ne pourrait être obtenu.

On câblera aussi les organes de commande, qui sont les interrupteurs et le potentiomètre, dès cet instant. Ce câblage serait fait « en l'air », avec une longueur de fil suffisante pour permettre ensuite une fixation aisée sur la face avant.

**Montage mécanique :** Il réunira l'opération de fixation citée ci-dessus, et la fermeture du coffret, après vérification minutieuse du montage réalisé. Les essais pourront alors être faits.

### PANNES POSSIBLES

Si, au premier essai, l'appareil ne fonctionne pas, il faudra, après vérification complète du circuit, et de la position des commandes, identifier le phénomène.

1° **Les lampes restent tout le temps allumées** à leur puissance maximale. Les variations de la modulation ne se font pas du tout sentir. Le triac, dans ce cas, est sans aucun doute en court-circuit. Il faut alors le changer, non sans avoir cherché à déterminer la cause de sa destruction.

2° **Les lampes ne s'allument pas du tout :** si le fusible est bon, il faut alors vérifier le passage de la modulation aux différents points du circuit. On trouvera fatalement une coupure, ou un élément défectueux, origine de la panne.

A part ces deux exemples, il ne semble pas que des pannes parti-

culières puissent se produire. Cependant, en cas de phénomène anormal, il sera toujours important de vérifier l'état de l'alimentation basse tension.

### PARASITES

Dans tous les montages utilisant les semi-conducteurs de la catégorie des thyristors et des triacs, il se produit un ensemble de parasites, parfois fort gênants. Dans le cas présent, comme il ne s'agit pas d'un gradateur, les parasites pouvant se produire seront beaucoup plus rares. Il n'y aura donc jamais de problème à l'échelle de ceux que l'on rencontre dans l'industrie, où entrent en jeu des questions de déclenchements parasites, etc.

Dans ce montage, ils pourront apparaître de deux façons.

1° Dans les haut-parleurs, sous forme de grésillements, surtout perceptibles, à très faible puissance. Ils seront, dans ce cas, pratiquement négligeables.

2° Sur les ondes longues et les petites ondes des récepteurs de modulation d'amplitude, situés à proximité de l'appareil. Là encore, ils seront assez faibles. Ce sont quand même ceux appartenant à cette seconde catégorie, qui sont les plus délicats à éliminer.

Le remède sera simple, pour qui voudra absolument s'en débarrasser. Une self sera constituée par un enroulement de fil de cuivre d'une vingtaine de spires, sur un diamètre de 1 cm. Les spires seront jointives. On introduira dans ce bobinage ainsi obtenu un morceau de ferrite. La longueur du bobinage doit être d'environ 1,5 cm à 2 cm. Il faut éviter que la ferrite dépasse du bobinage (aux extrémités).

Cela sera suffisant pour cet appareil à lumière psychédélique. Mais il n'en serait pas de même pour un gradateur de lumière. On pourrait même dire que dans ce second cas, le résultat serait une aggravation du phénomène, dans certaines directions.

### MODIFICATIONS ET PERFECTIONNEMENTS

En plus de l'appareil que nous décrivons, il est des adaptations

dont le but est de le rendre plus commode à employer, ou plus riche en possibilités, qui pourront être facilement réalisées.

● Une position « plein-feux » peut être installée, ayant pour but de mettre les éclairages en circuit sans modulation. L'éclairage est alors permanent et normal. Pour cela, il suffit de placer un interrupteur en parallèle sur le triac, entre anode 1 et anode 2 (voir figure).

● Une position « plein-feux passager » peut être réalisée de la même façon, mais avec un bouton-poussoir. Ce bouton pourra par exemple être dans une pédale.

● De plus, il est toujours possible d'adopter d'autres disposi-

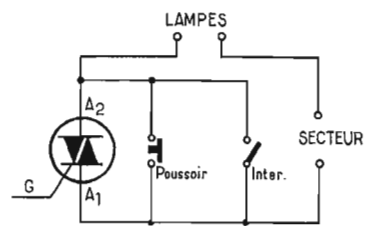


Fig. 6. — Les déclencheurs « plein-feux ». Le bouton poussoir permet un plein-feux momentané, alors que l'interrupteur permet un plein éclairage permanent

tions pratiques, dans le montage, qui seraient le fruit de l'imagination de chacun.

Voici donc un kit assez simple à monter. Le temps de réalisation sera variable, suivant l'expérience que l'on possède. Mais, dans tous les cas, trois bonnes heures, au maximum sont suffisantes.

Notons, pour terminer, qu'il n'est pas nécessaire d'avoir, pour se servir de cet appareil, des rampes lumineuses. On pourra en effet mettre en service toutes les lampes à filament que l'on possèdera (lampe de bureau, luminaire, etc.).

Y.D.

**VÉRITABLE BAIN DE MUSIQUE PURE**

**SERVO-SOUND®**

**C'EST LA CHAÎNE QUE L'ON CHOISI LORSQUE L'ON A TOUT ENTENDU**

**INSTALLATIONS POSSIBLES**  
2 - 4 - 6 ENCEINTES et plus jusqu'à 1 000 W en partant d'UN SEUL PREAMPLI

**L'AMPLI, grâce au circuit cybernétique d'asservissement incorporé restitue toutes les nuances musicales même à FAIBLE PUISSANCE.**

Dim. du préampli : 395x190x80 mm  
Dimensions d'une enceinte avec ampli et asservissement : 280x260x180 mm

**PRIX : PREAMPLI et 2 ENCEINTES : 2 583,00 F**

**CARACTERISTIQUES ETONNANTES :** demandez la notice détaillée

**L'AVENTURE COMMENCE AVEC K 60 LE MAGNETOPHONE DES ESPIONS**  
Dimensions : 145x77x28 mm. Poids : 330 g.  
Enregistrement sur cassettes 2 x 30' - 2 x 45'

**ACCESSOIRES :** Micro bouton ou stylo de très haute sensibilité

Demandez la documentation sur cette petite merveille

**ASTOR ÉLECTRONIQUE** 39, passage Jouffroy (12, bd Montmartre) PARIS-9<sup>e</sup>  
P. BOULETIER, Ing. B.F. PROvence 86-75

**SUPER PSYCHEDELIC**

Jeu de lumière 1 canal 1 200 W  
- Fonctionne sur des amplis BF transistors, électrophones, magnétophones de 200 mW jusqu'à 150 W.

En Kit complet ..... 140,00 F (port 12,00 F)

**RADIO-STOCK**  
département composants  
6, rue Taylor - PARIS-9<sup>e</sup>  
Tél : NOR. 83-90 et 05-09  
C.C.P. PARIS 5379-89

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



# NOUVEAUX COMPOSANTS ET CIRCUITS POUR TÉLÉVISEURS COULEUR: DÉCODEUR POUR T.V.C.

**V**OICI la suite de l'étude de l'ensemble décodeur pour TV couleur système PAL réalisable avec des circuits intégrés fabriqués par Philips et que l'on peut obtenir en France à la R.T.C. - La Radiotechnique.

Dans le premier article, nous avons donné le schéma fonctionnel d'ensemble du décodeur ainsi que l'analyse des deux parties de cet ensemble, l'amplificateur de chrominance-luminance à circuit TBA560 et les dispositifs de modulation et matrices à circuits TBA520 ou TAA630.

Voici maintenant deux autres circuits : la matrice RVB qui est utilisée pour la reproduction fidèle des couleurs et la combinaison de référence.

Commençons par le premier.

## CIRCUIT TBA530

Ce circuit intégré est réalisé selon le schéma fonctionnel de la figure 6.

Au circuit intégré proprement dit, sont associés trois amplificateurs VF extérieurs désignés sous le nom d'amplificateurs de sortie.

Le TBA530 possède 16 points de branchement et trois canaux, un pour chaque couleur. Les couleurs et leurs signaux correspondants sont désignés par B = bleu, V = vert et R = rouge.

Chaque canal de couleur se compose, à l'intérieur du circuit intégré, d'une matrice et d'un amplificateur et à l'extérieur d'un amplificateur de sortie.

Grâce au montage de la figure 1 de notre précédent article, les signaux VF différence tels que  $B - Y$ ,  $V - Y$  et  $R - Y$  associés au signal de luminance Y, donnent les signaux de couleur B, V et R qui sont amplifiés jusqu'au niveau qui convient à l'attaque du tube cathodique trianon trichrome à masque.

Dans ce montage faisant partie du décodeur d'un téléviseur en couleur, l'attaque des électrodes du tube cathodique s'effectue avec

des signaux de couleur B, V et R et non avec des signaux différence associés au signal Y. L'emploi de signaux B, V et R par l'attaque du tube cathodique est recommandé actuellement.

Dans la construction des téléviseurs, tous les mécomptes qui se produisent au sujet des couleurs disparaissent en utilisant des

meilleur comportement à l'égard des variations de tension et de température obtenu par des procédés de stabilisation moins compliqués.

La stabilité du TBA530 est assurée par l'emploi d'une alimentation à tension stabilisée et par une disposition propre à l'emploi des circuits intégrés dans lesquels

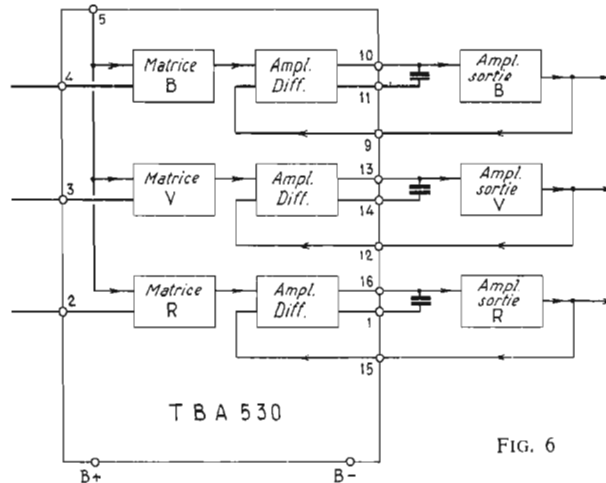


FIG. 6

circuits intégrés et l'attaque par des signaux B, V et R.

Sur le schéma fonctionnel du circuit TBA530, on peut voir que le signal Y est introduit par le point 5 et distribué aux trois matrices B, V et R, tandis que les signaux différence  $B - Y$ ,  $V - Y$ , et  $R - Y$  sont introduits et appliqués aux matrices par les points, 4, 3 et 2.

Les matrices effectuent la sommation bien connue, par exemple  $(B - Y) + Y = B$ . En combinaison avec le TBA520, le circuit TBA530 constitue la chaîne complète d'amplification à couplages directs donc avec transmission du continu. La même combinaison permet le matricage.

En raison de la transmission des composantes continues, on n'a plus besoin de circuits clamp pour la reconstitution de ces composantes. Il en résulte un

il existe un couplage thermique serré entre les parties occupant un même support. Des procédés similaires de stabilisation doivent être appliqués aux étages de sortie RVB, extérieurs aux circuits intégrés.

Un autre intérêt de l'emploi des circuits intégrés est la possibilité d'utiliser des composants extérieurs de prix avantageux.

Avec le TBA530, on obtient un excès de gain permettant de produire une contre-réaction intense. Celle-ci peut s'étendre aux étages extérieurs au circuit intégré, ce qui agit encore favorablement contre les variations de température.

Il est utile d'effectuer l'égalisation des plus importantes des caractéristiques telles que les suivantes : réponse en fréquence, retard et durées des montées et des chutes des signaux. Toute imperfection de ces caractéristiques

conduit à des couleurs erronées. L'œil humain peut reconnaître aisément des faibles erreurs de coloration qui sont dues principalement aux différences des temps de montée et de chute, mis en évidence par des bords colorés, défaut qui ressemble à l'effet d'une mauvaise convergence.

Grâce à une contre-réaction de 34 dB, les inégalités des caractéristiques sont réduites et leurs effets sont invisibles.

Le circuit intégré TBA530 est utilisable pour l'emploi comme amplificateurs extérieurs des lampes ou des transistors car chaque fois qu'il s'agit d'un étage final, la lampe trouve encore des partisans malgré les progrès des transistors.

De même on peut attaquer la grille ou la cathode, les trois canaux B, V et R du circuit intégré possèdent une diode qui assure la protection contre des surtensions et, de ce fait, empêche la surcharge des étages de sortie.

## CARACTERISTIQUES DU TBA530

Voici quelques caractéristiques importantes de ce circuit intégré :  
Signal luminance d'entrée : 1 V  
Signal d'entrée R - Y : 1,6 V  
Signal d'entrée V - Y : 0,9 V  
Signal d'entrée B - Y : 2 V

Niveau du noir signal luminance d'entrée : 1,5 V

Niveau du noir signal de couleur différence : 7,5 V

Largeur de bande à 3 dB : > 5 MHz

Gain en boucle ouverte : 74 dB

Gain en boucle fermée : 40 dB

Gain de l'amplificateur de sortie : 34 dB

Voici aux figures 7, 8 et 9, la forme des signaux circulant dans ce circuit intégré.

Signal différence d'entrée B - Y, figure 7. L'amplitude est de l'ordre de 2 V crête à crête, chaque division verticale valant 0,5 V. La période de ce signal est 64  $\mu$ s

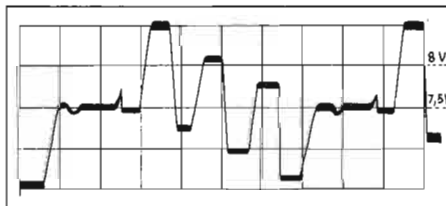


FIG. 7.

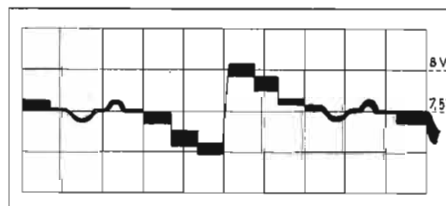


FIG. 8

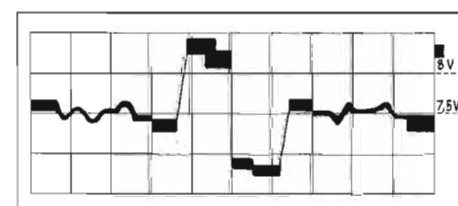


FIG. 9.

et correspond à six divisions approximativement.

La figure 8, représente le signal différence  $V - Y$  dont l'amplitude est de l'ordre de 1 V. La figure 9 permet de voir que le signal différence  $R - Y$  est de plus forte amplitude, celle-ci étant de 1,6 V environ.

L'examen de ces oscillogrammes montre aussi des temps de montée et de chute répondant aux conditions exigées pour l'obtention de bons résultats concernant la vérité des couleurs. Remarquons que le circuit intégré « TBA530 » semble devoir convenir dans n'importe quel système de TV couleur.

### LE TBA540

Avec ce circuit intégré, on réalise l'ensemble de référence contenant les éléments suivants (voir Fig. 10) : le détecteur CAC (commande automatique de contraste), le détecteur du killer, le détecteur de phase du burst, le démodulateur  $H/2$  la commande d'amplitude, l'oscillateur, la commande de réactance.

On remarquera le sens de circulation des signaux d'après les fiches. La figure 1 (de notre précédent article) permet de voir le branchement du circuit intégré TBA540 avec les éléments extérieurs (discrets) et les autres circuits intégrés du décodeur.

Comme les précédents, le TBA540 possède 16 points de branchement et se relie aux circuits intégrés TBA560 et TBA520, décrits dans notre précédent article (voir Fig. 1).

Lorsqu'un circuit intégré est utilisé pour la démodulation synchrone dans les récepteurs de TV couleur réalisés selon le système NTSC ou PAL (\*), il n'est requis que peu de puissance pour les signaux de commande. Il est bon de disposer d'un circuit intégré contenant le détecteur de phase du burst et engendrant la sousporteuse.

Le signal burst étant obtenu pour synchroniser l'oscillateur, le signal rectangulaire (point 8) est comparé au signal d'identification. Le démodulateur convertit ce dernier signal en continu de sorte que les parasites puissent être filtrés avec une simple capacité de filtrage.

On voit que le TBA540, remplit de nombreuses fonctions.

En plus de sa fonction d'indicateurs de la position correcte du commutateur PAL, le signal burst peut être utilisé dans d'autres fonctions. Son amplitude corres-

pond à celle du signal de chrominance. Le burst peut être obtenu dans de bonnes conditions de réception, sans parasites car il est prélevé à la sortie du démodulateur du signal d'identification.

Ceci est excellent pour la commande automatique de couleur, en raison de l'absence des parasites,

D'autre part, les harmoniques les plus élevés sont filtrés par le cristal qui doit avoir un coefficient de surtension  $Q$  compris entre 10 000 et 200 000, de sorte qu'il ne reste pas de distorsion harmonique à la sortie.

En ce qui concerne la commande de réactance, on fait usage du

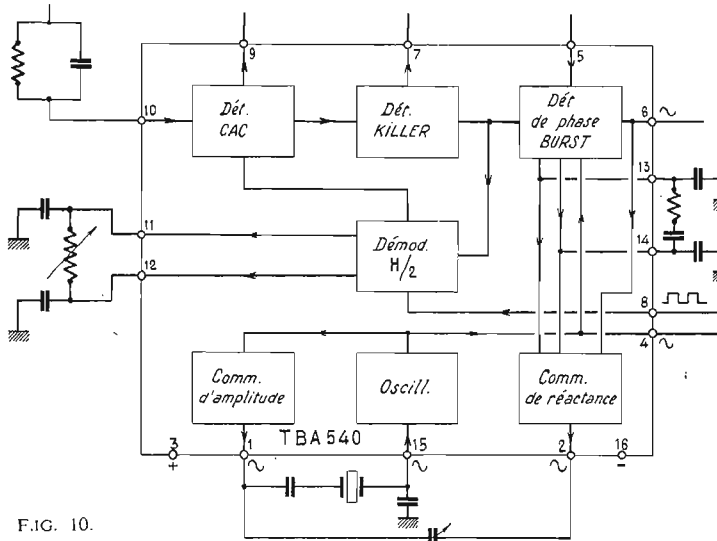


FIG. 10.

le killer de couleur fonctionnera de façon que l'amplificateur de chrominance soit en service dans les trois cas suivants :

- l'oscillateur de référence est synchronisé.
- le commutateur PAL est dans sa position correcte.
- L'amplitude du signal de CAC excède le niveau du signal killer de couleur.

L'effet cumulatif de ces conditions fait qu'il sera très rare que l'amplificateur de chrominance soit mis hors service.

Dans le schéma du TBA540, on peut voir qu'en plus de la commande de réactance qui, comme on le sait, corrige la fréquence de l'oscillateur, il y a aussi une commande d'amplitude, celle-ci assure une oscillation stable, ce qui a comme conséquence, une amplitude indépendante du coefficient surtension  $Q$  du cristal en fonction du signal fourni par l'oscillateur. Ceci est dû au fait qu'une tension de référence fixe est utilisée. La distorsion harmonique, accompagnant en général la commande d'amplitude est évitée par un choix convenable des circuits internes et externes du montage.

principe de miller. On obtient une variation suffisante de capacité pour que la fréquence de l'oscillateur soit asservie grâce à la commande effectuée, sur le détecteur de phase du signal burst, en tenant compte des tolérances et des variations du cristal.

Le circuit est étudié pour effectuer une variation linéaire de la fréquence en fonction de la tension de commandes.

Les résultats du circuit de commande automatique de phase en ce qui concerne les parasites et la largeur de bande demeurent constants dans une gamme d'accord de 1 000 Hz.

### CARACTERISTIQUES ET SIGNAUX

Tension de référence de sortie ( $R - Y$ ) : 1 V

Signe burst d'entrée : 1 V crête à crête

Gamme de tension d'identification : 8 à 0,2 V

Gamme de tension d'identification de killer : 12 à 0 V.

A la figure 11, on donne un oscillogramme montrant la forme sinusoïdale du signal de référence et à la figure 12, la forme du signal burst d'entrée.

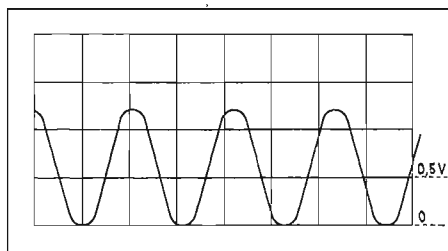


FIG. 11.

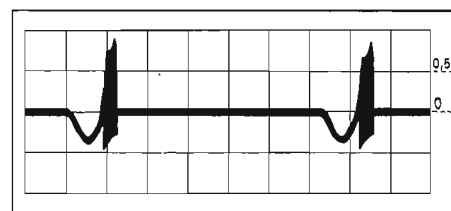


FIG. 12.

### BOITIERS

Tous les circuits intégrés mentionnés, c'est-à-dire les types suivants :

TBA560, TBA540, TBA520 et TBA530 sont montés en boîtier rectangulaire plastique Dual in line (type A) à 16 terminaisons.

La figure 13 donne la forme et les dimensions en millimètres du boîtier : longueur 18,9 à 21,85 mm, largeur 6,14 à 6,4 mm, largeur de la cosse au point de sortie du boîtier :

1,14 à 1,4 mm, distance entre deux cosses aux points de cou dage : 8,5 mm maximum, distance entre deux extrémités de cosses : 7,36 à 9,53 mm, distance entre deux cosses adjacentes : 2,54 mm, longueur des cosses 0,38 à 0,53 mm.

Les numéros des cosses sont 1 à 16, les cosses 1 et 16 se trouvent de part et d'autres de l'encoche servant de repaire, la cosse 1 étant à gauche, la cosse 16 étant à droite.

### DETAIL SUR LE CIRCUIT INTEGRE TYPE TBA530

En raison des possibilités plus étendues d'emploi de ce circuit intégré qui pourra servir de matrice RVB et préamplificateur VF, chrominance, nous donnons ci-après des détails sur sa composition et son montage d'applications.

La figure 14 donne le schéma du montage intérieur du TBA530 pour un des canaux. Dans ce circuit intégré, il y a trois canaux de schéma identiques, un pour chaque signal de couleur.

Considérons par exemple un des canaux dont l'entrée du signal de chrominance se trouve au point 2.

Ce signal est appliqué à la base du transistor  $TR_1$  monté en collecteur commun (émetteur suiveur). De l'émetteur de  $TR_1$ , le signal différence est transmis par  $R_1$  à la base de  $TR_3$ .

D'autre part, le signal de luminance  $Y$ , appliqué au point 5 du circuit intégré parvient à la base de  $TR_2$  monté en émetteur commun.

Du collecteur de  $TR_2$ , le signal luminance est transmis à la base de  $TR_3$ . Il en résulte que sur cette base, il y a les deux signaux, celui de différence qui n'a pas été inversé par  $TR_1$  et  $-Y$ , provenant de l'inversion de  $Y$  par  $TR_2$ .

(\*) Nous supposons que le lecteur est au courant du fonctionnement des décodeurs NTSC et PAL. A ceux qui désireraient se remettre au courant de ce fonctionnement, nous recommandons l'ouvrage de R. Aschen : « Pratique de la télévision en couleur », en vente à la Librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunquerque, Paris (10<sup>e</sup>).

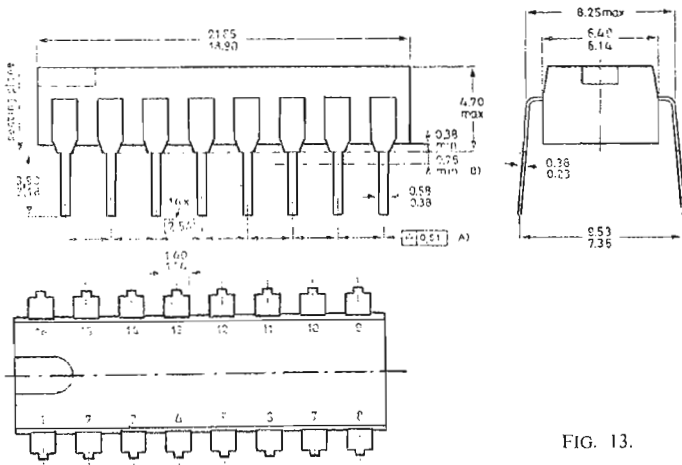


FIG. 13.

Le matricage donne le signal couleur - B. Ce signal négatif est amplifié par la paire différentielle TR<sub>3</sub>-TR<sub>4</sub>, dont la sortie est au point 16 où le signal apparaît sur la polarité +.

### MONTAGE DES AMPLIFICATEURS EXTERIEURS

A la figure 15, on donne le schéma complet du circuit de sortie monté à la suite du circuit intégré TBA530. Comme les trois amplificateurs de sortie sont identiques en tant que schémas, nous n'en analyserons qu'un seul, par exemple celui du signal de couleur attribué au rouge, dont les points de bran-

chement au circuit intégré sont 16, 15, en haut et à gauche sur le boîtier.

Cet amplificateur ne comprend qu'un seul transistor type BF336 en émetteur commun, donc inverseur.

Il est donc clair que si la base reçoit un signal + B, par exemple, le collecteur donnera un signal - B qui ne peut convenir qu'à une cathode de tube cathodique couleur.

Il va de soi que les *wehnelt*s du tube seront disponibles pour d'autres signaux, par exemple des signaux d'effacement.

Partons des points 2 et 5 du circuit intégré. Au point 2, on applique le signal - B - Y et l'on

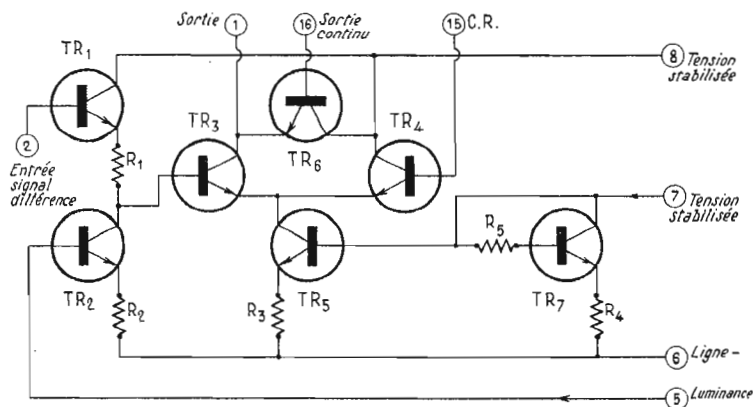


FIG. 14.

obtient au point 16, le signal - B comme expliqué plus haut.

Le signal - B de sortie est appliqué à la base du BF336. Cette base est polarisée par un diviseur de tension constitué par la résistance de 1 Ω reliée à l'émetteur et par la résistance constituée par une jonction zener qui donne un niveau permettant la transmission de la composante continue.

Remarquons que la sortie du signal + B au point 1 du circuit intégré est connectée au point 16 par un condensateur de 10 nF.

La résistance de 47 Ω 1 W polarise le collecteur de TR<sub>3</sub>; à partir de la ligne de + 200 V.

On reconnaît aisément le montage du BF336 en amplificateur VF à correction shunt, réalisée avec la bobine de 200 μH en série avec la résistance de 5,1 kΩ. La bande passante en VF à 3 dB est de 6 MHz dans le circuit intégré.

L'émetteur du BF336 est découplé par un condensateur de 1 nF donc n'agissant qu'aux fréquences élevées auxquelles ce gain est favorisé. Aux basses fréquences il y a contre-réaction, la contre-réaction s'effectue par le point 15.

La tension de 12 V est stabilisée. Elle est reliée par la résistance de 3,9 kΩ et un condensateur de 25 μF. La consommation du circuit intégré sous 12 V est de 30 mA.

On remarquera que dans le schéma de la figure 15, l'attribution des canaux rouge et bleu est inversée par rapport à celle de la figure 1, ce qui prouve qu'il n'y a pas d'attribution imposée par les trois canaux R, V et B du circuit intégré.

Les documentations concernant ces circuits intégrés nous ont été fournies par la Radiotechnique Paris.

NOUVEAU



R. PIAT (F3XY)

V.H.F.  
à transistors

Emission-réception  
(3<sup>e</sup> édition)

336 pages - Format 14,5 × 21 cm  
Nombreux schémas

Prix : 30 F

Depuis de nombreuses années, les résultats obtenus avec des transistors sont excellents en VHF mais des nouveautés, dignes d'intérêt, sont proposées sans cesse par les spécialistes.

L'auteur de VHF A TRANSISTORS, dans la 3<sup>e</sup> édition de son ouvrage, a longuement tenu compte de tout ce qui a paru dernièrement aussi bien dans le domaine des composants (transistors à effet de champ, circuits intégrés, diode à capacité variable) que dans celui des schémas.

A la fois spécialiste des VHF et des semi-conducteurs, l'auteur explique avec clarté le fonctionnement des montages analysés dans ce livre et donne toutes indications utiles sur leur réalisation pratique.

Principaux sujets traités : Oscillateurs. Convertisseurs. Moyenne fréquence. Emission VHF. Pilotage. Appareils de mesures.

\*

En vente dans toutes les librairies techniques et à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - PARIS (X<sup>e</sup>)

Tél : 878-09-94

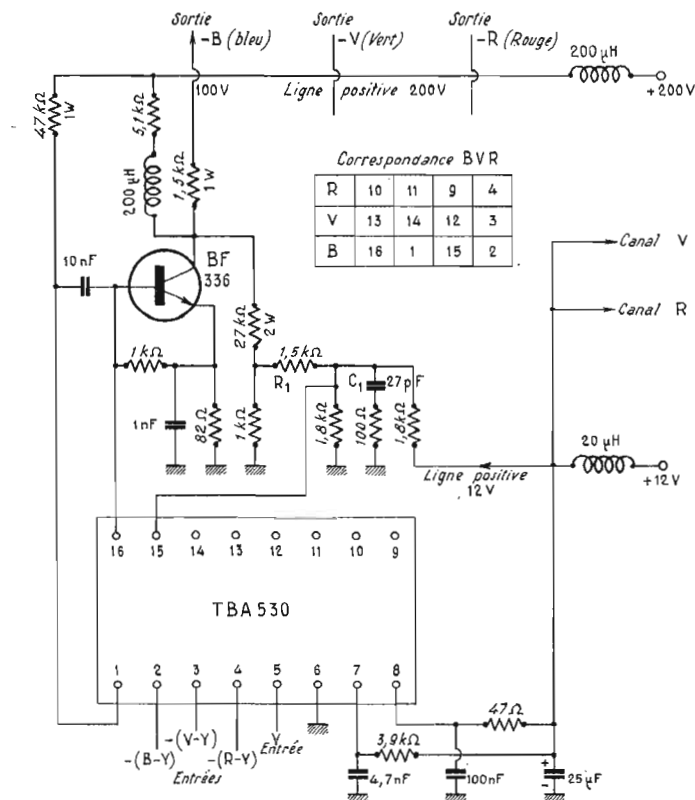


FIG. 15.

# LE MAGNÉTOPHONE GRUNDIG TK600

Grundig, grand spécialiste des magnétophones, vient de présenter un nouvel appareil : le TK600. Il s'agit d'un modèle de prestige, destiné à la haute-fidélité, dont les perfectionnements sont multiples. Situé au point le plus élevé de la gamme Grundig, il doit prendre une place de premier ordre sur le marché du magnétophone en général.

Sur le plan technique, le TK600 constitue un ensemble intéressant, dont la mécanique est parfaite, et dans lequel le circuit électronique est très élaboré. Toutes ses caractéristiques répondent aux normes DIN 45.500. Sur le plan esthétique, l'étude réalisée aboutit à une réussite tout aussi complète.

## ETUDE TECHNIQUE

### LA MECANIQUE :

Alors que depuis longtemps des magnétophones existent, dont les performances sont excellentes, il semble qu'une mécanique ne puisse plus poser de problème à un constructeur. Il n'en est rien, pourtant, et en plus du besoin de progrès constant qui subsiste, de nombreux problèmes se créent. Ainsi, tous les magnétophones doivent maintenant pouvoir fonctionner en position verticale comme en position horizontale. Les ensembles mécaniques doivent suivre les progrès réalisés dans les circuits électroniques. Plus de sécurité de fonctionnement, et plus de commodité d'emploi sont encore à la base de nouvelles difficultés. Voici donc pourquoi il est intéressant de se pencher avant tout sur l'ensemble mécanique de l'appareil. Toutes les fonctions mécaniques du TK600 utilisent le même moteur. Son axe (voir Fig. 1), supporte un galet à deux gorges. Dans l'une d'elles, circule une courroie en caoutchouc entraînant le volant, pièce métallique de 5 cm de rayon, et de 15 mm d'épaisseur, dont l'axe constitue le cabestan. Les dimensions du volant laissent supposer la présence d'une importante inertie, ce qui est souhaitable pour un entraînement sans fluctuations. Ce der-

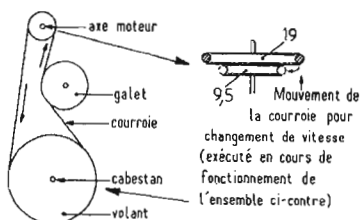


Fig. 1. — Croquis simplifié de l'entraînement de la bande magnétique sur un TK600 Grundig.

nier est réalisé de manière classique, en pinçant la bande magnétique entre le cabestan et un galet presseur libre, en caoutchouc. Les deux gorges du galet d'entraînement principal servent bien entendu aux deux vitesses de défilement disponibles : 9,5 et 19 cm/s. Au moment de l'inversion, un petit guide métallique fait glisser la courroie d'une gorge à l'autre.

Dès l'instant où l'appareil est

moteur puissant a été adopté sur le TK600. Cette puissance se retrouve dans la rapidité exemplaire des rebobinages.

Plutôt que d'alourdir la mécanique par un système mobile de frein pour les bobines, le constructeur a préféré mettre au point un frein permanent, donc l'action se trouve être suffisante pour arrêter tout mouvement, au moment où l'on appuie sur la touche « STOP »,

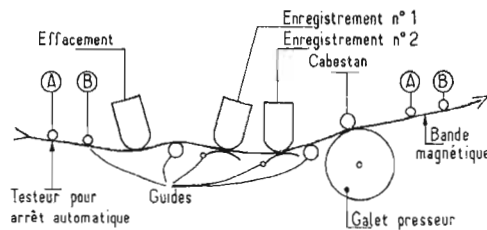


Fig. 2. — Le « couloir des têtes » est traversé par la bande magnétique. L'arrêt

automatique est provoqué grâce à un contact entre les points A et B.

mis sous tension, l'ensemble mécanique représenté en figure 1 se met en marche permanente. Cela entraîne quelques avantages. Pour le changement de vitesses, on évite les manœuvres brusques, et les imprécisions qui pourraient exister sur un système uniquement à galets, où le changement se fait à l'arrêt. Cette commande, de ce fait, est très souple, ce qui est assez rare. D'autre part, ce mouvement permanent évite, au moment du démarrage, l'inévitable effet d'inertie qui résulte de la mise en marche du moteur. La bande, pour passer de la vitesse « zéro » à sa vitesse normale de défilement, ne mettra donc qu'un temps très réduit.

Le moteur tournant d'une manière permanente évitera aussi les effets d'inertie pour les rebobinages rapides. Ces derniers sont produits, à droite comme à gauche, par l'introduction d'un galet entre l'axe du moteur et le support de bobine qui doit être entraîné. Le volant étant assez lourd, un

être provoqué de deux manières. Tout d'abord, la bande métallique, placée entre l'amorce et le ruban magnétique proprement dit, ferme un interrupteur constitué par un point sensible et la masse de l'appareil, détail visible sur la figure 2. D'autre part, le simple fait de rendre libre le couloir de défilement provoque l'arrêt mécanique, avec rejet de la touche de fonction utilisée. Cela est bien entendu prévu pour les bandes magnétiques ne comportant pas de partie métallique.

Un bouton de « PAUSE » sert à provoquer un arrêt momentané de la bande, soit pendant l'enregistrement, soit pendant la lecture. Cette touche, lorsqu'elle est enfoncée, éloigne le galet presseur du cabestan. La bande n'est alors plus entraînée.

Le compteur numérique à quatre chiffres est entraîné de façon très classique, au moyen d'une courroie en caoutchouc.

### L'ELECTRONIQUE :

Le schéma de principe du TK600 représente un circuit d'une importance telle qu'il nous a semblé préférable de n'en publier que quelques éléments. L'étude du fonctionnement général se fera donc en observant le schéma synoptique de la figure 3. L'ensemble du circuit se décompose en différentes parties principales qui sont :

- L'alimentation générale.
- Les préamplificateurs.
- Le dispositif de contrôle automatique de puissance.
- Le module correcteur.
- Les amplificateurs de puissance.

On notera en plus, des dispositifs annexes, dont nous parlerons plus loin.

**L'alimentation générale :** Equipée d'un gros transformateur abaisseur, elle fournit l'énergie nécessaire au fonctionnement de tous les circuits. Une décomposition est réalisée au niveau des enroulements se-

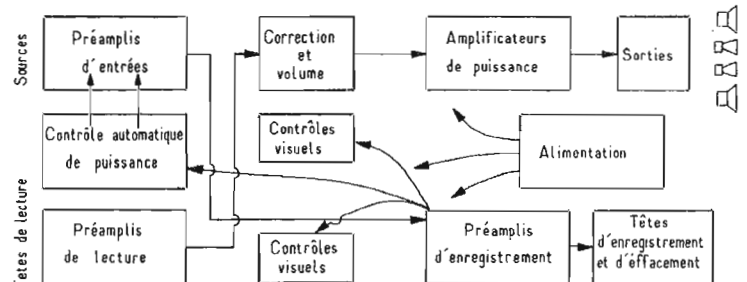
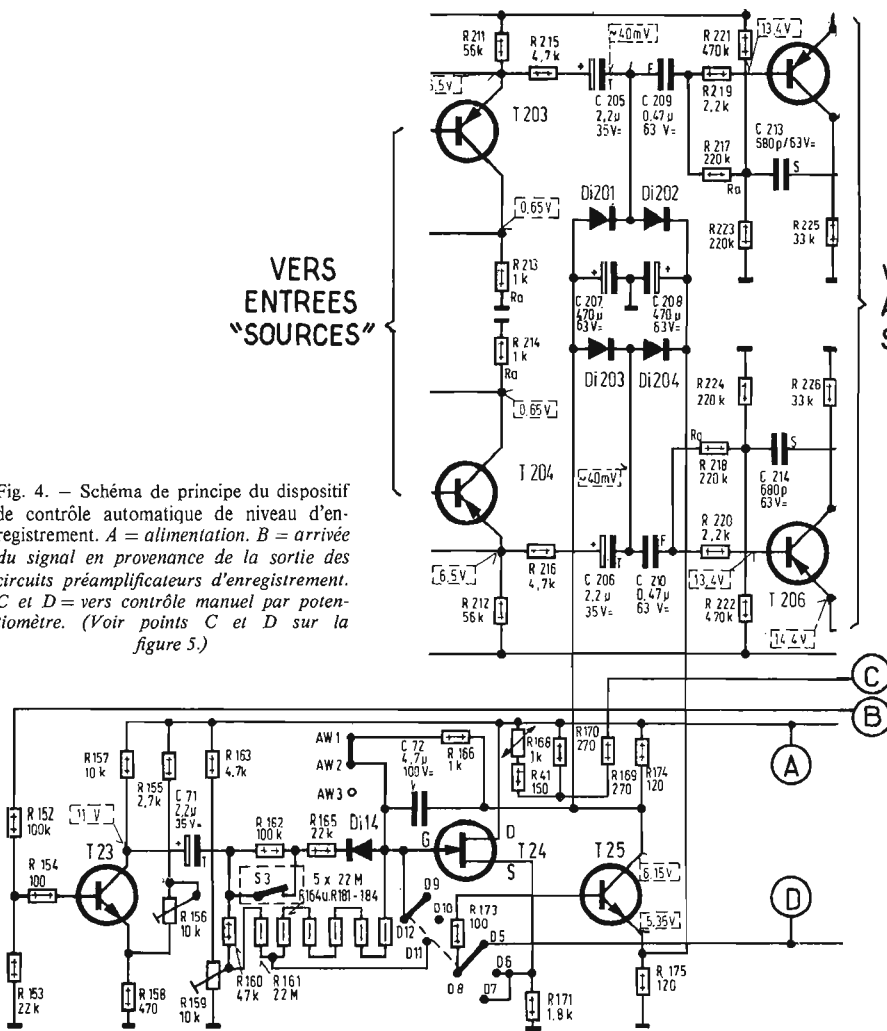


Fig. 3. — Schéma synoptique simplifié du Grundig TK600. Ce croquis nous donne une idée de la complexité de l'ensemble.

Fig. 4. — Schéma de principe du dispositif de contrôle automatique de niveau d'enregistrement. A = alimentation. B = arrivée du signal en provenance de la sortie des circuits préamplificateurs d'enregistrement. C et D = vers contrôle manuel par potentiomètre. (Voir points C et D sur la figure 5.)



secondaires, de ce transformateur, au nombre de trois. Le premier distribue aux modules de puissance une tension continue, de 28,5 V. Le filtrage est très important, puisque parmi les quatre condensateurs qui l'équipent, une valeur de 6 000  $\mu$ F peut être relevée. Le second enroulement distribue une tension de 42 V, nécessaire aux circuits préamplificateurs. Une tension de 11,5 V, issue du troisième enroulement, alimente le dispositif de « volume automatique ». Parmi ces trois circuits, le second et le troisième sont réglés et stabilisés, au moyen de transistors et diodes « zéner ».

L'alimentation du moteur se fait par le primaire du transformateur, sous une tension de 220 V, en 50 ou 60 Hz.

### LES PREAMPLIFICATEURS :

L'une des premières — et plus intéressantes — particularités du TK600, est de posséder quatre préamplificateurs, deux servant à l'enregistrement, et deux à la lecture. Nous verrons plus loin quels avantages, à l'emploi, résultent d'un tel dispositif.

A la lecture, le signal issu de

têtes magnétiques est appliqué à un circuit stéréophonique comportant huit transistors, qui fournit lui-même un signal qu'il ne reste plus qu'à doser, et à corriger (ce qui est fait sur le module correcteur) pour être ensuite amplifié, et appliqué aux haut-parleurs. Ce circuit de lecture peut être mis en fonction pendant l'enregistrement, dont le meilleur contrôle est alors possible.

A l'enregistrement, c'est un circuit aussi perfectionné, que l'on rencontre. Pour cette opération, les entrées suivantes sont disponibles :

Micro : 2  $\times$  1 mV/ 100 k $\Omega$ .

P.U. : 2  $\times$  23 mV/1 M $\Omega$ .

Radio : 2  $\times$  1 mV/47 k $\Omega$ .

Après un passage au travers de deux transistors, un réglage de niveau est opéré, commandé par le dispositif automatique. D'autres étages relèvent ensuite le niveau, avant que le signal soit appliqué aux têtes d'enregistrement.

### LE DISPOSITIF DE CONTROLE AUTOMATIQUE DE NIVEAU

Nous l'avons représenté en figure 4. Nous voyons qu'il agit au moyen de courants appliqués au dispositif équipé des diodes D<sub>201</sub>, D<sub>202</sub>, D<sub>203</sub> et D<sub>204</sub>, lequel agit comme un potentiomètre électronique. La base du fonctionnement de ce système est une tension de référence, recueillie au collecteur d'un transistor préamplificateur,

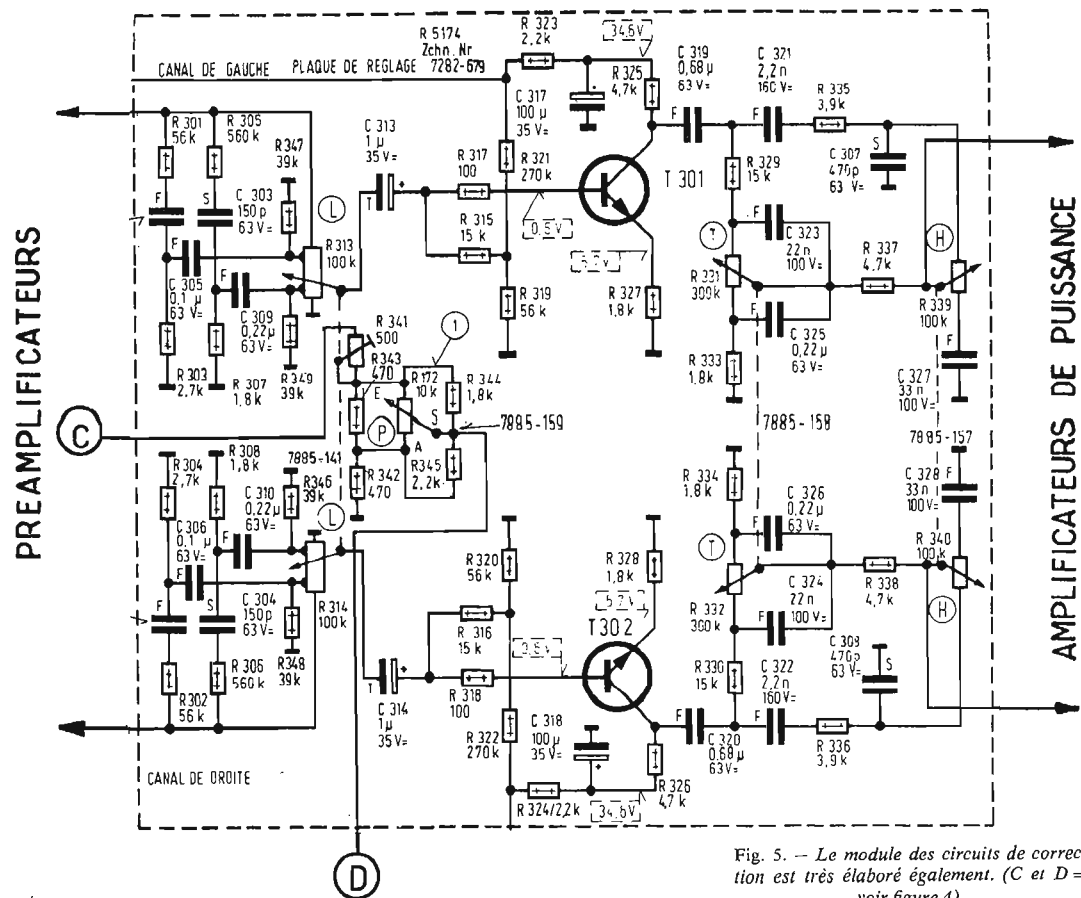


Fig. 5. — Le module des circuits de correction est très élaboré également. (C et D = voir figure 4).



Lorsqu'à la base du transistor  $T_{23}$ , cette tension de référence, pour une fréquence donnée, est atteinte, le système entre en jeu. L'emploi d'un transistor à effet de champ est justifié par le besoin, dans ce circuit, de disposer d'une impédance très élevée. Il est à noter aussi que le potentiomètre de réglage manuel de niveau ne fait, en réalité qu'agir sur ce dispositif automatique (voir figures).

### LE MODULE CORRECTEUR

C'est le dernier élément situé avant les amplificateurs de puissance. Les signaux qu'il reçoit, pour la lecture, sont dosés par le potentiomètre de 100 k $\Omega$  (situé sur chaque canal). Un transistor préamplificateur précède le dispositif de contrôle de tonalité, agissant séparément sur les graves et les aigus. Pour des dispositions d'ordre pratique, c'est au sein de ce module que l'on rencontre le potentiomètre (P) de dosage manuel de niveau d'enregistrement.

### LES AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE

Ils sont de type normal, équipés de transistors tous au silicium. La puissance de chaque canal est de 10 W, ce qui est exceptionnel, sur un magnétophone. Un certain nombre de possibilités sont rencontrées, en sortie, que nous étudierons ci-dessous.

### AUTRES DISPOSITIFS ELECTRONIQUES

— Les vu-mètres, qui permettent de façon visuelle, de contrôler les niveaux d'enregistrement, sont équipés de deux transistors chacun. Ainsi, c'est le signal appliqué sur la tête d'enregistrement qui est directement mesuré.

— L'oscillateur de prémagnétisation est un circuit assez simple, comportant un transistor et un transformateur, fournissant courant d'effacement et de prémagnétisation. (Tête à champs normaux).

— Les sorties, représentées en figure 6, permettent d'utiliser normalement quatre haut-parleurs, incorporés dans le coffret. Deux sont destinés à la reproduction des graves et les médiums, et deux sont prévus pour les aigus. Comme la puissance B.F. disponible est importante, il est possible de relier des baffles extérieurs, sur lesquels on profitera de toute la qualité de l'appareil.

— La sortie pour casque est conçue de telle manière que le niveau entendu y soit proportionnel à celui que l'on aurait sur haut-parleurs.

## LES SECURITES SUR LE TK600

Ce chapitre nous semble primordial. Il est en effet très important, sur un appareil de ce prix, de pouvoir compter sur une sécurité d'emploi importante. C'est principalement contre les erreurs de manipulation qu'il faut se prémunir, car nul n'est à l'abri d'une maladresse, et il est navrant de voir détériorés un grand nombre d'éléments, alors qu'il aurait été si simple d'éviter telle catastrophe. Sur le TK600, le problème est bien étudié.

1° Sur le primaire du transformateur d'alimentation, un fusible général de 1 A est placé en série.

2° Sur chacun des circuits secondaires, un fusible est aussi introduit, en série. De la sortie, la coupure, si elle est nécessaire, se produit au moment et au lieu voulus.

3° Les sorties haut-parleurs sont protégées par elles-mêmes, puisque les haut-parleurs intérieurs sont automatiquement reliés, lorsque aucun diffuseur extérieur n'est utilisé.

4° Enfin, un commutateur thermostatique est placé dans l'alimentation du circuit de puissance. Reposant sur le radiateur des transistors de puissance, l'alimentation de ces derniers serait automatiquement coupée, si leur température s'élevait au-delà de 95°. Nos essais ont prouvé le bon fonctionnement du dispositif, fort bien choisi, pour un appareil de la sorte.

### CONCEPTION PRATIQUE DU TK600

Certes, un grand nombre de pièces, dans un volume restreint cela fait un ensemble « serré ». Pourtant, en ouvrant le TK600 on ne ressent pas une impression d'étouffement. Il est évident que l'ensemble est imposant, et que ce magnétophone n'a rien d'un montage d'amateur.

Il est cependant commode de se retrouver, grâce, tout d'abord, à la conception modulaire de l'ensemble. Les circuits se trouvent réunis sur des circuits imprimés, correspondant à peu près aux subdivisions de notre schéma synoptique. De plus, tout est ingénieusement calculé, et introduit, ce qui procure, en fin de compte, une agréable impression d'ordre. Tous les éléments ont été choisis le mieux possible, pour ce qu'ils devaient faire. Ainsi, peut-on rencontrer un nombre important de résistances de 1/8 de watt ! A l'arrivée, on peut voir l'alimentation, avec de très gros condensateurs chimiques. Le radiateur pour les transistors de puissance, est une plaque métallique épaisse, peinte en noir mat. A l'avant, on peut remarquer, entre autres, le module correcteur, qui supporte aussi les potentiomètres à curseurs, à pistes moulées, et qui semblent être d'excellente qualité. (Il s'agit de véritables potentiomètres à curseurs, et

non de potentiomètres ronds, coupés à un système mécanique).

Une autre « astuce » à retenir notre attention quelques instants : un petit couvercle à glissières sert à découvrir la prise DIN pour microphone. Ce couvercle constitue aussi le commutateur, sélectionnant la sensibilité « micro » du préamplificateur d'enregistrement.

### UTILISATION RESULTATS OBTENUS

L'utilisation du TK600 est avant tout agréable, tout ayant été, visiblement, étudié pour la rendre ainsi. Les commandes sont souples, les prises très accessibles, et seul, le couvercle cachant les prises peut devenir quelque peu gênant.

Voyons, avant tout, quelles sont les performances obtenues, avec cet appareil.

Il sera donc normal de considérer ces performances comme courantes, et il ne sera pas impossible d'en obtenir parfois de meilleures.

### PRECISIONS SUPPLEMENTAIRES

Comme on le voit, ces performances sont excellentes, et la première conséquence est qu'elles correspondent parfaitement aux besoins d'une véritable Hi-Fi. De plus, ce qui n'est pas habituel sur un magnétophone, les amplificateurs BF sont tels qu'ils répondent, eux aussi, aux normes les plus sévères. Il en résulte que le TK600, bien plus qu'un simple enregistreur, peut être utilisé comme l'élément central d'une chaîne Hi-Fi. Ainsi, un utilisateur peut-il envisager, par exemple, l'acquisition d'un TK600,

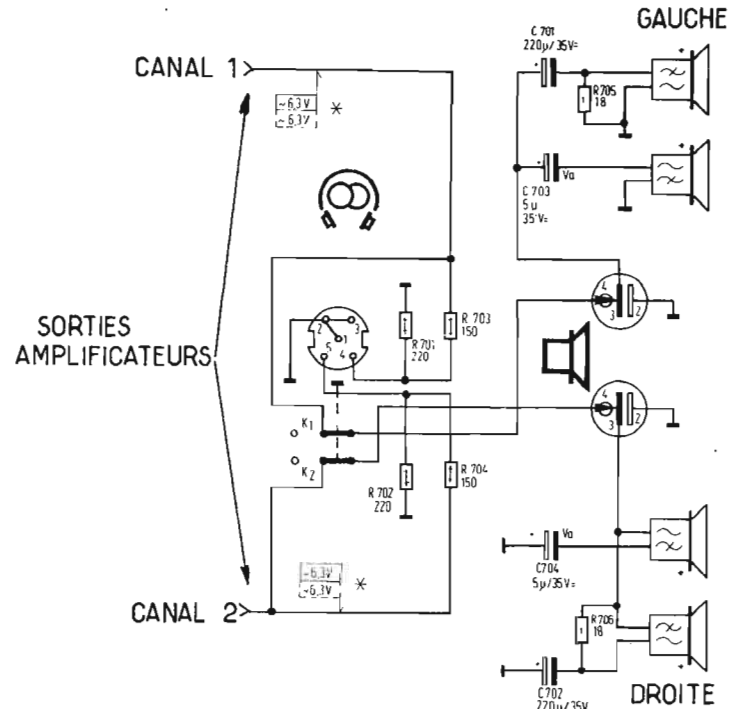


Fig. 6. — Les circuits de sortie des amplificateurs de puissance.

- Variation de la vitesse de défilement : 19 = < 1 %, 9,5 = < 1 %
- Pleurage et scintillement : 19 = < 0,15 %, 9,5 = < 0,2 %
- Puissance sur chaque canal : 10 W (sur 4  $\Omega$ ).
- Puissance sur chaque écouteur : 25 mW (sur 400  $\Omega$ ).
- Courbe de réponse : 19 = 30 à 18 000 Hz ( $\pm$  2 dB), 9,5 = 30 à 12 500 Hz ( $\pm$  2 dB).
- Rapport signal/bruit : 9,5 = 19 < 53 dB.

Notons que ces chiffres sont ceux communiqués par le constructeur. Ce produit étant fabriqué en Allemagne, il est soumis à des lois très strictes concernant les caractéristiques.

Il sera donc normal de considérer ces performances comme courantes, et il ne sera pas impossible d'en obtenir parfois de meilleures.

Comme on le voit, ces performances sont excellentes, et la première conséquence est qu'elles correspondent parfaitement aux besoins d'une véritable Hi-Fi.

De plus, ce qui n'est pas habituel sur un magnétophone, les amplificateurs BF sont tels qu'ils répondent, eux aussi, aux normes les plus sévères.

Il en résulte que le TK600, bien plus qu'un simple enregistreur, peut être utilisé comme l'élément central d'une chaîne Hi-Fi.

Ainsi, un utilisateur peut-il envisager, par exemple, l'acquisition d'un TK600, accompagné d'un tuner stéréophonique et de deux baffles, pour constituer déjà une chaîne complète, utilisable, à laquelle il pourra ensuite adjoindre une platine tourne-disques.

écouter, pendant qu'il se réalise, l'enregistrement, en passant par les têtes de lectures (séparées des têtes d'enregistrement). On contrôle donc sur le vif la bonne qualité de l'enregistrement terminé.

### ON PEUT SIMPLEMENT REGRETTER

— Certains utilisateurs pourront regretter de n'avoir que deux vitesses. Nous avons vu, cependant, que la qualité de défilement est excellente. L'adjonction de dispositifs supplémentaires aurait peut-être été nuisible à cette qualité. Ce choix nous semble donc parfaitement opéré.

— D'autres pourront encore regretter l'absence de possibilité de trucage (genre « son — sur — son » et « son — avec — son ») puisque un simple écho (accidentel), est possible, par micro. Mais, le TK600 est un magnétophone Hi-Fi et non de studio, et il semble que le problème de la qualité dans les enregistrements complexes soit un peu différent. Là aussi, nous sommes d'accord avec le constructeur pour son choix de la qualité, avant tout.

### DANS LA BOITE NOUS AVONS TROUVE...

- Un microphone double, dont la qualité est très moyenne.
- Des cordons de raccords.
- Une bande magnétique.
- Une bobine vide.
- Un couvercle.

### LES BONS POINTS DU TK600

- Qualité Hi-Fi.
- Perfectionnements très intéressants.
- Esthétique bien réussie.
- Multiples possibilités d'emploi.

Y.D.

### FICHE TECHNIQUE DU TK600

Alimentation : 110, 117, 127, 150, 220 et 240 V 50 ou 60 Hz.  
 Consommation : environ 110 W.  
 Semi-conducteurs : 47 transistors au silicium, 1 transistor au germanium, 1 transistor « F.E.T. », 17 diodes au silicium, 2 diodes « zéner », 1 redresseur au silicium, 2 redresseurs au sélénium.  
 Pistes : 4 pistes, stéréo, aux normes internationales.  
 Bobines : jusqu'à 18 cm de diamètre.  
 Dimensions : 420 x 365 x 185 mm.  
 Poids : 13,8 kg.

MAGASIN OUVERT  
LE LUNDI  
TOUTE LA JOURNÉE

★  
FERMÉ LE  
SAMEDI APRÈS-MIDI

# ascre


220, rue La Fayette, PARIS-X<sup>e</sup> - BOT. 61-87  
C.C.P. 2482-68 Paris Métro : Louis-Blanc, Jaurès

EXPÉDITIONS CONTRE  
REMBOURSEMENT  
DU MANDAT  
OU CHEQUE  
À LA COMMANDE

JOINDRE 7 F  
POUR FRAIS POSTAUX

### BST

#### CASQUES



SH07V ..... 78 F  
SH1300 ..... 92 F  
SH871 ..... 49 F  
SH10, nouveau modèle.  
Prix ..... 146 F  
MICRO BST. DM. 112P. Spécial cassette ..... 30 F

### ENCEINTES HI-FI

SUPRAVOX Picola I 10 W 40 à 17 000 Hz ..... 182 F  
SUPRAVOX Picola II 15 W 300 à 22 000 Hz ..... 307 F  
SUPRAVOX Picola II 25 W ..... 429 F  
SUPRAVOX Dauphine 15 W ..... 393 F

### VOXSON SPRINT



27 x 22 x 30 cm  
Prix : 920 F  
Avec batterie : 1 177 F

### AUTOS-RADIO AUX MEILLEURS PRIX ● PHILIPS ●

RN182AM complet avec H.P. ... 129 F  
RN382AM complet avec H.P. ... 217 F  
RN302 lecteurs de cassettes PO-GO avec H.P. .... 370 F  
RN314 2 gammes PO-GO sans H.P. 5 W pré réglage ..... 251 F  
RN591 FM-PO-GO. Puissance 5 W. Prise auto K7 ..... 519 F  
RW691 FM-PO-GO-OC. 7 W. 5 touches pour pré réglages sans H.P. .... 884 F  
RN270 complet avec H.P. PO-GO. Puissance 2,3 W ..... 163 F  
Océanic 2240 PO-GO. Puissance 4 W. 3 stations pré réglées ..... 195 F  
Grand choix d'antennes auto à partir de 9 F.

### CASSETTES Hi-Fi d'importation

C 60 ..... 6 F  
C 90 ..... 8 F  
C120 ... 12,50 F

**BANDES BASF SONOCOLOR**

### NATIONAL

Réveil/montre/radio FM-PO-GO. 467 F

### ENSEMBLE VIDEO « NATIONAL »



#### SURVEILLEZ VOS LOCAUX, USINES, ATELIERS

Ensemble caméra, moniteur. Dispositif permettant le branchement d'interphone.

- Camera (142 x 92 x 59). F : 1,6/16. Poids 800 g.
- Moniteur (272 x 141 x 224). Poids 4 kg. 400 lignes.
- Possibilité de réception de 3 caméras.
- Câble de liaison caméra/récepteur de 10 mètres.

L'ensemble vidéo ..... 2 950 F


### TOSHIBA



Combiné ampli-tuner AM/FM stéréo TOSHIBA FS2600L.  
 ● Partie ampli 2 x 15 W - 20 transistors - 15 diodes ● Partie tuner AM/FM - PO-GO-OC ● Platine 2 vitesses ● 2 enceintes 2 voies fermées.

PRIX DE L'ENSEMBLE .... 1 490 F


### ORGUE ÉLECTRIQUE HARMOPHONE A SOUFFLERIE ÉLECTRIQUE



- Tous courants 125 ou 220/240 V
- Grand modèle en valise avec pieds incorporés.
- 4 octaves ou 3 octaves avec accords.
- PRIX ..... 410 F

PETIT MODÈLE EN VALISE DE TABLE SANS PIEDS

- Secteur 120/220 V.
- 3 octaves ou 2 octaves avec accords.
- Couvercle.
- Coloris rouge.
- PRIX ..... 178 F



### APOLLO ORGUE ÉLECTRONIQUE PORTABLE 4 OCTAVES



**Spécifications :** Clavier 49 notes (c à c).  
 Le premier octave produit les basses dont l'intensité est réglable par une échelle potentiométrique.  
**Registres :** Vibrato - Bass chord - Horns cors - Strings (cordes) - Reeds (anches) - Flûte (flûte).  
**Commandes :** Par potentiomètre à échelle - Volume bass - Vitesse vibrato - Volume réverbération.  
**Réverbération :** Ensemble de réverbération intégrée et contrôlée par potentiomètre à curseur linéaire.  
**Présentation :** L'ensemble : clavier - Ampli - Pédale d'expression - Pupitre à musique - Câble d'alimentation - Tient en une élégante valise soigneusement gainée.  
**Poids de l'appareil :** Environ 22 kg.  
 Prix de l'ensemble avec réverbération : 2 300,00, ou 720,00 comptant et 12 versements de 153,45 ou 720,00 comptant et 18 versements de 107,75 (Modèle sans réverbération : 1 990,00).

### VÉRITABLE ORGUE ÉLECTRONIQUE PORTABLE



## ZED

3 octaves (37 notes du DO au DO) - 6 effets à 36 combinaisons : Basses - flûtes - anches - cordes - vibrato. - Amplificateur incorporé et prise pour ampli extérieur grande puissance.  
 Livré en élégante valise avec tous accessoires. Garantie intégrale.  
**Présentation similaire à l'Apollo. — Prix. .... 1 000,00**  
 Comptant 320,00 et 12 versements de 69,50.  
 Comptant 320,00 et 18 versements de 49,00.

# LE « POWER 3 »

## AMPLIFICATEUR DE 3 W A CIRCUIT INTÉGRÉ

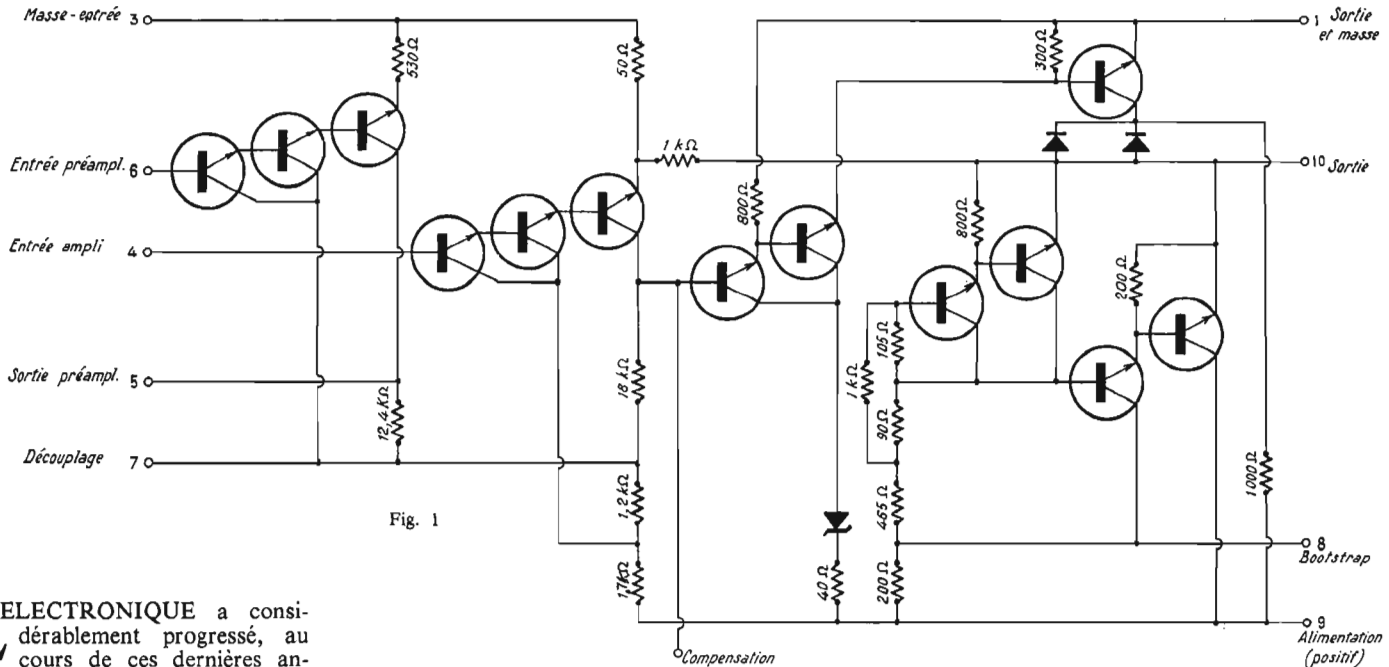


Fig. 1

Fig. 1. — Le circuit intégré « RS 3 W », audio-amplificateur de 3 W. Ce schéma nous montre la configuration du circuit intégré, ce qui veut dire que dans le petit boîtier, de 25 × 10 mm, tout ce circuit électronique est inclus. On y distingue différentes sections ou étages. Le préamplificateur est un étage émetteur commun, avec trois transistors montés en cascade, ce qui assure une haute impédance d'entrée, pour un faible courant. Comme nous le consta-

tons dans la description du montage, ce préamplificateur fournit l'alimentation pour les circuits suivants. Dans l'amplificateur proprement dit, l'étage de sortie est commandé par un étage d'entrée en émetteur commun. L'étage de puissance est en classe A-B.

En partant de ces bases, on comprend le rôle des autres éléments, disposés en réseaux de contre-réactions, polarisations, etc.

L'ELECTRONIQUE a considérablement progressé, au cours de ces dernières années, grâce, en particulier, à la mise au point des circuits intégrés. Nous en avons déjà souvent fait usage, et nos lecteurs commencent à se familiariser avec ce genre d'éléments, qui, au départ, ne semblaient pouvoir être utiles que dans l'industrie, au sein de réalisations assez compliquées.

Un circuit intégré est une sorte de « super-semiconducteur », conçu pour que son utilisation soit, en fait, celle d'un circuit électronique tout entier. La réalisation que nous présentons ci-dessous est une illustration de cette définition sommaire.

En effet, il nous a semblé intéressant de proposer à nos lecteurs un circuit pouvant remplacer les éléments qu'ils ont utilisés jusqu'alors. Les circuits intégrés nous donnent cette possibilité, sous la forme d'un amplificateur pour fréquences audibles, complet, de bonne qualité, et réalisable en très peu de temps, sous un encombrement extrêmement réduit. En plus de tout cela, les précautions ont été prises pour que le fonctionnement de cet ensemble, très simple, soit toujours assuré, grâce à des conditions très souples d'utilisation.

### PRESENTATION DU « POWER 3 »

Le « Power 3 » est un kit qui permet à son acquéreur de réaliser un module complet, qui sera, ensuite, utilisable selon ses désirs. Les applications que l'on peut envisager sont extrêmement nombreuses. Nous ne citerons, pour exemple, que les utilisations sui-

vantes : amplificateur d'électrophone, amplificateur stéréophonique (avec deux modules), amplificateur autonome pour tous usages, etc. En somme, le « Power 3 » est un module amplificateur extrêmement polyvalent.

Mais, si le montage est simple, l'élément obtenu permet quand même d'atteindre une qualité très valable, comme nous le verrons ci-dessous, dans l'étude des performances. Donc, il sera très judicieux d'employer cet élément économique, dans des réalisations BF personnalisées.

Le module, une fois réalisé, est prêt à l'emploi. Il suffit de lui adjoindre une alimentation (très simple, dont nous donnons aussi le schéma), pour en constater le fonctionnement.

Enfin, avant de commencer la description complète, il faut rappeler, pour ceux qui trouveraient l'ensemble onéreux, compte tenu de ce qui est réuni sur la plaquette de bakélite, qu'il s'agit, en réalité, d'un circuit à treize transistors.

### DESCRIPTION TECHNIQUE

**A - Composition du module :** Bien entendu, le module comporte le circuit intégré, et les éléments destinés à son fonctionnement : alimentation, polarisations, entrée, sortie, etc. C'est presque le circuit le plus simple qui est utilisé, destinées à obtenir une qualité sonore supérieure.

**B - Le circuit intégré « RS3W » :** Il s'agit d'un élément préamplificateur et amplificateur, conçu pour l'amplification des fréquences musicales et de la parole. Nous allons en faire une description rapide, car, bien entendu, ce circuit peut être utilisé autrement que dans le montage du kit. Néanmoins, ce dernier nous donne, rappelons-le, l'assurance d'un fonctionnement parfait, et en toute sécurité pour le circuit.

La figure 1 nous donne le schéma de principe du « RS3W » et on reconnaît, sur ce schéma,

les points de sortie, dont les numéros correspondent aux broches du circuit. Le tableau n° 1 nous donne les renseignements théoriques concernant les caractéristiques électriques essentielles.

**C - Le schéma complet du module (voir Fig. 2) :**

C'est sur ce schéma que l'on se rend compte de la simplicité du montage qui sera à effectuer. En effet, rien d'autre ne devra être ajouté, pour qu'un fonctionnement parfait soit obtenu.

Nous avons l'habitude de faire la description des circuits en parcourant à peu près le chemin suivi

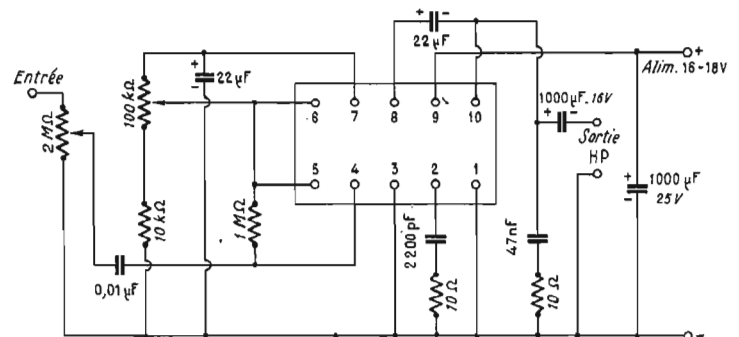


Fig. 2. — Schéma de principe de l'amplificateur « Power 3 ».

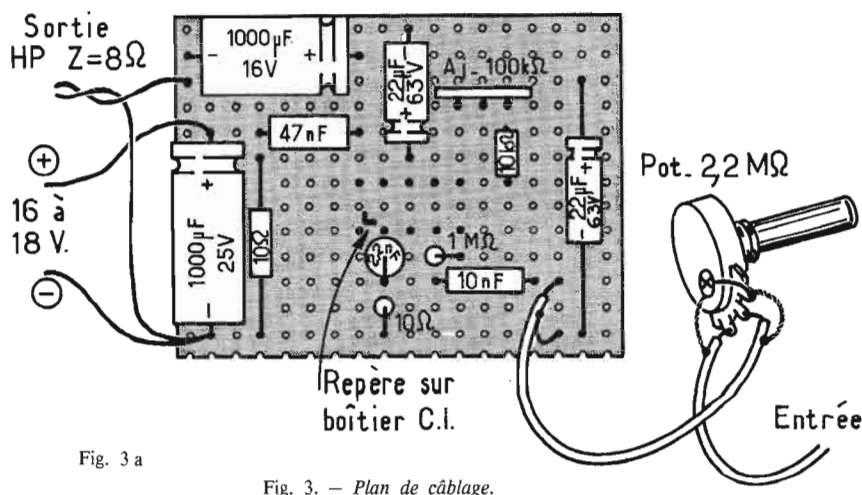


Fig. 3 a

Fig. 3. — Plan de câblage.

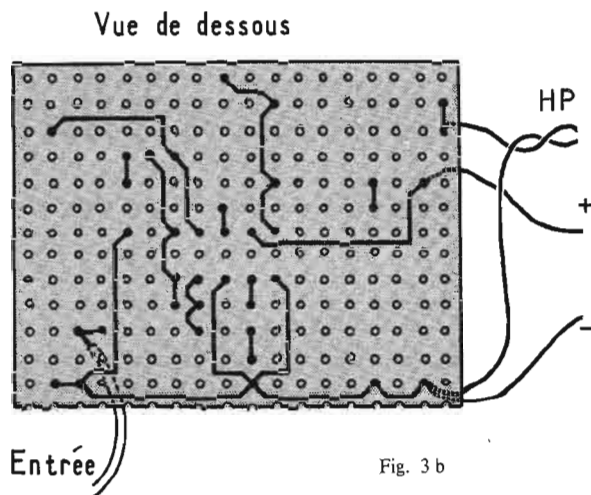


Fig. 3 b

par la modulation. Dans le cas présent, cette méthode est plus délicate à appliquer. Nous allons donc examiner les éléments, en suivant l'ordre des liaisons avec le circuit intégré (se référer également à la Fig. 1).

**Broche 1 :** C'est la masse de la sortie de l'amplificateur principal. Elle est donc reliée à la masse générale du module, qui est également le point négatif du montage.

**Broche 2 :** Un condensateur de compensation (de 2 200 pF) est relié à ce point. Cette faible valeur permet d'obtenir une distorsion très réduite. Pour éviter les accrochages et parasites, dus au fait que le circuit intégré peut fonctionner jusqu'à plusieurs mégahertz, une résistance de 10 Ω est placée en série avec ce condensateur.

**Broche 3 :** Il s'agit de la masse d'entrée du préamplificateur. Elle se trouve donc également reliée à la masse du module.

**Broche 4 :** L'entrée de l'amplificateur principal, qui se fait en cet endroit, reçoit le signal qui lui est appliqué par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,01 µF. On notera, avant ce condensateur, l'adoption d'un potentiomètre de 2 MΩ, destiné à constituer la commande de volume général. La résistance de 1 MΩ placée entre broches 4 et 5 polarise la base du premier transistor du second étage préamplificateur (qui est le premier utilisé). En effet, le préamplificateur proprement dit n'est pas mis en service, et son

utilisation, dans le cas présent, ne sert qu'à alimenter la suite du circuit.

**Broches 5 et 6 :** Ce sont respectivement la sortie et l'entrée du préamplificateur non en service, et par conséquent, ces deux points sont purement et simplement reliés entre eux. A la broche 5 est aussi relié le curseur d'un potentiomètre de 100 kΩ, dont un point froid va au négatif, par l'intermédiaire d'une résistance de 10 kΩ, l'autre point froid allant à la broche 7. Le potentiomètre sert à régler le courant de repos à une bonne valeur. La 10 kΩ sert de talon, empêchant l'accomplissement d'une polarisation trop négative, pouvant entraîner la destruction du circuit intégré.

**Broche 7 :** On y rencontre un découplage, réalisé au moyen d'un condensateur de 22 µF polarisé.

**Broche 8 :** A la broche « bootstrap », un condensateur de 22 µF est relié, son autre extrémité allant à la sortie du circuit.

**Broche 9 :** Ce point reçoit la tension positive d'alimentation. On constatera qu'un condensateur de filtrage est prévu dans cette ligne d'alimentation, afin de prévenir les éventuelles insuffisances de l'alimentation que l'on emploiera.

**Broche 10 :** C'est la broche de sortie : comme sur tout circuit à transistors, cette sortie se fait par l'intermédiaire d'un condensateur

(1 000 µF). Un circuit additionnel, composé d'un condensateur de 47 nF et d'une résistance de 10 Ω, prévient les risques d'oscillation parasite.

### PERFORMANCES DU « POWER 3 »

Nous n'allons pas faire maintenant le banc d'essai du « Power 3 », en attendant des chiffres dignes de la haute-fidélité. Nous allons simplement donner quelques indications, qui permettront de se faire une idée de la qualité obtenue.

Ce circuit ne possède pas de dispositifs de correction. Il ne serait pas impossible de lui en adjoindre un, mais alors, tout l'intérêt de la simplicité serait perdu.

— Sensibilité = 270 mV, pour 3 W en sortie.

— Impédance d'entrée : Volume max. = 700 kΩ ; Volume min. = 2 MΩ.

— Réponse en fréquences : de 30 Hz à 90 kHz.

— Distorsion 0,5 %.

— Niveau de bruit à 3 W : 84 dB.

— Puissance nominale : 3 W en moyenne.

— Consommation à 3 W : environ 350 mA.

Comme on peut le constater, ces chiffres correspondent à bien mieux que ce que l'on peut rencontrer habituellement sur des circuits à transistors bon marché, et l'utilisateur sera à tous les coups étonné par les résultats obtenus.

### REALISATION PRATIQUE

Nous abordons maintenant le chapitre de la construction. En fait, peut de difficultés se présenteront aux constructeurs, et le plan de câblage publié ci-contre doit suffire, pour guider les gestes

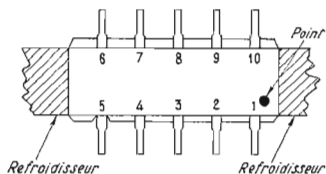


Fig. 4

Fig. 4. — Repérage des broches du circuit intégré. Le circuit est vu de dessous.

de cette opération. Quelques points sont cependant à développer.

Le montage tient entièrement sur une plaquette de bakélite de 65 × 90 mm, et cette miniaturisation augmentera encore le caractère polyvalent de cette réalisation. Rien n'est à remarquer, en ce qui concerne les composants classiques qui y sont employés.

Le circuit intégré devra être repéré afin d'identifier correctement les broches. Pour éviter toute confusion, il suffira d'observer attentivement la figure 4. Sur la partie supérieure de ce circuit intégré, un radiateur sera fixé, comme on en aurait fixé un sur n'importe quel semiconducteur de puissance.

Pour souder les broches du « RS 3 W », des précautions importantes devront être prises, en ce qui concerne l'échauffement. Il

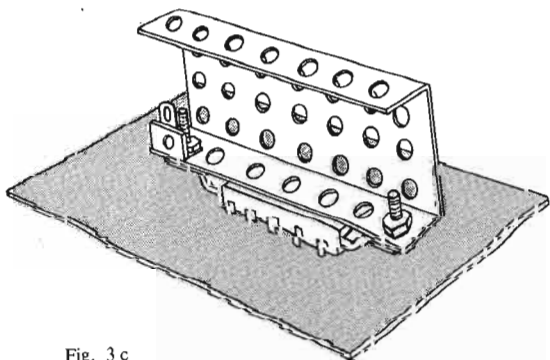


Fig. 3 c

CARACTERISTIQUES	Minimum	Normal	Maximum
Puissance .....	●	3,0 W	●
Tension d'alimentation .....	12 V	16 V	18 V
Gain en tension du préampli ...	●	24 dB	●
Gain en tension de l'ampli .....	●	26 dB	●
Distorsion : préampli ampli (à 400 Hz sans circuit d'amélioration)		0,1 % 0,3 %	●
Courant de repos .....	●	60 mA	120 mA

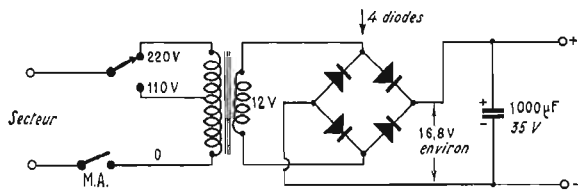


Fig. 5. — Un exemple d'alimentation secteur. Ce circuit destiné à alimenter un ou plusieurs « Power 3 » se compose de quatre diodes en pont et d'un condensateur

de filtrage de 1 000 µF/30-35 V. Les éléments, y compris le transformateur, seront choisis en fonction de la consommation prévue, soit 350 mA par module.

devra être réduit à un minimum, et pour cela, les soudures seront vite faites, d'une pointe discrète, et en ne plaçant que très peu de soudure sur la connexion. Les circuits intégrés, sur ce plan, sont plus fragiles que les transistors et il sera donc normal de leur réserver les égards auxquels ils ont droit.

Lorsque le module sera câblé, il suffira de relier la sortie à un haut-parleur et de le mettre sous tension, pour pouvoir vérifier le fonctionnement. Celui-ci sera immédiat, si aucune erreur n'a été commise. Seul, le réglage du cou-

cette forme, et introduit dans un coffret, un socle de platine, etc. Son très faible encombrement lui évitera les problèmes de fixation. Bien entendu, il sera aussi possible d'employer plusieurs « Power 3 », comme par exemple, dans des réalisations stéréophoniques.

Pour profiter pleinement de la qualité sonore très valable, il est intéressant de faire fonctionner le Power 3 sur un baffle bien calculé, et prévu pour une puissance nominale de 3 W. Une impédance aux alentours de 4 Ω est conseillée. Mais, si l'on abaisse cette impédance, aucun risque n'est couru, puisque le circuit peut fonctionner jusqu'à 0,2 Ω.

Toutes les précautions pour éviter une surtension seront prises car un tel incident serait fatal au circuit RS 3 W. C'est d'ailleurs cette fragilité qui est l'inconvénient principal des circuits intégrés. En cas de fausse manœuvre, tout est bien entendu à remplacer. C'est la raison pour laquelle nous avons choisi de faire fonctionner cet ensemble avec une grande marge de sécurité.

L'aspect économique de cet amplificateur, sa rapidité de construction (une heure au maximum), et sa sécurité d'emploi en feront sans aucun doute un élément de base, que tout amateur d'électronique désirera tenir à sa disposition, pour les innombrables applications que l'on pourra imaginer.

Y.D.

### L'ALIMENTATION

Ce point est secondaire, et peut être traité très succinctement, étant donnée la grande souplesse d'utilisation du module. Pour faire fonctionner le « Power 3 », on lui délivrera une tension continue de 18 V au maximum. Le schéma de principe donné en figure 5 est le circuit conseillé. Un transformateur possédant un secondaire de 12 V est suffisant. Par contre, il sera indispensable d'adopter un type capable de délivrer un courant de 350 mA.

### UTILISATION DU « POWER 3 »

Pour l'utilisation, le montage réalisé pourra être conservé sous

## POWER III MODULE AMPLI-PRÉAMPLI A CIRCUITS INTÉGRÉS

10 W crête • 3 W efficaces  
En Kit complet ..... 81,50 F  
(port 6,00 F)

### RADIO-STOCK

département composants  
6, rue Taylor - PARIS-X<sup>e</sup>  
Tél : NOR. 83-90 et 05-09  
C.C.P. PARIS 5379-89

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

**2 × 15 = 2 × 30**  
**2 × 25 = 2 × 50**

Une écoute comparative des CHAÎNES HI-FI « ASSERVIES » GEGO vous permet de vérifier l'exactitude de ce calcul.

Pour obtenir avec une chaîne haute fidélité classique l'ampleur et la plénitude des basses avec une telle perfection et une courbe de réponse acoustique aussi droite il faudrait une puissance modulée double de celle que nous proposons et des enceintes acoustiques de volume quadruple !

Un rendement fantastique et une énorme économie de prix. Voilà ce que nous offrons...



## G-AI

Table de lecture semi-automatique 4 vit. - Tête de lecture à jauge de contrainte; diamant 13 µs - Amplificateur 2 × 25 W - Entrées : Magnéto; Radio; Auxil. - Monitoring - Sortie casque - Deux enceintes acoustiques à système antirésonnant asservies en pression - Dimensions 250 × 430 × 320 mm - 1 HP de 25 cm + 1 tweeter.

**PRIX : 1 850 F**



## G-AII

Tourne-disque changeur 4 vit. - Tête de lecture à jauge de contrainte; diamant 13 µs - Amplificateur 2 × 15 W - Entrées : Magnéto.; Radio; Auxil. - Monitoring - Sortie casque - Deux enceintes acoustiques à système antirésonnant asservies en pression - Dimensions 340 × 200 × 240 mm - 1 HP de 17 cm.

**PRIX : 1 595 F**

# AUDITORIUM HI-FI RADIO-STOCK

7, RUE TAYLOR - PARIS-X<sup>e</sup>

TÉL 208-63-00



# RÉCEPTEUR AUTORADIO ANTENA « AR12 » A STATIONS PRÉRÉGLÉES

Le récepteur autoradio ANTENA « AR 12 » reçoit les deux gammes PO et GO, ainsi que 4 stations préréglées commutées par poussoirs : Europe, Luxembourg, Monte - Carlo, France-Inter. Son alimentation s'effectue sous 12 V avec polarité

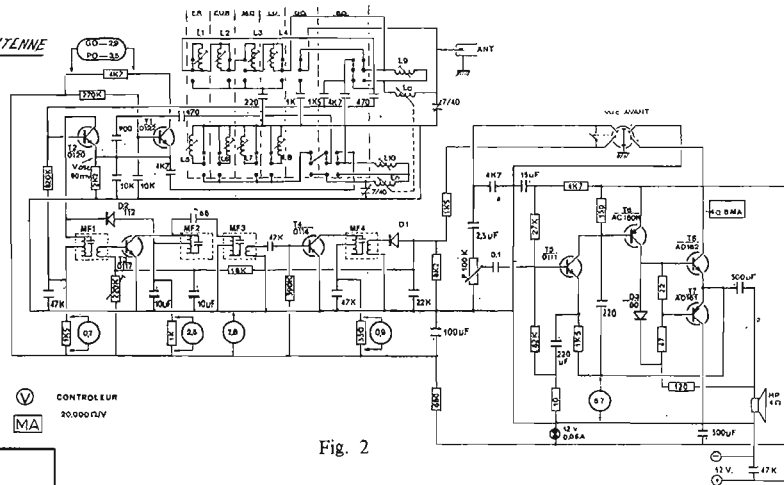
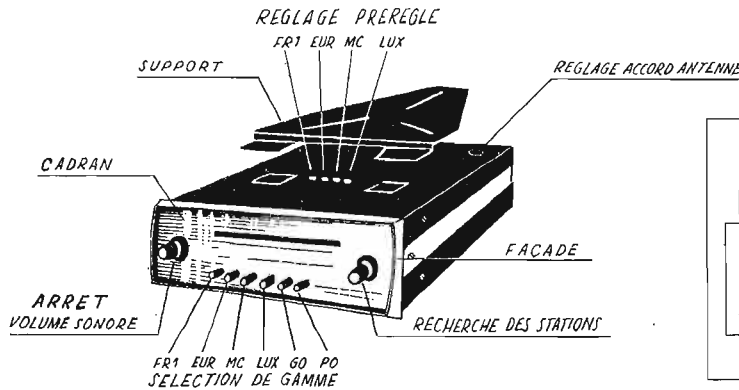
réversible (plus ou moins à la masse). Il est équipé de 8 transistors et de 3 diodes. Son étage final sans transformateur de sortie, comprenant deux transistors complémentaires AD161 et AD162, délivre une puissance modulée de 5 W. Parmi les particularités

à signaler, mentionnons une prise pour lecteur de cassettes et un cadran éclairé.

Le haut-parleur est un elliptique de 12 x 19 cm monté dans un coffret orientable. Impédance : 4/5 Ω.

façade et le cadran du boîtier.

Le schéma de principe du récepteur est celui de la figure 2. Le transistor T<sub>1</sub> est monté en oscillateur et T<sub>2</sub> en mélangeur. Ce dernier est suivi de deux étages amplificateurs moyenne fréquence avec commande automatique de sélection



## LA BANDE AGFA HI-FI « LOW NOISE »

La bande Agfa Hi-Fi Low Noise supprime le souffle, ce bruit de fond si désagréable qui altère la qualité de vos enregistrements. Avec son support haute résistance en polyester pré-étiré dans les deux sens, la bande Agfa Hi-Fi Low Noise vous offre une grande sécurité dans vos manipulations et est insensible aux variations de température (-90° à +90°).

La grande expérience d'Agfa-Gevaert dans la fabrication des bandes magnétiques fait que tous les professionnels de l'enregistrement (stations périphériques, studios, etc...) reconnaissent la bande magnétique Agfa comme la meilleure et la sélectionnée pour leur utilisation professionnelle.

La bande magnétique Agfa Hi-Fi Low Noise est présentée dans une boîte à l'esthétique discrète, incassable, monobloc

et permettant un classement rationnel et pratique. La bande est immédiatement accessible et sort de son berceau lorsque l'on ouvre la boîte.

Pour exploiter au maximum les qualités techniques de ses bandes, Agfa-Gevaert vous offre le « Guide pratique de l'enregistrement » de Claude Gendre, pédagogue et spécialiste des questions audiovisuelles, et ce, pour l'achat de deux bandes Agfa Hi-Fi Low Noise.

En quatre-vingt-quatre pages, vous y découvrirez toutes les ressources de votre magnétophone. Vous posséderez à fond tous les trucs techniques qu'utilisent les ingénieurs du son.

Agfa-Gevaert vous offre gratuitement ce guide exceptionnel jusqu'au 31 décembre 1971. Profitez-en !

(Communiqué).



Dimensions du récepteur : largeur 166 mm, hauteur 51 mm, profondeur 110 mm.

La fixation du boîtier récepteur au tableau de bord est facile, soit en dessous du tableau grâce à un étrier support pouvant être utilisé sur tout type de véhicule, soit en façade sur le tableau de bord en fixant le récepteur en sandwich à travers la découpe du tableau de bord, après avoir désassocié la

tivité et de gain par une diode D<sub>2</sub> shuntant sur les stations puissantes le primaire du premier transformateur MF1. La CAG est appliquée sur la base du premier amplificateur moyenne fréquence T<sub>1</sub>. L'amplificateur BF comporte 4 transistors avec liaisons directes et stabilisation de température. L'étage de sortie est un push-pull de transistors complémentaires AD161 p-n-p et AD162 n-p-n.

## AUTORADIO "ANTENA"

\* Type AR12. 2 gammes (PO-GO). 8 transistors + 3 diodes. 4 stations préréglées. Puissance : 4 watts. Alimentation 12 V. Polarité réversible. Prise lecteur de cassettes. HP elliptique 12/19 cm. Coffret orientable. Impédance : 4/5 ohms.

PRIX ..... 190 F

\* Type 6TPR. 2 gammes (PO-GO). 10 transistors silicium. 4 stations préréglées. Puissance : 5 watts. Alimentation 6/12 V + ou - à la masse. Prise lecteur de cassettes. HP elliptique 12/19 cm. En coffret.

PRIX ..... 219 F

\* Type 6T-2xOC identique aux modèles ci-dessus, mais avec 2 gammes ondes courtes ..... 230 F

EN VENTE CHEZ

**RADIO-ROBUR**

102, boulevard Beaumarchais  
PARIS-XI<sup>e</sup> Tél. : 700-71-31  
C.C.P. 70-62-05 PARIS

# TABLEAU D'ÉQUIVALENCE DE SEMI-CONDUCTEURS

**C**E tableau d'équivalences comprend 7 parties :

- TRANSISTORS.
- DIODES DE SIGNAL ET DE COMMUTATION.
- REDRESSEURS.
- DIODES DE RÉGULATION DE TENSION.
- THYRISTORS.
- CIRCUITS INTÉGRÉS LINÉAIRES. - DIVERS.

Les semi-conducteurs à remplacer (première colonne) sont de types divers, difficiles à trouver ou

permis chez les fabricants. Leur choix n'a pas été laissé au hasard puisqu'ils ont fait l'objet de demandes par des services de maintenance ou des lecteurs de revues spécialisées. Bien entendu, ces équivalences sont approximatives ; néanmoins, les caractéristiques du dispositif à remplacer, relevées au D.A.T.A. ou dans des documentations de fabricants, ont été comparées aux différentes publications de la SESCOSEM de façon à se rapprocher le plus possible.

Ainsi, les équivalences données ci-après (seconde colonne) sont uniquement de la marque SESCOSEM et concernent des semi-conducteurs actuellement au catalogue donc faciles à trouver chez les dépositaires de la marque, par exemple, pour les techniciens détaillants-revendeurs, chez OREGA-CIFTE, 50, rue J.-P.-Timbaud, 92-Courbevoie.

Concernant les circuits intégrés linéaires, les équivalences ont été établies par Sescossem, elles concer-

nent les marques Amelco, Transiron, Fairchild, Motorola, Siemens, NSC, SGS, Silicon, ITT et Texas. Lorsqu'une équivalence est suivie de deux lettres, on peut choisir l'une ou l'autre, par exemple 741BJ peut être remplacé par SFC2741 E ou M. Les fonctions sont celles indiquées par les documents de la Sescossem.

A.L.

Juin 1971

## TRANSISTORS

AC105	SFT322	AC150	SFT353	AF124	SFT357 ou SFT358	BC112	2N2926
AC106	AC184	AC151	AC182 ou SFT353	AF125	SFT357	BC113	2N3391 ou BC208
AC107	SFT352 ou ACY38	AC152	AC184	AF126	SFT316	BC114	BC209 ou PBC209
AC108	SFT353	AC153	AC180	AF127	SFT316 ou SFT354	BC115	BC207 ou PBC207
AC109	AC182	AC153K	AC180K	AF130	SFT316 ou SFT358	BC116	BC215 (BC313)
AC110	AC182	AC155	AC182K	AF132	SFT316 ou SFT354	BC118	BC207 ou PBC207
AC114	AC184 ou SFT323	AC156	AC182 cl. VI	AF133	SFT319 ou SFT354	BC119	2N2891
AC115	SFT323	AC160	SFT353	AF134	SFT354 ou SFT358	BC120	BC211
AC116	AC184 ou SFT323	AC160A	SFT352	AF135	SFT354 ou SFT357	BC121	BC108 ou PBC108
AC117	AC180 cl. VI	AC160B	SFT353	AF136	SFT357 ou SFT358	BC122	BC208 ou PBC108
AC118	AC180 cl. VI	AC162	AC182 ou SFT352	AF137	SFT316	BC123	BC208 ou PBC108
AC119	AC180 cl. VI	AC163	AC182 ou SFT353	AF138	SFT316	BC125	BC207 ou PBC107
AC120	SFT322	AC165	AC182	AF142	SFT358	BC126	BC178 ou BC205
AC121	SFT323	AC167	AC184 ou 2N525	AF143	SFT354 ou SFT357	BC127	BC108 B ou C
AC122	AC182 ou SFT353	AC170	AC182 ou SFT353	AF144	SFT354 ou SFT358	BC128	BSX51 ou BSW42
AC123	SFT353	AC171	AC183 ou SFT352	AF146	SFT316 ou SFT354	BC129	BC107
AC124	AC180 ou SFT322	AC172	AC183 ou SFT352	AF147	SFT319 ou SFT354	BC130	BC108
AC124R	AC180	AC175	AC181	AF148	SFT316 ou SFT354	BC131	BC109
AC125	2N525 ou SFT353	AC175K	AC181K	AF150	SFT319 ou SFT354	BC132	BC208 ou PBC108
AC126	AC182 ou SFT353	AC176	AC181	AF156	SFT319 ou SFT354	BC134	BC207 ou PBC107
AC127	AC181 cl. VI ou AC185	AC176K	AC181K	AF164	SFT358	BC135	BC207 ou PBC107
AC128	AC180 cl. VI	AC178	AC180	AF165	SFT316 ou SFT357	BC136	BSW42A
AC131	AC184	AC178K	AC180K	AF166	SFT316	BC137	BC178 ou BC205
AC131K	AC180K	AC179	AC181	AF168	SFT354	BC138	BC211
AC132	AC180 cl. VI ou AC184	AC179K	AC181K	AF170	SFT320	BC139	BC313 ou 2N2905
AC134	SFT352	AC186	AC181	AF171	SFT319BE	BC140	BC211
AC135	AC180 cl. VI ou SFT353	AC186K	AC181K	AF172	SFT319VE	BC141	BC211
AC136	AC180 cl. VI ou AC184	AC187	AC181 cl. VII ou 2N1613	AF182	SFT358	BC142	SFT187
AC137	AC180 cl. VI ou AC182 cl. VII	AC187K	AC181 cl. VII	AF185	SFT358	BC143	2N2904A
AC138	AC182 cl. VI ou VII	AC188	AC180 cl. VII	AL102	BDY53 (1)	BC147	BC207 ou PBC107
AC139	AC180	AC188K	AC180K cl. VII	ASY14/3	2N525	BC148	BC208 ou PBC108
AC141	AC181 cl. VI ou AC185	AC191	AC182 cl. VII	ASY26	2N1303 ou 2N1305	BC149	BC209 ou PBC109
AC141B	AC183	AC192	AC182 cl. VII	ASY27	2N1305 ou 2N1307	BC153	BC204
AC141K	AC181K ou AC185K	AC193	AC180 cl. VII	ASY28	2N1302 ou 2N1304	BC154	BC205
AC142	AC180 ou AC184	AC193K	AC180K	ASY29	2N1304 ou 2N1306	BC157	BC204
AC142K	AC180K	AC194	AC181	ASY30	2N1305	BC158	BC205
		AC194K	AC181K	ASY48	AC182 ou SFT323	BC159	BC206
		AF102	AF201 ou AF202	ASY73	2N1304	BC167	BC207 ou PBC107
		AF105	SFT320	ASY76	2N527	BC168	BC208 ou PBC108
		AF114	SFT358	ASY77	SFT288 ou 2N525	BC169	BC209 ou PBC109
		AF115	SFT357	ASY80	2N524	BC170	BC208 ou PBC108
		AF116	SFT316 ou SFT358	ASY81	SFT243	BC171	BC207 ou PBC107
		AF117	SFT319 ou SFT358	ASZ15	BDY53 (1)	BC171A	BC207A
		AF119	SFT319 ou SFT353	ASZ16	BDY53 (1)	BC171B	BC208B
		AF120	SFT316 ou SFT354	ASZ17	BDY53 (1)	BC172	BC208 ou 2N2925
		AF121	SFT358	ASZ18	BDY53 (1)	BC172A	BC208A
		AF122	SFT358			BC172B	BC208B
						BC172C	BC208C

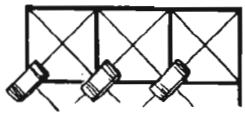
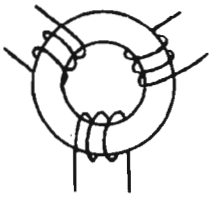
(1) Voir note d'application technique Sescossem réf. : 42.AD.100.

BC173	BC209 ou 2N2926	BF261	BF167	GT222	AC182	OC604SP	AC184
BC173B	BC209B	BF277	BF167	GT759R	AF187	OC612	AF187
BC173C	BC209C	BF278	BF173	GT760	AF187	OC613	AF188
BC182	BC109	BF302	BF235	GT760R	AF187	OC614	SFT354
BC201	BC205	BF303	BF234	GT761	AF187	OC615	SFT357
BC202	BC205	BF304	BF234	GT761R	AF188	OC622	AC182
BC203	BC205	BF305	BF178	GT762	SFT308	OC623	AC182
BC225	BC204	BF306	BF173			OC624	AC182
BC251	BC204	BFY10	2N735A ou 2N736A	HA1	AC182	OC810	AC182
BC251A	BC107A	BFY11	2N735A ou 2N736B	HA2	AC182	OC811	AC182
BC251B	BC107B	BFY33	2N2613	HA3	AC182	OC6015	SFT357
BC252	BC205	BFY34	2N1613	HA8	AC182	OD603	BDY24B (1)
BC252A	BC208A	BFY46	2N1711	HA9	AC182	OD604	BDY24B (1)
BC252B	BC208B	BFY67	2N1613	HD197	AC184	OS1	SFT354
BC253	BC206	BFY68	2N1711	HJ75	SFT354		
BC253A	BC209A	BFY86	BF173	HU74	SFT354		
BC253B	BC209B	BSX19	2N2368			PT4416	BDY24B (1)
BC257	BC204	BSX20	2N2369	J1	AC184	Q6	BDY24B (1)
BC258	BC205	BSX21	2N1990	J2	AC184	Q7	BDY24B (1)
BC259	BC206	BSX38	2N3392	J3	AC184	Q8	BDY24B (1)
BC261	BC177	BSY10	2N696 ou 2N735A	JP1	AC184	SB100	AF188
BC261A	BC107A	BSY11	2N736B			SFT40/42	AC184/185
BC261B	BC107B	BSY19	2N708	OC16	BDY24B (1)		
BC262	BC178	BSY21	2N914	OC19	BDY24B (1)	SFT101	SFT223
BC262A	BC108A	BSY38	2N736B	OC22	BDY24B (1)	SFT102	SFT223
BC262B	BC108B	BSY39	2N736B	OC23	BDY24B (1)	SFT103	SFT353
BC263	BC179	BSY44	2N1613	OC24	BDY24B (1)	SFT104	SFT223
BC263A	BC109A	BSY45	2N1893 ou 2N699	OC25	BDY24B (1)	SFT105	AF187
BC263B	BC109B	BSY46	2N2193	OC26	BDY24B (1)	SFT106	AF187
BC277B	2N5366	BSY51	2N697 ou 2N2193	OC27	BDY24B (1)	SFT107	AF187 ou SFT227
BC280	BC107	BSY52	2N1420	OC28	BDY53 (1)	SFT108	AF188 ou SFT228
BC281	BC177	BSY53	2N1613	OC29	BDY24B (1)	SFT109	SFT353
BC284	BC107	BSY54	2N1711	OC30	BDY24B (1)	SFT111	SFT353
BC286	BC211	BSY55	2N1890	OC36	BDY24B (1)	SFT121	SFT322
BC287	BC313	BSY62	2N706A	OC38	AC184	SFT122	SFT322
BCY31	2N1131	BSY63	2N708	OC42	SFT227	SFT123	SFT323
BCY34	2N1132	BSY68	2N698	OC44	AF188	SFT124	AC184
BCZ11	2N1132	BSY70	2N706	OC45	AF187	SFT125	AC184
BD111	BU103	BSY71	2N1711	OC46	SFT227	SFT126	SFT319
BDY10	181T2B	BSY85	2N2193A	OC47	SFT228	SFT127	SFT319
BDY11	181T2B ou 2N3055	BSY87	2N1889	OC58	AC182	SFT128	SFT354
BDY78	2N3054	BSY88	2N1890	OC59	AC182	SFT130	AC180K
BDY98	2N3054	BU100	BU109	OC60	AC182	SFT131	AC180K
BF108	BF178	BU102	BU104	OC70	SFT352	SFT151	SFT352
BF110	BF178	BU105	BU109	OC71	SFT353	SFT152	SFT352
BF114	BF178			OC72	SFT322 ou SFT323	SFT153	SFT353
BF115	BF235	CK13	AF187	OC73	AC182	SFT154	SFT354
BF117	BF178	CK14	AF187	OC74	AC184	SFT186	BF178
BF118	BF179A	CK17	AF188	OC75	AC182	SFT211	BDY24B (1)
BF121	BF234	CK22	AC182	OC76	SFT323	SFT211X	BDY24B (1)
BF123	BF173	CK65	SFT353	OC77	SFT243 ou ASY81	SFT211Y	BDY24B (1)
BF127	BF167 ou 2N2926	CK66	SFT353	OC79	AC180	SFT212	BDY24B (1)
BF148	2N3658	CK67	SFT353	OC83	AC184	SFT213	BDY24B (1)
BF152	2N2663	CK721	SFT352	OC139	AC185 ou 2N377	SFT214	BDY24B (1)
BF153	BF235	CK722	SFT352	OC140	AC185	SFT214X	BDY24B (1)
BF154	2N834	CK725	SFT352	OC141	AC185	SFT214Y	BDY24B (1)
BF156	BF178	CK727	SFT352	OC169	SFT319	SFT221	SFT322
BF157	BF178	CK751	SFT322	OC170	SFT354	SFT222	SFT323
BF158	BF173	CK754	AC182	OC170	SFT357 ou SFT358	SFT226	SFT227
BF159	BF173	CK759	AC187	OC200	SFT352	SFT239	BDY24B (1)
BF160	BF234	CK760	AC187	OC302	AC184	SFT239Y	BDY24B (1)
BF162	2N918	CK761	AC187	OC304	AC182	SFT239Z	BDY24B (1)
BF163	BF167	CK762	AF188	OC305	AC182	SFT240	BDY24B (1)
BF164	BF167	CK766	AF188	OC307	AC184	SFT240Y	BDY53 (1)
BF165	BF235	CK766A	AF188	OC307/3	AC180	SFT240Z	BDY53 (1)
BF174	BF178	CK878	AC184	OC308	AC184	SFT250	BDY24B (1)
BF175	BF167	CK882	SFT322	OC318	AC184	SFT250X	BDY24B (1)
BF176	BF173	CK888	SFT322	OC340	AC182	SFT250Y	BDY24B (1)
BF179	BF179A			OC350	AC182	SFT250Z	BDY24B (1)
BF184	BF234	ES3123	AC182	OC390	AF187	SFT251	SFT352
BF185	BF235			OC400	AF187	SFT252	SFT353
BF194	BF234 ou 2N708	GFT20	AC182	OC410	AF188	SFT259	2N1304
BF194C	BF233 cl. 3	GFT21	AC182	OC440	BDY24B (1)	SFT260	2N1306
BF194D	BF233 cl. 4	GFT25	AC182	OC450	BDY24B (1)	SFT261	2N1308
BF195	BF233 cl. 2 ou BF235	GFT31	SFT323	OC469	2N1131	SFT265	BDY55 (1)
BF200	BF173	GFT32	SFT323	OC601	AC182	SFT266	BDY55 (1)
BF205	BF179B	GFT34	AC184	OC602	AC182	SFT267	BDY55 (1)
BF207	BF167	GFT43	SFT354	OC602SP	SFT243	SFT288	2N524
BF208	BF173	GFT44	AF188	OC603	AC182	SFT306	AF187
BF214	BF233 cl. 6	GFT45	AF187	OC604	AC182	SFT307	AF187
BF222	BF235	GT81	SFT322			SFT308	AF188
BF224	2N4952	GT81R	SFT323			SFT315	SFT316
BF232	BF173	GT161	AF188			SFT321	SFT322
						SFT337	ACY38

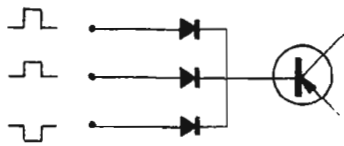
(1) Voir note d'application technique  
Sescosem réf. : 42.AD.100.

SFT351	SFT352	2N43A	2N525	2N251	SFT322	2N649	SFT323	2S701	2N696
SFT367	AC180 ou AC181	2N44	2N524 ou AC184	2N252	AC184	2N863	2N1131	2SA221	SFT357
	cl. VI	2N44A	2N524	2N260	AC184	2N870	2N1889	2SA291	SFT358
SFT523	AC184	2N45	SFT322	2N265	AC182	2N871	2N1890	2SA562	BSW44A
SFT582	AC182	2N63	2N524	2N270	AC184	2N1008B	SFT243	2SB73	AC182
SFT583	AC183	2N64	2N525	2N271	AF187	2N1056	2N1926	2SB75	AC182
SFT584	AC184	2N65	SFT323	2N271A	AF187	2N1081	SFT323	2SB77	AC184
		2N76	AC182	2N274	SFT354	2N1128	AC182	2SB156	AC184
T34D	AC184	2N77	AC182	2N279	AC182	2N1129	AC182	2SB175	SFT353
T34E	AC184	2N87	SFT322	2N280	AC182	2N1130	AC182	2SC32	2N706
T34F	AC184	2N104	SFT223	2N281	SFT322	2N1132	2N2904	2SC116	2N2891
T1040	BDY24B (1)	2N105	SFT253	2N282	SFT322	2N1175	AC182	2SC287	2N2369
T1041	BDY24B (1)	2N106	SFT322	2N300	SFT357	2N1177	SFT358	2SC372	2N3392
T1691	SFT354	2N107	SFT322	2N308	AF187	2N1178	SFT357	2SD64	AC182
T1727	SFT354	2N109	SFT223	2N309	AF187	2N1179	SFT357	11T2	2N337
TF44	SFT354	2N110	SFT322	2N310	AC182	2N1180	SFT316	14DT2	2N1618
TF45	SFT317	2N111	AF187	2N318	SFT354	2N1188	SFT353	18DT2	BU104
TF49	AF188	2N112	AF187	2N319	SFT322	2N1212	2N1208	19DT2	2N1617
TF65	AC182	2N113	AF187	2N320	SFT322	2N1303	2N525	22DT2	BU103
TF65/30	AC182	2N114	AF188	2N321	SFT323	2N1354	AC182	25T1	SFT354
TF65M	AC182	2N123	AF188	2N322	SFT351	2N1370	2N526	25T2	2N696
TF65/30M	AC182	2N128	SFT354	2N323	SFT353	2N1381	2N525	26T1	SFT354
TF68	AF188	2N129	SFT354	2N324	SFT353	2N1404	2N527	26T2	2N699
TF75	AC184	2N130A	2N524 ou AC184	2N331	AC184	2N1414	AC182	26T2C	2N2197
TF77	AC184	2N132	SFT323	2N338	2N1565	2N1425	SFT319	28T2	2N696
TF78	AC184	2N133A	AC182	2N346	SFT319	2N1429	2N1131	29T2	2N699
TJN1	AC182	2N135	AF187	2N352	AC182	2N1524	SFT319	29T2C	2N2196
TJN1B	AC182	2N136	AF187	2N359	SFT322	2N1525	SFT319	31T1	AF188
TJN2	AC182	2N137	AF188	2N360	SFT322	2N1526	SFT316	32T1	AF188
TJN2B	AC182	2N138	SFT323	2N361	SFT322	2N1527	SFT316	33T1	AF187
TJN2F	AC182	2N138A	SFT323	2N362	AC182	2N1565	2N1613	34T1	AF187
TJN2FR	AC182	2N139	AF187	2N363	AC182	2N1631	SFT316	35T1	AF187
TJN2GB	AC182	2N140	AF188	2N370	SFT354	2N1632	SFT316	35T2	2N697
IJN3	AC182	2N141	SFT323	2N371	SFT354	2N1633	SFT319	36T1	AF187
TJN4	AC182	2N143	SFT233	2N372	SFT354	2N1634	SFT319	36T2	2N696
TJP11	2N1304	2N145	AF187	2N373	SFT354	2N1669	ASZ18	37T1	AF188
TJP12	2N1306	2N146	AF187	2N374	SFT354	2N1714	2N1711	38T1	AF188
TJP21	2N1306	2N147	AF187	2N381	AC184	2N1983	2N1420	42T6	BU103
TJP22	2N1308	2N148	AF187	2N382	AC184	2N1991	2N1731	43T6	BU104
TJP41	2N1306	2N167	AF188	2N383	AC184	2N1987	2N696	44T1	AC184
TJP42	2N1308	2N168	AF188	2N393	SFT322	2N2083	SFT354	60DT1	2N525
TJP62	2N1308	2N169	AF187	2N402	AC182	2N2160	2N2646	100T2	180T2
TJP63	2N1303	2N170	SFT322	2N404A	AC182	2N2270	2N2193A	111DT2	2N3662
TR802	AF187	2N174	BDY55 (1)	2N405	SFT322	2N2270	2N2439	125T1	AC184
TR803	AF188	2N174A	BDY55 (1)	2N406	SFT322	2N2439	2N3350	126T1	AC184
TRC44	AF188	2N175	AC182	2N407	SFT322	2N2605	2N2714	127T1	AC184
TRC45	AF187	2N180	SFT322	2N408	SFT322	2N2712	2N2714	153T1	SFT317
TRC70	AC182	2N181/5	AC184	2N409	AF187	2N3513	2N2480A	154T1	SFT354
TRC71	AC182	2N185	SFT322	2N410	AF187	2N3702	2N1711	155T1	SFT354
TRC72	AC184	2N188	SFT322	2N411	AF188	2N3706	2N3823	156T1	SFT357
TRC601	AC182	2N189	AC184	2N412	AF188	2N3822	2N3053	157T1	SFT358
TRC602	AC182	2N190	AC182	2N413	AF187	2N3945	2N3053	161T1	2N3605
TS1	AC182	2N191	AC182	2N413A	AF187	2N4124	BC209	162T1	2N3606
TS162	AC182	2N192	AC182	2N414	AF187	2N4384	2N2222A	325T1	AC182
TS163	AC182	2N193	AF187	2N414A	AF187	2R11	AC182	326T1	SFT353 cl. VII
TS164	AC182	2N195	SFT322	2N415	AF188	2R12	AC185	420T1	AC180 cl. VI
TS165	SFT322	2N196	SFT322	2N415A	AF188	2R22	AC184	421T1	AC180 cl. VII
TS166	AC182	2N197	SFT322	2N416	AF188	2S30	AF188	520T1	AC184 cl. VI
TS621	AC182	2N198	SFT322	2N417	AF188	2S31	AF187	521T1	AC187 cl. VII
XA101	AF187	2N199	SFT322	2N427	AC182	2S32	SFT322	641T1	AC184
XA102	AF188	2N200	AC182	2N428	AC182	2S33	SFT322	665T1	AC182 cl. VII
XB102	AC182	2N204	AC182	2N464	AC182	2S34	AC184	687T1	AC182
XB103	AC182	2N205	AC182	2N465	SFT352	2S35	AF188	688T1	AC182
XB104	AC182	2N206	AC182	2N466	AC182	2S36	AF187	689T1	AC182
XC101	SFT322	2N207	AC182	2N467	AC182	2S37	SFT322	690T1	AC182
XC171	SFT323	2N207A	AC182	2N481	AF187	2S38	AC184	691T1	AC182
		2N207B	AC182	2N482	AF187	2S39	AC182	692T1	AC182
Y363	AC182	2N211	AF187	2N483	AF187	2S41	SFT354	941T1	AC184
Y482	AF187	2N212	AF188	2N484	AF188	2S43	SFT354	965T1	AC182 cl. VII
Y483	AF187	2N214	SFT322	2N485	AF188	2S44	SFT322	987T1	SFT322
Y485	AF188	2N215	AC182	2N486	AF188	2S45	AF187	988T1	SFT322
Y633	SFT322	2N216	AF187	2N499	SFT357	2S52	AF188	989T1	AC182
		2N217	AC184	2N508	AC182	2S53	AF187	990T1	AC182
2G270	AC184	2N218	AF187	2N509	AC184	2S54	AC182	991T1	AC182
2G371	AF187	2N219	AF188	2N544	SFT354	2S56	AC184	992T1	AC182
2G381	2N527	2N223	AC184	2N598	AC184	2S91	AC184	40232	2N1613
2N34	SFT253	2N224	AC184	2N631	AC184	2S109	SFT354	40233	2N2246 ou 2N2255
2N34A	SFT223	2N225	AC184	2N632	AC184	2S110	SFT354	40310	2N3054
2N35	AC182	2N226	AC184	2N633	AC184	2S112	SFT354	40314	2N3053
2N36	SFT322	2N227	AC184	2N640	SFT316	2S141	SFT354	40317	2N3053
2N37	SFT322	2N241	AC184	2N641	SFT319	2S142	SFT354	40319	2N3053
2N38	SFT322	2N241A	AC184	2N642	SFT316	2S145	SFT354	40411	BDY76
2N43	2N525 ou AC182	2N249	AC184	2N647	AC181	2S146	SFT308		
						2S302	2N1131		

(A suivre)



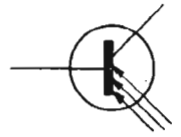
OUI



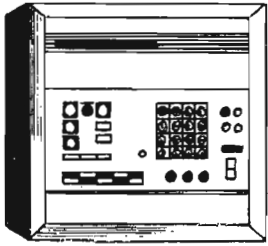
NON

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

ET



OU



# INITIATION AU CALCUL ELECTRONIQUE

## LES PÉRIPHÉRIQUES D'ORDINATEURS

**A**VEC l'IBM3, mini-ordinateur spécialement destiné aux petites et moyennes entreprises, est apparue une nouvelle carte perforée, la carte 96 : sa petite taille, ainsi que sa capacité accrue d'enregistrement des informations, ont permis de développer un matériel plus compact, donc plus économique pour l'utilisateur. Une autre particularité de cette nouvelle carte est la possibilité d'imprimer en clair jusqu'à 4 lignes, à raison de 32 caractères chacune.

### DES TERMINAUX DANS LES PORTE-DOCUMENTS

Le périphérique suit donc l'évolution des ordinateurs : comme l'ordinateur le périphérique d'entrée/sortie devient compact, rapide et son prix de revient tend à baisser.

Lithonia Lighting, une division de National Services Industries, a commandé 205 terminaux IBM2721. Chaque représentant de Lithonia emportera, lors de ses visites, le terminal IBM, qui, grâce à sa légèreté est incorporé dans un porte-documents. Pour s'en servir, il n'aura qu'à placer le combiné d'un poste téléphonique standard dans le connecteur acoustique du terminal, puis composer le numéro d'appel de l'ordinateur.

Ensuite, il passera sur le clavier du terminal un code d'identification — cette mesure de sécurité empêchant des tiers de se brancher, sans autorisation, sur le système. Une fois identifié, il pourra transmettre sa commande ou poser sa question en appuyant sur les lettres et chiffres appropriés du clavier.

L'ordinateur, lui, disposera d'une unité de réponse vocale, de sorte que la réponse de l'ordinateur sera une réponse audible, confir-

mant la commande ou fournissant un état de situation du stock pour tel ou tel article.

### LES PRIX DOIVENT BAISSER DE 50 %

Petit, puissant... bon marché.

Soulignant l'importance des terminaux dans les systèmes de téléinformatique, Robert Lattes, de la SEMA, a déclaré, voici peu, qu'on pouvait s'attendre, d'ici à 1975, à une multiplication considérable des terminaux, si les constructeurs, notamment grâce à l'importance des séries, faisaient baisser les prix de l'ordre de 50 %. En effet, la série est le facteur fondamental de la baisse des prix, loin devant l'évo-

lution technologique, dont ne résultera qu'une réduction plus modeste des coûts. Outre cette baisse, Robert Lattes, a souligné l'accroissement probable de la fiabilité grâce à divers progrès technologiques.

Les futurs systèmes seront très modulaires, aisément dépannables par les propres utilisateurs et permettant des modalités et des coûts de réparations beaucoup plus faibles qu'actuellement ; ce qui vient encore dans le sens de l'explosion du marché.

Le taux annuel de croissance des ventes des systèmes informatiques, d'après la société américaine Predictcasts, sera de l'ordre de 13 % au cours des cinq prochaines années. Dans cette même période, la part

attribuée aux périphériques passera de 61 à 69 %. Le fait que cette part ait été, il y a cinq ans, de 39 % et soit estimée devoir atteindre 74 % d'ici dix ans, met bien en évidence la croissance considérable en besoins d'équipements d'entrée et sortie. A l'intérieur de ces estimations qui recouvrent tous les périphériques, il faut noter encore que la part des terminaux éloignés de l'ordinateur, qui est actuellement de l'ordre de 7 %, s'élèvera, dans cinq ans, à 14 %, soit un taux de croissance six fois supérieur à celui de l'ensemble des périphériques.

### UN MARCHÉ A SOUTENIR

Alors que l'industrie de l'informatique était tout à fait marginale, en France, en 1965, elle représentera, à la fin du VI<sup>e</sup> Plan, 36 % de la production totale du secteur électronique, soit un chiffre d'affaires de 13 milliards de francs. Au sein d'une production industrielle française qui a connu, entre 1965 et 1970, une croissance moyenne de 7 % par an, le secteur électronique a connu une expansion remarquable de 14 % ; mais au sein du secteur électronique lui-même, le développement de l'industrie informatique apparaît comme explosif, avec un taux de croissance de 35 % par an !

Ces indications ressortent de l'examen de la recherche en informatique dans les pays de la Communauté Européenne, examen auquel procède un groupe d'experts de la Communauté, dans le cadre de la confrontation générale des programmes et de recherche des pays européens.

L'industrie française de l'informatique est à la fois une industrie de pointe, une industrie de masse et une industrie d'équipements. Ces trois caractéristiques, rarement réunies au sein d'une même industrie, iront en se renforçant dans l'avenir.



Photo 1. — La simple carte perforée se miniaturise. Plus d'informations en moins de place : c'est ce qui caractérise aujourd'hui les supports des données fournies à l'ordinateur.



Dans le monde, l'industrie française de l'informatique vient au second rang loin derrière les Etats-Unis, et à peu près à égalité avec l'Allemagne, la Grande-Bretagne et le Japon ; mais à la différence de la Grande-Bretagne et du Japon, la production française est contrôlée, en quasi-totalité, par deux firmes américaines IBM et Honeywell.

de faible capacité mais travaillant en satellite des premières. On a souvent dit que la quatrième génération d'ordinateurs (la prochaine génération) sera orientée vers la transmission et que le terminal sera, lui-même, un mini-ordinateur. Plus généralement, un terminal est une machine, un système, capable de transformer les documents utilisables par l'homme en éléments

teurs. La plupart des imprimantes frappent des caractères alphanumériques sur une bande de papier continue (photo 2). Les imprimantes à tambour comprennent un cylindre d'impression tournant à grande vitesse ; une feuille de papier défile derrière ; le cylindre est formé d'une série de couronnes dont chacune porte la totalité de l'alphabet que l'imprimante est capable d'imprimer. L'impression se fait par ligne complète : une imprimante à tambour peut imprimer jusqu'à 150 lignes par minute.

Dans l'imprimante à barre, les caractères sont portés par une mince barre métallique se déplaçant dans un plan horizontal vers la gauche ou la droite, et lorsque le caractère choisi passe devant la position d'impression, un marteau, commandé par électro-aimant, presse la barre contre le papier.

Enfin, dans l'imprimante à chaîne, les caractères sont rassemblés sur une chaîne qui se déplace horizontalement. Un marteau presse la chaîne sur le papier lorsque le caractère recherché passe devant lui ; ainsi il est possible d'imprimer plus de 1 400 lignes, de 144 caractères, par minute.

Ce sont les imprimantes classiques.

Récemment, la R.T.C. a développé un bloc imprimeur utilisant comme principe d'impression une mosaïque de points ; chaque point est imprimé par l'intermédiaire d'une aiguille actionnée par un électro-aimant (photo 3).

Une tête d'impression est constituée de sept aiguilles qui arrivent verticalement contre le papier. Chaque aiguille frappe le dos du papier contre une enclume métallique et l'écriture se fait par le report de l'encre contenue dans un ruban de machine à écrire ordinaire ou par l'intermédiaire d'un papier autocopiant.

La tête d'impression permet donc d'écrire une colonne d'un

caractère. En se déplaçant elle frappe les colonnes successives d'un caractère, puis les différents caractères d'une ligne.

Toutes ces imprimantes sont dites à impact : la frappe se fait par impact d'une pièce mobile sur une enclume. Il existe une classe plus diversifiée d'imprimantes, celle des imprimantes sans impact. Par celles-ci, les imprimantes à jet d'encre (l'encre est envoyée sur le papier au travers de 40 petits trous) impriment jusqu'à 250 caractères par seconde ; leur prix peut être évalué à 7 000 dollars — un peu moins de 40 000 francs.

L'imprimante à tête thermique semble intéresser davantage les constructeurs en quête de machines à fonctionnement silencieux : ici, un papier sensible à la chaleur se déplace sous une tête dite thermique ; cette tête se compose d'un circuit intégré en silicium contenant une matrice 5 x 7 de points, formée de jonctions semiconductrices. Ces points s'échauffent en 8 millisecondes, ce qui permet l'impression de 30 caractères par seconde.

### SUPPRIMER LE GOULOT D'ETRANGLEMENT

L'imprimante électromécanique peut imprimer quelques centaines de caractères par seconde au maximum. C'est bien peu lorsque l'on connaît la vitesse de traitement des informations par les unités centrales d'ordinateurs. Or, les ordinateurs deviennent de plus en plus gros, de plus en plus rapides et il devient urgent de trouver un autre mode d'impression des informations traitées, que ce goulot d'étranglement constitué par l'imprimante électromécanique.

Il y a un peu moins d'un an, dans les salons de l'hôtel Hilton, à Paris, se tenait une conférence quelque peu singulière : Recognition Equipment présentait au pu-



Photo 2. — L'imprimante, unité de sortie n° 1 (cliché Olympia).

### LE TERMINAL : INTERFACE ENTRE L'HOMME ET LA MACHINE

L'évolution de la technologie permet, dès à présent, de réaliser des unités centrales de très hautes performances, capables, en particulier, de traiter des blocs d'informations (on dit des « fichiers ») de plus en plus étendus. Ce phénomène conduit à l'utilisation d'un même système central par de nombreux utilisateurs — éventuellement disséminés géographiquement pouvant profiter de toute la puissance de la machine, à des coûts individuels d'exploitation relativement bas. C'est le télétraitement, qui se présente sous deux formes distinctes :

— le télétraitement par train (« remote batch processing » ou « remote job entry »). On enfourne dans l'ordinateur tout un problème et l'utilisateur est seul sur l'ordinateur pendant l'exécution de son problème.

— le télétraitement on-line. C'est par exemple le time-sharing, où l'utilisateur n'est plus seul sur l'ordinateur : l'unité centrale traite, pendant quelques millisecondes une partie de son problème, puis passe à l'utilisateur suivant ; elle ne revient au premier utilisateur que lorsqu'elle a traité, pendant le même nombre de millisecondes, chacun des problèmes.

Pour ces types de systèmes, on verra se développer deux grandes classes de machines, les unes de très grande puissance, les autres

capables d'être interprétés par l'ordinateur : le périphérique traite souvent un support matériel incompréhensible pour l'homme : cartes perforées, ruban perforé, etc. Il arrive également qu'il n'y ait pas création de support matériel nouveau : c'est le cas de l'entrée sur tube cathodique de visualisation, de la reconnaissance vocale, de la lecture optique de documents, etc.

### L'IMPRIMANTE ORGANE DE SORTIE N° 1

L'imprimante est évidemment, à l'heure actuelle, l'organe de sortie n° 1 de la majorité des ordina-

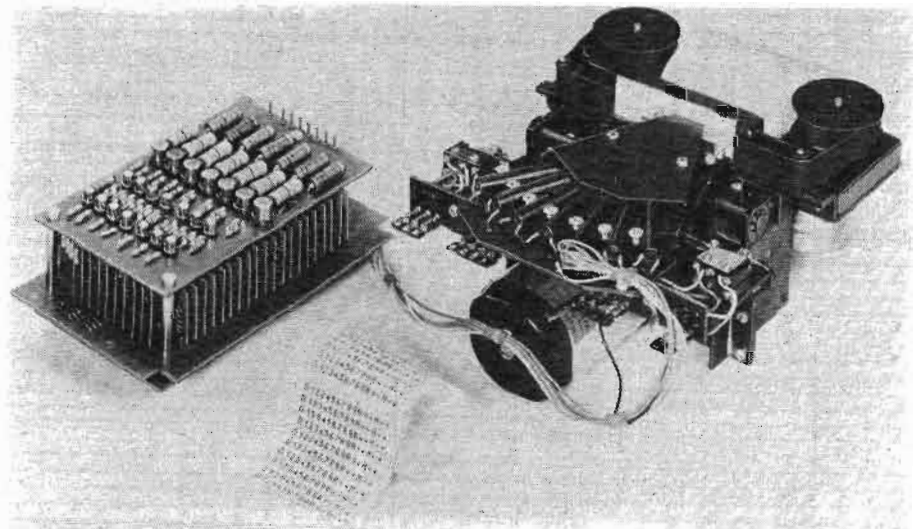
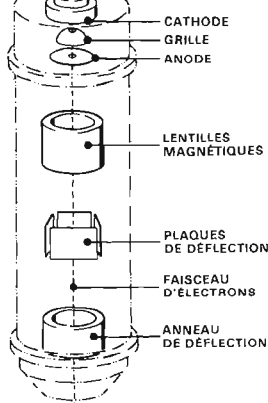


Photo 3. — Le bloc imprimeur Mosaprint de la R.T.C.

blic ses nouvelles unités de saisie, sur microfilm, de données alphanumériques : OUTPUT IMAGE. Quelques semaines auparavant, on apprenait que Burroughs introduisait sur le marché son système B.COM, convertisseur de bandes magnétiques en... microfilms. Cette unité, considérée aujourd'hui encore, comme une nouveauté, enregistre 96 000 caractères par seconde, soit 40 fois plus rapidement qu'une imprimante rapide. Un rouleau de microfilm développé stocke l'information correspondant au contenu de 23 000 pages de documents, contenu habituel d'ordinateur.

L'époque est bien révolue où des « missionnaires » du microfilm prêchaient en vain, leur bonne parole aux constructeurs d'ordina-

Photo 4a. — Schéma de principe du canon à électrons de l' « Electron Beam Recorder » (Document 3M).



teurs. « A quoi cela sert-il d'utiliser encore des imprimantes lentes avec des cerveaux électroniques travaillant à la vitesse de la lumière ? » demandaient-ils. « Il faut maintenant employer des unités de saisie sur microfilms, des C.O.M. (Computer-Output Microfilming), qui impriment, à l'aide de faisceaux électroniques, sur des films photographiques. »

Lors des dix dernières années, ces « missionnaires » prêchaient en vain : le microfilmage nécessite des investissements supplémentaires et le hardware est cinq fois plus cher que les imprimantes classiques, à impact. Fin 1968, il y avait moins de 200 C.O.M. à la sortie des ordinateurs.

Il semble bien que, depuis 1969, la situation ait changé : en 1969, un minimum de 100 unités de sortie sur microfilm furent mises en service — c'est-à-dire qu'en une année, on a vendu 50 % des matériels placés depuis 10 ans ! — et depuis le début 70, plus de 30 unités C.O.M. sont placées chaque mois.

La première firme à se lancer dans l'industrie des C.O.M. fut la Stromberg — Datagraphix (aujourd'hui, c'est une division de General Dynamics). Datagraphix a mis au point un tube cathodique spécial, appelé Charactron : le faisceau d'électrons traverse une cible dans laquelle sont gravés des caractères alphanumériques. Le faisceau

d'électrons, ainsi « modulé » est projeté sur papier photosensible ou thermosensible (photos 4 a et 4 b).

Cette technologie est encore employée par la plupart des fabricants de matériel C.O.M. Les informations digitales sont transcrites en langage clair à une cadence pouvant atteindre 20 000, voire 50 000 lignes par minute ; c'est énorme comparé aux 1 500 lignes par minute pour les imprimantes électromécaniques les plus rapides !

Le microfilm présente un avantage sur le papier : on y stocke des informations pouvant être lues et recopiées très aisément. Un rouleau de 60 mètres de film contient l'équivalent de 4 000 pages d'imprimante classique. Et des centaines, voire des milliers de pages

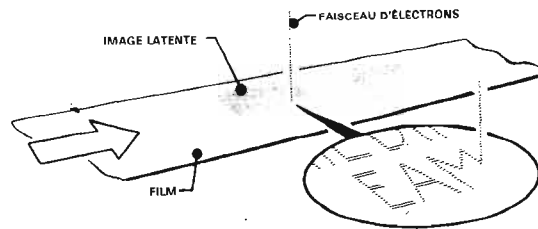


Photo 4b. — Le faisceau d'électrons « imprimé » une image latente sur le microfilm Dry-Silver (Document 3M).

sont stockées sur une microfiche standard. Le service comptable d'Union Carbide mémorise chaque mois de cette façon, la paie de 22 000 employés, sur moins d'une centaine de microfiches.

D'autres applications apparaissent rapidement. Les ordinateurs du Pacific Coast Stock Exchange inscrivent les valeurs des actions cotées en bourse sur microfilm, de sorte que les rapports financiers, auparavant hebdomadaires, sont désormais quotidiens.

De nouvelles machines et de nouvelles technologies voient aussi le jour. Ainsi, Memorex rompt l'ère du tube cathodique et utilise un faisceau de fibres optiques pour transmettre la lumière en provenance d'une matrice de 140 diodes électroluminescentes : c'est le 1603 qui imprime à la vitesse de dix mille lignes de 132 caractères, par minute.

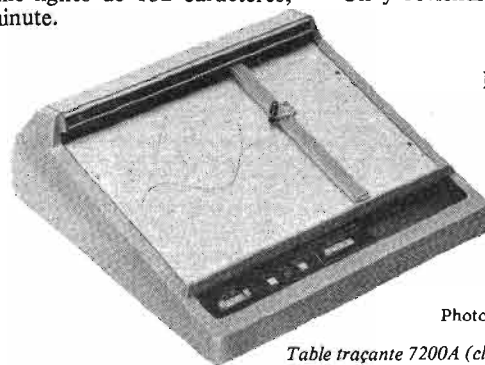


Photo 5. —

Table traçante 7200A (cliché Hewlett-Packard).

## DES COURBES AU LIEU DE CHIFFRES

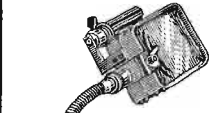
La table traçante digitale (photo 5) trace des graphiques à partir des données transmises par l'ordinateur : on dispose ainsi d'un outil permettant de vérifier immédiatement la bonne « marche » d'un calcul numérique, et d'obtenir rapidement des résultats directement exploitables.

Les tables traçantes se vendent en général avec des programmes utilitaires destinés à changer d'échelle, à tracer les axes ou à transformer les coordonnées. Les programmes utilitaires permettent à l'utilisateur peu expérimenté en programmation de réaliser directement des diagrammes à partir de données d'entrée ou d'équations complexes en transmettant simplement l'équation, ou toute autre donnée utile, à l'ordinateur, dans un langage commun, sans nécessiter la recherche des points individuels de la courbe.

## 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 étai à vis avec prolongateur rapide.

**CONSTRUCTION ROBUSTE**  
Documentation sur demande

ETUDES SPECIALES sur DEMANDE

**JOUVEL** OPTIQUE, LOUPES DE PRECISION

BUREAU, EXPOSITION et VENTE  
89, rue Cardinet, PARIS (17<sup>e</sup>)  
Téléphone : CAR. 27-56  
USINE : 42, av. du Général-Leclerc (91) BALLANCOURT

## A LYON-VILLEURBANNE CO.RA.LY. HI-FI

30 rue Eug. Fournière  
69-VILLEURBANNE  
(près place Grandclément)  
Tél. 84-73-13

### DISTRIBUE :

AIWA - AKAI - CELESTION  
DUAL-ERA-FISHER-GARRARD  
GOODMANS - LEAK - SANSUI  
SONY - WARFEDALE, etc.

### DÉMONTRE

dans son Auditorium, les qualités respectives des plus grandes marques.

### ASSURE

le service après-vente et la garantie totale.

### PRATIQUE

les conditions aussi avantageuses que les meilleures qui vous sont proposées à Paris.

(A suivre)

Marc FERRETTI

## COMMENT ÉTUDIER ET VÉRIFIER LES CAMÉRAS MODERNES

**M**ALGRE les progrès de la lumière artificielle et l'utilisation de plus en plus générale des lampes magnésiques et surtout électroniques combinées avec l'amélioration continue de la sensibilité des émulsions en couleurs, l'avènement de la belle saison accroît les possibilités de prises de vues. L'amateur qui envisage des déplacements de week-ends et les voyages de vacances songe à utiliser à nouveau sa caméra d'une manière intensive, après le repos plus ou moins forcé de l'hiver, bien souvent, aussi, il envisage le remplacement de son appareil par un autre plus perfectionné et plus récent.

Une caméra laissée au repos pendant de nombreux mois, ne se bonifie pas en vieillissant ; elle contient souvent des éléments de piles affaiblies, des rideaux d'obturation durcis, des organes dont le graissage même très réduit, se solidifie, des ressorts qui se détendent, etc.

Les caméras photographiques actuelles comportent des éléments mécaniques et optiques, et très souvent électriques, sinon même électroniques. Les films en couleur sont coûteux ; il est donc utile de vérifier avec soin les qualités et les caractéristiques des appareils que nous venons d'acheter, neufs ou d'occasion, ou même de reprendre dans notre armoire, avant d'effectuer des séries de prises de vues. Nous allons partir en voyage ; si nous avons en main un appareil défectueux, nous ne pourrions rapporter de beaux souvenirs visuels de nos vacances.

Sans doute, pour effectuer cette vérification, est-il simplement possible d'effectuer sur un film une série de vues, dans différentes conditions d'éclairage, avec différents objectifs, différentes ouvertures de diaphragmes, différentes distances du sujet et des sujets différents animés de mouvements de vitesses variables, pour nous rendre compte des défauts de l'obturateur et de l'objectif, sinon de la mise au point, et des déformations possibles. Mais, il est souvent difficile de déceler ainsi avec une précision suffisante les défauts des images enregistrées et surtout leurs causes.

Ne nous contentons pas d'examiner extérieurement les appareils,

d'admirer leurs lignes élégantes, leurs chromes éclatants, leurs leviers et leurs boutons gradués, et la douceur de leur déclenchement. Essayons plutôt, toutes les fois que cela sera possible, d'étudier avec précision leurs qualités et leurs défauts réels.

Nous pourrions ainsi faire procéder sur un appareil ancien aux petites réparations nécessaires, faire part au fabricant ou au revendeur d'un appareil neuf ou d'occasion de nos constatations et de nos remarques. Certes, les appareils actuels de qualité, fabriqués en grande série par des fabricants renommés, possèdent tous des qualités « moyennes » très sûres ; mais, dans une même série, malgré tous les contrôles et toutes les vérifications, il demeure malgré tout des **inégalités** de qualité imprévisibles, en particulier, optiques. Elles ne sont sans doute pas très graves, mais cependant sensibles pour les amateurs avertis et difficiles.

### COMMENT CONTROLER LES REGLAGES

Le défaut le plus immédiat d'une caméra se manifeste par l'insuffisance de la **netteté et de la définition** des images, si, bien entendu, il n'y a pas eu erreur de mise au point ou de choix de la vitesse d'obturation par rapport à la vitesse de déplacement du sujet. Si ces défauts se manifestent sur **certaines parties de l'image** et non sur d'autres, c'est, généralement, l'**objectif** qui est coupable.

Fort heureusement, il ne s'agit pas toujours d'un défaut organique, en quelque sorte, mais plutôt **fonctionnel** et d'un simple **dérèglement**. Quel que soit le type de la caméra, effectuons donc d'abord un essai simple avant de songer à des contrôles plus compliqués portant sur l'objectif lui-même, et dont nous parlerons plus loin.

Si le réglage et l'adaptation de la monture de l'objectif sur la caméra ne sont pas normaux, il n'est pas nécessaire d'étudier l'objectif lui-même pour rechercher la cause d'images floues ou irrégulières.

Comment nous en rendre compte ? Il suffit d'un essai rapide et valable. Découpons dans une

revue une page imprimée en caractères fin ; fixons cette page sur un mur, avec une bande de ruban adhésif de bureau et au moyen d'un crayon gras à grosse mine, traçons une ligne verticale au milieu de la feuille.

Plaçons dans notre caméra un film à grain fin ou moyen en noir et blanc pour réduire les frais, par exemple, du film Kodak ou Ferrania. Plaçons, de préférence, la caméra sur un support quelconque, à une hauteur correspondant au milieu de la feuille de papier, et orientons-la avec un angle d'environ 45°, à une distance de l'ordre de 1 mètre de notre feuille.

Mettons au point avec soin, de préférence avec notre télémètre, ou la visée réflex, ou même simplement en mesurant la distance avec un mètre, si nous n'avons qu'un appareil très simplifié, et effectuons une prise de vue avec la vitesse d'obturation convenable, suivant les conditions d'éclairage, et avec l'ouverture maximale du diaphragme dont nous disposons. Il suffit normalement d'une lampe à incandescence si notre pièce est mal éclairée.

Développons, ou faisons développer le film impressionné ; pour plus de sûreté et obtenir des résultats efficaces effectuons, d'ailleurs, une petite série de prises de vues, et non une seule ; examinons l'image négative avec une loupe à fort grossissement.

Si la ligne noire que nous avons tracée sur la feuille de papier paraît très nette et bien délimitée (et, d'ailleurs, en blanc sur le négatif), si nous constatons, au contraire, une diminution de la netteté sur les graphiques placés en avant ou en arrière, le boîtier de la caméra et la monture de l'objectif sont normalement réglés et alignés.

Si nous constatons, au contraire, qu'un autre plan du sujet est légèrement plus net que la ligne médiane, il y a, sans doute, un certain dérèglement du boîtier de la caméra lui-même, de la monture de l'objectif, du système de mise au point dans les appareils à télémètre, du verre dépoli ou du miroir dans les modèles réflex, généralement mono objectif T.T.L.

Vérifions ainsi, et réglons la caméra avant un nouvel essai de l'objectif, ou une utilisation en toute confiance.

### COMMENT CONTROLER RAPIDEMENT LA NETTETE DE L'OBJECTIF

Un objectif de qualité sonore monté avec soin doit permettre d'obtenir des images nettes, aussi bien à distance rapprochée pour les gros plans qu'à « l'infini optique ». Bien entendu, la gamme de distances de mise au point varie suivant les types d'objectifs et les montures ; il y a une distance rapprochée limite, que l'on ne peut réduire encore, à moins d'employer un dispositif additionnel, constitué généralement par une bonnette, qui fait varier la distance focale du système.

Il y a aussi des appareils très simplifiés comportant des objectifs fixes non interchangeables et sans variation de mise au point, qui sont réglés d'une manière fixe à la distance **hyperfocale**, qui est généralement indiquée aussi sur la monture de l'objectif.

Mais, si la caméra est mal réglée, ou a subi des chocs, la bague de la monture servant à la mise au point, la monture de l'objectif ou la butée d'infini peut être endommagée, de sorte que la mise au point sur l'infini optique, c'est-à-dire pratiquement pour les prises de vues des objets éloignés au-delà de 10 à 20 m, par exemple, est inexacte, et, par conséquent, les images ne sont pas nettes, ni détaillées.

Comment nous en rendre compte ? Chargeons encore notre appareil avec un film à grain assez fin noir et blanc ; mettons au point l'objectif sur l'infini, représenté sur la monture par le symbole  $\infty$  ; plaçons de préférence la caméra sur un support quelconque, et prenons quelques vues.

Examinons les négatifs obtenus avec un fort grossissement de l'ordre de 10 X ou de 20 X, ou tirés sur du papier brillant ; une image négative très nette ou un tirage effectué dans ces conditions nous indiquera efficacement si la mise au point sur l'infini est bien précise.

Nous pourrions aussi placer les négatifs obtenus dans des cadres pour diapositives, et projeter les images sur notre écran de projection habituel ; nous nous rendrions encore mieux compte, s'il y a lieu, des défauts de netteté.

## COMMENT CONTROLER L'OUVERTURE DU DIAPHRAGME ?

Le diaphragme permet de contrôler la quantité de lumière qui pénètre par l'objectif et, par conséquent, de régler l'éclairement des surfaces sensibles ; il permet aussi de faire varier la **profondeur de champ** de l'objectif, c'est-à-dire la zone de l'espace **en profondeur**, dans laquelle on peut obtenir une image suffisamment nette. Plus l'ouverture est réduite, plus la profondeur de champ est importante et, par contre, évidemment, les conditions d'éclairement sont plus difficiles.

L'ouverture du diaphragme est très souvent désormais déterminée automatiquement, nous le savons, par un dispositif photo-électrique, en fonction de la sensibilité de l'émulsion photographique et de l'éclairement du sujet.

La plupart du temps dans les appareils réflex mono-objectifs de plus en plus nombreux, un dispositif de **présélection** plus ou moins compliqué fait varier automatiquement l'ouverture avant et après la prise de vues, pour permettre l'observation de l'image dans le viseur dans les meilleures conditions d'éclairage, tout en conservant la valeur utile de l'ouverture, s'il y a lieu, pour la prise de vues.

L'ouverture du diaphragme est donc déterminée par un mécanisme précis et délicat, mécanique ou électromécanique ; dans certains cas, heureusement assez rares, après des périodes de repos par temps froid, ou même simplement par suite d'un défaut de fabrication ou d'une variation de la tension des ressorts, les lamelles du diaphragme peuvent ne pas se refermer normalement à la position voulue pour déterminer l'ouverture convenable. Il en résulte une **surexposition** plus ou moins importante, qui peut entraîner, sinon la perte de la bobine de film, tout au moins une diminution de la qualité, en particulier, une altération des contrastes, et du brillant de la couleur, qui est plus ou moins délavée.

Comment effectuer ce contrôle ? Observons visuellement le fonctionnement automatique, prenons l'appareil à la main, tournons l'objectif vers notre œil, vérifions si les lamelles du diaphragme s'ouvrent et se ferment correctement, lorsque nous pressons le bouton de l'obturateur, ou lorsque nous réglons la bague correspondante sur la monture de l'objectif. Vérifions également que cette ouverture s'effectue bien sous l'action du système de présélection de notre caméra réflex.

Ne nous contentons pas d'une seule vérification ; l'ouverture et la

fermeture normales doivent s'effectuer de la même manière, à **plusieurs reprises** de suite ; appuyons plusieurs fois sur le déclencheur et vérifions, chaque fois, l'ouverture obtenue ; effectuons ce contrôle pour différentes ouvertures, de la plus grande à la plus petite. A chaque exposition successive, nous devons observer une ouverture de plus en plus réduite.

Si nous avons des doutes sur l'efficacité de cette observation purement visuelle, effectuons encore une série de prises de vues, toujours avec un film en blanc et noir et à grain fin, sur un mur blanc ou recouvert de papier blanc ou de teinte très claire, éclairé uniformément et en utilisant toute la série des ouvertures.

Utilisons des vitesses variées d'obturations pour les différentes prises de vues, de façon à maintenir les conditions d'exposition constantes au fur et à mesure de la variation des ouvertures. Les négatifs obtenus doivent toujours avoir **une densité uniforme** si le diaphragme fonctionne normalement.

### COMMENT ESSAYER L'OBTURATEUR ?

Les caméras photographiques comportent un obturateur à lamelles, ou obturateur central ou un obturateur à rideaux ou focal de différents types. Les caméras réflex, de plus en plus employées, comportent généralement des obturateurs à rideaux ; ces obturateurs ont un rendement plus ou moins élevé et permettent d'obtenir une gamme de vitesses plus ou moins étendue ; ce sont les obturateurs à rideaux qui permettent les vitesses les plus élevées. La vitesse d'obturation doit être choisie en fonction des conditions d'éclairement du sujet, et aussi de la nature de celui-ci ; s'il s'agit d'un sujet animé d'un déplacement à grande vitesse latéralement par rapport à la caméra, il est nécessaire d'utiliser une vitesse d'obturation élevée pour avoir une image suffisamment nette.

Il existe, sur toutes les caméras de qualité, un bouton gradué ou une bague disposée sur la monture de l'objectif, et qui permet, en principe le réglage de la vitesse d'obturation ; mais, dans certains appareils à commande automatique, et, en particulier, à obturateur électronique ou électromécanique, cette vitesse d'obturation est déterminée **automatiquement** par un dispositif photoélectrique et électronique, en tenant compte des différents facteurs de prises de vues, et sans intervention de l'opérateur.

En réalité, très peu d'obturateurs même sur les appareils de qualité, permettent d'obtenir avec une grande précision, le temps de pose **nominal** indiqué par le fabricant, et

qu'on peut lire sur la bague ou le bouton de réglage. Une très légère variation n'a heureusement guère d'importance, en raison de la **latitude de pose** des émulsions modernes ; bien souvent, une variation de l'ordre de 1/10 sinon de 2/10, ne suffit pas pour altérer la qualité de l'image finale ; le danger est peut-être plus grand pour les prises de vues d'objets animés de grande vitesse.

Par contre, en tout cas, chaque vitesse d'obturation, doit permettre une exposition du film de même durée et à tout moment **sans variation importante d'une vue à l'autre**, sans influence des conditions extérieures, de température ou d'humidité, par exemple ; il doit également y avoir une relation bien déterminée entre les différentes vitesses **réelles** d'obturation.

Réglons l'obturateur en agissant sur le bouton ou la bague de réglage sur une vitesse de 1/60 de seconde, par exemple ; même si notre obturateur produit, en fait, un temps de pose de 1/50 ou 1/70 de seconde, cela n'a pas grande importance pour le résultat final ; par contre, le temps de pose correspondant doit être **réellement** deux fois plus réduit que pour la graduation correspondant à un 1/30 de seconde et deux fois plus long que pour la graduation correspondant à un 1/125 de seconde.

Nous aurons plus de sécurité en **contrôlant notre obturateur**. Nous pourrions utiliser, à cet effet, différentes méthodes plus ou moins précises, sur lesquelles nous reviendrons, car elles peuvent intéresser les électroniciens, puisqu'elles font appel à l'oscilloscope cathodique.

Mais, pour vérifier les **relations de vitesses** entre les différents réglages de l'obturateur, il n'est pas nécessaire d'aller aussi loin. Photographions simplement un mur blanc ou légèrement coloré, peint ou recouvert de papier, en employant toujours un film à grain fin de sensibilité moyenne.

Réglons le temps de pose avec un posémètre distinct, ou avec le posémètre automatique intégré, en nous basant sur une sensibilité du film égale à deux fois la valeur nominale indiquée par le fabricant. Plaçons la caméra sur un support, et disposons la de façon à bien obtenir sur le film et dans le viseur réflex la partie du mur que nous voulons photographier, avec l'appareil placé de niveau, et l'axe de l'objectif rigoureusement perpendiculaire au mur à photographier, c'est-à-dire la paroi avant du boîtier bien parallèle au mur. S'il y a lieu, effectuons les vérifications nécessaires.

Effectuons maintenant une série de prises de vues en utilisant les différentes vitesses d'obturation, mais, bien entendu, en faisant varier chaque fois l'ouverture du dia-

phragme de la valeur convenable pour obtenir la durée d'exposition correcte convenant pour chaque image. Développons, et traitons le film de la manière habituelle, et examinons les négatifs, comme nous l'avons indiqué plus haut ; toutes les images obtenues doivent présenter évidemment des **tonalités lumineuses égales**, si notre obturateur fonctionne correctement.

Nous devons observer également sur la surface de l'image l'absence complète de bandes ou de raies sombres, qui risquent d'indiquer soit un collage des lamelles de l'obturateur central, soit une légère fuite de lumière dans le rideau d'un obturateur focal.

Si notre caméra est pourvue d'un obturateur central à lamelles, vérifions la **distribution uniforme de la lumière** dans les coins de chaque image. Tout défaut de ce genre peut indiquer un fonctionnement anormal de l'obturateur, ou un défaut de l'objectif.

### COMMENT VERIFIER LA VISEE ?

L'image aperçue dans le viseur doit correspondre exactement, en principe, à celle qui se forme sur la surface sensible sous l'action des rayons lumineux qui traversent l'objectif. Il en est ainsi normalement dans les caméras réflex mono-objectifs, dans lesquels les défauts sont extrêmement rares. Mais, il y a beaucoup d'appareils ordinaires, qui ne permettent pas ce résultat, en raison, en particulier, des effets de **parallaxe**.

Il suffit, sans doute, d'un essai très simple, pour vérifier rapidement si le viseur nous permet bien d'apercevoir l'image formée par l'objectif, ou quelles sont, s'il y a lieu, les différences plus ou moins graves.

Fixons encore une feuille de papier sur le mur de notre chambre, et découpons la, de façon que la proportion entre la longueur et la largeur corresponde au format de notre caméra. Puis éclairons la d'une manière uniforme avec des lampes à incandescence, ou des photofloods, si nous en possédons. Plaçons notre appareil sur un pied support et chargeons-le avec un film noir et blanc de sensibilité moyenne ; déplaçons, s'il y a lieu, la feuille de papier, jusqu'à ce qu'elle soit exactement cadrée dans le viseur. Mettons au point l'objectif, déterminons le temps de pose, et effectuons quelques prises de vues.

Développons et fixons les négatifs. En les examinant, nous pourrions voir immédiatement si l'image du sujet a été impressionnée complètement sur le film ; si le viseur nous a montré une image décentrée, la surface excentrée doit figurer également dans la même position sur le négatif. Si le viseur nous



montre une surface plus grande que la surface réelle de l'image, nous ne devons pas voir les bords extérieurs de la feuille de papier.

Sans doute, est-il possible, en principe, d'effectuer un contrôle direct de l'image formée par l'objectif simplement au moyen d'un verre dépoli ou d'une feuille de papier calque translucide appliquée sur le dos de l'appareil. Cela permet une comparaison immédiate entre

tales et perpendiculaires, par exemple, pour la prise de vue de monuments ou d'architectures. Nous remarquerons, à ce propos, les déformations correspondantes très fréquentes des images de télévision, mises en évidence par les mires.

D'une manière générale, le procédé le plus simple et le plus rapide, sinon le plus précis, pour vérifier la qualité d'un objectif consiste à ef-

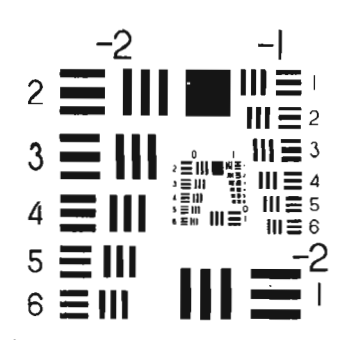
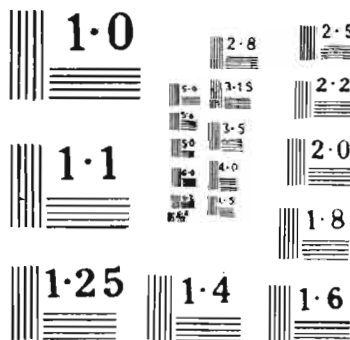
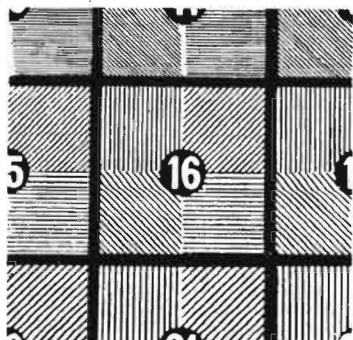


Fig. 1

l'image réelle formée par l'objectif et l'image du viseur, sans avoir à passer par l'intermédiaire de la prise de vue. Mais, en fait, le procédé peut, dans certain cas, être plus difficile à appliquer en pratique avec les appareils modernes, étant donné la disposition du dos du boîtier.

### COMMENT VERIFIER RAPIDEMENT LA NETTETE ET LES DISTORSIONS ?

Photographions un sujet aussi plat que possible, et présentant des lignes horizontales et verticales assez nettes, un mur de briques, un volet, un rideau à lamelles genre store Vénitien, en particulier ; puis développons et fixons le négatif, et examinons l'image obtenue.

Les lignes de l'image, et particulièrement les bords, présentent-elles une déformation verticale ou horizontale ? S'il en est ainsi, elles indiquent une distorsion cylindrique. Cette déformation se produit, en particulier, assez fréquemment avec des objectifs modernes à focale variable « Zooms », déréglés ou mal étudiés.

De tels dispositifs sont particulièrement défectueux pour la prise de vue de sujets présentant un grand nombre de lignes horizon-

tales et perpendiculaires, par exemple, pour la prise de vue de monuments ou d'architectures. Nous remarquerons, à ce propos, les déformations correspondantes très fréquentes des images de télévision, mises en évidence par les mires.

Si les images finales nous semblent suffisamment nettes et détaillées, il n'y a aucune raison de ne pas s'en contenter. Si l'on veut cependant aller plus loin, et effectuer des contrôles plus approfondis de l'objectif, il faut avoir recours à des essais un peu plus techniques.

### LES VRAIES QUALITES D'UN OBJECTIF

Dans la description des objectifs vendus séparément, ou adaptés aux caméras, les fabricants indiquent normalement l'ouverture maximale et le nombre de lentilles. On peut ainsi assimiler les deux caractéristiques et s'imaginer que l'ouverture est toujours liée au nombre de lentilles. Mais ce raisonnement n'est pas toujours vrai ; en fait, lorsqu'on étudie un objectif, il faut connaître l'ouverture maximale, la distance focale, évidemment, et surtout d'autres constantes souvent trop négligées, qui sont le **champ de l'objectif** et le **pouvoir séparateur**.

Le champ varie avec la distance focale ; il indique l'étendue de l'espace qui peut être embrassée par la prise de vues ; il est généralement d'autant plus grand que la distance focale est plus réduite. C'est pourquoi, les objectifs à courte distance focale, sont appelés des objectifs grands angulaires. Un objectif de 35 mm de focale, par exemple, adapté sur un appareil 24 x 36, permettra d'obtenir un champ de 63°, tandis qu'un téléobjectif de 135 mm aura un champ réduit à 18°.

Le **pouvoir séparateur** de l'objectif indique la  **finesse**  des détails que l'on peut obtenir, ce qu'on appelle « le piqué ». Il est particulièrement intéressant, lorsqu'on veut obtenir des diapositives de qualité, mais il est rarement indiqué sur les notices des fabricants. En fait, cependant, les objectifs de grandes marques possèdent un pouvoir séparateur supérieur au pouvoir de résolution des émulsions photographiques habituelles.

Un objectif parfait donnerait d'un point lumineux une image semblable à un point. En fait, l'image a toujours la forme d'une petite tache d'un diamètre variable, et il s'agit de rechercher l'écartement des images de deux points distincts voisins. Plus cet écartement est réduit, plus le pouvoir séparateur de l'objectif est satisfaisant. En réalité, le nombre qui indique le pouvoir séparateur n'a évidemment de valeur que s'il est comparé à celui d'un objectif de

référence, en employant toujours le même procédé. Le chiffre indiqué n'a qu'une valeur indicative, et il n'existe malheureusement aucune normalisation.

Sans doute, est-il bon également d'apprécier le **contraste**, les différences entre les parties claires et les parties foncées de l'image ; mais, en fait, un objectif à grande définition peut parfois produire un contraste assez faible. Les objectifs à très grande ouverture de F/1,5 à F/1,2, utilisés à toute ouverture donnent, en particulier, des images d'un contraste faible.

L'absence de distorsion, nous l'avons montré, constitue une qualité importante, mais, en réalité, pratiquement impossible à obtenir avec des objectifs très lumineux. La plupart des objectifs standards de F/1,5 à F/1,2 présentent surtout pour les sujets rapprochés une légère distorsion **en barillet**. Fort heureusement, ce défaut n'est vraiment gênant que si le sujet comporte un quadrillage visible, mais c'est toujours le **pouvoir séparateur** qui intéresse le plus les amateurs.

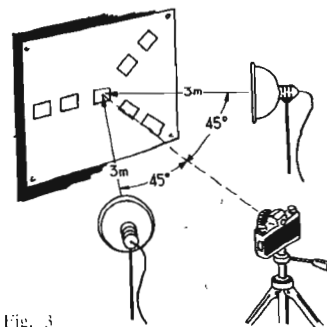


Fig. 3

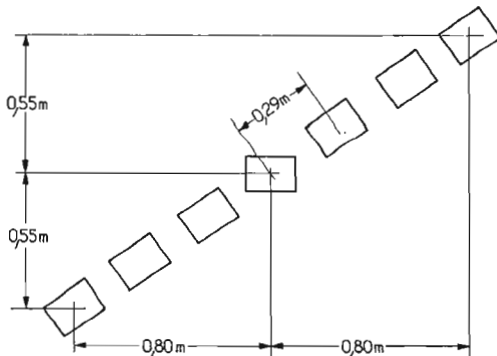
### COMMENT CONTROLER LE POUVOIR SEPARATEUR

Le procédé le plus ancien consiste à photographier **une mire spéciale**, en utilisant une émulsion à grande résolution. Le deuxième procédé a recours à une mire également, mais en examinant simplement l'image sur le dépoli, à l'aide d'un système grossissant ; les autres procédés sont beaucoup plus compliqués, et relèvent du laboratoire.

On place la mire à une distance variable proportionnelle à la longueur focale de l'objectif à essayer, et l'appareil est chargé avec une émulsion très lente à grain ultrafin. On prend ensuite une série de clichés avec diverses ouvertures ; le film développé est examiné ensuite, avec un petit microscope, pour déterminer la définition de chaque diaphragme.

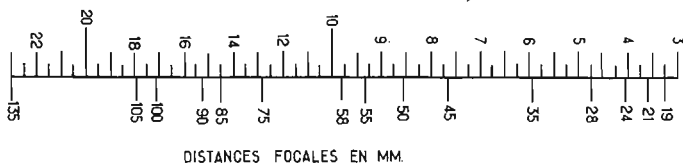
Pour essayer ainsi les objectifs, on place les mires sur une surface absolument plate telle que le mur d'une chambre, et l'on peut les disposer comme on le voit sur la figure 7. On peut simplement les fixer avec une bande photographique. Plaçons la mire centrale au niveau de l'œil, de façon à effectuer une mise au point plus facile, après avoir commencé les essais (Fig. 1).

Fig. 2





DISTANCE DE L'APPAREIL A LA MIRE (EN PIEDS = 0,30 M)



DISTANCES FOCALES EN MM.

Fig. 4

Sur la figure 2, nous voyons la disposition habituelle pour les essais d'objectifs d'appareils de petits formats 24 x 36 mm ou similaires, de 35 à 135 mm de distance focale. Pour les autres objectifs, au-des-

donne des indications approximatives sur les différentes expositions, et les temps de pose suivant l'ouverture.

Le graphique de la figure 5 indique les différentes distances : fo-

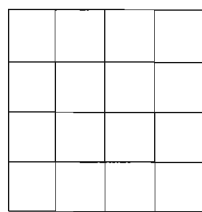
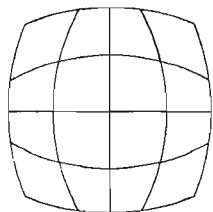


Fig. 5

sous de 35 mm, et pour les formats de l'ordre de 6 x 6, on utilise des dispositions analogues, mais les écartements sont différents.

Il suffit de deux sources d'éclairage pour assurer un éclairage convenable des mires. On emploie, de préférence, des ampoules à vis dépolies de 15 ou 25 W seulement, avec des réflecteurs standards satinés. Les réflecteurs doivent être placés sur un support, ou fixés à une pince disposée sur le dossier d'une chaise ou un autre support (Fig. 3).

Dans tous les cas, les systèmes d'éclairage doivent être exactement à la même hauteur que la mire centrale à environ 1,50 m à 2 m du plancher, et exactement 3 m de la mire centrale. Les deux réflecteurs doivent être disposés à 45° par rapport aux mires, de façon à éviter tout effet de diffusion, et pendant tous les essais on ne doit pas les déplacer.

Il est préférable de ne pas utiliser l'obturateur et de faire des expositions en deux temps, avec ouverture et fermeture commandées. En n'employant pas ainsi l'obturateur lui-même, nous supprimons les risques d'erreur dues au rebondissement de l'obturateur qui peut avoir une influence sur le résultat.

Nous effectuons donc une prise de vues comme pour une pose B ou T, en utilisant un câble de commande souple et bien entendu, dans une chambre obscure ou en lumière très atténuée.

Nous appuyons sur le déclencheur du câble, nous allumons les lampes aussi rapidement que possible, et nous commençons à compter l'exposition à partir de la mise sous tension des lampes et non pas à partir du moment où nous avons appuyé sur le déclencheur. Nous arrêtons le courant sur les lampes à la fin de l'exposition, et nous fermons l'obturateur. Le tableau 1

cales de l'objectif et, en correspondance, les distances entre la caméra et la mire.

Comme nous l'avons noté, il suffit pour apprécier le résultat d'observer les négatifs et il suffit d'employer le dispositif utilisé sur la figure 6, avec une feuille de papier blanc réfléchissant la lumière qui

doit traverser le négatif. On peut utiliser, comme on le voit, simplement une plaque de verre, qui repose sur deux piles de livres d'égale hauteur, une lampe d'éclairage de bureau et des bracelets de caoutchouc, qui maintiennent la bobine de film que l'on veut examiner au moyen de la loupe.

Les lignes les plus larges de la mire doivent apparaître très nettement, particulièrement les lignes qui se trouvent au centre du négatif, mais il faut également examiner avec soin les lignes les plus fines,

et déterminer la limite de finesse que l'on peut distinguer facilement.

Nous pourrions ainsi déterminer avec plus ou moins de précision le nombre de lignes par millimètre au centre de l'image et sur les bords, et suivant les ouvertures d'objectifs utilisées. Nous pourrions en déduire la qualité de l'objectif, en ce qui concerne la netteté ; le tableau 2 donne quelques indications pratiques approximatives à ce sujet à titre d'exemples.

P. HEMARDINQUER.

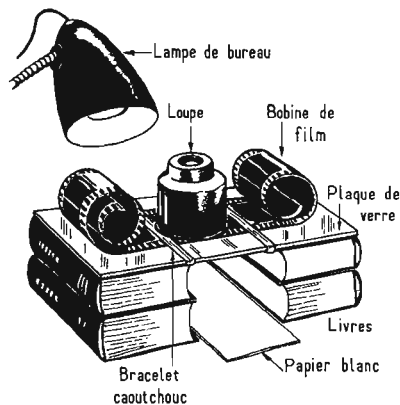


Fig. 6

Nombre minimum lignes par mm	Centre	Bords	Qualité
A toute ouverture	60	30-40	Excellente
	55	30	Très bonne
	45	25	Bonne
	40	25	Acceptable
Pour les autres ouvertures	85	50	Excellente
	80	40	Très bonne
	65	35	Bonne
	55	35	Acceptable

Tableau 2

Nos exposition	Ouvertures	Temps de pose
1	F/1,4	1 seconde
2	F/2	2 secondes
3	F/2,8	4 secondes
4	F/4	8 secondes
5	F/5,6	16 secondes
6	F/8	32 secondes
7	F/11	64 secondes
8	F/16	128 secondes
9	F/22	256 secondes

Tableau 1

## TÉLÉVISEURS

2<sup>e</sup> main / 2 CHAINES

APTES A LA RÉCEPTION  
DE LA 3<sup>e</sup> CHAINE  
(prévue pour fin 1971)

TOUTES MARQUES

A partir de **250 F**

Garantie totale

TUBES CATHODIQUES  
T.V.

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

M. MAURICE

Nouvelle ADRESSE

18, rue Le Bua  
Tél. : 366-26-19

PARIS-20<sup>e</sup>

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

# BLOC D'ALIMENTATION POUR EXPÉRIMENTATION SUR CIRCUITS INTÉGRÉS

LES circuits intégrés s'introduisent progressivement dans les appareils grand public et dans les montages d'amateur. Pour ces dernières applications, l'expérimentateur a besoin d'une source d'alimentation d'un prix abordable qui soit très stable et en même temps capable de fournir un courant relativement intense.

Pour les circuits intégrés de modèles courants, on a généralement besoin d'une tension d'alimentation de 3,6 V. Ce besoin est entièrement satisfait par le bloc d'alimentation décrit ci-dessous, qui est mentionné pour délivrer en régime normal une tension de 3,6 V (150 mV) et un courant maximal de 1,5 A. Ce sont la tension et le courant de sortie les plus appropriés pour l'expérimentation sur les divers circuits intégrés.

Quant aux autres caractéristiques du dispositif, la totalité de ronflement et de bruit, à sortie maximale, n'excède pas 120 mV et le bloc ne souffrira pas d'échauffement excessif même si son fonctionnement est ininterrompu. Enfin, un ampèremètre ( $M_1$ ) incorporé indique chaque fois le courant momentanément absorbé par le circuit qu'on est en train d'expé-

manœuvré en bout de course (résistance minimale), la tension de sortie du bloc d'alimentation est égale à la chute de tension aux bornes de la diode Zener de référence ( $D_4$ ) moins la valeur de la chute de tension émetteur-base du transistor de contrôle  $TR_1$ . Dans ce cas, comme la tension aux bornes de la diode  $D_4$  est de 3,9 V et la chute de tension correspondant au transistor  $TR_1$  est de 0,6 V, la tension de sortie totale de l'alimentation sera de  $3,9 - 0,6 = 3,3$  V.

Toutefois, dans le circuit on a dû tenir compte d'une propriété des diodes Zener. A des niveaux de tension de claquage inférieurs à 6 V approximativement, la résistance dynamique d'une diode Zener tend à augmenter. Cet accroissement a pour effet de réduire la précision de la régulation et de diminuer également l'efficacité du filtrage, à moins de prendre des mesures adéquates pour éliminer ou pour atténuer ces effets.

Le principe de compensation adopté dans ce circuit s'explique de la manière suivante. En vue de réduire le courant maximal qui charge  $D_4$  (courant de base maxi-

mal de  $TR_1$ ) à une valeur inférieure à 10 % de sa valeur constante à sortie nulle aux bornes de l'alimentation, c'est le produit des gains de la combinaison des transistors  $TR_1$  et  $TR_2$  qui a été rendu plus élevé. En outre, la tension délivrée par les redresseurs et le filtre ( $D_1$ ,  $D_2$  et  $C_1$ ) est auparavant réglée au moyen de la résistance  $R_1$  et de la diode Zener  $D_3$ , avant qu'elle soit appliquée à la combinaison composée de  $D_4$  et de  $TR_1$ . De cette manière, c'est réellement la diode  $D_3$  qui effectue la plus grande partie de la régulation. Sans la diode  $D_3$ , les écarts de tension relativement importants (2 V environ) qui se manifestent à la sortie des redresseurs selon les diverses charges extérieures qui peuvent être branchées sur l'alimentation, auraient entraîné un niveau de ronflement plus élevé et une diminution de la précision de régulation.

Quant aux fonctions des autres composants, le condensateur  $C_1$  sert à réduire l'impédance aux bornes des redresseurs et à filtrer la tension qu'ils délivrent.  $C_2$  remplit une fonction analogue à la sortie du bloc d'alimentation.

## LA LISTE DES COMPOSANTS

$BP_1$  et  $BP_2$  : bornes de sortie, rouge et noire.

$C_1$  : condensateur électrolytique de 2 500  $\mu$ F, 10 V.

$C_2$  : condensateur électrolytique de 250  $\mu$ F, 6 V.

$D_1$  et  $D_2$  : diodes redresseurs au silicium, 2 A.

$D_3$  : diode Zener 5,6 V, 1/4 W (BZY58).

$D_4$  : diode Zener 3,9 V, 1/4 W (OAZ208).

$F_1$  : fusible de 1,5 A.

$M_1$  : ampèremètre CC, minimum 1,5 A.

$I_1$  : lampe témoin de 125 V ou une ampoule néon avec résistance correspondant à la tension.

$TR_1$  : transistor de puissance 2N1711 (ou BFY68).

$TR_2$  : transistor de puissance 2N173 (ou ADZ11).

$R_1$  : résistance de 150 ohms, 0,5 W.

$R_2$  : résistance de 300 ohms, 0,5 W.

$R_3$  : potentiomètre bobiné de 20 ohms, 5 W.

$R_4$  : résistance bobinée de 10 ohms, 10 W.

$T_1$  : transformateur de filament (de chauffage), avec secondaire de 12,6 V à prise médiane, 2 A.

## LE FONCTIONNEMENT DU CIRCUIT

Le schéma électrique de l'alimentation pour circuits intégrés est illustré en figure 1. L'un des points essentiels à noter est que la stabilité de la tension de sortie est assurée au moyen d'une régulation double à diodes Zener. Le schéma représente un circuit régulateur série utilisant une diode Zener pour fournir la tension de référence.

Dans un circuit de ce genre, lorsque le potentiomètre  $R_3$  est

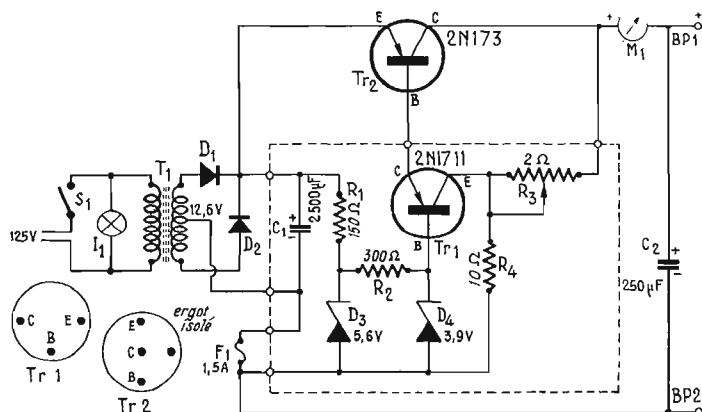
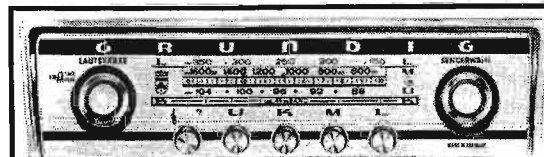


Fig. 1. — Schéma du bloc d'alimentation.

## LA CONSTRUCTION

Dans le schéma de l'alimentation (Fig. 1), le rectangle en pointillé comprend les composants qui sont à disposer sur la même plaque de circuit imprimé. Un trou de 9,5 mm sera percé sur la plaque pour y loger le potentiomètre  $R_3$ . Cette plaque sera fixée sur le radiateur mais de façon qu'un intervalle reste entre les deux, comme il ressort du dessin de la figure 4.

La figure 2 représente la plaque de circuit imprimé (en grandeur réelle) qui est utilisée



# GRUNDIG

## 6 VRAIS AUTORADIOS très puissants : 5 à 7 W

- W3000A - 3 watts - PO-GO-OC ..... 270,00
- W3010A - 5 watts - FM-GO-PO - Prises magnétophone ..... 395,00
- W3502 - 7 watts - Préréglage auto. au choix - 3 GO + PO + OC - Prises : magnétophone, 2 HP, réglage tonalité ..... 395,00
- W3503 - 7 watts - Préréglage auto. au choix - 3 GO + PO + FM - Prises : magnétophone, 2 HP, réglage tonalité ..... 585,00

**5 WATTS**

**5 TOUCHES - 5 STATIONS PRÉRÉGLÉES AU CHOIX**

3 stations GO + 2 en PO - Intéressant pour le nouvel émetteur O.R.T.F. F.I.P. Vous roulez paisible et détendu.

Prises : magnéto, 2 HP, réglage tonalité. **PRIX EXCEPTIONNEL ..... 360 F**

**Catalogue auto Grundig en couleur avec tarif contre 3 T.P.**

**CRÉDIT : 6-18 MOIS OU FACILITÉS DE PAIEMENT : 3-5 MOIS**

- W4501 - 7 watts - Préréglage auto. au choix - 2 FM + GO + PO + OC - Musicalité et puissance - Prises : magnétophone, 2 HP, réglage tonalité, antenne automatique. Prix ..... 595,00
  - AC220 - MAGNÉTOPHONE A CASSETTE Reproduction et enregistrements. Prise micro. Pour poste voiture Grundig ..... 480,00
- TOUS LES ACCESSOIRES DÉCOR : 30,00  
HP : 30,00 et 66,00 - Antenne : 19,00 - Aile : 44,00

**CRÉDIT : UN EXEMPLE**

La W2501 avec HP et décor. .... 448,00

1<sup>er</sup> versement : 248,00

Le reste en 3, ou 4, ou 5 mois

**Distributeur Société RECTA Distributeur**

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations

37. AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12<sup>e</sup> - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99

À trois minutes des métros Bastille, Lyon, Austerlitz et Rapée

**CRÉDIT : AUTRE EXEMPLE**

Le W4501 et l'AC220. .... 1 075,00

1<sup>er</sup> versement : 325,00

Le reste en 6, 12 ou 18 mois

pour effectuer le câblage de l'alimentation. On note que sur cette plaquette chacune des deux diodes Zener D<sub>3</sub> et D<sub>4</sub> est reliée à un trou particulier.

Après avoir réalisé la plaquette de circuit imprimé, on dispose les composants sur la plaquette comme indiqué sur la figure 3. C'est la même plaquette que celle de la figure 2, mais vue à l'envers par transparence. La résistance R<sub>4</sub> de 10 W est maintenue à une certaine hauteur par ses pattes; elle n'est donc pas en contact avec la plaquette. Tous les composants étant fixés, on monte ensuite le radiateur au-dessus du transistor TR<sub>1</sub>.

La figure 4 indique les dimensions et les perçages de ce radiateur qui sert également de support pour le transistor TR<sub>2</sub> et pour les

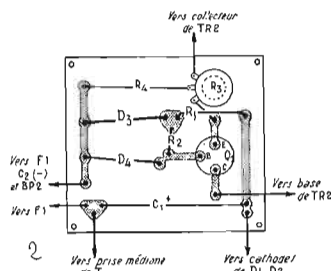


Fig. 2. — Disposition des éléments sur la plaquette de circuit imprimé.

diodes redresseurs D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub>. Les diodes D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub> sont à disposer dans les trous supérieurs, TR<sub>2</sub> dans les trous inférieurs. Ce radiateur doit être pourvu d'ailettes de refroidissement sur l'une de ses faces, comme indiqué par la figure 5. En montant les éléments semiconducteurs sur le radiateur, ne pas oublier d'intercaler des rondelles isolantes de mica recouvertes d'un enduit de silicone sur les deux côtés, afin d'isoler électriquement ces éléments du radiateur.

La figure 5 représente l'ensemble du montage. On y voit que le bloc est protégé par une cage métallique blindée analogue à celle de l'étage de sortie lignes dans les téléviseurs. Ce grillage doit être muni de trous suffisamment grands pour assurer au radiateur une ventilation appropriée. Cette cage de blindage peut être réalisée dans une plaque d'aluminium normale vendue dans les quincailleries ou les firmes spécialisées dans les coffrets de montage.

Pour la base du bloc, un simple morceau de bois raboté peut être utilisé. Ceci simplifie la fixation du radiateur (à l'aide d'une paire de crochets) de même que l'attachement du panneau frontal et de la cage blindée, qui sert de couvercle au bloc.

Sur le panneau avant métallique seront disposés l'ampèremètre, l'interrupteur marche-arrêt, la lampe témoin I<sub>1</sub>, le fusible F<sub>1</sub> et les bornes de sortie BP<sub>1</sub> et BP<sub>2</sub>; ces dernières seront isolées du métal du panneau avant. Pour distinguer leur polarité, il convient d'utiliser des bornes de couleur différente : rouge pour la tension de sortie positive (BP<sub>1</sub>) et noire pour la tension négative (BP<sub>2</sub>).

Les cathodes des diodes redresseurs D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub> de même que les pattes du transistor TR<sub>2</sub> doivent ressortir par le côté lisse du radiateur (opposé aux ailettes de refroidissement) pour qu'elles puissent être reliées aux points requis sur la plaquette de circuit imprimé. Cette plaquette sera également fixée sur le radiateur du côté lisse en utilisant quatre vis suffisamment grandes qui seront munies de doubles entretoises séparateurs pour maintenir l'espace nécessaire entre le radiateur et la plaquette imprimée.

### MISE EN SERVICE ET REGLAGE

Après avoir contrôlé le câblage, on relie aux bornes de sortie du bloc d'alimentation une résistance d'essai de 5 ohms (10 W de dissipation). Ensuite, on branche en parallèle sur la résistance un volt-

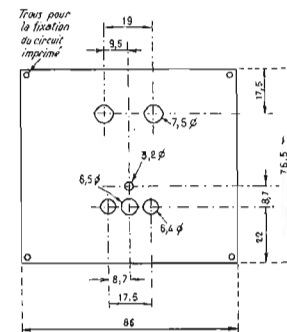


Fig. 3. — Dimensions et perçages du radiateur sur lequel sont disposés les redresseurs et les transistors de puissance.

mètre continu disposé sur la sensibilité de 5 V.

Relier l'alimentation au secteur, observer que la lampe I<sub>1</sub> s'allume, régler le potentiomètre R<sub>3</sub> pour obtenir une indication de 3,6 V sur l'instrument. Cette lecture obtenue, déconnecter le bloc du secteur et retirer la résistance et le voltmètre qui ont été branchés provisoirement sur les bornes de sortie.

Le bloc d'alimentation pour circuits intégrés fournira alors une tension de 3,6 V pour toute charge d'une consommation inférieure ou égale à 1,5 A, avec une stabilité parfaite et avec une tension de ronflement très faible.

F.A.

(D'après Popular Electronics).

NOTRE SPÉCIALITÉ DEPUIS DE LONGUES ANNÉES

# CRÉDIT 6-12-18-21 MOIS

SIMPLE - RAPIDE - DISCRET EN PAGE CI-CONTRE VOUS ACHETEZ EN TOUTE SÉCURITÉ

**CRÉDIT 3 A 5 MOIS**  
TRÈS AVANTAGEUX  
AVEC INTÉRÊT RÉDUIT

La QUALITÉ... c'est SABA !  
UN INTÉRESSANT ET PUISSANT  
MAGNÉTOPHONE RECORDER

Complet avec micro, support, écouteur, une cassette vierge, sac et cordon ..... 170 F au premier versement et 3 mois de 124 F. OU AU COMPTANT..... 520 F

**LE SUPERBE MAGNÉTOPHONE HI-FI STEREO 543 - 2 x 10 WATTS**  
4 pistes, 2 vitesses, potentiomètre à curseur, arrêt automatique en fin de bande.  
1<sup>er</sup> versement : 360 F  
Demandez tarif comptant ou crédit

Et tous les MAGNÉTOPHONES SABA  
TG443 - 1 vit., 4 pistes, automat., avec curseur - 1<sup>er</sup> versement : 220 F  
TG446 - 4 vit., 4 p., automat., avec curseur - 1<sup>er</sup> versement : 245 F  
Demandez tarif comptant ou crédit

**LES PETITS DIABOLIQUES DE CHEZ SABA :**  
SANDY - Transistor 2 watts - PO - GO - OC - FM.  
DONAU - Récepteur transistor à table, 3 watts - PO - GO - FM.  
1<sup>er</sup> versement : 125 F  
Demandez tarif comptant ou crédit

Documentez-vous :  
Il y a aussi des ENCEINTES 16 à 45 W, des TABLES DE LECTURE HI-FI...  
Documentation couleur c. 3 T.P. de 0,50.

**VOYEZ DONC NOS AMPLIS SONO 6 A 100 W, etc.**

LEURS ÉQUIPEMENTS : TUBES, H.P. CABASSE, GUITARE, etc.  
VENDUS AUSSI A CRÉDIT : 3 A 21 MOIS - Consultez-nous.

**TRANSEUROPA AUTOMATIC G. SABA**

QUI SAIT TOUT FAIRE... ET PARTOUT...

RECEPTIONS MONDIALES  
HUIT GAMMES  
Tonalité optimale par 2 HP  
Tweeter commutable  
Filtre d'aigus efficace

PUISSANCE  
4 WATTS  
●  
En auto :  
6 WATTS

BLOC SECTEUR 110-220 V  
INCORPORE  
Alimentation en auto  
sur batterie 6-12 V,  
sans modification

QUELQUES-UNES PARMIS SES AUTRES QUALITÉS :

- 4 gammes O.C. : 16-44 m, 19 m étalée, 49 m étalée, 109-40 m. Bande amateur sur 80 et 40 m ● 2 gammes P.O. - Bande Europa étalée ● Modulation de fréquence - CAF commutable - et G.O. ● Somptueux équipement d'antennes incorporé : Ferrite (PO-GO) + cadre (OC) télescopique (FM + OC) ● Prises extérieures : Antenne AM + FM et voiture - H.P. supplémentaires - Casques - Tourne-disque - Magnétophone ● Grand cadran angulaire éclairé sur secteur ou batterie ● Poignée détachable, cordon secteur escamotable.

**LE RÉCEPTEUR QUI SE PORTE BIEN PARTOUT BRAVO SABA !**

**SON PRIX : 190 F** au premier versement, et 5 mensualités de 93 F

DEMANDEZ LES PRIX AU COMPTANT POUR TOUS LES « SABA »  
ET LE TARIF SPÉCIAL « CRÉDIT DE 3 A 21 MOIS », contre 3 timbres à 0,50.

ACCESSOIRES FACULTATIFS : Jacks divers, antenne : 15 F - Berceau de fixation voiture : 40 F - Housse : 45 F - Casque : 68 F. (Ils peuvent s'ajouter au crédit.)

CREDIT, FACILITES ET EXPEDITION POUR TOUTE LA FRANCE

Distributeur **Société RECTA** Distributeur

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations  
37. AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12<sup>e</sup> - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99

A trois minutes des métros Bastille, Lyon, Austerlitz et Rapéc

car vous serez assuré pour vos achats sur

**VIE - INVALIDITÉ - MALADIE donc vous ne risquez rien**

La QUALITÉ... c'est SABA !

**MEERSBURG F STÉRÉO**  
6 FM présélectionnées + PO + GO + OC  
2 x 10 watts - Balance stéréo - Vu-mètre - 2 haut-parleurs - 2 enceintes.  
1<sup>er</sup> versement : 350 F  
Demandez tarif comptant ou crédit

KONSTANZ STÉRÉO - Avec 2 H.P. incorporés - 2 x 6 watts.  
1<sup>er</sup> versement : 235 F  
et 12 mois de 55 F. COMPTANT 770 F

**LES GRANDS HI-FI STUDIO**  
STUDIO 8040 STEREO - 2 x 25 W.  
6 FM présélectionnées - Vu-mètre - 4 curseurs - Haute fidélité DIN 4550.  
Premier versement ..... 455 F  
Demandez tarif comptant ou crédit

STUDIO 8080 STEREO - 2 x 35 W.  
Mêmes caractéristiques -  
Premier versement ..... 560 F  
Demandez tarif comptant ou crédit

**MAGNIFIQUE BROCHURE EN COULEUR POUR TOUS LES SABA**  
avec nos prix exceptionnels et nos conditions de crédit  
Documentation HPS c. 3 T.P. de 0,50

# UNE CHAÎNE HI-FI COMPLÈTE EN KIT

La réalisation d'amplificateurs BF en kit est intéressante pour les amateurs. Elle constitue un passe-temps agréable et permet, d'autre part, de réaliser une économie notable. Dans ces conditions, il est rationnel de prévoir un kit complet de chaîne Hi-Fi, comprenant non seulement l'amplificateur, mais encore les éléments essentiels d'une telle chaîne : tourne-disques, tuner et enceintes acoustiques.

Il n'est pas question, bien entendu, de monter entièrement une platine tourne-disques fournie en pièces détachées, mais de la monter sur son socle en réalisant tous les branchements nécessaires. Le travail correspondant n'est pas compliqué en lisant les conseils de montage du petit fascicule livré avec la platine, mais le temps nécessaire est suffisant pour que l'acquéreur d'une platine nue réalise une certaine économie.

Le montage d'enceintes fournies en kits complets, comprenant non seulement les haut-parleurs, mais encore tous les panneaux à découper, matériaux absorbants, tissus, etc., paraît encore plus intéressant lorsque l'on considère le prix des enceintes.

Le kit de chaîne Hi-Fi proposé ci-après comprend les éléments suivants :

— Une platine tourne-disques GARRARD SP25 à monter.

— Un tuner FM SCIENTELEC « Vendôme », décrit dans ce numéro.

— Un amplificateur stéréophonique SCIENTELEC « Elysée » de 2 x 20 W (réf. EXK20), comprenant un dispositif incorporé de quadri-stéréophonie. L'adaptation de ce dispositif sur la gamme bien connue des amplificateurs Hi-Fi

— Quatre kits d'enceintes acoustiques SIARE de 18, 25 ou 30 W.

## LA PLATINE GARRARD SP25

La platine Garrard SP25 comporte un mécanisme intégré de commande à distance permettant de soulever ou d'abaisser le bras du pick-up à un moment quelconque durant l'audition. Ce mécanisme est couplé avec l'interrupteur sur le bouton de commande à trois positions : arrêt, marche, bras soulevé. Lorsque le disque est terminé, le bras du pick-up se soulève automatiquement, retourne sur son repose-bras et le moteur s'arrête.

## LE TUNER SCIENTELEC « VENDÔME »

Le tuner SCIENTELEC « Vendôme » présente d'intéressantes particularités :

— Tête HF et platine FI à bobinage imprimé sur support



époxy (stabilité en température et dans le temps absolue - Garantie de la reproductivité des performances) ;

- Accord par diode varicap ;
- Décodage à circuit RC (détection synchrone à transistors) ;
- CAF agissant sur oscillateur et accord ;
- Conception modulaire des sous-ensembles.

Caractéristiques essentielles : sensibilité 1  $\mu$ V pour un rapport signal-bruit de - 26 dB ● 3 stations préréglées ● Recherche par cadran à volant gyroskopique ● C.A.G. ● C.A.F. commutable ● Accord par balance lumineuse ● Voyant stéréo ● Niveau de sortie réglable de 0 à 1 V ● Prise d'antenne 75  $\Omega$ .

## L'AMPLIFICATEUR ELYSEE EXK20 SCIENTELEC

L'amplificateur Elysée 20. Puissance de sortie : 2 x 20 W efficaces en régime permanent. Impédance des haut-parleurs : 8  $\Omega$  valeur optimale ; fonctionnement possible de 50  $\Omega$  à 16  $\Omega$  à puissance réduite. Facteur d'amor-

tissement : 80. Distorsion : < 0,1 % à 1 W, < 0,1 % à la puissance maximale. Bruit de fond : ampli seul - 100 dB, avec préamplificateur, - 65 dB. Bande passante : 30 Hz à 100 kHz  $\pm$  0,5 dB. Temps de montée des étages amplificateurs : 0,4  $\mu$ s. Efficacité des correcteurs de graves et d'aigus : corrections graves :  $\pm$  18 dB à 20 Hz, corrections aiguës :  $\pm$  17 dB à 20 kHz. Correction physiologique réglable de 0 à 23 dB d'atténuation à 1 kHz.

Cet amplificateur comporte un dispositif de quadristéréo incorporée. Jusqu'à présent, ce dispositif, constitué par un réseau spécial de matriçage, était incorporé dans deux enceintes spécialement prévues qui s'ajoutaient aux deux enceintes normales de droite et de gauche de l'installation initiale afin d'obtenir un effet spacial quadristéréophonique. Avec la quadristéréo incorporée, il suffit d'ajouter pour le son frontal et le son arrière deux enceintes quelconques d'une impédance comprise entre 4 et 8  $\Omega$ .

## LES ENCEINTES ACOUSTIQUES SIARE

Quatre modèles d'enceintes en kit sont proposés pour compléter la chaîne. Leurs références sont les suivantes :

**G21TW**, comprenant un haut-parleur Siare 21CPG de 21 cm de diamètre et un tweeter. Puissance 18 W. Dimensions de l'enceinte 55 x 30 x 19 cm.

Caractéristiques essentielles du haut-parleur Siare 21CPG Ticonal :

Bande passante : 40 à 17 000 Hz. Résonance basse : 35 Hz. Induction : 13 000 gauss. 1,3 tesla Flux total : 64 000 maxwells. Poids de l'aimant : 250 g ticonal. Impédance à 1 000 Hz 4  $\Omega$ .

**G21PTW**, comprenant un haut-parleur Siare 21CPG, un radiateur passif Siare P21 et un tweeter. Puissance 25 W. Dimensions de l'enceinte : 55 x 30 x 18 cm.

Le radiateur passif ou « ABR » Auxiliaire bass radiator est constitué d'un diaphragme spécial, à la fois rigide et amorphe, monté sur une corbeille de même diamètre que le haut-parleur actif.

**M17PTW**, comprenant un haut-parleur Siare M17 de la série prestige, un radiateur passif Siare et un tweeter puissance 25 W. Dimensions de l'enceinte : 55 x 30 x 18 cm.

Caractéristiques essentielles du haut-parleur Siare M17 : Bande passante : 45 à 18 000 Hz. Résonance basse : 40 Hz. Impédance à 1 000 Hz : 4 ou 8  $\Omega$ . Noyau : bague à flux dirigé. Induction : 1,3 tesla. 13 000 gauss. Flux total : 120 000 maxwells. Puissance nominale : 18 W. Puissance maximale : 25 W. Corbeille : fonderie d'aluminium. Diamètre total : 180 mm. Ouverture du baffle : 145 mm. Diaphragme : suspension plastifiée. Poids total : 2,300 kg.

**M24PTW**, comprenant un haut-parleur Siare M24 de la série prestige, un radiateur passif et un tweeter. Puissance : 30 W. Dimensions de l'enceinte : 66 x 34 x 23 cm.

Caractéristiques essentielles du haut-parleur Siare M24 : Bande passante : 35 à 18 000 Hz. Résonance basse : 32 Hz. Impédance à 1 000 Hz : 4 ou 8  $\Omega$ . Noyau : bague à flux dirigé. Induction : 1,3 tesla. 13 000 gauss. Flux total : 120 000 maxwells. Puissance nominale : 20 W. Puissance maximale : 25 W. Corbeille : fonderie d'aluminium. Diamètre total : 240 mm. Ouverture du baffle : 200 mm. Diaphragme : suspension plastifiée à elongation contrôlée. Poids total : 2,6 kg.

## HI-FI CLUB TERAL 53, rue Traversière, Paris-12° - Tél. DID. 09 40

- 1 ampli ELYSEE 20 SCIENTELEC - 2 x 20 W en kit avec système quadri incorporé - réf. EXK20 ..... 1 070 F
- 1 table de lecture SP25 MKIII GARRARD nue ..... 250 F
- Enceintes en kit SIARE avec tissus :
  - G 21 TW comprenant 1 21 CPG + tweeter, kit avec enceinte dimensions 55 x 30 x 19 cm ..... 225 F
  - G 21 PTW comprenant 1 21 CPG + Passif P 21 + tweeter, kit avec enceinte dimensions 55 x 30 x 19 cm ..... 252 F
  - M 17 PTW comprenant 1 M 17 + Passif M 17 + tweeter, kit avec enceinte dimensions 55 x 30 x 19 cm ..... 435 F
  - M 24 PTW comprenant 1 M 24 + Passif M 24 + tweeter, kit avec enceinte dimensions 66 x 34 x 23 cm ..... 530 F
- 1 tuner VENDÔME SCIENTELEC kit ..... 830 F

### MODULES SCIENTELEC TOUS TRANSISTORS AU SILICIUM

Ces modules sont câblés et réglés, prêts à l'emploi. Un schéma est fourni pour les raccordements. Ils peuvent vous faire un ampli mono ou stéréo.

EN 3W.	Préampli SC20A	87.00	Transfo seul pour	
Ampli SC3	Ali. disjonctable	55.00	régulée avec	45 W
Préampli SC3A	transfo ALSP2	38.00		55.00
Ali. avec transfo. AL2		48.00	EN 120 W.	
EN 20 W.	Transfo seul pour	30 W	20 ou	Ampli SC120W
Ampli SC20	30 W	45.00		297.00
Préampli SC20A	EN 45 W.	87.00	Alimentation avec	transfo
Ali. disjonctable et réglée av	Ampli SC45	210.00	ALS F4	382.00
transfo ALSP2	Préampli SC20A	87.00	Préampli SC120A	64.00
EN 30 W.	Alimentation disjonctable et	120 W	Transfo seul pour	
Ampli SC30	régulée avec transfo.	220.00	20 ou	392.00
	ALS245	220.00	pour micro ou PU	54.00

Tous ces modules équipent les fameux « ELYSEE » 15-20-30-45 W et le RACK 2120. « LE CALCUL SCHEMA VOUS PERMET DE LES ASSEMBLER AUSSI FACILEMENT QU'UN MECCANO »

# UN NOUVEAU CATHOSCOPE COULEUR 110°, A PETIT COL

La réduction d'encombrement et de poids des téléviseurs a toujours été le souci majeur des constructeurs. La solution de ce qui fut un problème appartenait naturellement aux fabricants de cathoscopes puisque, à lui seul, ce composant occupe le plus grand volume.

thoscope A67-100X de 67 cm, toujours d'actualité.

Quand paraîtront ces lignes, aura été présenté au Salon des composants de 1971 un cathoscope trichrome nouveau, le type A67-150X, de 67 cm de diagonale, 110°, à col de 29 mm. Cette

La réduction du diamètre du col demande moins de puissance aux balayages et facilite le réglage des convergences (voir la fig. 2 et sa légende), c'est un avantage. En revanche, théoriquement, plusieurs inconvénients apparaissent, en particulier un spot plus gros et une moins bonne tenue en THT.

à l'ancienne. Ainsi, OREGA-CIFTE a créé un nouveau déviateur, à bobinage toroidal, lequel utilise beaucoup mieux la bague de ferrite que le classique enroulement dit « en selle ».

Comme son aîné le cathoscope couleur A67-100X, le nouveau type A67-150X a un écran superrectangulaire d'une diagonale de 67 cm d'où une surface de 2 032 cm<sup>2</sup>. Son format est de 3 x 4 et son coefficient de transmission : 50 %.

Mais par une technologie plus avancée, on a pu éviter ces inconvénients en conservant les avantages. Les performances nor-

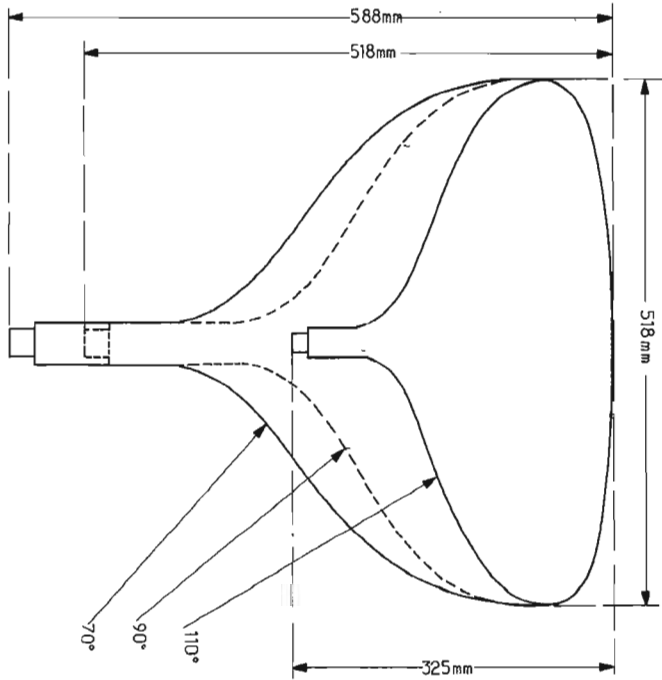


Fig. 1. — L'évolution de longueur des cathoscopes « noir et blanc » pour la réduction de la profondeur des téléviseurs.

## LA PETITE HISTOIRE

Déjà pour le « noir et blanc », c'est par l'augmentation de l'angle de déviation que l'on a pu réduire la longueur des cathoscopes, ainsi que l'expose la figure 1. On constate que pour une même diagonale d'écran on est passé de 588 mm (angle de 70° en 1953) à 518 mm (angle de 90° en 1957) puis à 325 mm (angle de 110° en 1959). A peu de choses près, la réduction de longueur a été de moitié. Il est bien évident que les difficultés techniques ont été de pair, mais arrête-t-on le progrès !

Le progrès a été aussi la télévision en couleur en 1967... pour la France.

Sait-on qu'elle a suivi la même évolution, plus près de nous certainement.

Les premiers cathoscopes couleur étaient circulaires, 70° d'angle de déviation, il y a de cela une dizaine d'années ; c'était aux U.S.A. Eux aussi sont passés à 90°, avec un écran rectangulaire, et leur diagonale a surpassé le « noir et blanc », témoin le ca-

dernière caractéristique en fera saisir tout l'intérêt.

Par rapport au type A67-100 X, le nouveau cathoscope trichrome présente la réduction de longueur recherchée, soit 125 mm. C'est appréciable et permettra de réaliser des téléviseurs couleur presque analogues aux téléviseurs « noir et blanc », toutes proportions gardées puisque ceux-ci n'existent pas dans la diagonale de 67 cm.

Naturellement, les difficultés rencontrées lorsque l'on a augmenté l'angle de déviation des cathoscopes « noir et blanc », se sont accrues lorsque la même modification a été faite sur les cathoscopes trichromes. En effet, on s'aperçoit très vite que pour ne pas encombrer le téléviseur par un matériel de déviation compliqué et par des réglages supplémentaires, il faut en venir à une technologie nouvelle qui consiste précisément à réduire le diamètre du col. Toutefois, loger trois canons dans un espace de 29 mm, et encore faut-il tenir compte de l'épaisseur du verre, a conduit à réétudier un nouveau canon triple.



males ont été, non seulement tenues, mais améliorées. Il a même été possible de faire profiter les anciens canons des avantages acquis.

Le canon plus petit en longueur, comme en diamètre permet de conserver sur le col une longueur disponible, pour le déviateur, égale

Des luminophores à grand rendement répartis sur quelques 564 000 triades de couleurs lui assurent une haute luminosité.

Enfin, comme tous les cathoscopes MAZDA BELVU, le A67-150X bénéficie de la garantie normale et sur option de la garantie de quatre ans.

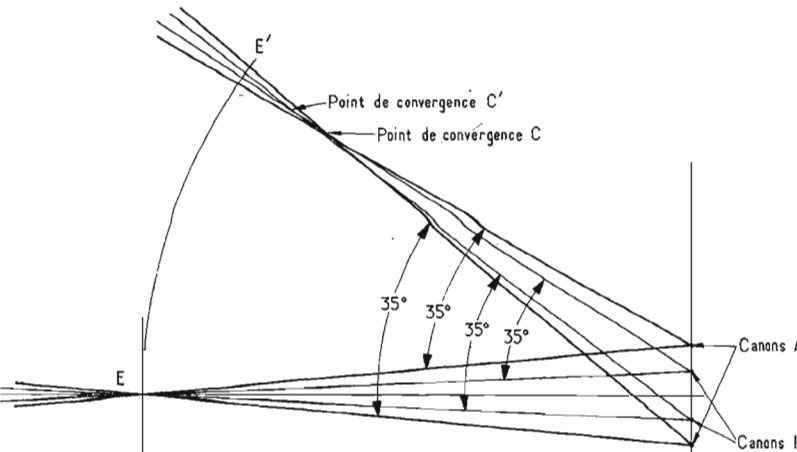


Fig. 2. — Exemple d'amélioration de la convergence par la réduction des canons.

En A, deux canons sur les trois d'un cathoscope trichrome à col normal projettent leurs faisceaux qui convergent sur l'écran E. Après déviation du faisceau (35°) la convergence se fait en C, un réglage permettra de la placer en E'.

En B, deux canons sur les trois du cathoscope A67-150X, plus près l'un de l'autre, projettent leurs faisceaux qui convergent également sur l'écran E. Après la même déviation, on remarque que la convergence se fait plus près de l'écran au point C'. Il en résulte un réglage bien plus facile des convergences donc moins de risques de débordements de couleurs.



## VFO 72 MHz A HAUTE STABILITÉ

LE but de l'auteur de cette réalisation a été de remplacer le pilotage par quartz (72 MHz) des émetteurs 144 MHz, 432 MHz, 1 296 MHz, qui, dans un but de simplification, démarrent sur une fréquence la plus élevée possible compte tenu des disponibilités en cristaux du type « grand public ». Comme ces cristaux de fréquence élevée sont d'un prix incomparablement plus élevé que ceux des surplus, il faut, par raison d'économie, se limiter à une seule fréquence, avec tout ce que cela peut comporter d'astreintes dans le trafic.

1° L'oscillateur variable, qui demande le plus grand soin dans la réalisation électrique et mécanique. C'est la partie enfermée dans le pointillé de la figure 1.

2° L'oscillateur fixe, piloté par un quartz overtone.

3° Le mélangeur équilibré, suivi de son amplificateur.

### A. L'OSCILLATEUR A FREQUENCE VARIABLE

C'est un oscillateur bien conventionnel qui utilise un AF125 en collecteur commun, associé à

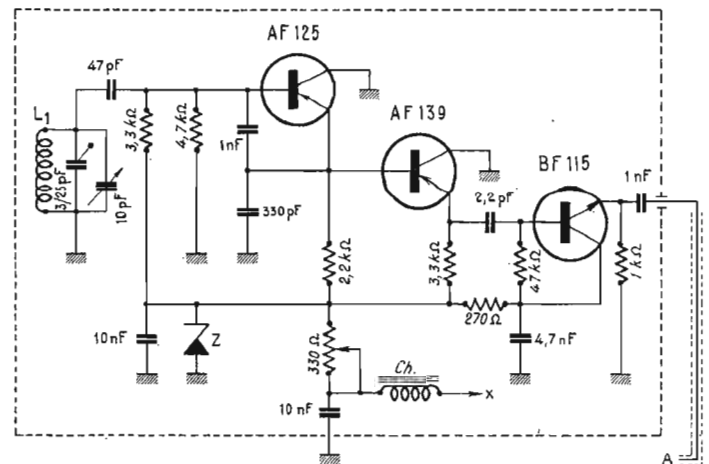


FIG. 1 A

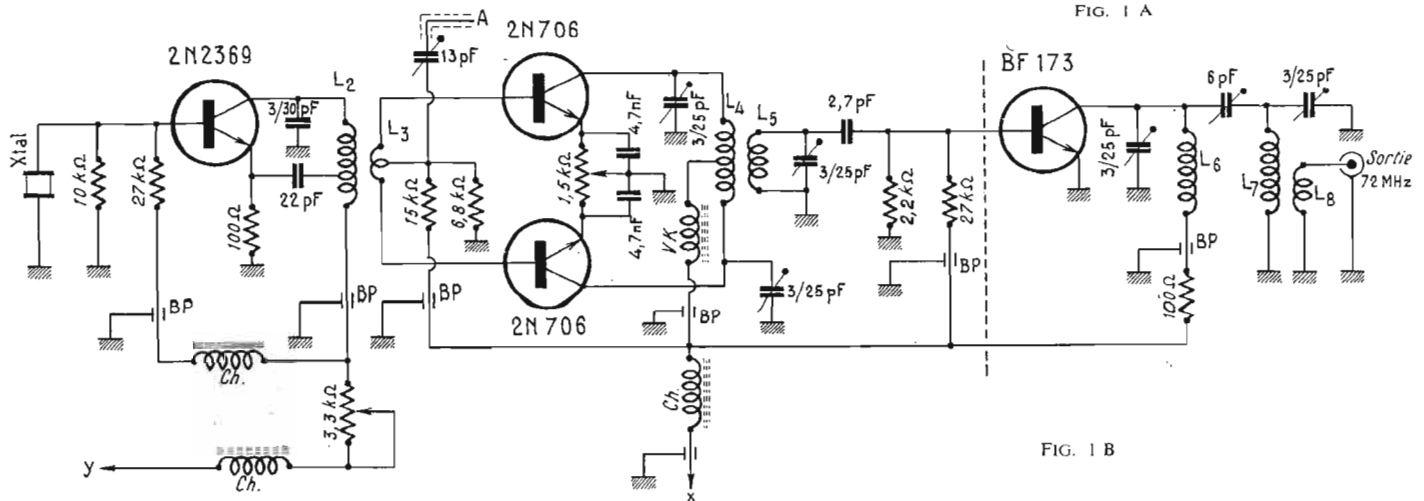


FIG. 1 B

La réalisation qui suit est destinée à suppléer le pilotage par quartz et garantit, moyennant quelques précautions de réalisation, une stabilité en fréquence tout à fait exceptionnelle ( $\pm 50$  Hz par 30 mn) ainsi que l'ont montré des mesures effectuées au laboratoire avec des moyens professionnels, ainsi qu'une absence totale de modulation en fréquence, phénomène si fréquent avec des VFO trop hâtivement conçus.

Lorsque nous aurons dit que l'appareil est du type super, c'est-à-dire faisant intervenir le battement de deux fréquences, l'une élevée, fixe, l'autre relativement basse, variable, nous passerons sans plus tarder à la description des trois sous-ensembles qui le constituent et qui sont :

## ONDES COURTES

INFORMATIONS

№ 17 - Novembre-Décembre 1970

**"ONDES COURTES - Informations"**  
L'électronique de demain

Revue bimestrielle éditée par  
**l'UNION DES RADIO-CLUBS**

Initiation à la connaissance et la pratique de l'électronique ● Réception et émission d'amateur ● Télévision d'amateur ● Enregistrement magnétique ● Pratique des 27 MHz ● Revue des publications mondiales.

**Abonnement pour un an : 20 F**

Numéro spécimen sur demande  
(joindre 1 F en timbres-poste)

**UNION DES RADIO-CLUBS**  
32, av. Pierre-1<sup>er</sup> de Serbie, Paris-8<sup>e</sup>  
C.C.P. 469-54 PARIS

un montage Colpitts, avec réaction dans l'émetteur. Un étage séparateur à liaison directe fait suite (AF139). La tension HF est prélevée sur l'émetteur d'un deuxième étage tampon aperiódique également en collecteur commun (BF115). La tension, appliquée à l'oscillateur comme au premier séparateur, est stabilisée par une diode zener 9 V dont le point de fonctionnement est ajusté par une résistance ajustable de 330  $\Omega$ . C'est d'ailleurs le seul réglage à effectuer.

La bobine du VFO, L<sub>1</sub>, est réalisée sur un mandrin stéatite de 30 mm (surplus), sur lequel on aura effectué 10 tours jointifs, de fil 8/10 mm émaillé, généreusement collés dans une couche d'araldite. Elle est accordée par

les trois capacités du pont en série, les capacités parasites, une ajustable de 2/25 pF (Philips professionnel) qui sert à caler la bande couverte et une capacité d'étalement de 10 pF.

La simplicité du montage est telle que l'oscillateur fonctionne dès qu'on l'alimente. Les autres étages étant aperiodiques ne demandent aucune mise au point. On pourra vérifier le fonctionnement, la fréquence et la stabilité sur un récepteur de trafic.

Il faut noter que le choix de la fréquence de départ n'est pas indifférent, car il se trouve ainsi qu'aucun harmonique ne tombe dans les 2 MHz de la bande 144 MHz d'une part et d'autre part le produit du battement infradyne que l'on cherche à mettre en évidence se trouve à  $12,5 \times 2 = 25$  MHz, c'est-à-dire fort loin du battement supradyné qui doit être rejeté, et c'est tout le problème des changements de fréquence. C'est pourquoi on a utilisé un mélangeur équilibré.

L'oscillateur à fréquence fixe utilise un quartz overtone de 85,5 MHz qui n'est pas, il est vrai, très répandu, mais qu'on peut trouver sur commande et se présente, soit en boîtier miniature à broches, soit en boîtier subminiature à fils. La réaction s'effectue par report d'énergie du circuit collecteur sur l'émetteur, à partir d'une prise effectuée, côté masse, à 1,5 spire sur la bobine  $L_2$  qui comporte, sur un mandrin Lipa de 8 mm, 5,5 spires. Cette réaction est éventuellement à doser en jouant sur la valeur de la capacité de liaison à l'émetteur de manière à ce que l'oscillation se produise spontanément mais sur la seule fréquence de 85,5 MHz. Cela peut être vérifié très simplement au moyen d'un petit ondemètre à

diode ou d'un grid-dip, non alimenté, fonctionnant en ondemètre. La résistance ajustable (3,3 k $\Omega$ ), sert à doser l'injection de la fréquence fixe sur le mélangeur qui va suivre.

La self  $L_3$  (2 spires, avec point milieu) est bobinée sur et au milieu de  $L_2$ . Sa prise médiane est portée à la tension fixe du pont des bases et reçoit la tension HF à fréquence variable, cependant que la tension HF de fréquence fixe est appliquée en opposition aux deux bases. Le produit du mélange à retenir (85,5 - 12,5) est mis en évidence dans le circuit équilibré  $L_4$ , accordé sur 72 MHz, par deux

$L_7$ ) sont identiques à  $L_5$  (6,5 spires sur mandrin Lipa de 8 mm) et accordés par des ajustables de 2/25 pF et couplés en tête. Le tertiaire  $L_8$  comporte 2,5 spires de fil sous gaine plastique, bobinées sur et à la base de  $L_7$ , côté masse. C'est le circuit d'adaptation à la ligne de couplage à l'émetteur. Le schéma fait mention d'un BF173 mais on peut utiliser un BF123, 2N706, 2N2369, etc. Le circuit de sortie est isolé de l'entrée par un écran métallique de façon à éviter tout couplage et à se prémunir contre les oscillations incoercibles. Les traversées découplantes (BP) ont une valeur de

émetteurs, on recherchera un minimum, tout en signalant  $L_4$  pour un maximum que l'on augmentera finalement en augmentant l'injection de l'oscillateur à quartz et celle du VFO en augmentant la capacité ajustable de liaison. En transportant la sonde HF sur le circuit de sortie, on ajustera  $L_5$  pour un maximum et  $L_6$ - $L_7$  également, mais de manière à obtenir une tension de sortie uniforme entre 72 et 73 MHz.

Cette méthode d'alignement est évidemment simpliste, mais nous n'en connaissons aucune autre, sauf si on dispose d'un matériel approprié que l'on ne trouve pas souvent entre les mains de l'amateur moyen.

## COUPLAGE A UN EMETTEUR EXISTANT

La figure 2 reproduit l'étage oscillateur 72 MHz d'un émetteur à transistors existant dans lequel l'émetteur est découplé à la masse et le quartz est remplacé par une capacité de 33 pF réunie à la fiche d'entrée. La liaison du VFO à l'émetteur se fera par un brin de câble coaxial ordinaire, sans longueur excessive.

Bien entendu, il s'adapterait pareillement à un émetteur à lampes, en attaquant l'excitateur au niveau du multiplicateur 24/72 MHz qui deviendrait amplificateur ou du multiplicateur 72/144 MHz, ce qui simplifierait encore les choses.

Ajoutons, en conclusion, que nous devons cette intelligente réalisation à la compétence et à l'amabilité de FISA que nous avons déjà remercié au nom de tous nos lecteurs et qui nous en communiquera bien d'autres aussi intéressantes.

Robert PIAT. F3XY.

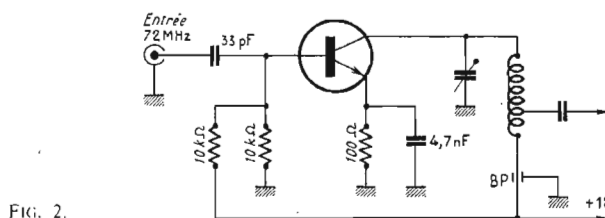


FIG. 2.

ajustables-cloches, type professionnel, comme plus haut. La bobine  $L_4$  comporte 10 spires de fil de 8/10 mm avec prise rigoureusement médiane sur un mandrin Lipa de 8 mm. Une bobine de choc sur ferrite, type VK200, permet d'y appliquer la tension positive. La bobine  $L_5$ , constituée avec  $L_4$ , un filtre de bande. Avec 6,5 spires de fil de 8/10 mm jointives, sur un mandrin identique au précédent, l'accord s'effectue naturellement grâce à un 2/25 pF sur 72 MHz. L'étage qui fait suite est un amplificateur classique, faiblement couplé, chargé par un nouveau filtre de bande dont le primaire et le secondaire ( $L_6$  et

2,2 nF et les bobines de choc, Ch, comportent 10 à 15 spires de fil, sous gaine, type téléphone, sur un diamètre de 6 mm.

## MISE AU POINT

Accorder au grid-dip la bobine  $L_4$  sur 72 MHz et mettre en marche les deux oscillateurs supposés préalablement unis au point. Avec un petit coude HF sensible on doit trouver une trace, si minime soit-elle, de HF dans  $L_4$ . On accordera  $L_4$ , par ses deux ajustables, pour obtenir un maximum très net (attention de ne pas amplifier sur 85 MHz, ce qui serait facile!) Au moyen de la résistance ajustable (1,5 k $\Omega$ ) dans les

CONCESSIONNAIRE  
CHINAGLIA

**B. CORDE ELECTRO-ACOUSTIQUE**

CONCESSIONNAIRE  
CHINAGLIA

159, QUAI DE VALMY - PARIS 10<sup>e</sup> TEL: 205.67.05 - A 3 minutes du métro Château-Landon

## GRANDE NOUVEAUTÉ CORTINA Minor

ANALYSEUR UNIVERSEL  
20.000  $\Omega$ /V  
extrêmement compétitif  
avec cordons et étui

169<sup>f</sup>

- Anti-surcharges
- Anti-chocs
- Anti-magnétique
- Dispositif de protection contre les fausses manœuvres
- Tensions continues de 2 mV à 1 500 V
- Tensions alternatives de 50 mV à 2 500 V
- Intensités continues de 1  $\mu$ A à 2,5 A
- Intensités alternatives de 10  $\mu$ A à 12,5 A
- Out-Pout de 50 mV à 2 500 V
- Décibels de -10 à +66 dB
- Résistances de 1 à 100 mégohms
- Capacités de 100 pF à 100 000  $\mu$ F
- Dimensions 150 x 87 x 37 mm
- Poids : 400 g

Expédition immédiate contre chèque, virement postal ou mandat.  
En cremboursement + frais postaux.

# UN AMPLIFICATEUR LINÉAIRE POUR LA BANDE DE 20 A 30 MHz

EN dehors des amplificateurs linéaires analogues au Lafayette HA250, on trouve sur le marché des amplificateurs linéaires plus modestes et fort utiles pour les possesseurs d'émetteurs-récepteurs de faible puissance (1). Cet amplificateur est intercalé entre l'émetteur-récepteur et l'antenne, qui doit, pour les meilleurs résultats, avoir une impédance de  $50 \Omega$ . Les liaisons émetteur-récepteur à ampli linéaire et ampli linéaire à antenne sont réalisées avec du coaxial  $50 \Omega$ .

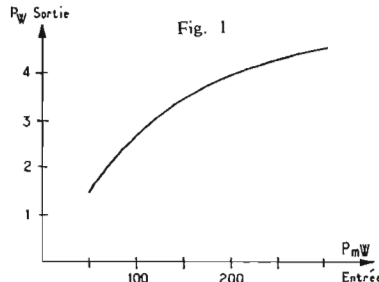
En réception, le signal reçu traverse l'ampli linéaire. La puissance réelle H.F. (2) délivrée par l'émetteur-récepteur doit être au minimum de 50 mW, le maximum se situant comme l'indique la figure 1 vers 200 mW. Au-delà, il y a saturation des circuits et « tassement » de la modulation.

## Examen du schéma (Fig. 2)

L'amplificateur est équipé d'un tube de fabrication anglaise convenant parfaitement à cette utilisation. L'entrée du signal issu de l'émetteur est appliquée directement à la grille de commande du tube à travers un condensateur de 500 pF, cette grille se trouve reliée au potentiel de la masse à travers une self de choc, le tube est ainsi polarisé en « Zéro Bias », le signal amplifié est recueilli sur la plaque à l'aide d'un circuit accordé sur la fréquence désirée par le condensateur de 35 pF; le couplage à l'antenne s'effectue à basse impédance, l'écran du tube est relié à la haute tension à travers une résistance de 33 k $\Omega$  découplé par 5 nF. La commutation d'antenne est effectuée à l'aide d'un relais. Au repos, l'antenne est directement reliée à l'émetteur-récepteur, ainsi qu'au circuit d'entrée de l'amplificateur. En position travail, l'antenne se trouve alors reliée au circuit de sortie de l'amplificateur et l'émet-

teur à l'entrée, ce qui permet l'amplification de l'émission.

Le relais RLI est commandé à l'aide d'un circuit comportant une diode redressant le signal de l'émetteur et l'appliquant sur la base d'un transistor chargé par le relais RLI; celui-ci commande également la mise sous tension du tube. Le condensateur électrochimique en parallèle sur la bobine du relais évite éventuellement de faire



décoller celui-ci sur une pointe de modulation.

L'alimentation de cet ensemble est très classique et est effectuée par un transformateur comportant un primaire à deux enroulements, permettant le branchement sur 110 et 220 V; un secondaire de  $2 \times 250$  V et  $2 \times 6$  V. La haute tension est redressée par deux diodes BY127, puis est filtrée par deux condensateurs électrochimiques de 16  $\mu$ F et une résistance de 100  $\Omega$ . Le point milieu du transformateur est coupé par un contact du relais RLI. Le tube est chauffé en 6 V. Le filament est d'autre part découplé par un condensateur de 500 pF.

La mise en série de deux enroulements de 6 V permet d'obtenir une tension de 12 V redressée par une diode 10 D<sub>2</sub> et filtrée sommairement par un condensateur de 250  $\mu$ F, cette tension stabilisée à travers une résistance de 120  $\Omega$  par une diode Zener, permet d'alimenter le transistor de commande du relais.

L'alimentation de l'amplificateur linéaire peut également s'effectuer à partir de 12 V continus pour un fonctionnement en « Mobile »; on a alors recours à une alimentation haute tension à vibreur. Le schéma de branchement est alors celui de la figure 3: un relais supplémentaire RL2 permet d'appli-

quer le 12 V à l'alimentation à vibreur, le reste du schéma reste inchangé, le filament est dans ce cas alimenté à travers une résistance de 7  $\Omega$ , 10 W. Le redressement de la tension appliquée au transistor n'est alors plus nécessaire.

## Réalisation pratique

Tout l'amplificateur est réalisé sur un circuit imprimé en verre Epoxy; seul le transformateur ou l'alimentation vibreur sont extérieurs au circuit imprimé.

La self de sortie est réalisée sur un mandrin de  $\varnothing 14$  mm et comporte onze spires de  $\varnothing 8/10$  en cuivre émaillé, le couplage est réalisé par deux spires superposées du côté froid.

Cet amplificateur est logé dans un coffret en tôle émaillée au four qui comporte sur sa face avant les deux prises coaxiales d'entrée et de sortie, l'interrupteur de mise sous tension et le voyant. En outre, le coffret comporte une poignée sur sa partie supérieure. Le changement de tension 110, 220 V est effectué en déplaçant le fil du secteur sur le transformateur.

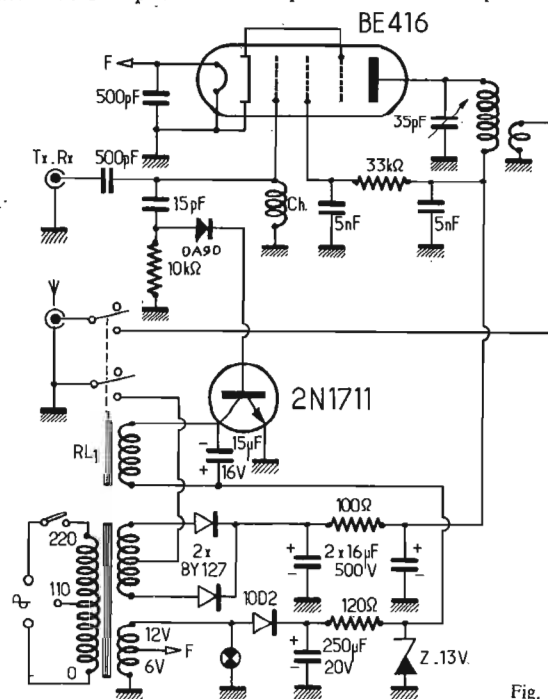
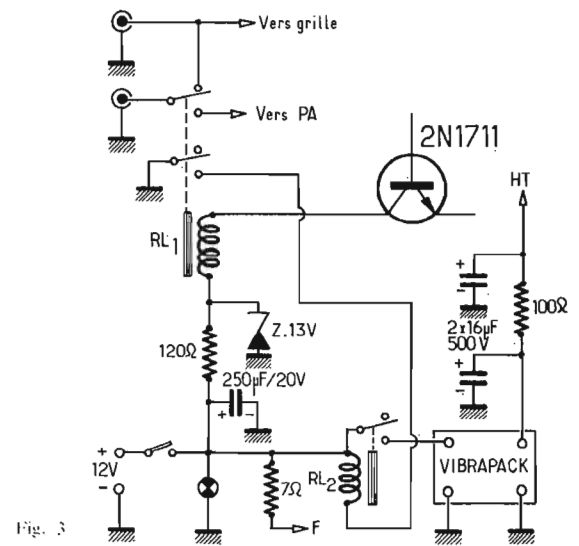
## Mise au point


Une fois l'amplificateur relié à une antenne et à un émetteur-récepteur, la seule mise au point consiste à régler le CV de 35 pF au maximum de sortie HF, contrôlé à l'aide d'un mesureur de champ ou d'un tos-mètre.

D.S.

(1) Les appareils AL3 et AL3B décrits ici sont fournis par la Société BERIC.

(2) Il ne s'agit, bien entendu, pas de la puissance nominale de l'appareil, la mesure de la puissance réelle HF réserve souvent des surprises...





**AL3**  
Ampli  
linéaire  
4W HF  
(décrit  
ci-contre)

PRIX (T.T.C.) ..... 250 F

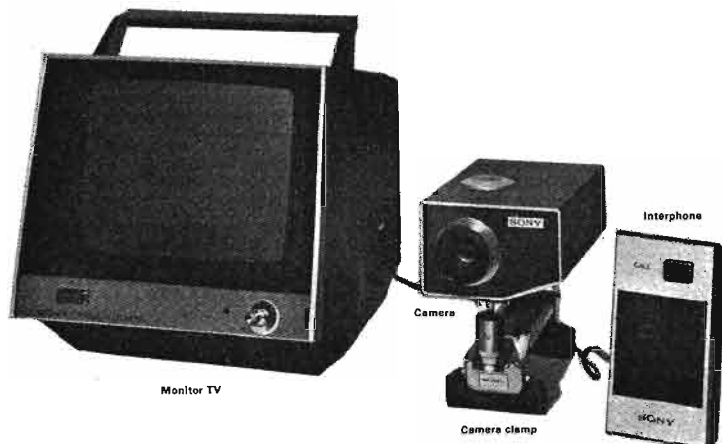
---

**AL 3B**  
IDENTIQUE AU AL3  
mais alimentation à partir d'accu  
12 volts.  
PRIX (T.T.C.) ..... 250 F

---

**BERIC**  
43, rue Victor-Hugo  
92-MALAKOFF  
(Voir annonce page 25)

# ENSEMBLE DE TÉLÉVISION EN CIRCUIT FERMÉ SONY TLC 1200 CE



L'ensemble de télévision en circuit fermé Sony TLC1200CE constitue un interphone téléphone visuel dont les possibilités d'emploi sont particulièrement variées. Ce véritable « œil télé » comprend en effet une caméra de prise de vues, un téléviseur moniteur de contrôle et deux interphones. Avec ce système, l'observation vidéo peut être aisément réalisée à distance, par exemple entre deux étages, l'entrée et la sortie, pour remplacer un portier classique d'immeuble, la surveillance de magasins, etc.

## CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

- Caméra compacte et légère montée sur un dispositif spécial de fixation facilitant son orientation. Dimensions de la caméra : 82 (l) x 54 (h) x 150 mm (h). Poids 1 kg, y compris l'optique.
- Monitor TV de 210 (l) x 220 (h) x 260 (L).
- Appareil de surveillance de 7 pouces encastré dans l'interphone principal.

- Caméra se remettant automatiquement en service s'il n'y a pas de réponse à l'appel.
- Circuit de contrôle automatique de gain - pas besoin de diaphragme.
- Peut fonctionner sur le courant alternatif 220 V ou continu 12 V.

- Mise en route rapide.
- Le deuxième interphone qui n'est pas incorporé au monitor TV du poste principal comporte seulement un microphone haut-parleur et un bouton poussoir parole-écoute. La liaison entre le monitor TV et la caméra peut être réalisée par un câble de plus de 50 m. Le poste secondaire de l'interphone est relié à une prise spéciale de la caméra.

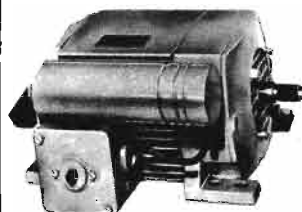
Parmi les avantages intéressants de cet ensemble, il faut mentionner son fonctionnement, soit sur secteur 220 V alternatif, soit sur batterie d'accumulateurs 12 V, puissance d'alimentation 32 W, et le circuit de contrôle automatique de gain évitant d'avoir à régler un diaphragme selon la lumière.

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Tube vidicon 20PE-11 de 2/3 de pouce.
- Transistors : 8 (caméra) + 13 (monitor TV).
- Diodes : 3 (caméra) + 11 (monitor TV).
- Fréquence lignes : 15 625 Hz.
- Fréquence image : 50 Hz.

- Résolution horizontale : supérieure à 250 lignes au centre.
- Illumination maximale : 20 lux.
- Gamme d'efficacité du CAG : 1 000 : 1.
- Rapport signal/bruit vidéo : supérieur à 35 dB.
- Importateur : International video.**

## 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. **390,00**  
2 CV Si - 9,5 A - T.T.C. fco. **450,00**

**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. .... **390 (fco)**  
3 CV Si - T.T.C. .... **450 (fco)**

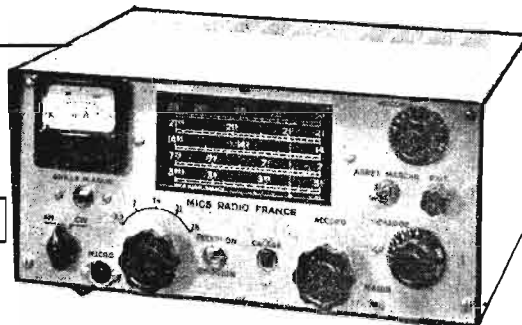
Tous moteurs « Standard » mono ou tri sur demande

**MOTEURS JM** Documentation Spéciale HP sur demande  
DEPOT PARISIEN : 55, avenue de la Convention | USINE ET BUREAUX  
Tél. : 253-82-50 à 94-ARCUEIL | B.P. n° 5 61-DOMFRONT  
VENTE EN GROS : Pour revendeurs Quincaillers, bois-détail, etc.  
OUTILLAGE FISCHER - 95 PONTOISE

## MATÉRIEL DE DÉMONSTRATION FINS DE SÉRIES

**REMISE 30 %**

Matériel garanti 1 an  
quantité limitée



- **M 65** : émetteur décimétrique AM/CW, 100 W, 2 x 6 146 PA, alimentations secteur ou mobile séparées.
- **TR6AM** : Récepteur décimétrique transistorisé, alimentation 12 V ext., HP et S-mètre incorporés, AM/CW/BLU. Réception 144 par convertisseur extérieur sortant sur 28/30. Prix net ... **850,00 F.T.T.C.**  
(Avec défaut d'aspect, cadran ondulé. .... **750,00 F.T.T.C.**)

Doc. c/2 timbres à :

**MICS RADIO S.A.**, 20 bis, av. des Clairions, 89-AUXERRE **Tél. (86) 52-38-51**

# général hi-fi vente - installation - réparation - location de matériel haute-fidélité - sonorisation de discothèque :

**Leak - Akai - Ferrograph**

**Fisher - Pioneer - Koss**

**Altec Lansing - Quad - Marantz**

**Franck - S.M.E. - Shure - A.R.**

**Dynaco - Electro-Voice - C.M. Laboratories**

**Supravox - Garrard**

**Dynacord - Cambridge**

**J.-B. Lansing - Excel**

**Mac Intosh**

**533-68-86**

**86, rue de l'église - paris-15<sup>e</sup>**

département "OCCASIONS sélectionnées et garanties"  
toutes marques ● département "MATÉRIEL" neuf soldé

# LE DISCASSETTE

C'EST toujours avec le plus grand intérêt que nous voyons arriver sur le marché des réalisations originales, soit par leur but, soit par leur conception. En effet, si parfois, ces innovations se traduisent ensuite par des échecs, il arrive aussi qu'il s'agisse des débuts d'un succès industriel. Ainsi, voici quelques années, qui aurait pu prévoir l'énorme croissance du marché des cassettes?

Nous présentons ci-dessous une nouveauté qui, pourtant, semble s'être fait attendre. A l'heure actuelle, la majeure partie de ce qui « s'écoute » est enregistré sur disques ou sur cassettes. Le « Discassette » est, comme son nom l'indique, un appareil qui permet de lire disques et cassettes.

Il fallait une étude assez longue pour pouvoir présenter sous forme d'appareil utilisable un tel ensemble. Le principal problème était, bien sûr, d'ordre mécanique. De plus, cet appareil devait, tout logiquement, être portable. Nous allons voir quelles sont les solutions pratiques qui ont été retenues pour sa réalisation.

## PRESENTATION GENERALE

Le Discassette est un appareil de taille assez réduite, qui fonctionne sur piles. On peut l'emporter avec soi, le faire fonctionner dans toutes les positions. Il permet de lire des disques de 33 et 45 tours, et toutes les mini-cassettes, sans exception. Il est équipé d'un circuit basse fréquence, et d'un diffuseur. Il est donc totalement autonome.

Les disques que l'on veut écouter glissent à l'intérieur de l'appareil, et se trouvent ensuite calés, pour la mise en rotation. Les cassettes se placent sur le dessus de l'appareil dans un réceptacle pivotant.

Il est possible, pour qui le désire, de placer le Discassette de façon fixe, dans une automobile.

### a) La mécanique :

C'était bien entendu le point le plus complexe à imaginer. La conception de cette mécanique et son fonctionnement sont visibles sur les figures 1 et 2.

Un moteur à courant continu sert à toutes les fonctions. A l'extrémité de l'axe de ce moteur, se trouvent deux parties d'axe, de diamètres différents. Une petite courroie en caoutchouc, très souple, entraîne un grand volant. Bien entendu, lorsque cette courroie est sur le diamètre le plus petit, la vitesse du disque lu est de 33 tours, et elle est de 45 tours sur le grand diamètre.

Ce grand volant en acier joue ici deux rôles. Pour la lecture des cassettes, son inertie se trouve être celle de n'importe quel volant de magnétophone. Pour la lecture des disques, c'est le plateau, pour les mêmes qualités d'inertie, qui est remplacé par ce volant. Dans ces deux cas, le résultat est une élimination des fluctuations (pleurage). Bien entendu, le système peut paraître précaire, mais nous sommes, ne l'oublions pas, en présence d'un appareil portable, qui ne demande pas les mêmes performances mécaniques qu'un élément de haute fidélité.

L'axe du volant supporte un galet de diamètre moyen, dont le tour est en caoutchouc dur, et

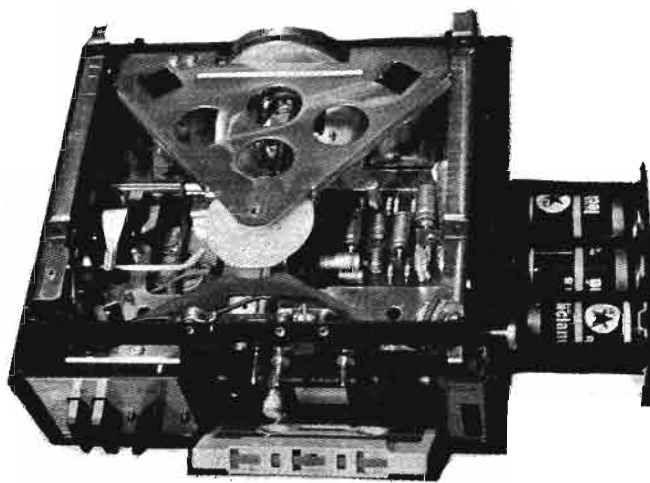


Fig. 1. — Photographie du Discassette ouvert. On peut distinguer les différentes parties de l'entraînement mécanique. Le

qui entraîne directement le disque engagé dans l'appareil. Ce dernier, une fois mis en place, se trouve serré par un ensemble de galets libres, et guidé par un centreur.

Cet axe de volant se prolonge, traversant complètement l'appareil, pour devenir le cabestan, entraînant la bande magnétique de la cassette, de la manière la plus classique qui soit.

Le moteur est à courant continu. Il dispose, pour son alimentation, d'un petit régulateur électronique, évitant les variations de vitesse, en fonction des fluctuations de la tension des piles d'alimentation.

La tête de lecture pour disque est réduite à un simple support d'aiguille, minuscule, qui vient se placer dans le sillon.

### b) L'électronique :

Le circuit électronique est, comme on s'en doute, beaucoup plus classique. Le principal élément est un amplificateur BF à transistors, sans transformateur

Fig. 2. — Le Discas.

de sortie, identique à ceux équipant les auto-radios ou les magné-



## ESSAIS, AUTRES POSSIBILITES

Il nous a semblé intéressant de faire quelques essais de stabilité, étant donné la conception même de l'appareil. Pour les cassettes, nous n'avons pas été étonnés outre mesure de découvrir une insensibilité aux mouvements, car, à l'heure actuelle, de nombreux magnétophones lecteurs réalisent déjà cette performance. Par contre, pour ce qui est de la lecture des disques, nous avons dû abandonner, car, malgré

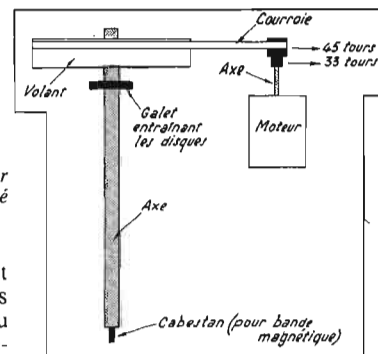


Fig. 2. — Entraînement mécanique = croquis simplifié.

circuit imprimé est celui de l'amplificateur BF. A droite, le tiroir à piles est à moitié sorti.

tophones à cassettes. Le tout est alimenté sous 9 V, par six piles de 1,5 V. Ces piles disposées au fond d'un tiroir qui sort complètement de l'appareil pour les opérations de renouvellement, ce qui est une solution extrêmement pratique.

## LES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE L'ENSEMBLE :

Pour résumer ce que nous venons de préciser ci-dessus, et pour communiquer d'autres renseignements complémentaires, voici les caractéristiques du Discassette.

- Dimensions = 20 x 20 x 8 cm.
- Alimentation = par 6 piles 1,5 V.
- Fonctionne avec : toutes les cassettes; disques 45 tours et certains 33 tours.
- Puissance = 1,5 V, sur HP incorporé de 6 cm.
- Fonctionne : dans toutes les positions.

toutes les secousses, même violentes, que nous avons administrées au Discassette, nous n'avons pas réussi à faire sortir la pointe de lecture du sillon. Bien plus que pour la promenade paisible, cet appareil semble conçu pour pouvoir danser le charleston en le tenant en main... Evidemment, nous n'avons pas jugé nécessaire de faire des mesures de pleurage pendant lesdites manœuvres.

L'appareil comporte une prise pour haut-parleur extérieur, et également une prise pour alimentation secteur (aux normes DIN).

Le Discassette est inclus dans un coffret en plastique noir, avec une face de commande supérieure en aluminium décor brillant satiné.

Y. D.



# notre COURRIER TECHNIQUE



## RR - 2.14. — M. Michel Pain à Vanves (Hauts-de-Seine).

Il est très normal d'avoir une réception TV avec une multitude d'échos lorsqu'on utilise une antenne intérieure **télescopique**.

Une antenne supprimant les échos ne peut être qu'une antenne très directive, du type nappe Yagi classique, à éléments réflecteur et directeurs. Cela, tant pour la première chaîne que pour la seconde.

En conséquence, vous pourriez donc installer deux nappes de ce genre à l'intérieur de votre appartement... mais ce n'est guère esthétique! Et c'est la raison pour laquelle de telles antennes sont placées à l'extérieur, sur le toit (ou à la rigueur, dans un grenier).

## RR - 2.16. — M. Daniel Ancel à Marseille (6<sup>e</sup>).

Utilisation d'un casque sur un amplificateur BF stéréophonique.

1<sup>o</sup> En principe, on n'utilise pas un casque directement à la place des haut-parleurs; en général, il doit (au moins) y avoir la mise en parallèle de résistances destinées à apporter la charge requise à la sortie de l'amplificateur.

Un adaptateur pour casque de ce genre a été décrit dans notre numéro 1110, page 78.

2<sup>o</sup> Il est possible que la désadaptation (charge insuffisante) agisse sur le fonctionnement du « vu-mètre »; tout dépend de son point de branchement. Mais pour que nous puissions vous guider plus sûrement dans ces domaines, il faudrait nous faire parvenir le schéma de votre amplificateur (schéma qui vous sera retourné).

## RR - 2.17. — M. Léon Jacquet à Châtelet (Belgique).

1<sup>o</sup> Nous sommes désolés, mais nous ne comprenons absolument pas le sens de votre première question concernant les bobinages, les condensateurs électrochimiques, le + HT... et les transistors.

Voudriez-vous nous poser votre question plus clairement, en l'étayant d'un petit schéma par exemple.

2<sup>o</sup> Alimentation, figure 2, page 105, numéro 1225.

Pour vérifier que le déclenchement électronique se produit bien, il suffit de charger la sortie (entre

« 40 V » et « masse ») par une résistance bobinée de forte dissipation, de l'ordre d'une vingtaine d'ohms, à collier réglable. Un ampèremètre est également intercalé en série. En déplaçant le collier, on réduit la valeur de la résistance, donc on fait croître l'intensité consommée jusqu'au point de déclenchement, qui est ainsi déterminé et vérifié.

## RR - 11.28. — M. Rémi Christment à Les Mazures (Ardennes).

1<sup>o</sup> La lampe UY1 n'a pas de correspondante moderne. Ou alors, il faut apporter des transformations au récepteur : changement du support de lampe, modification de certaines valeurs d'éléments, etc. Il nous faudrait pouvoir examiner le schéma de cet appareil.

2<sup>o</sup> Il est bien certain que si après le remplacement du tube UBL21 (cassé) par un tube neuf, le récepteur ne fonctionne toujours pas, c'est qu'il y a une autre panne ! Il s'agit, sans doute, d'un élément quelconque également détérioré par l'eau ayant pénétré à l'intérieur de cet appareil... Mais lequel ? Vous devez bien comprendre que nous ne pouvons pas le deviner à distance, sans l'examen possible du récepteur.

## RR - 11.29. — M. Pierre Sardou à Tours (Indre-et-Loire).

Il faut tout d'abord nous communiquer le schéma des stroboscopes-flashes que vous utilisez, afin que nous puissions examiner s'ils peuvent être commandés et synchronisés par un multivibrateur extérieur, et dans l'affirmative établir le schéma de ce multivibrateur en conséquence et vous indiquer les branchements à effectuer.

## RR - 11.30. — M. Thierry Garbi à Berre-l'Étang (Bouches-du-Rhône).

L'analyse de l'allumage des moteurs à explosion à l'aide d'un oscilloscope muni des dispositifs annexes adéquats (analyseur cathodique) a fait l'objet d'un article que nous avons publié dans notre numéro 1042, page 26, auquel nous vous prions de bien vouloir vous reporter.

## RR - 11.31. — M. G. Lecoutre à Fontaine (Isère).

1<sup>o</sup> Dans notre numéro 1194, page 124, nous avons précisément décrit un interphone qui correspond à ce que vous recherchez. A l'origine, cet appareil a été conçu pour avion-école, mais il peut parfaitement être adapté à votre cas particulier.

2<sup>o</sup> Concernant vos deux autres questions, il faut nous adresser en communication les schémas des appareils afin que nous puissions examiner si les modifications envi-

sagées sont possibles, et le cas échéant, pour que nous puissions vous les indiquer.

## RR - 11.32. — M. Bernard Mahé à Argenteuil (Val-d'Oise).

1<sup>o</sup> Nous n'avons pas les caractéristiques du tube cathodique type EV307.

### EN EXCLUSIVITÉ

**POUR LE PRIX D'UN TÉLÉOBJECTIF OFFREZ-VOUS UN ZOOM ! (fco 600 fr.) ..... 590 F**  
(quantité limitée)

**ZOOM SUPER YASHINON** 4,5 de 75 à 230 mm - 13 éléments en 8 groupes - Filtre diamètre 67 mm - Angle de 32° 22 minutes à 10° 46 minutes - **Présélection semi-auto.** - Mise au point minimum : 2,50 m - Prévu pour appareils 24 x 36, diamètre 42 mm à vis - Longueur 273 mm, diamètre 73 mm - Poids 1.375 g.

**Supplément pour appareils Canon, Nikon, Minolta, Miranda, Konica, Petri, Icarex, Contarex, caméras 16 mm ou 9,5 mm en monture C et Zenit Ø 39 mm.** (spécifier le modèle) ..... 30 F      **Pour Olympus Pen** ..... 49 F

**MODÈLE A PRÉSELECTION AUTO**, pour appareils diamètre 42 mm à vis. Livré avec étui + parasoleil. Prix (franco 760) ..... **750 F**

**MÊME MODÈLE f : 4 de 80 à 180.** Avec étui + parasoleil (franco 730) ..... **720 F**  
**Pour tout REFLEX 24 x 36 Ø 42 mm à vis seulement :**

**PRÉSELECTION SEMI-AUTO**

**SUPER YASHINON** - 2,8/35 mm. Prix (franco 177) ..... **172 F**  
**SUPER YASHINON** - 2,8/135 mm. Prix (franco 225) ..... **220 F**  
*Ces prix s'entendent pour livraison avec étui. GARANTIE UN AN*

**288 F**  
fco 294



**ENCORE UNE AFFAIRE**  
Quantité limitée

## LE QUICK-LITE YASHICA PRO-100

- Flash électronique, 1/1 000 seconde.
- Cadence d'éclair : 5 secondes.
- Pile et secteur 110 à 240 volts.
- 90 à 100 flashes sur pile.
- 180 à 200 flashes sur pile mercure.
- NG 56 avec 400 ASA
- NG 32 avec 100 ASA
- NG 16 avec 25 ASA
- Température de couleur : 6 000 °K.

Cet appareil est fourni avec 8 piles + barrette.  
Poids : 850 g.  
GARANTI 1 AN (franco 294) ..... **288 F**

**ACHAT - VENTE - ÉCHANGE - RÉPARATION - TRAVAUX**

**MULLER**

14, rue des Plantes, PARIS (XIV<sup>e</sup>) - Tél : 306-93-65 - C.C.P. PARIS 4638.33  
Métro : Alésia - Autobus : 28, arrêt : Mairie du XIV<sup>e</sup> - Magasin ouvert tous les jours  
sauf dimanche et lundi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h 30.

**BON A DÉCOUPER**

après l'avoir complété (en caractères d'imprimerie) pour recevoir notre

**NOUVEAU CATALOGUE « RIEN QUE DES AFFAIRES »**  
(joindre 0,90. F en timbres-poste)

Nom ..... Prénom .....

Adresse complète .....

HP 5-71

C'est un tube très ancien qui était fabriqué par la « Compagnie des compteurs », 12, place des Etats-Unis, 92-Montrouge. Vous pourriez essayer d'écrire à cette firme.

2° Avec peut-être quelques petites modifications (support, notamment), nous pensons que ce tube doit pouvoir se remplacer par un tube de série DG7 de fabrication récente (R.T.C.).

3° Nous n'avons pas le schéma de l'oscilloscope type 102 (Lierre). Il vous faut écrire directement à cette firme puisque vous en avez l'adresse.

**RR - 11.33. — M. Jean-Paul Bernard à Meslay (Mayenne).**

Si toutes les sonneries doivent être radiocommandées simultanément, le problème n'est pas insurmontable. Dans la négative, c'est beaucoup plus compliqué. Mais dans tous les cas, il semble qu'une installation avec fils serait énormément plus simple !

De toute façon, il faut nous adresser le plan précis de ce que vous désirez faire ou obtenir. Nous vous ferons parvenir un devis du montant de nos honoraires pour cette étude particulière.

**RR - 1.06. — M. Alain Lecoq à Argenteuil (Val-d'Oise).**

1° Le tube 6211 n'a pas d'autre immatriculation, ni d'autre correspondant. Le tube 7036 est équivalent au tube 5915-A.

2° Qu'entendez-vous par alimentation stabilisée et MODULEE ?

3° En outre, pour l'établissement du schéma de l'alimentation

que vous nous demandez, il faudrait nous préciser les points suivants :

- a) Primaire = secteur ?
- b) Intensité maximale demandée en sortie pour la tension de 9 V ?
- c) Positif ou négatif à la masse ?

**RR - 1.07. — M. Jules Carette à Bruxelles.**

Minuterie pour agrandisseur n° 1268, page 115, figure 1.

Concernant le commutateur S2, la connexion partant de la ligne X' et aboutissant à un plot de ce commutateur, doit évidemment être supprimée (erreur de dessin).

**RR - 1.08. — M. Urvoy à Nantes (Loire-Atlantique).**

1° Le faible nombre de tours des secondaires des transformateurs HF ou MF pour transistors est nécessaire pour réaliser l'adaptation à la faible impédance d'entrée du transistor faisant suite.

2° Un binistor (tel que le BRY39) est un élément bistable de commutation. Son fonctionnement s'apparente à celui du thyristor ; cependant, il est muni de deux électrodes de commande, ce qui lui confère une grande souplesse d'emploi, puisqu'on peut ordonner la mise en conduction et le blocage. Le caractère bistable associé à cette double possibilité de commande permet d'utiliser cet élément dans de nombreux circuits de commutation de courants faibles. Le rapport des courants établis au courant nécessaire au déclenchement se situe entre 1 000 et 10 000.

3° Lorsqu'on utilise un relais en sortie d'un récepteur de radio-

commande fonctionnant en tout ou rien, il n'y a pas lieu d'employer un servo digital... qui d'ailleurs ne conviendrait pas. Un servo très ordinaire (simple moteur avec démultiplicateur) suffit.

**RR - 1.09. — M. Hugues Onimus à Annepes (Nord).**

1° Pour un haut-parleur principal de 21 cm de diamètre, le volume recommandé de l'enceinte bass-reflex est de 106 dm<sup>3</sup> sans tunnel d'accord. Avec un tunnel d'accord, le volume minimal possible est de 81 dm<sup>3</sup>. (Documentation Audax et article publié dans le n° 1136, page 97).

2° L'absence de « médium » peut être due à l'amplificateur ou au haut-parleur... mais pas forcément à l'enceinte.

3° Il ne faut surtout pas remplir totalement l'enceinte de laine de verre, mais simplement coller des plaques de laine de verre sur les parois internes.

4° Calcul des filtres. Veuillez consulter nos articles publiés sur ce sujet dans nos numéros 1102, 1104, 1160 et 1202.

**RR - 1.10. — M. Michel Busson à Bondy (Seine-Saint-Denis).**

Allumage électronique Haut-parleur n° 1182, page 130.

1° Les transistors 185T2B sont fabriqués par les Etablissements SESCOSEM, 101, boulevard Murat, Paris (16<sup>e</sup>).

2° Le thyristor 2N2777 peut être remplacé par un BT100 A 500R (de la R.T.C.).

3° Les diodes 41J2 peuvent être remplacées par les modèles BY100 ou BY127 (de la R.T.C.).

**RR - 1.11. — M. Jean Vigne à Bois-Colombes (Hauts-de-Seine).**

Régulateur de vitesse Haut-Parleur n° 1278, page 184, figure 2.

1° Il est possible que votre thyristor puisse convenir ; il faudrait en connaître les caractéristiques, et notamment sa tension inverse récurrente anode-cathode de crête et son intensité directe maximale.

2° Les semi-conducteurs proposés sont de fabrication R.C.A. En France : Radio Equipements S.A., 9, rue Ernest-Cognacq, Levallois-Perret (92).

3° Pour une perceuse 120 V, 350 W, on a donc une intensité de l'ordre de 3 A. Dans ce cas, nous avons :

$$R_1 = \frac{V}{I} = \frac{2}{3} = 0,66 \Omega$$

avec une puissance de :  $R \times I^2 = 0,66 \times 3^2 = 6 \text{ W}$  environ

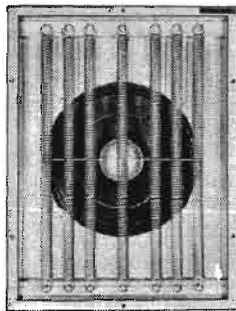
4° Temporisateur Haut-parleur n° 1086, page 94.

Une cellule photo-électrique du genre CDS ou une photodiode pourrait être montée en série avec le potentiomètre P1 ; réduire la résistance de réglage de ce dernier pour compenser l'intercalation. Mais les résultats ne seront pas précis, la cellule n'intégrant pas la luminosité générale de l'image, mais seulement sur une partie.

**RR - 1.12. — M. Michel Laporte à Antony (Hauts-de-Seine).**

Montage d'une alimentation régulée.

1° Dans un montage d'alimentation régulée, si vous désirez faire varier la tension de sortie, il ne faut pas le faire en installant un potentiomètre sur cette sortie. En effet, vous perdriez alors le bénéfice de la stabilisation (courant variable parcourant une partie de ce potentiomètre). C'est le dispositif de régulation qui doit être conçu de façon telle qu'il per-



RA24

VENTE DIRECTE DOCUMENTATION SUR DEMANDE BREVETS TOUS PAYS



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

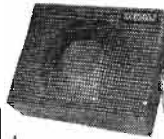
**OFFREZ-VOUS LA VERITABLE QUADRIPHONIE : HAUT-PARLEURS RÉVERBÉRANTS**

*Équipez votre chaîne Hi-Fi de deux haut-parleurs réverbérants. Obtenez chez vous l'incomparable effet d'espace des grandes salles de concert*

EXTRAORDINAIRE AVANTAGE : SEUL AU MONDE, LE SYSTÈME REHDEKO POSSÈDE UN RÉGLAGE DES DIMENSIONS SPATIALES, SELON L'IMPORTANCE ET LES CONDITIONS DU LOCAL D'ÉCOUTE. ET CECI, SANS AMPLIFICATEUR ADDITIONNEL, SANS LA MOINDRE MODIFICATION ÉLECTRONIQUE.

RA4 - RA24 - RA28 : MODÈLES HI-FI - TOUTES PUISSANCES - RA33 : SPÉCIAL POUR VOITURE

Sur commande, les modèles RA4 - RA24 - RA28 - peuvent être livrés en très jolies enceintes de chêne massif travaillé façon rustique, d'une présentation moderne et exclusive.



**REHDE-J - LE PLUS PETIT DES HAUT-PARLEURS ADDITIONNELS**  
Dim. : 18 x 14 x 6 cm - Poids : 650 g - Puissance : 4 W.

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

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

mette de régler la tension de sortie, celle-ci étant stabilisée à toute valeur choisie.

2° Nous pensons que le montage de la figure 2, page 65, du numéro spécial BF du 1<sup>er</sup> avril 1967, pourrait vous convenir. Les diodes Zener indiquées peuvent être remplacées par des BZY 88/C6V2; le transformateur est un modèle dont le secondaire 2,5 A est de  $2 \times 19$  V (et non pas 91).

3° Dans le montage de la figure RR - 12.07, page 119, du n° 1114, la valeur de la résistance R dépend non seulement de la diode Zener employée, mais aussi de la valeur de la tension continue appliquée à l'entrée (ce dont vous ne nous dites rien).

#### RR - 1.13. — M. Luc Biraud à Saint-Philbert-de-Grand-Lieu (Loire-Atlantique).

Equipement d'un modèle réduit de bateau.

Si la sirène et le variateur de vitesse sont alimentés par le même accumulateur, il faudrait prévoir des découplages RC (C surtout) très énergiques pour l'alimentation de chaque dispositif.

Une autre solution consiste à employer deux accumulateurs différents... Tout cela vu à distance, et sans pouvoir examiner vos appareils !

#### RR - 1.14. — M. Roland Soulat à Limoges (Haute-Vienne).

1° Talkie-walkie Bevox : Veuillez vous adresser directement à « Radio Stock », 6, rue Taylor, Paris (10<sup>e</sup>).

2° Le transistor japonais 2 SA 103 correspond aux types AF 117 et AF 127 (de la R.T.C.).

3° Votre schéma d'étage amplificateur 27 MHz n'est pas tout à fait correct. Veuillez, par exemple, vous reporter à la figure 1, page 195 du n° 1288. L'étage amplificateur comporte les éléments principaux suivants :  $L_7$ ,  $Ch_1$ ,  $T_{10}$ ,  $L_3$ ,  $0,01 \mu F$  et sortie « antenne ». Les caractéristiques de tous les composants sont données dans le texte.

#### RR - 1.15. — M. Pascal Carroy à Paris (14<sup>e</sup>).

L'impédance nominale de votre groupement de haut-parleurs est déterminée par l'impédance des haut-parleurs principaux. Ces derniers étant au nombre de deux, de  $5 \Omega$  chacun, et étant connectés en parallèle, l'impédance résultante est de  $2,5 \Omega$ .

C'est donc sur l'impédance  $2,5 \Omega$  du secondaire du transformateur de sortie que doit être connecté votre groupement de haut-parleurs.

L'impédance de tweeter n'intervient pas. Aux fréquences basses, il est inopérant; aux fréquences élevées, l'impédance « tweeter + filtre » commence à baisser... mais dans le même temps, l'impédance des haut-parleurs principaux augmente. En quelque sorte, il se produit donc une certaine égalisation.

#### RR 3.01. — M. Eric Duverly à Montreuil (Seine-Saint-Denis) nous demande la valeur de la résistance R17 dans l'amplificateur BF décrit à la page 211 du n° 1288.

Il y a eu, en effet, un oubli dans le texte, ce dont nous vous prions de bien vouloir nous excuser. Il s'agit d'une résistance de  $22 \Omega$  0.5 W.

#### RR - 3.02. — M. Nachon à Meylan (Isère).

1° Il existe des appareils commerciaux appelés « flash-mètres » qui permettent de mesurer l'éclairement ou flux lumineux d'un flash. Le principe de ces appareils est sensiblement le même que celui des luxmètres classiques. Par ailleurs, il est évident qu'un flash-mètre ne doit présenter aucun retard dans la mesure, aucune inertie, aucune constante de temps; en outre, l'aiguille indicatrice reste calée dans sa déviation de mesure pour permettre la lecture.

Nous n'avons pas de schéma de flash-mètre réalisable par l'amateur; d'autre part, il y aurait le problème de l'étalonnage qui serait difficile à résoudre par le réalisateur.

2° Il est certainement possible de construire des petits amplificateurs simples pour commande de relais à partir d'une tension de 1 à 100 MV. Mais la conception de tels amplificateurs dépend par ailleurs des caractéristiques des

relais (tension, résistance de la bobine d'excitation, intensité nécessaire au « collage »), ce dont vous ne nous dites rien.

#### RR - 3.03. — M. Daniel Gentil à Farebersviller (Moselle).

1° Mélangeur de couleurs, page 90, n° 1202. Pour secteur de 220 V, utiliser un auto-transformateur 220/110 V.

2° Nouvel orgue lumineuse page 70, n° 1215. Voir la réponse précédemment publiée sous la référence RR - 6.13, page 156, n° 1225.

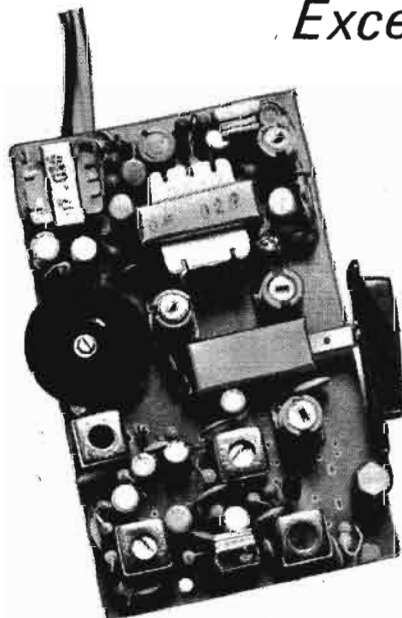
3° Votre troisième question se rapporte à un montage dont vous avez omis de nous préciser la page et le numéro de sa publication. Nous ne pouvons donc pas vous répondre.

#### L'ECOLE CENTRALE D'ELECTRONIQUE A R.T.L.

EST dans le grand studio du 22, rue Bayard, qu'aura lieu, le 5 juin, à partir de 11 heures, l'apéritif bimestriel de l'Ecole Centrale d'Electronique (et d'Informatique). Qu'ils soient de Paris, de la banlieue ou de province, tous les anciens élèves de l'Ecole du 12, rue de la Lune (2<sup>e</sup>), sont cordialement invités, ainsi que leurs épouses, bien entendu, à participer à cette souriante réunion, placée sous le signe de l'amitié avec R.T.L., où œuvrent nombre d'entre eux d'ailleurs, soit comme techniciens de l'électronique, soit comme animateurs. Ainsi qu'à la réunion précédente, un certain nombre de personnalités du monde scientifique, artistique et journalistique se mêleront aux invités, auxquels seront présentées les trois premières jeunes filles qui préparent à l'E.C.E., grâce à R.T.L., la carrière d'officier radio de la Marine marchande.

## Exceptionnel ! UNE AFFAIRE A SAISIR

### PLATINE D'ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR DE TRÈS GRANDE MARQUE



- 9 transistors. sortie BF Push-Pull, récepteur superhétérodyne, émetteur 2 étages HF. Matériel semi-professionnel.
- Cette platine est livrée câblée, réglée, avec commutateur émission-réception et potentiomètre-volume. Elle est équipée DE SES 2 QUARTZ.
- Dimensions :  $6,5 \times 10 \times 2,5$  cm. Poids : 130 grammes.
- Alimentation : 12 volts.
- Présentation : voir photo ci-contre.
- Livrée avec schéma de principe.
- Homologuée P.T.T. n° 898PP.

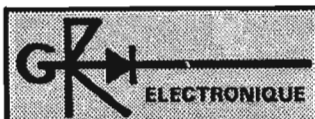
LA PLATINE **176 F**

LES 2 PLATINES **318,20**

HAUT-PARLEUR 8 OHMS pour cet ensemble. L'unité ..... **9,50**

EXPÉDITION : contre mandat, chèque ou virement, port en sus 3 F - Contre-remboursement, supplément au port : 4 F

REMISE AUX CLUBS, RADIO-AMATEURS, OU PAR 6 PLATINES : 10 %



G.R. ÉLECTRONIQUE - 17, rue Pierre-Sémard - PARIS-9<sup>e</sup>  
C.C.P. PARIS 7643-48

Et toujours : NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL 50 pages, 140 photos sur pièces détachées, matériel, kits, expédié contre 5 F.

# RÉPONDEUR ENREGISTREUR

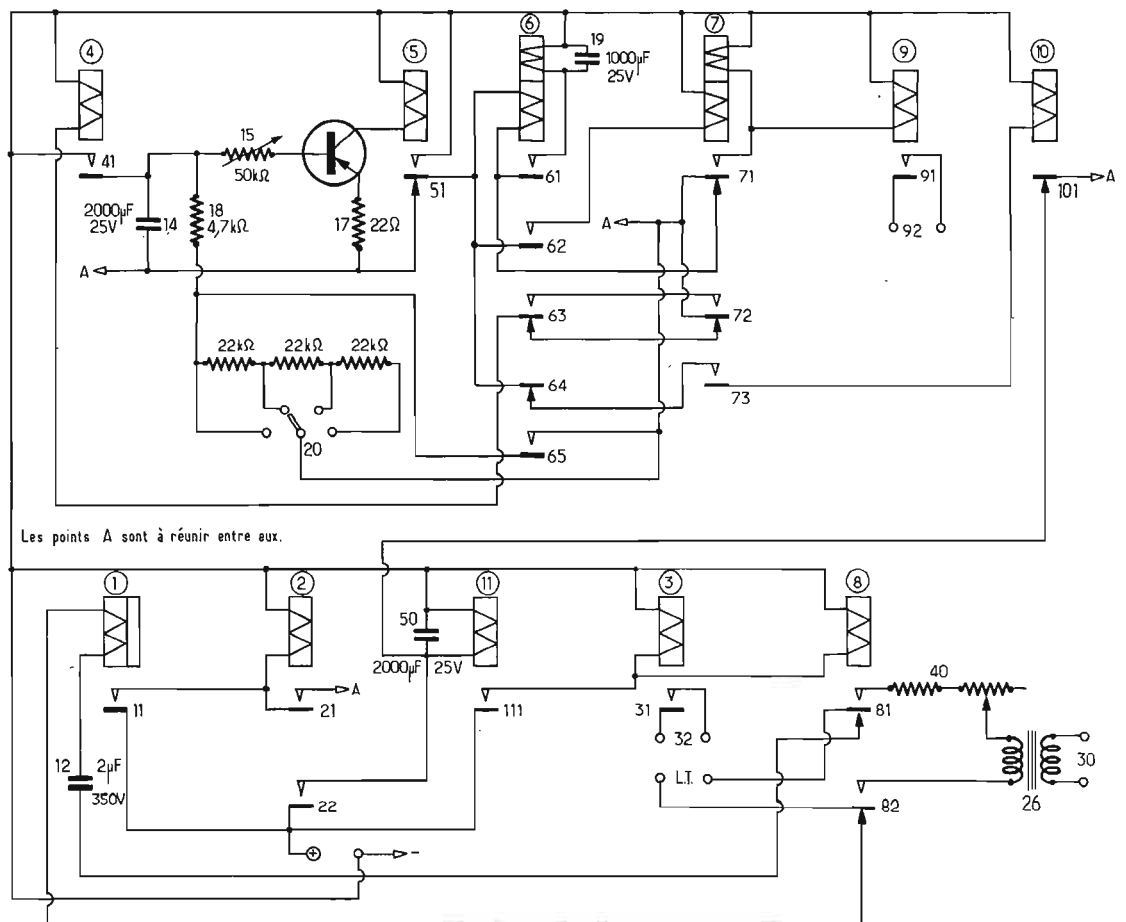
À notre époque où les télécommunications tiennent une place prépondérante, les répondeurs-enregistreurs automatiques sont d'un usage de plus en plus fréquent. Il est loin le temps où « l'horloge parlante » était le seul répondeur en service. Bien qu'étant la machine la plus sollicitée, de nombreuses entreprises et même des particuliers utilisent quotidiennement le répondeur, dont le schéma a été publié dans le numéro 1288 de cette revue peut aisément se transformer en répondeur-enregistreur. Il suffit, comme nous allons le voir, d'y apporter quelques modifications et d'utiliser un magnétophone à transistors dont les fonctions « enregistrement-lecture » soient électrocommandées.

## DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

Pour comprendre le fonctionnement nos lecteurs voudront bien se reporter au numéro 1288 et à la figure 1 de la présente description.

L'appel est reçu par le relais 1. L'autocommutateur se déclenche comme précédemment indiqué. Le demandeur perçoit alors dans son appareil téléphonique une phrase du genre : « Ici, Répondeur automatique. Monsieur X étant absent, il vous est possible de laisser un message qui va être enregistré. A la fin du signal sonore, dictez ce message. » Cette phrase et ce signal dureront pendant environ dix secondes (temps déterminé par le premier fonctionnement du temporisateur). Il vaut mieux répéter ces indications, car l'expérience prouve que très souvent le correspondant se trouve surpris d'être mis en liaison avec un tel appareil.

À l'expiration de cette première temporisation, le relais 9 tirera comme indiqué précédemment. En tirant, le relais 9 commutera par ses contacts 91 le magnétophone sur sa fonction « enregistrement ». A la fin de la deuxième temporisation, le relais 10 tire faisant retomber le relais 7. En retombant, le relais 7 remet le magnétophone sur sa position lecture. A ce moment le correspondant entendra dans son appareil téléphonique le mot « merci » qui l'avertira que la communication est sur le point



Les points A sont à réunir entre eux.

Fig. 1. — Tous les points marqués A sont à relier entre eux.

d'être coupée. En effet, en retombant le relais 10 a tout remis au repos, sauf le relais 8 qui est maintenu au travail par le contact 111 du relais 11 retardé par le condensateur 50 branché à ses bornes. Le relais 11 était venu au travail dès la mise en marche du répondeur par le circuit suivant : positif, contact 22 du relais 2, enroulement du relais 11 et négatif. Ce relais maintient également par ce même contact 111 le relais 3 de mise en marche du magnétophone branché aux bornes 32.

## NOTE SUR LE TRANSFORMATEUR

Ce transformateur joue un triple rôle : 1° il donne la supervision de la ligne au central téléphonique, 2° il adapte l'impédance de la ligne à l'entrée ou à la sortie du magnétophone, 3° il transmet la modulation. Voyons, en détail, ces trois fonctions.

1° La supervision de la ligne est obligatoire pour marquer cette ligne « occupée » et assurer toutes les commutations utiles à l'établissement, à la taxation et à la rupture des communications. Dans le cas où le répondeur-enregistreur est connecté à une ligne alimentée (réseau automatique), l'intensité du courant qui parcourt son enroulement secondaire doit être comprise entre 35 mA et 50 mA. Comme cette intensité est indépendante de la résistance de la ligne téléphonique, on l'ajuste au moyen des résistances 40.

2° L'adaptation des impédances demande l'utilisation d'un transformateur à enroulements multiples. Le secondaire peut avoir une impédance comprise entre 200 et 500Ω. Quant au primaire, il devra s'adapter d'une part à l'impédance de sortie du magnétophone (si ce magnétophone comporte une sortie « casque »,

c'est ici qu'il faut connecter l'appareil, sinon, on le branchera à la sortie « HPS » en prenant impérativement la précaution de ne pas saturer les récepteurs téléphoniques qui sont très sensibles), d'autre part à l'impédance d'entrée du magnétophone suivant que cet appareil fonctionne en lecture ou en enregistrement. Dans l'impossibilité d'utiliser un tel transformateur on choisira un compromis entre ces différentes impédances. Ceci sera d'autant plus aisé que la différence entre ces impédances sera minime. Un répondeur n'est pas une chaîne Hi-Fi.

3° L'examen à l'oscillographe de la voix transmise par un micro révèle que celle-ci produit un son complexe composé d'une fondamentale sinusoïdale et d'harmoniques. Ce sont ces harmoniques qui lui donnent son « timbre » propre. On peut analyser mathématiquement ce son en appliquant

le théorème de Fourier. On constate aussi que le spectre sonore s'étend sur un registre compris entre 20 et 15 000 Hz. Le rôle du transformateur de modulation est donc de transmettre le plus fidèlement possible ces fréquences. Mais à cette notion de « qualité » on est contraint, en téléphonie, de substituer les notions « d'efficacité » et de « netteté ». La netteté consiste à ne perdre aucune syllabe de la conversation. Elle ne doit jamais descendre en dessous de 75 %. Et, curieusement, cette netteté est obtenue en ne transmettant que la plage comprise entre 200 et 3 400 Hz. Il est démontré également que ce sont les fréquences comprises entre 800 et 1 200 Hz qui transmettent le plus d'énergie d'où découle la notion « d'efficacité ». L'efficacité est donc le rapport de la puissance reçue à la puissance émise. Ce rapport doit être le plus grand possible, car l'efficacité ne doit jamais descendre en dessous de 5 décibels pour les plus mauvaises conditions de fonctionnement.

Il existe au Conservatoire des Arts et Métiers de Paris un matériel étalon qui constitue le système fondamental européen de référence pour la transmission téléphonique (SFERT).

Il est bien évident que tout ceci ne concerne pas la transmission de la musique en radiodiffusion de la sortie du centre de modulation qui peut être une station fixe ou une station mobile (cas des reportages) jusqu'au centre d'émission de la station hertzienne. Cette transmission qui se fait souvent sur ligne téléphonique demande, en effet, une demande passante beaucoup plus large, ce qui exige la mise en œuvre d'un matériel complexe de très haute qualité.

## TEMPORISATEUR

Il est bien évident que tout système de temporisateur convient pour ces montages. Nos lecteurs en trouveront de nombreux exemples dans notre revue en particulier dans les numéros 1015, 1127, 1182, 1229.

## AUTOCOMMUTATEUR POUR MAGNETOPHONE A TRANSISTORS

Ce modèle (Fig. 11) est une version simplifiée du montage précédent. Mais ses possibilités sont moindres, car il ne peut connecter qu'un magnétophone du type « transistors » alimenté par piles et uniquement sur la position lecture.

## FONCTIONNEMENT

L'appel alterné émanant du réseau téléphonique, connecté aux bornes L.T. (40) est reçu par le relais 2 à travers les contacts de repos 11 et 12 du relais 1 et le condensateur (45) de 2  $\mu$ F. Ce relais, sensible au courant alternatif tire. En tirant, il met un négatif sur la lame 21. Ce négatif charge le condensateur (46) et met, à travers une résistance ajus-

nouveau la ligne téléphonique aux bornes du relais de réception d'appel.

Nombre de coupures : 1 million.  
Résistance d'isolement : 10 000 M $\Omega$ .

## CHARACTERISTIQUES DES RELAIS STOMM

Bobinage fil de cuivre étuvé, imprégné puis habillé sous soie de verre.

Contacts à grande surface 20 mm<sup>2</sup> en argent titré 1 000/1 000,

Sensibilité : 0,3 à 1,5 VA.

## LISTE DU MATERIEL

Figure 1

Transistor + condensateur + relais : 1. 2. 3. 5. 6. 7. 9. 10. Voir H.P. 1288.

Relais 4 identique au relais 9.

Relais 11 marque P.L.P., type 601.

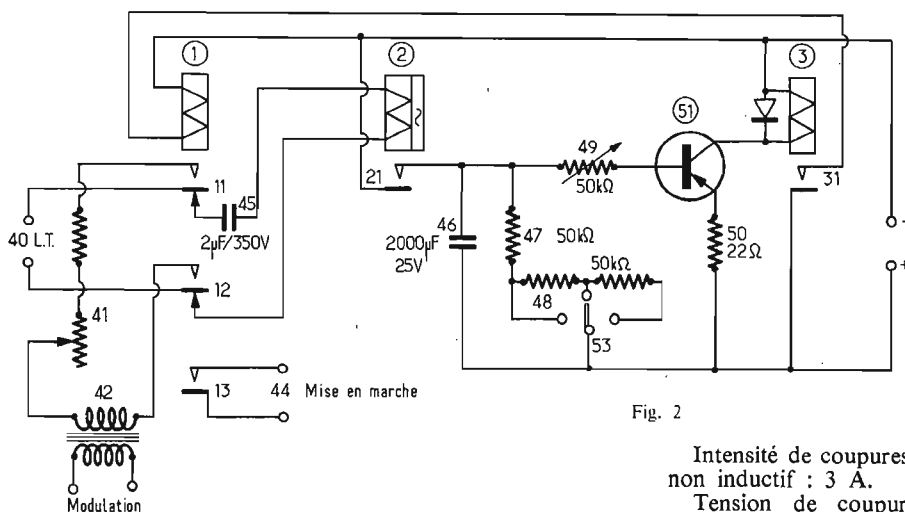


Fig. 2

Relais 8, marque P.L.P., type 602.

Condensateurs 14-50 : 2 000 mF 25 V.

Résistance 15 : 50 K. $\Omega$  ajustable.

Résistance 40 : Voir texte.

Transformateur : Voir texte.

Figure 2

Relais 1, marque P.L.P., type 604 ou Gaillard, type JO4.

Relais 2 identique au relais 1 de la figure 1 ;

Ou marque AMEC-STOMM, type ARK2, 110 V,

Ou marque ACRM,

Ou marque C.I.R., type AAN 110.

Relais 3 identique au relais 5 de la figure 1.

Transistor identique à celui de la figure 1.

Résistance 49 identique à la résistance 15 de la figure 1.

Résistances 47-48, 50 K.  $\Omega$ , 0,5 W.

Résistance 41, voir texte.

Condensateur 45 identique au condensateur 12 de la figure 1.

Condensateur 46, 2 000  $\mu$ F, 25 V.

## CHARACTERISTIQUES DES RELAIS P.L.P.

Pouvoir des coupures par contact 50 VA sous 110 V.

Nature des contacts, argent.

Pression des contacts repos 20 g, travail 30 g.

Capacité : Entre contacts : 36 pF ; entre masse et contacts : 5 pF.

table (49) un potentiel négatif sur la base d'un transistor (51) du type PNP protégé par la résistance (50). La base du transistor étant ainsi polarisée négativement par rapport à l'émetteur, le transistor conduit le courant dans le relais 3 placé dans son circuit collecteur (aux bornes de ce relais on peut brancher également une diode de protection). En tirant, le relais 3 fait venir au travail le relais 1 par le circuit suivant : positif, travail 31 du relais 3, enroulement du relais 1 et négatif. Le relais 1 tire, coupe le circuit du relais 2 en ouvrant ses contacts 11 et 12, met en marche par son contact 13 le magnétophone branché aux bornes (44) et commut la ligne téléphonique sur le transformateur (42) à travers les résistances d'appoint (41). Ces résistances ont pour but de limiter l'intensité qui parcourt le transformateur à une valeur comprise entre 35 mA et 55 mA. Le relais 2 étant retombé, le condensateur (46) se décharge alors dans le transistor et dans l'ensemble des résistances (47)-(48)-(49). La durée de fonctionnement de ce temporisateur est réglée par un commutateur (53) qui insère l'une ou l'autre des résistances (48). C'est donc ce dispositif qui détermine le temps pendant lequel l'utilisateur désire que l'appareil fonctionne. Lorsque la charge du condensateur est épuisée, le relais 3 retombe, entraînant dans sa chute le relais 1. Ce dernier arrête le magnétophone et commut à

Intensité de coupures sur circuit non inductif : 3 A.

Tension de coupure maxi. : 500 V.

Résistance de contact : 0,030  $\Omega$ .  
Vitesse de rupture : 15 milli-secondes.

Isolément entre pôles et entre pôles et bobine :  $\geq$  15 000 M $\Omega$ .

Rigidité diélectrique : Bobine - masse - pôle : 1 500 V.

(Ce matériel se trouve chez nos annonceurs en particulier chez Radio-Relais et chez Radio M.J.)

## RECTIFICATIF

Plusieurs erreurs se sont malheureusement glissées dans la reproduction du schéma de la page 143 du n° 1288 (répondeur téléphonique). Le rectificatif ci-après a déjà été publiée dans notre rubrique courrier technique :

Le point « A » qui figure dans le texte et pas sur le schéma est le potentiel qui se trouve sur le contact 101 et qui maintient au travail tout le dispositif. Ce point « A » n'est pas directement relié au positif mais passe par le contact 21 du relais 2. Il est possible de rectifier le schéma en effectuant les liaisons suivantes :

1) Le contact 21 est connecté à la lame 71 et non au négatif.

2) Le compteur (facultatif) est connecté à la lame 73 et non au contact 101 (la lame 73 est la dernière du relais 7).

3) Le contact 101 est connecté à la lame 71 et non au compteur.

4) La valeur de la résistance variable 15 de 10 K. $\Omega$  peut-être portée à 50 K. $\Omega$  ajustables. On peut également protéger les transistors en montant une diode aux bornes du relais 5 (facultatif. Attention au sens de branchement).



**SONY CHEZ TERAL PRÉSENTE SA GAMME DE TÉLÉVISEURS**

**KV1220F**  
**LA VÉRITÉ COULEUR :**  
 SONY ● L'incomparable tube trinitron rend le KV1220DF le meilleur téléviseur couleur du monde.  
 TV couleur portable ● Réglage intégré ● Ecran 33 cm ● 2 chaînes noir et blanc et chaîne couleur : **3 150F**



Antenne parabolique facultative : **135 F**

**TV990UM**

L'indispensable portable de vos vacances. Aussi bien en France qu'à l'étranger. Sa netteté en fait la principale fierté de SONY :



**1 268 F**

**VOXSON**

**SPRINT**

Portable idéal pour vos déplacements ● Avec batteries rechargeables incorporées ● Entièrement transistorisé, fonctionne sans fils ni branchement, également sur secteur ou sur batterie ● Dim. 30 x 22 x 27 :



**920 F**  
 Avec batterie **1 180 F**

**VOXSON 1201F**  
 Nouveau modèle.

Portable idéal comme téléviseur d'appoint. **PRIX NOUS CONSULTER.**

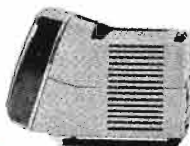


Ligne particulièrement étudiée ● Tube 30 cm ● 2 rotacteurs ● Antennes télescopiques 1° et 2° chaîne ● 110/220 V ou batterie 12 V ● Dim. 31 x 26 x 30 :

**BRION VEGA**

**ALGOL 11**

T.V. portatif à transistors ● 110/220 V ● Batteries incorporables et rechargeables ● Ecran 28 cm ● Très grande sensibilité ● Antennes incorporées ● Groupe VHF à syntonie continue :

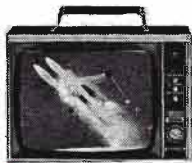


**1 440F**

**GRUNDIG**

**Portables P2001FR**

Tube auto-protégé, monomat ● Ecran 51 cm ● HP en façade ● Sélecteur rotatif 8 stations ● Contrôle de tonalité à touches ● 110/220 V ● prise écouteur ● Dim. 54 x 42 x 33,5 cm :



**1 250F**

**LA BOUTIQUE PIZON-BIDS**



**PORTAVISEUR**

Tube 110°  
 Ecran 32 cm : **950 F**

**PIZON 36 cm SERITRONIC**

Sélecteur de canaux à commande électronique par varicaps ● 100% transistorisé ● Mise en marche instantanée ● Réglage de volume et contraste lumineux par potentiomètres à curseurs linéaires ● 5 touches de commande : **1 196 F**



44 cm luxe : **1 130 F**  
 51 cm luxe : **1 170 F**  
 Multistandard 44 cm : **1 200 F**

**LA GRIFFE TERAL EST UN LABEL DE QUALITÉ PAS PLUS CHER QU'AILLEURS**

**Portable 51 cm**

Entièrement transistorisé ● Alimentation batterie-secteur 110/220 V ● Tube auto-protégé ● Ecran 51 cm dégagé ● Sélecteur V.H.F. à mémoire ● Clavier de changement de chaîne 4 touches ● Antennes incorporées :

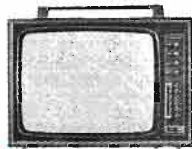
**TERAL**



**UNIQUE : 1 095 F**

**TERAL**

● Multistandard ● Maxivision 51 cm



Portable entièrement transistorisé ● Multistandard ● Alimentation batterie-secteur 110/220 V ● Ecran 51 cm :

**1 220 F**

**TERAL**

**EXPANSION 61 cm**

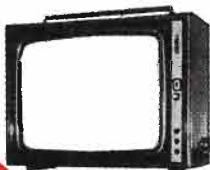
Téléviseur toutes distances ● Tube blindé filtrant **impossible** ● Rotacteur muni de tous les canaux ● Ebénisterie bois verni polyester ● Clé de sûreté ● Ecran 61 cm ● Uniquement en ordre de marche :



**1 088 F**

**TERAL**

**TOUTES DISTANCES**



**OL61 cm**  
 Téléviseur toutes distances ● Rotacteur universel muni de tous les canaux ● Tuner UHF équipé pour les nouvelles chaînes ● Tube blindé impossible ● Alim. 110/220 V ● 61 cm ● Uniquement en ordre de marche :

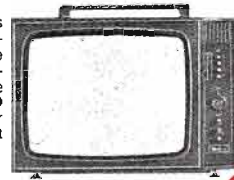
**930 F T.T.C.**

**Maxivision 51 cm transportable**

Très longues distances ● Sélecteur UHF équipé pour la réception de tous les canaux français ● 1° et 2° chaîne clavier 4 touches ● Alim. 110/220 V par transfo ● Uniquement en O.M. :

**930 F T.T.C.**

**TERAL**



**MAXIVISION 61**

**TRÈS LONGUES DISTANCES**



**DÉCRIT**  
 H.P. N° 1 288  
 pages 104 à 111

61 cm tube autoprotégé ● Ebénisterie en bois verni polyester ● Porte bois avec serrure ● Commandes à l'avant ● Sélecteur UHF à

présélection automatique 4 touches pour la réception 2°, 3° et futures chaînes ● Affichage automatique en UHF ● Sélecteur VHF entièrement équipé ● Deux HP ● Prise magn. et HP suppl. ● Sélection 1° ou 2° par clavier 3 touches.

**CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :** Alim. 110/220 V avec répartiteur 0 + 7 + 15 V par transfo ● Châssis très longue distance, sensibilité son-image égale ou inférieure à 5 µV ● C.A.G. image et son à seuil réglable ● Sélecteur UHF et VHF entièrement transistorisé ● Comparateur de phase à diodes avec bobine stabiliphase ● Compensation auto des dimensions de l'image.

En pièces détachées avec tube 61 cm et ebénisterie (platines câblées et réglées) : **988 F T.T.C.**

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

**HALTE A LA COULEUR !! PRIX POUR 2 MOIS SEULEMENT**



**TERALCOLOR 56 cm :** T.V. couleur de grand luxe en ebénisterie ● Ecran 56 cm ● Récepteur bistandard 625/819 muni d'un contrôle de gain automatique ● Système de commutation noir-couleur automatique ● Niveau des couleurs dosable ● Rotacteur 12 canaux VHF ● En position 2° chaîne un clavier à 4 touches permet éventuellement la réception de 4 programmes présélectionnés. En ordre de marche : **2 950 F T.T.C.**

**TERALCOLOR 67 cm :** Téléviseur couleur de grand luxe, ebénisterie tout bois verni ● Equipé d'un écran rectangulaire de 67 cm ● Mêmes caractéristiques techniques que le Teralcolor 56.

En ordre de marche : **3 300 F T.T.C.**

SERVICE APRÈS-VENTE ET INSTALLATION A DOMICILE (rayon de 38 km) COMPRIS.

**LE CHOIX LE PLUS SUBLIL RÉALISÉ POUR VOUS PERMETTRE DE FAIRE FACE A TOUTES LES NÉCESSITÉS ET EXIGENCES DE VOTRE VIE MODERNE, USAGE ET CONFORT**

**TERAL : S.A.** au capital de 340 000 F - 24 bis - 26 bis - 26 ter, rue Traversière, PARIS (12°)  
 Tél. : Magasin de vente : 307-87-74. Comptabilité : 307-47-11 - C.C.P. 13039-66 Paris - Crédit CREG ou CETELEM  
 Ouvert sans interruption tous les jours (sauf le dimanche) de 9 heures à 19 h 45 - Parking assuré - Pour toute commande supérieure à 100 francs, joindre mandat ou chèque minimum 50 %.



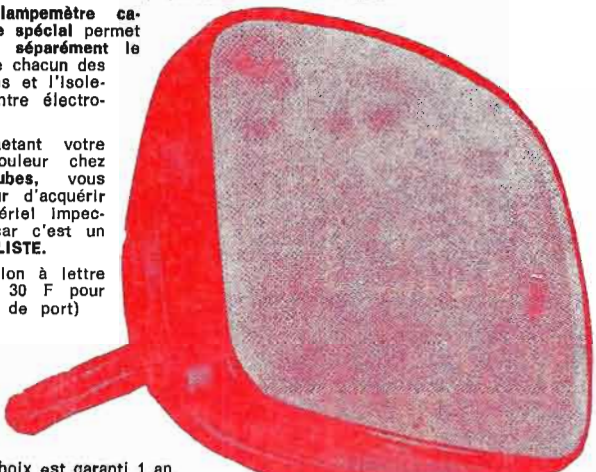
## TUBES CATHODIQUES COULEUR

Disponibles — Garantie totale

Notre lampemètre cathodique spécial permet de voir séparément le débit de chacun des 3 canons et l'isolement entre électrodes.

En achetant votre tube couleur chez Radio-Tubes, vous êtes sûr d'acquiescer du matériel impeccable car c'est un SPECIALISTE.

(Expédition à lettre lue + 30 F pour frais de port)



Le 1<sup>er</sup> choix est garanti 1 an.  
Le 2<sup>e</sup> choix est garanti 6 mois.

	1 <sup>er</sup> CHOIX (neuf)	2 <sup>e</sup> CHOIX (léger défaut d'aspect)
48 cm	490 F	290 F
56 cm	560 F	290 F
63 cm	590 F	290 F

### TUBES D'OSCILLO RECOMMANDES

30 mm - C 30 SV 1	75 F
50 mm - 2 AP 1	59 F
70 mm - 3 BP 1	59 F
70 mm - 3 RP 1	95 F
70 mm - DG 7/32	155 F
90 mm - VCR 138 A	59 F
125 mm - 5 BP 1	95 F
150 mm - VGR 97	59 F
Frais de port : 10 F par tube	
Supports disponibles : + 9 F	
(Mu-métal, disponible pour la plupart des modèles)	

### Régulateurs automatiques de tension

Ant. mixtes ext. 2 chaînes	95 F
Antennes extérieures	—
2 chaînes	50 et 30 F
Séparateurs (les 10)	39 F
Fiches coaxiales (les 10)	15 F
Condens. 100 MF 350 V (les 10)	35 F
Condens. 2 x 50 MF 350 V (les 10)	35 F
Condens. 50 MF 350 V (les 10)	28 F

### TUBES GARANTIS 1 AN. 40 F LES 10

0A2	1T4	6AT6	6C4	ECC81	EF80	6SK7	EL81	PCF80
CB2	1U4	6AU6	954	ECC82	EF85	6SR7	EL82	PCL82
OB3	3A4	6AV6	955	ECC83	EF89	6V6	EL83	PL81
OC3	3B7	6BA6	CK1005	ECC84	6K7G	6X4	EL84	PL82
OD3	3C4	6BE6	DK92	ECF80	6K8G	12BA6	EM80	PL83
1L4	354	6C5	EA50	ECF82	6L7	12BE6	EM81	PY81
1LC6	5Y3GT	6CB6	EABC80	ECH81	6M6	12N8	EF81	PY82
1LN5	6AC7	6H6	EAF42	ECL80	6M7	50B5	EY81	UAF42
1N5	6AK5	6J5	EBC41	EF36	6SA7	35W4	EZ80	UBF80
1R4	6AL5	6J6	EBC81	EF39	6SA7	80	EZ81	UBF89
1R5	6AM6	6J7	EBF80	EF41	6SJ7	80	EZ81	UBF89
1S5	6AQ5	6BQ7	EBF89	EF50	6SQ7	EF184	PCC84	UBC81

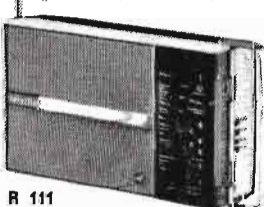
### 50 F LES 10

1AD4	6AN5	5SN7 GT	25L6	5678	9003	ECF801	EL32	PCF82
2D21	6BH6	6x2/	5654	5725	DAF96	ECL82	EL41	PCF801
2D21W	6CQ6	12BH7	5670	5751	E92CC	ECL85	EL42	PCF801
6AH6	6K8 Mét.	12BY7	AZ41	5814A	ECC85	EF86	EL86	PY88
6AK5W	6L7 Mét.	12B4	5672	9001	ECC189	EF92	EY88	PY88
6AK6	6SL7 GT	21B6	5676	9002	ECF86	EL3	PCC89	UCL82

### 100 F LES 10

EC86	EL38	EL502	PL36	PL500	6BG6	6FN5	815	1851/R219	5879/EF86
EC88	EL136	EL504	PL38	PL502	6BQ6	6L6 GB	837	4683/AD1	Spécial
EL34	EL300	PC86	PL136	PL504	6CD6	211/VT4C	1616	5670/2C51	6159/6146
EL36	EL500	PC88	PL300	R219	6DQ6	807/Y425	1625	5696	chaf. 24 V.

**CLARVILLE.** Une brillante réalisation de la technique CSF et de l'esthétique française - 3 gammes (PO-GO-OC) - 8 transistors + 2 diodes - clavier 4 touches - Double cadran - Boîtier anti-choc gainé noir. C'est un trans. robuste qui vous étonnera par son exceptionnelle music. Dim. : 280x170x78 mm. Prix : 149,80. Expédition c. mand. de 160 F.



R 111

AMPLIS COMPELEC : 2,5 W - 12 V. BF23 29,00  
10 W - 24 V. BF30 59,00

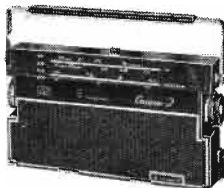
**TUNERS 2<sup>e</sup> chaîne :** A TRANSISTORS, marque ARENA, axe démultiplié, dernier type : A21XKO.

NEUF, 1<sup>er</sup> choix 59,00  
Rotacteur « OREGA » à trans. Equipé pour tous canaux français.

Prix 59,00  
**TUNERS 2<sup>e</sup> chaîne,** à lampe, neuf, 1<sup>er</sup> choix :  
a) EC 86 - EC 88 25,00  
b) PC 86 - PC 88 35,00

**TUNERS 2<sup>e</sup> ch. « OREGA »**, transistors. 59 F  
THT « OREGA », typ. 3044 (repl. ttes anc.). 39 F  
THT « VIDEON » 110». 39 F

**CE MAGNIFIQUE TRANSISTOR** d'importation le « **SPORT 2** », 4 gammes, vous étonnera par sa : musicalité (commut. grave-aigu) - sensibilité - économie (4 piles de 1,5 V. La charge : 1,72 F) - présentation moderne - robustesse



Il comporte une VERNIER OC qui permet un réglage facile et précis des O.C. Gammes d'ondes : GO., PO., OC II : 75,9-41,1 mm. OC I : 31,5-24,9. Dim. : 205x117x48 mm. Poids : 1 kg.

Suppléments gratuits : 1 écoute. Individ. avec cordon et fiche - 1 ant. pour les OC, 1 courroie cuir bandoulière. Notice expl. détaillée, avec schéma complet. 128,00 (T.V.A. comp.). Expéd. franco par retour du courriel c. mandat, chèque ou C.C.P. de 135 F. Matériel NEUF, 1<sup>er</sup> choix, en emb. d'orig.

### TELEVISEURS DE GRANDE MARQUE

2<sup>e</sup> main, révisés, vendus en ordre de marche  
● 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> chaîne par touche (et non en tournant le rotacteur) agissant sur un relais électro-magnétique.

● Ecran « sortant » de la façade, style « super-twin »

● Longue distance : peut marcher dans les régions éloignées de l'émetteur.

● Equipé d'origine pour tous les canaux.

47 cm ..... 290 F ★  
59 cm ..... 340 F ★

Expéditions dans toute la France (délai : 1 mois).

Prière de joindre chèque ou mandat à la commande, soit du montant total (+ 40 F de port), soit de 50 F, le reste C.R.

☆ Supplément de 70 F pour tuner 2<sup>e</sup> chaîne à transistors.

## TARIF DES TUBES CATHODIQUES TV

ESSAI GRAT. ET IMMEDIAT de votre tube cathod. sur un lampemètre spécial. Apportez, soit le télé, soit le tube démonté.

	Choix « Révisés »	Premier choix	Défauts d'aspect
28 cm 90°	A 28-13 W A 28-14 W	175	
31 cm 110°	VA 31/376 W A 31-20 W	145 175	
36 cm 70°	MW 36-24 14 EP4-14 RP4	75	
41 cm 110°	16CLP4 A-41-10 W 16CRP4	Sans intérêt 135	95
43 cm 70°	MW 43-22 17BP4 MW 43-24	75	
43 cm 90°	AW 43-80 17AVP4	Sans intérêt 59	
43 cm 110°	AW 43-89 17DLP4 USA	Sans intérêt 75	
44 cm 110°	Portable avec cerclage A 44-120 W	105	145 85
49 cm 110°	AW 47-91 19BEP4 19CTP4 19XP4 AW 47-14 W	105	145 79
49 cm 110° (Twin-Panel)	A 47-15 W 19AFP4 USA 19ATP4	145	185 100
50 cm 70°	20CP4 USA	75	
51 cm 110°	portable A51-120W A51-10W	145	95
54 cm 70° (magnétique)	MW 53-22 21ZP4 21EP4	75	
54 cm 70°	21YP4 USA	75	
54 cm 90° (statique)	AW 53-80 21ATP4	Sans intérêt 75	
54 cm 110° (statique)	AW 53-89 21E2P4 21ESP4 AW 53-88 21FCP4	175	
59 cm 110° (statique)	AW 59-91 23FP4 23AXP4 - 23DKP4 AW 59-90 23MP4	125	175 100
59 cm 110° (statique-teinté)	A 59-15 W 23 DFP 4	125	175
59 cm 110° (ceinture métallique statique)	23GLP4 A 59-11 W A 59-12 W 23EVP4 23DEP4 23EXP4 A 59-22 W A59-23W A59-26W	135	185 100
59 cm 110° (Twin-Panel)	A 59-16 W 23HP4 23SP4 23BEP4 23BP4 23CP4 23DGP4 23DP4 A59-13 W	205	290 155
61 cm 110° (coins carrés)	A 61 130 W A 61-120 W	—	220 155
63 cm 90°	24CP4 24DP4 USA	95	
65 cm 110°	A 65-11 W 25MP4	145	220 120
70 cm 90°	27SP4 - 27RP4	440	320
70 cm 110°	27ZP4 USA	490	300
70 cm Twin	27ADP4 - 27AFP4	690	

Nos tubes sont garantis 1 an. Prière de joindre mandat ou chèque ou C.C.P. à la commande + frais de port 20 F.

### INTERPHONES A TRANSISTORS MAZAPHO



AU MAGASIN, AU BUREAU, A L'USINE, A L'HOTEL, AU RESTAURANT. Fonctionne sur pile, indépendant de tout réseau ou circuit élect., peut être utilisé partout. L'ensemble complet, avec accessoires ;

Fonctionnement : 1 poste principal, 1, 2 ou 3 postes secondaires. Système à pousser pour parler. Fils : Chacun d'eux mesure 20 m.

PRIX R.T. : 64,00  
1 poste princ. + 1 poste sec. PRIX ..... 80,00  
1 poste princ. + 2 postes sec. PRIX ..... 100,00  
1 poste princ. + 3 postes sec. PRIX .....

PARKING FACILE devant le magasin,

Magasin fermé le lundi matin - Pas de catalogue.

Minimum d'expédition : 40 F (10 % pour frais de port).

C.C.P. 3919-86 PARIS.

# RADIO-TUBES

40, boulevard du Temple, PARIS XI<sup>e</sup> - Tél. : 700-56-45