

5<sup>F</sup>

SUISSE : 6 FS  
 ITALIE : 1 000 Lire  
 ALGERIE : 5 Dinars  
 TUNISIE : 500 Mil.  
 BELGIQUE : 50 FB

# LE HAUT-PARLEUR

*Journal de vulgarisation*

## RADIO TÉLÉVISION

### Dans ce numéro

- Le tuner-amplificateur Syn-tector 1603L Multisound Korting Transmare.
- Les systèmes de recherche de personnes.
- Le récepteur SABA Konstanz Stéréo H.
- Au banc d'essai : l'oscilloscope bicourbe BEOS250 Advance.
- Le dictaphone portatif Sténorette 2000 GRUNDIG.
- La chaîne AIWA IPR3001.
- La chaîne compacte DUAL KA60LW.
- Petits montages électroniques.
- Mettez FIP dans votre poche.
- L'amplificateur de sonorisation FRANK B200.
- Le réveil en douceur grâce au « crépuscule électronique ».
- Ensemble de radiocommande 7 voies PROLINK.
- Le magnétocassette TOSHIBA PT415.
- L'analyseur oscilloscopique HEATHKIT SB650.
- Etc.

Voir sommaire détaillé page 150

**502 PAGES**



*tranchant distribution*

# le « 4341 » CONTROLEUR MULTIMESURES à transistormètre incorporé



Dimensions : 213 x 114 x 80 mm

Résistance Interne : 16 700  $\Omega$ /volt.  
**V. continu** : 0,3 V à 900 V en 7 cal.  
**V. altern.** : 1,5 V à 750 V en 6 cal.  
**A. continu** : 0,06 mA à 600 mA, 5 cal.  
**A. altern.** : 0,3 mA à 300 mA, 4 cal.  
**Ohms** : 0,5  $\Omega$  à 20 M $\Omega$  en 5 cal.

**Transistormètre** : mesures ICR, IER, ICI, courants collecteur, base, en PNP et NPN. Le 4341 peut fonctionner de -10 à +50 degrés C. Livré en coffret métal., étanche, av. notice d'utilisation.

**GARANTI 1 AN**

Une exclusivité LAG électronique **189 F** port 12 F

## PLATINE CHROMA (Réf. PCH 4 C)

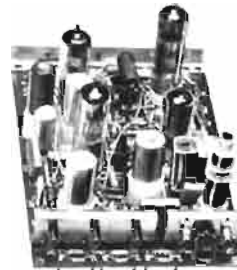


Avec étages de sortie, équipés de trois EF84, raccords par connecteur sur fils souples, matériel absol. neuf, fourni avec schémas.  
**T.T.C. ... 149,00 + port et emb. 11,00**

## PLATINE CHROMA (Réf. CH1C)

Sans les étages de sortie  
**T.T.C. ... 129,00 + port et emb. 11,00**

## PLATINE BASE DE TEMPS pour téléviseur couleur (Réf. PB4C)



Avec ses 4 lampes (ECL802 - ECF80 - EL83 - 12AU7) et relais, connecteur fixe enfichable, matériel absolument neuf, fourni avec schémas.  
**T.T.C. ... 125,00 + port et emb. 11,00**

## PLATINE CONVERGENCE pour téléviseur couleur (Réf. PC4C)



Sans les raccordements et connecteurs, matériel absolument neuf, fourni avec schémas.  
**T.T.C. ... 69,00 + port et emb. 12,00**

**Modèle réf. PC5C**, avec les raccordements, éléments de correction statique et connecteurs sur fils souples.  
**T.T.C. ... 89,00 + port et emb. 12,00**

## PLATINE SUPPORT DE TUBE (Réf. ERC 4 C)

Pour télévis. couleur 90°, avec réglages tube, raccords câblés en fils souples et en nappe.  
**T.T.C. ... 39,00**  
 Port 6,00

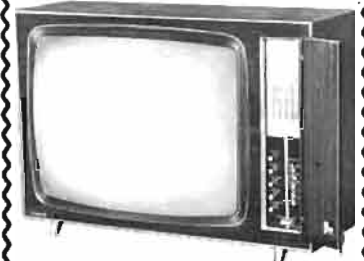


## Châssis et éléments de TELE NOIR ou COULEUR

Circuits fêlés, points de flash aux essais, composants pliés au stockage, à voir sur place uniquement.  
 \* Prix incomparables \*

**Sensationnel !**

## TÉLÉ COULEUR 2 290 F (port et emballage 40 F)



Téléviseur GRANDE MARQUE made in France, écran 67 cm, 3 chaînes + Luxembourg, présélection automat., neuf, en emballage d'origine, aucun défaut (ni d'aspect ni technique), vendu avec une garantie de 1 an pour les PIÈCES, à l'exclusion de la garantie main-d'œuvre, qu'il nous est matériellement impossible d'assurer sur la France (ce qui explique son prix incomparable). Possibilité de garantie complémentaire jusqu'à 4 ans pour le tube (+ 150 F).

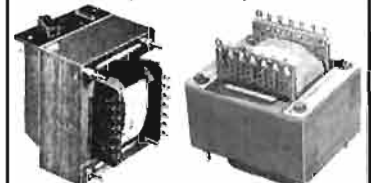
## TÉLÉ COULEUR

**63 ou 67 cm/90° (au choix)**  
 Electroniquement complet, en éléments séparés, à mettre au point par les connaisseurs et comprenant :

- toute la tête VHF et UHF, avec sélecteur, commutations, commandes.
- l'ensemble chrominance et luminence, amplif de sortie et circuits de service.
- l'ensemble ligne, trame, THT, tri-pleur.
- l'ensemble de déviation.
- l'ensemble de convergence et circuit de réglage du tube trichrome.
- le tube et support de tube. A l'exclusion de l'alimentation.

**VENTE SUR PLACE UNIQUEMENT, T.T.C. .... 890 F**

## TRANSFOS TELE (noir et blanc)



(1) Prim. 110/220 V, avec appoint  $\pm$  10, 20 ou 30 V - Sect. 250 V/500 mA et 6,3 V/7 A, dim. 106 x 130 mm, haut. sur châssis 95 mm.  
**T.T.C. 39,00 + port et emb. 15,00**

(2) Prim. 110/220 V, avec appoint + 10 et + 20 V. Sec. 280/200 mA. 2 x 30 V/2 A. 6,3 V/15 A. Dim. 92 x 108 mm, haut. sur châssis 100 mm.  
**T.T.C. ... 49,00 + port et embal. 15,00**

## TRANSFO TELE COULEUR

Modèle similaire à fig. (2), dim. 125 x 105 mm, hauteur sur châssis 115 mm. Prim. 110/220 V avec appoint + 10 et + 20 V. Sec. 380/300 mA. 2 x 30 V/100 mA. 6,3 V/5 A (fil. tube cath.). 6,3 V/15 A (fil. lampes).  
**T.T.C. ... 89,00 + port et embal. 25,00**

# LAG électronique

**.....A OUVERT LE 16 OCTOBRE 1973**  
 en pleine nature, à 15 minutes de Paris,  
**Route de Vernouillet 78630 ORGEVAL-MAISON BLANCHE**

Journal hebdomadaire

**Fondateur :**  
**J.-G. POINCIGNON**

**Directeur de la publication**  
**A. LAMER**

**Directeur :**  
**Henri FIGHIERA**

**Rédacteur en Chef :**  
**André JOLY**

**Comité de rédaction :**  
**Jacques BERCHATSKY**  
**Bernard FIGHIERA**  
**Charles OLIVERA**

**Direction-Rédaction :**  
**2 à 12, rue Bellevue**  
**75019 PARIS**

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 Magné-  
phones.  
**Haut-Parleur** Radiocommande  
12 numéros **HAUT-PARLEUR** « Radio  
Télévision Pratique »  
11 numéros **HAUT-PARLEUR** « Elec-  
tronique Professionnelle - Procédés  
Electroniques »  
11 numéros **HAUT-PARLEUR** « Hi-Fi  
Stéréo »

**FRANCE .....100 F**

**ÉTRANGER .....140 F**

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

★ Pour tout changement d'adresse  
joindre 1 F et la dernière bande.

**SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS**  
**RADIO-ÉLECTRIQUES**  
**ET SCIENTIFIQUES**

Société anonyme au capital  
de 120 000 F  
2 à 12, rue Bellevue  
75019 PARIS  
202-58-30



Commission Paritaire N° 23 643

Page Page

**MESURES**

- La modernisation d'un oscilloscope : commande d'allumage du tube cathodique ..... 163
- Générateurs de fonctions économiques..... 172
- Les mesures en télévision : signaux proposés à la déviation verticale ..... 201
- Au banc d'essai : l'oscilloscope bicourbe BEOS25 Advance..... 211
- Un mini fréquencemètre : le TFX2 .. 240
- L'analyseur oscilloscopique Heathkit SB650..... 357

**PHOTO-CINE**

- Nouveautés en matériels audiovisuels 219

**MUSIQUE ÉLECTRONIQUE**

- Circuits « piano forte » pour orgues électroniques ..... 231

**APPAREILS HI-FI**

- Le tuner-amplificateur Syntector 1603L Multisound Körting Transmare..... 178
- La chaîne Aiwa IPR3001 ..... 193
- Le récepteur Saba Konstanz Stéréo H ..... 197
- La chaîne compacte Dual KA60LW ..... 250
- La platine Pioneer PL12 ..... 319
- La chaîne stéréo Ziphona ..... 326
- La gamme Gego : un ensemble homogène ..... 334
- Le tuner-amplificateur Pioneer SX525..... 340

**LES ORDINATEURS**

- L'intelligence artificielle : comment faire parler un ordinateur ..... 160

**LES LASERS**

- La fusion par laser ..... 168

**ÉLECTRONIQUE ET AVIATION**

- Les radiocommunications..... 226

**ÉLECTRONIQUE ET AUTOMOBILE**

- Le 60° Salon de l'Automobile..... 156

**MAGNÉTOPHONES**

- Le dictaphone Stenorette 2000 Grundig ..... 176

- Bandes magnétiques et problèmes de polarisation..... 243
- Le magnétocassette Toshiba PT415 345

**ÉLECTRONIQUE SIMPLE**

- Préamplificateur et régulateur de vitesse pour magnétophone à cassette 152
- Un détecteur de métaux en kit ..... 153
- Petits montages électroniques ..... 206
- Mettez FIP dans votre poche ..... 254
- ABC : les montages numériques ..... 284

**RADIOCOMMANDE**

- Ensemble de radiocommande 7 voies en kit Prolink..... 294

**SONORISATION**

- Les haut-parleurs tournants..... 155
- L'amplificateur de sonorisation Frank B200 ..... 260
- Le pupitre de mixage stéréo MPX 1000..... 262
- Programme d'équipement de discothèques ..... 329

**LE JOURNAL DES OM**

- Indicateur à œil magique pour signaux RTTY ..... 361

**MAGNÉTOSCOPE**

- L'enregistrement sur bande magnétique des images en couleur PAL .... 235

**DIVERS**

- VIDCA 73 ..... 158
- Comment fonctionnent les compteurs à bascules JK ..... 184
- Les systèmes de recherche de personnes..... 188
- Alimentation stabilisée de 0 à 24 V, 1,5 A ..... 288
- Le réveil en douceur grâce au crépuscule électronique..... 321
- Les bases de la Hi-Fi..... 324
- Sélection de chaînes Hi-Fi..... 331
- 4 appareils de la nouvelle gamme Sony..... 339
- Courrier technique ..... 349
- Petites annonces..... 366
- Encart Eurelec ..... 291 et 292

**PUBLICITÉ**

Pour la publicité et les petites annonces s'adresser à la

**SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ**

43, rue de Dunkerque, 75010 Paris  
Tél. : 285-04-46 (lignes groupées)  
C.C.P. Paris 3793-60

**CE NUMÉRO  
A ÉTÉ TIRÉ A**

**142 000**

**EXEMPLAIRES**

# Informations

## NECROLOGIE

Nous apprenons avec regret le décès, dans sa 66<sup>e</sup> année, de Monsieur Léon Dyck, fondateur des Etablissements Radio-Voltaire. Que sa famille veuille bien trouver ici l'expression de nos sincères condoléances.

## KING MUSIQUE COMMUNIQUE

A la suite de l'annonce parue dans le *Haut-Parleur* de septembre, et afin de dissiper tout malentendu. King musique précise qu'il n'est pas centre d'information Kef et qu'une erreur a été commise concernant le modèle Kantica qui n'est pas référencé dans la gamme Kef.

## L'ANNUAIRE O.G.M. 1973 (RADIO - TELEVISION ELECTRONIQUE ELECTROACOUSTIQUE MUSIQUE) *vient de paraître*

Dans cette nouvelle édition de 1400 pages entièrement recensée et mise à jour, on trouve tout ce qui concerne les industries et commerces de la radio, télévision, électronique, électroacoustique, musique.

Renseignements d'ordre professionnel et classement géogra-

phique par villes (France, Marché commun et Suisse), des fabricants, constructeurs, grossistes, exportateurs, artisans revendeurs, dépanneurs en radio, télévision, électronique, électroacoustique, musique.

L'annuaire O.G.M. est édité par « Horizons de France », 39, rue du Général-Foy, 75008 Paris. envoi franco : 61 F (étranger : 65 F). C.C.P. 769-32 Paris.

## INAUGURATION DE L'IMMEUBLE GRUNDIG A NANTERRE

Grundig vient d'inaugurer son nouvel immeuble de Nanterre.

Cette réception, à laquelle as-

et du show-business, coïncidait avec le 25<sup>e</sup> anniversaire de la marque et le lancement de sa gamme de téléviseurs Super Color 110°, équipés de châssis à modules.

Pour la circonstance, Grundig avait installé dans ses locaux une station centrale de télédistribution qui transmettait dans tout l'immeuble un programme conçu comme une véritable journée de télévision.

Pendant six heures d'affilée, Georges de Caunes a animé les émissions réalisées à partir d'un studio et d'une régie équipés du matériel Grundig professionnel.

Journal d'information, interviews de vedettes, magazines se succédaient sur les baies de téléviseurs couleur.



sistaient près d'un millier d'invités ainsi que de nombreux représentants des pouvoirs publics

## VINGT ANS DE HAUTE-FIDELITE

Le 15 octobre dernier, la Société Simplex Electronique fêtait, à la tour Eiffel, le vingtième anniversaire de sa fondation et de sa collaboration avec la société Korting.

Rappelons que Simplex Electronique fut fondé à l'automne 1953 par M. Claude Albuastroff, aujourd'hui encore à la tête de cette société, Messieurs Louis, Jean et Armand Ottaviani.

Dans les années qui suivirent Simplex Electronique créa un département d'électroacoustique professionnel et représente les firmes suivantes : Sennheiser Electronic, Nagra, Isophon Werke, Schill, Leunartz electronic et Telefunken.

Notre photo : MM. Zumkeller et Khuzeur de la direction de Korting Radio Werke sur la vedette se rendant au cocktail.

(Photo bas de page.)

## On nous communique :

La société Franclair-Electronique, 54, avenue Victor-Cresson à Issy-les-Moulineaux (92), nous prie de faire savoir que la marque Lightmaster, désignant des pose-mètres et intégrateurs d'agrandissement photographique, a été régulièrement déposée en France par elle, et qu'elle demeure donc son entière propriété. En conséquence, toute firme ou toute personne morale ou physique qui vendrait ou revendrait sous cette marque des appareils de fabrication française ou étrangère, ne provenant pas de la société Franclair-Electronique tomberait sous le coup de la loi sur les contrefaçons et serait passible des peines et sanctions prévues au Code de la propriété industrielle.

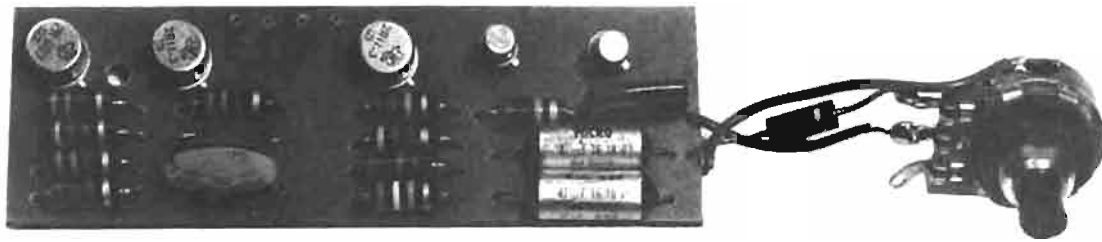
## INAUGURATION DES NOUVEAUX LOCAUX BSR



C'est à Sèvres, 64, rue des Binelles que M. Sébaoun, importateur des célèbres platines B.S.R. inaugurerait ses nouveaux locaux, au cours d'un cocktail que présidait M. J.N. Ferguson, président de B.S.R. limited dont les usines de fabrication se trouvent en Grande-Bretagne à Warley près de Birmingham. Rappelons que le nombre de platines tournedisques fabriquées par B.S.R. atteint le chiffre record de 800 000 unités par mois.



# PRÉAMPLIFICATEUR ET RÉGULATEUR DE VITESSE POUR APPAREIL A CASSETTE



Il existe sur le marché quelques mécaniques ou platines de magnétophone à cassettes. Ces dernières ne possèdent pas pour autant le préamplificateur de lecture ou le régulateur de vitesse électronique. Aussi les Etablissements Radio MJ ont-ils pris l'initiative de fournir aux amateurs une mécanique d'appareils à cassettes et un module amplificateur et régulateur de vitesse.

Bien que spécialement conçu pour l'adaptation sur une tête de lecture de magnétophone, l'amplificateur en question peut trouver d'autres applications. Détail important le prix de revient du module est de 15 F, c'est-à-dire même pas le prix des composants.

## LE MODULE

Le module amplificateur/régulateur en question est monté sur un circuit imprimé d'environ  $100 \times 30$  mm. Les composants employés sont de bonne qualité et les soudures très bien effectuées.

Ce circuit comporte quatre points de branchement : la masse, le régulateur de vitesse, le + alimentation et la sortie haut-parleur. Ce module délivre une puissance de sortie de 500 mW.

Le potentiomètre de volume est monté extérieurement au module et est livré avec celui-ci.

## LE SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe général du module est donné figure 1. Pour la section amplificatrice trois transistors sont utilisés tandis que la partie régulation ne fait appel qu'à deux.

Les tensions BF de quelques millivolts issues de la tête magnétique sont appliquées au potentiomètre de volume de  $10 \text{ k}\Omega$ . Ensuite prélevées au niveau du curseur elles sont injectées par l'intermédiaire d'une capacité de liaison à la base du transistor préamplificateur  $T_1$ .

Le transistor  $T_2$  tout comme le transistor  $T_3$  est monté en liaison directe, c'est-à-dire que

le collecteur d'un transistor est relié à la base du suivant. Pour le transistor  $T_3$ , il est toutefois nécessaire d'avoir recours à un type PNP, c'est-à-dire à un transistor complémentaire.

Afin de recueillir les tensions à la sortie du préamplificateur  $T_1$ , dans le collecteur de ce dernier on a inséré une résistance de charge de  $10 \text{ k}\Omega$ . L'alimentation de cet étage s'effectue à travers une cellule de découplage de  $470 \Omega / 47 \mu\text{F}$  afin d'éviter les risques d'accrochages.

Le transistor final  $T_3$  est chargé côté collecteur par la bobine mobile d'un haut-parleur de  $15 \text{ à } 30 \Omega$  d'impédance. Une boucle générale de contre-réaction

et polarisation est prévue. Elle part de la base du transistor  $T_1$ , arrive au collecteur du transistor  $T_3$ , et met en jeu les résistances  $100 \text{ k}\Omega$ ,  $390 \text{ k}\Omega$ ,  $220 \text{ k}\Omega$  et le condensateur de  $47 \mu\text{F}$ .

L'alimentation générale de l'amplificateur peut alors s'effectuer sous 9 V de tension. Cette dernière ne devra pas être dépassée, mais considérée comme tension limite, le montage étant plutôt conçu pour 7,5 V de tension.

La section du régulateur de tension emploie deux transistors complémentaires NPN et PNP.

Les moteurs d'entraînement des magnétophones à cassettes sont en fait des micromoteurs à collecteurs sous régulateur alimenté à tension constante. On est parti du principe absolument valable que la charge étant constante, si l'alimentation est faite à tension constante, la vitesse sera constante.

La stabilisation en tension est obtenue par le contrôle de la tension existant entre les diodes  $D_1$   $D_2$ . Le transistor ballast  $T_4$  est contrôlé par le transistor  $T_4$  dont on peut ajuster la polarisation de base à l'aide de la résistance variable de  $470 \Omega$ . On peut dans ces conditions, ajuster la tension et par conséquent la vitesse du moteur.

L'emploi de ce régulateur de vitesse reste indispensable dans le cas d'appareil alimenté sur piles afin que la vitesse du moteur ne fluctue pas en fonction de l'usure des piles.

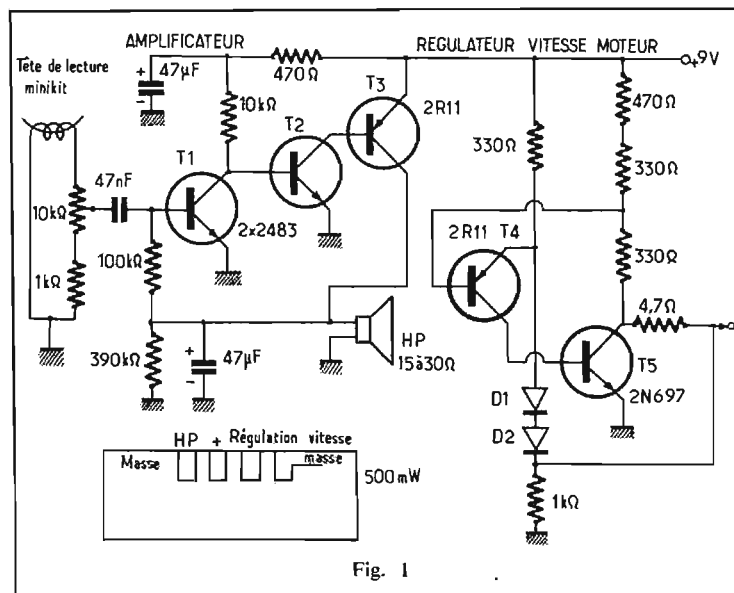


Fig. 1

# LE KIT IMD A12 : UN DÉTECTEUR DE MÉTAUX

**N**OUS avons eu l'avantage de publier la description de quelques-uns des montages en kit proposé par IMD et nous continuons ce mois-ci par le détecteur de métaux A12.

Rappelons que ces « kits » comprennent tous les composants nécessaires ainsi que le circuit imprimé où sont sérigraphiés les éléments. Dans ces conditions l'implantation des composants sur la plaquette n'est plus qu'un jeu d'enfant. C'est dire que ces kits s'adressent particulièrement au débutant.

Qui plus est une notice explicative très détaillée reproduit le schéma de principe associé à une liste des composants où la distribution des couleurs des résistances est mentionnée.

Le gadget électronique dont nous allons détailler la description permet grâce à un dispositif pratique et astucieux de détecter les pièces métalliques enfouies sous terre à quelques centimètres seulement.

## LE SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe du montage en question est proposé figure 1. Comme on peut le constater, un seul transistor monté en oscillateur est employé.

L'entretien des oscillations est assuré par le condensateur  $C_1$  placé entre l'émetteur et le collecteur du transistor en question.

La bobine, ou cache explorateur, est insérée dans le circuit collecteur du transistor, tandis qu'une polarisation de base est réalisée à l'aide d'un pont de résistances dont un élément est rendu variable afin d'ajuster le gain du transistor.

L'alimentation du montage s'effectue à l'aide d'une pile de 9 V.

On comprend bien qu'attendu l'extrême simplicité du montage, ce dernier doit être conjointement utilisé avec un radio-récepteur câblé sur la gamme GO vers

1 800 m. C'est grâce au signal audible engendré par le radio-récepteur que l'on pourra détecter les petits objets métalliques.

## REALISATION PRATIQUE

Pour le montage de ces kits le constructeur recommande l'emploi d'un fer à souder d'une cinquantaine de watts.

Il suffit alors de fixer les composants conformément à la figure 2 qui donne l'implantation possible, en respectant les signes conventionnels de repérage. Il est par ailleurs préférable de souder soigneusement les composants à environ 3 à 5 mm au-dessus du circuit imprimé.

Il est évident que le repérage de l'emplacement des composants se trouve facilité par la représentation symbolique de ceux-ci sur la plaquette du circuit. Par exemple la résistance  $R_1$  de 10 k $\Omega$  trouvera sa place juste à côté du dessin représentant le condensateur  $C_2$  et ainsi de suite.

Il faut également prendre soin de bien étamer les extrémités des composants et veiller à ne pas trop charger les soudures afin d'éviter les courts-circuits accidentels.

Après s'être assuré de la continuité du circuit on peut passer à la réalisation du cadre explorateur. Il suffit pour cela de prendre une planche de contreplaqué ou de carton fort de 15 à 20 mm de côté.

On enroule alors le fil émaillé fourni sur environ une dizaine de spires que l'on s'arrange pour maintenir à l'aide de ruban adhésif ou autre moyen. On commencera par une spire importante pour terminer par une plus petite à la manière de lover une corde (l'enroulement restant à plat).

On relie ensuite les extrémités du fil (60 à 80 cm) l'une au (+) et l'autre à l'extrémité du point A de la plaquette. On connecte alors le point B à la cosse droite du potentiomètre et le point C au (-) de la pile d'alimentation.

a) Tourner le bouton de réglage du potentiomètre à sa position minimale.

## ESSAIS DE CONTROLE

Pour tirer meilleur parti du montage, il convient de procéder comme suit :

b) Placer votre poste radio (AM - 1 800 m GO) dans la position d'écoute. Avec une pièce métallique, taper doucement sur l'extrémité du point C jusqu'à obtenir un accord audible provenant du poste. Accorder le poste à proximité de la longueur d'onde

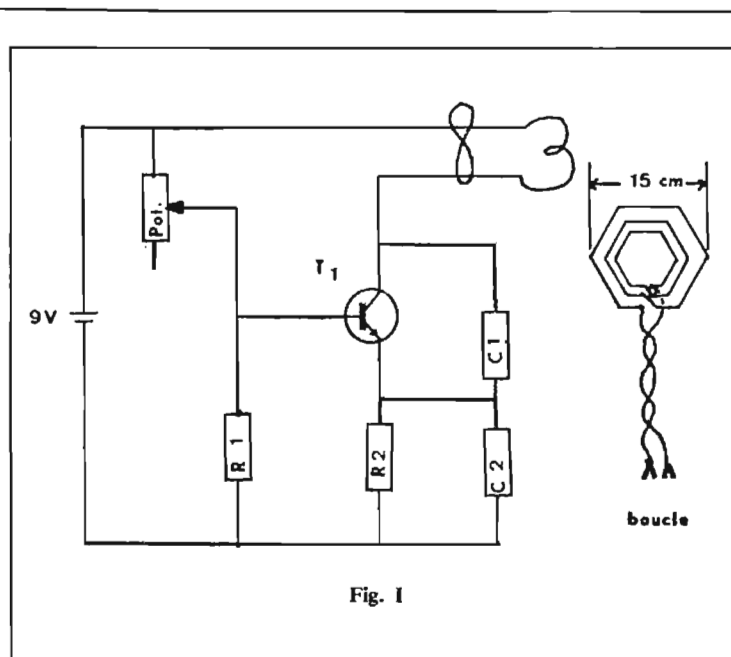


Fig. 1

**Le convertisseur VHF en kit**  
décrit dans le n° 1424, pages 309 et 312  
est en vente chez **KITRONIC I.M.D.**  
PRIX ..... **47,60 F**

**KITRONIC I.M.D. DÉTECTEUR DE MÉTAUX**  
Réf. A12

PRIX : **46,00 F**

CE MATÉRIEL EST NOTAMMENT EN VENTE CHEZ :

### PARIS :

CIBOT RADIO  
LES CYCLADES  
G.R. ELECTRONIQUE  
KIT SHOP  
PARIS NORD PIECES  
RADIO M.J.  
RADIO PRIM  
R.A.M.

### RÉGION

### PARISIENNE :

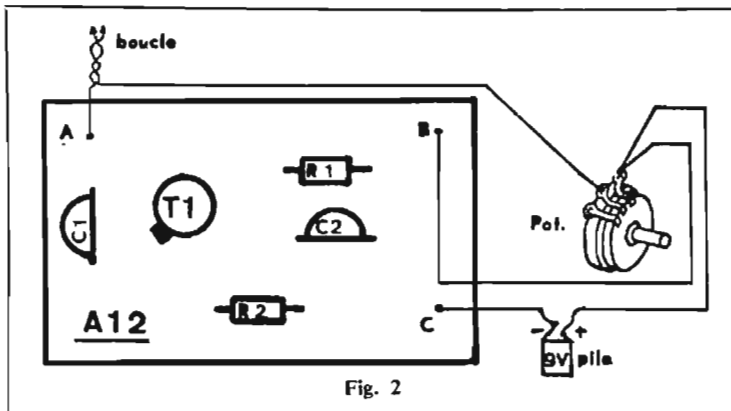
COURBEVOIE : D.M.O.  
GENTILLY : SOLISELEC  
MONTREUIL : S.J. 2

### PROVINCE :

AMIENS : RADIO PICARDIE  
BREST : RADIO SELL  
CHERBOURG : INGOUF  
CHERBOURG RADIO  
CHOLET : GUERIN  
COLMAR : S.A.P.E.  
DINAN : OUEST ELECTRONIQUE  
GRENOBLE : ELECTRONIQUE BAYARD  
LE HAVRE : EGLÖFF  
LILLE : DECOCK  
LYON : CORAMA  
MARSEILLE : AU MIROIR DES ONDES  
ADRESSE HI-FI  
BRICBL AZUR

### DISTRIELEC RADIO DISTRIBUTION TELABO

METZ : LOISIR ELECTRONIQUE  
NANCY : ECLAIRAGE MODERNE  
NANTES : ANDRE MAHE  
NICE : COUDERC  
RADIO PRIX  
SERRERA  
NIORT : ELECTRO COMPTOIR DE L'OUEST  
RENNES : DELAHAYE  
ROUBAIX : ROUBAIX ELECTRON  
RADIO COMPTOIR  
ROUEN : COURTIN  
SAINT-BRIEUC : DREZET  
SAINT-ETIENNE : RAVON  
TOURS : VAUGEDIS



d'essai (BF) sur une station audible.

c) Tourner le bouton du potentiomètre pour obtenir le son à travers le poste radio. Procéder délicatement à un réglage, afin de localiser le point le plus sensible.

d) Le poste radio pourra se trouver fixé au manche du cadre explorateur, celui-ci pourra être réalisé avec un manche à balai par exemple environ à 10 cm au-dessus de celui-ci. Pour réaliser ceci il faudra bien entendu utiliser, et cela est préférable, un transistor de type Pocket. Si vous n'utilisez pas de manche, il vous

sera possible de poser le transistor sur l'envers du cadre explorateur au centre.

#### LISTE DES COMPOSANTS

$R_1$  = Résistance 10 k $\Omega$  (brun-noir-orange).

$R_2$  = Résistance 4,7 k $\Omega$  (jaune-violet-rouge).

$C_1$  = Condensateur céramique 680  $\mu$ F.

$C_2$  = Condensateur céramique 10 000  $\mu$ F.

$P_1$  = Potentiomètre 5 k $\Omega$  (4,7 k $\Omega$ ).

$T_1$  = Transistor NPN/2N1990 ou équivalent.

# HIFI

STÉRÉO-DISQUES  
LA REVUE DES MÉLOMANES

Vous qui êtes amateur de concerts, de disques classiques, jazz, pop music... Vous qui vous passionnez pour la stéréo, la quadriphonie, la modulation de fréquence, vous devez lire et collectionner **HIFI Stéréo-disques**, le plus fort tirage des revues spécialisées : vous y trouvez chaque mois les signatures de Serge BERTOUMIEUX, André FRANCIS, Denys LEMERY, Paul-Marcel ONDHER, Jacques PARROT, Charles OLIVERES, etc. Pour sélectionner vos concerts, vivre l'actualité musicale, SAVOIR CHOISIR ET UTILISER VOTRE CHAÎNE HI-FI, votre TUNER, votre MAGNÉTOPHONE, **HIFI Stéréo-disques** est votre meilleur conseiller, SES BANCs D'ESSAI QUI FONT AUTORITÉ DEPUIS QUATRE ANS, VOUS SONT DÉSORMAIS OFFERTS EN COULEURS.

**HIFI STÉRÉO-DISQUES**, Edition spécialisée du HAUT-PARLEUR EST EN VENTE chez votre marchand de journaux : 4 F.

Spécimen contre 4 F sur demande à

**HIFI STÉRÉO**  
2 à 12, rue de Bellevue - 75019 PARIS

# 4 kits Heathkit sympathiques.



**GD 1024**  
Amplificateur téléphonique  
Kit : 95 F TTC



**IC 2009**  
Calculatrice de poche  
Kit : 699 F TTC  
Assemblé : 850 F TTC



**GD 39**  
Système d'alarme antivol  
Kit : 295 F TTC  
Assemblé : 430 F TTC



**GC 1005**  
Pendule électronique à affichage digital  
Kit : 475 F TTC  
Assemblé : 620 F TTC



Je désire mieux connaître ces 4 derniers Kits ainsi que toute la gamme Heathkit. Envoyez-moi vite le catalogue gratuit en couleur.

Adressez vite ce coupon à Heathkit - 47, rue de la Colonie 75013 Paris - Tél. 326.18.90

**HEATHKIT**  
**Schlumberger**

HP 11 P

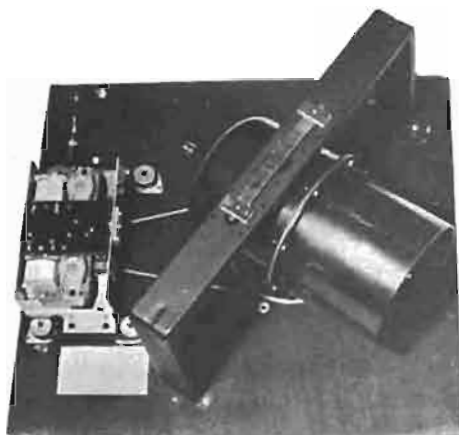
Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

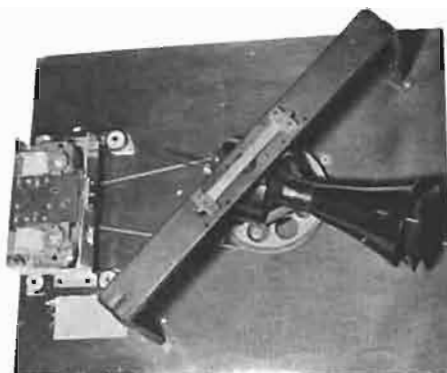
N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

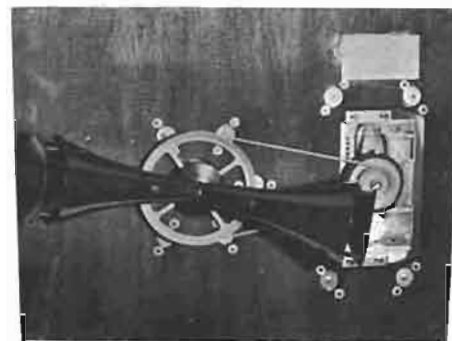
# LES HAUT-PARLEURS TOURNANTS



Modèle R2/160



Modèle R2/T45



Modèle R2/T50

LES effets sonores spéciaux sont très recherchés par les musiciens. Plusieurs moyens sont mis à la disposition des amateurs. Si les effets de vibrato, trémolo, distorsion et réverbération font appel à des dispositifs électroniques simples, il n'en est pas de même pour créer des effets beaucoup plus recherchés et moins connus d'espace et de chorus.

Déjà au niveau des effets de réverbération on est contraint d'utiliser un élément mécanique ou ligne de retard, afin de produire l'effet désiré.

Les effets d'espace et de chorus font appel à des dispositifs essentiellement mécaniques. Il s'agit en fait de haut-parleurs tournants, c'est-à-dire de montages spéciaux permettant au haut-parleur de tourner sur lui-même grâce à un système d'entraînement.

Le plus souvent, le haut-parleur est monté sur un pivot. La liaison électrique avec l'amplificateur s'obtient par un contact établi par une bande souple de cuivre. L'entraînement peut être assuré par un ou deux moteurs. Suivant la vitesse de rotation l'effet produit change.

Certains modèles tournent à vitesse lente et produisent ainsi l'effet de chorus, d'autres tournent plus vite et procurent l'effet d'espace.

Toutes les fréquences sont transmises à ces haut-parleurs spéciaux qui sont utilisés conjointement avec des haut-parleurs fixes.

L'intérêt procuré par tous ces effets, a poussé les établissements « Magnetic France » à proposer à sa clientèle toute une série de haut-parleurs tournants spéciaux.

## LE SPACESOUND MOD. R2/160

Haut-parleur rotatif 35 W. Fréquence 150 à 10 000 Hz. Equipé de 2 moteurs pour deux vitesses de rotation, 45 tr/mn et 360 tr/mn.

Ensemble monté sur panneau bois. Dimensions 47 x 47 cm. Ce modèle peut être incorporé dans tous les orgues. Combiné avec un haut-parleur de basses de 30 ou 40 W dans une enceinte acoustique, il donne de la brillance avec effet de trémolo et de cathédrale.

## SPACESOUND MOD. R2/T50

Haut-parleur rotatif avec 2 trompettes. Puissance 100 W. Dimensions et usages identiques aux modèles précédents.

**Spacesound** : ensemble de deux moteurs. Deux vitesses de rotation. Prévu pour haut-parleur de basses de 24 à 31 cm de diamètre (réf. R2/360 A). Avec modèle référence R2S/420 A possibilité de montage de haut-parleur de 38 cm de diamètre.

## SPACESOUND MOD. R2/T45

Haut-parleur rotatif 50 W pour fréquences aiguës avec trompettes de compression. Deux moteurs pour deux vitesses de rotation.

## UTILISATION DES HAUT-PARLEURS SPACESOUND

Des enceintes sont conçues spécialement pour les haut-parleurs tournants décrits précédemment afin d'obtenir une restitution optimale du son tournant.

Ces enceintes peuvent également être construites directement dans la console d'un orgue.

### HAUT-PARLEURS TOURNANTS

**SPACE SOUND « AIGUS »**

- HP rotatifs de 50 W pour fréquences aiguës avec trompette de compression. 2 moteurs pour rotation. Dimensions : 440 x 550 x 163 mm. PRIX ..... 600 F
- HP rotatif avec 2 trompettes 100 W ..... 850 F

**SPACE SOUND « MEDIUM »**

- HP rotatif de 35 W, 150 à 10 000 Hz. 2 moteurs. 2 vitesses 45 et 360 tr/mn. PRIX ..... 600 F

**SPACE SOUND « BASSES »**

- HP de 24 à 31 cm. 2 moteurs. 2 vitesses ..... 420 F
- HP de 38 cm ..... 600 F

**INDISPENSABLES POUR LA CONSTRUCTION DES ORGUES**  
(trémolo, effet cathédrale)

**MAGNETIC FRANCE**

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

FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI



## LE 60° SALON DE L'AUTOMOBILE

D'UNE année sur l'autre, l'électronique marque le pas, voire régresse, dans l'équipement automobile. Alors que les systèmes ont une fiabilité et un prix de revient de plus en plus intéressants, leur implantation massive sur automobile n'est toujours pas en vue en France. Les dispositifs d'injection électronique ont, même chez Volvo, été éliminés au profit d'installation purement mécaniques. L'un des grands de l'industrie automobile américaine, Chrysler, a installé sur ses véhicules un dispositif d'allumage électronique depuis 1972, et Peugeot prévoit l'adoption d'un système identique sur ses véhicules, sans que la date de son installation ne soit fixée. L'étude en a été entreprise par Schlumberger, en coopération avec ce constructeur.

La nouvelle Citroën GS Birtor Wankel dispose tout de même d'un certain nombre de dispositifs électroniques, tels qu'un allumage avec contrôle électronique de l'avance, une temporisation sur la pompe à essence électrique limitant son fonctionnement par cycles de 5 secondes au-dessous d'un régime moteur de 500 tr/mn, un dispositif sonore signalant les sur-régimes du moteur au-delà de 6 800 tr/mn.

Alpine, pour sa part, a adopté le système d'injection électronique sur le moteur dérivé de la R 16 TS dont nous avons signalé la mise au point dans le H.-P. n° 1 379. Ce dispositif purement électronique amène des avantages non négligeables : tout en répondant aux normes antipollution européennes UTAC, la consumma-

tion d'essence ressort à 200 km/h à moins de 12 l aux 100 km.

Il est dommage que l'injection électronique ne soit pas encore installée sur la voiture de tourisme de petite cylindrée d'un prix réduit.

L'une des grandes nouveautés côté deux roues est la 500 cm<sup>3</sup> trois cylindres Motobécane, munie d'un dispositif d'injection électronique et d'un allumage électronique à thyristors. L'étude de ces équipements a été réalisée intégralement par les électroniciens de cette firme, ils sont remarquables des points de vue simplicité et efficacité, le dispositif d'injection ne nécessite que la mesure de trois paramètres, pression, vitesse moteur et température.

Le point sur lequel l'électronique marque son empreinte

de façon très nette est la très importante gamme d'appareils de test et de contrôle destinés aux garagistes. Ceux-ci disposent d'un choix très large de bancs de mesure pour la mise au point moteur ou châssis, et il est à noter que certains de ces bancs d'essais sont prévus pour fonctionner associés à un ordinateur. Les différents constructeurs vont généraliser l'emploi de ces bancs très complets, permettant une analyse très détaillée d'un véhicule chez leurs grands concessionnaires dès 1974. Différents constructeurs présentent des petits contrôleurs de vitesse, qui seront les bienvenus pour respecter les limitations de vitesse.

L'avimax (avertisseur de vitesse maximum) est logé dans un boîtier fixé au tableau de bord, il comporte une série de



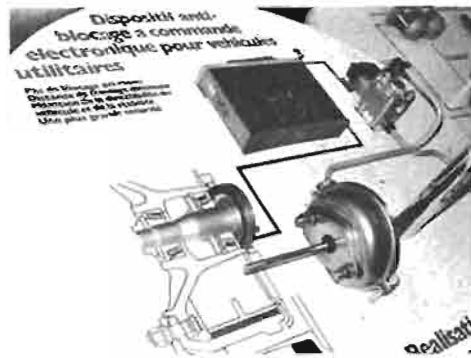
Première mondiale. La 500 cm<sup>3</sup> Motobécane à injection indirecte.



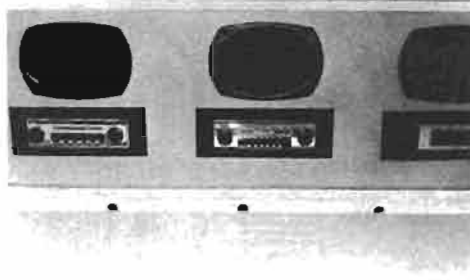
Détail des circuits d'injection électronique de la 500 cm<sup>3</sup> Motobécane.



La Ligier, dont une version avec moteur à injection électronique serait à l'étude.



**Régulation électronique de freinage présentée par Bosch**



**Autoradio à recherche électronique Ruby de Radiomatic.**



**Radiotéléphones Thomson polyvalents, utilisables sur véhicule, en portable ou en station fixe.**

sept touches. Six touches sélectionnent une vitesse maximale au-delà de laquelle un signal sonore indique son dépassement. Les vitesses sont fixées à 60, 80, 90, 100, 110 et 120 km/h. Une touche permet de mettre le dispositif hors circuit pour la circulation sur autoroute. Le dispositif est d'installation simplifiée, ses circuits sont analogues à ceux d'un compte-tours électronique. L'information est fournie par un générateur de tops, petit boîtier que l'on dispose entre le câble mécanique d'entraînement du compteur de vitesse et celui-ci. Le générateur de tops est fourni en fonction du véhicule sur lequel il est installé, et il est à noter que la précision du dispositif est indépendante de celle très aléatoire du compteur de vitesse. L'avimax est fabriqué par DBA et distribué par STOP S.A., 15, rue des Rosiers, 93404 Saint-Ouen.

Un dispositif analogue est distribué par SECA Marchal. La mise en œuvre est différente, un potentiomètre permet la sélection d'une vitesse entre quelques kilomètres/heure et la vitesse maximale, et le dépassement de celle-ci est indiqué par un voyant rouge qui s'allume. Son étalonnage est réalisé d'après l'indica-

tion du compteur de vitesse, et son information est prélevée sur le primaire de la bobine d'allumage. Comme pour l'Avimax les circuits sont ceux d'un compte-tours, mais ici les indications ne sont valables que sur le rapport supérieur de la boîte de vitesses, alors que sur l'Avimax elles sont indépendantes du rapport utilisé; dans ce dernier cas, elles sont directement proportionnelles à la vitesse du véhicule, alors que précédemment elles sont proportionnelles au régime moteur, amenant une vitesse différente sur chaque rapport de boîte de vitesses utilisé.

Chez SEV Marchal, un nouvel alternateur, « FRED », ne comporte pas de contacts tournants, ce qui élimine radicalement la maintenance et les parasites. Le bobinage inducteur n'est plus solidaire du rotor, il est disposé de façon fixe entre les flasques du rotor qui l'enveloppent. Ces dispositions amènent en outre la possibilité de gagner 25 % sur la vitesse de rotation.

Toujours chez ce constructeur, le Warming 200 est une centrale clignotante de détresse répondant à la législation en vigueur. Elle permet de commander simultanément huit feux, quatre par circuit, pour une puissance de

200 W en 6, 12 ou 24 V. Le poussoir de commande comporte une ampoule-témoin clignotante.

Pour les dispositifs de détection des radars de contrôle de vitesse de la gendarmerie, nous mettons en garde les éventuels utilisateurs de ces appareils. Des essais ont permis de conclure qu'il est en effet tout à fait possible de détecter le radar si l'on utilise un récepteur calé sur la fréquence de travail de celui-ci, mais que le temps de réaction du conducteur est trop long pour ralentir suffisamment son véhicule et éviter la contravention, même à 150 km/h. La distance de détection pratique ne dépasse pas 100 m, et cette condition n'est remplie que si le détecteur et l'émetteur sont sur la même fréquence, et comme plusieurs fréquences sont employées, largement espacées entre 8,5 GHz et 11,5 GHz, on risque en se fiant à son détecteur de se faire contrôler sans en être averti.

L'éventail des fabricants de chargeurs pour batterie s'élargit d'année en année, les appareils présentés offrent des caractéristiques très intéressantes, tension coupée en fin de charge, charge à courant constant, avec régime rapide ou très lent pour désulfater les batteries, dispositif pour

remise en route automatique lorsque la tension de batterie descend après utilisation prolongée.

Côté autoradios, la nouvelle gamme Blaupunkt comporte des lecteurs de cartouches 8 pistes stéréo ou en quadristéréo, ce qui intéressera vivement les amateurs de cartouches, qui ne disposaient que d'un choix limité entre les productions japonaises et celles de la firme Voxson. Cette dernière firme complète sa gamme par un récepteur de bas de gamme PO-GO, qui comporte un dispositif de blocage par clé sur le tableau de bord.

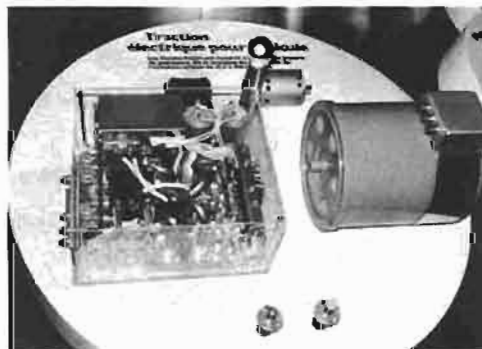
Radiomatic présente un nouveau récepteur, le Beryl, à recherche électronique en FM, balayant la gamme en 5 secondes, et une version simplifiée de celui-ci, le Ruby électronique, équipé de 3 gammes PO-GO-FM et de 4 touches préréglées.

Les véhicules à traction électrique brillaient surtout par leur absence. Un ensemble complet moteur régulateurs batteries était exposé sur le stand CGE. Bien que des études très sérieuses soient entreprises par plusieurs sociétés, la voiture urbaine ne polluant pas est encore du domaine de la prévision à long terme.

J. B.



**Véhicule à propulsion électrique présenté par la C.G.E.**



**Régulateur de vitesse moteur pour véhicule à propulsion électrique.**



**Banc d'analyse moteur Souriau.**

# VIDCA 73

**L**E troisième marché international des programmes et équipements vidéocassettes et vidéodisques s'est tenu du 28 septembre au 3 octobre, à Cannes, dans le cadre du Palais des Festivals.

Dans le cadre de notre revue, nous pouvons diviser les appareils présentés en quatre catégories :

- Les vidéocassettes.
- Les vidéodisques.
- Les ensembles portables (magnétoscope + caméra).
- Les matériels professionnels (caméras, magnétoscopes, duplicateurs de bandes, bandes magnétiques).

## LES VIDÉOCASSETTES

Parmi les vidéocassettes présentés il est regrettable de noter que peu d'entre eux sont compatibles, c'est-à-dire qu'une bande enregistrée sur ou pour un vidéocassette donné ne peut être reproduite sur un appareil d'une autre marque (une exception : JVC et Sony). Cela ne pose de problème que pour une diffusion de ces appareils dans le « grand public » et non pour une utilisation

dans un domaine professionnel où les programmes sont faits spécialement et reproduits à un nombre restreint d'exemplaires.

## LES APPAREILS PRÉSENTÉS

**JVC.** — Présenté sur les stands Bell et Howell et Thomson-CSF le VCR101 est un vidéocassette utilisant une bande 1 pouce; il existe en version PAL mais les bandes enregistrées dans ce système ne peuvent être reproduites qu'en noir et blanc sur un téléviseur Secam. Il possède l'arrêt sur image et deux pistes audio; durée maximale de la cartouche : 1 heure. L'enregistrement-lecture est effectué par une tête vidéo montée sur un disque tournant selon la configuration hélicoïdale.

**Le VCR Philips.** — Cet appareil que nous avons présenté dans notre dernier numéro dans sa version **Secam** était présenté dans plusieurs stands du Vidca aussi bien dans cette version qu'en version PAL (hélas pour nous Français, plus complète). Rappelons qu'il utilise une bande de 1/2 pouce, que les deux bobines contenues dans la cassette sont superposées, que la durée maximale de lecture de la cartouche



L'EVR

est de 1 heure. Pour la lecture aucune modification n'est nécessaire sur le téléviseur puisque l'appareil se branche directement sur la prise antenne.

**Le CVR Shibaden-Hitachi.** — Ce vidéocassette utilise une bande 1/2 pouce. Comme pour le VCR101 les cassettes contiennent une seule bobine qui a pu

être enregistrée sur un autre magnétoscope. La durée d'enregistrement maximale est de 30 mn pour 400 m de bande; la vitesse de défilement est de 16,3 cm/s. Il possède une seule piste son.

**Le Sony U-Matic.** — Ce vidéocassette utilise de la bande 3/4 pouce, la cassette utilise deux



Le vidéocassette VCR101



Le vidéocassette CVR Shibaden

bobines placées sur un même plan. La durée maximale d'enregistrement est de 60 mn par cassette. La lecture est effectuée par deux têtes tournantes. L'emploi en lecture ne nécessite aucune modification du téléviseur. L'appareil possède deux pistes son.

**L'EVR.** — Le vidéocassette EVR est seulement lecteur; il était présenté sur trois stands : par EVR Partnership, Mitsubishi et Thomson CSF. A la différence des autres systèmes le système EVR utilise un film de 8,75 mm de diamètre constituant deux pistes image et sur les bords du film deux pistes son. La lecture est faite par un analyseur électro-optique qui transforme les informations visuelles et sonores du film en signaux électriques. La liaison avec le récepteur de télévision se fait par la prise antenne du récepteur. Les films couleur peuvent être reçus en noir et blanc sur un récepteur noir et blanc.

### LES VIDÉODISQUES

Trois systèmes de vidéodisques étaient présentés. Telefunken présentait le système Teldec, mais la vedette, qui ne fit qu'une apparition de quelques heures au Vidca, fut incontestablement le vidéodisque VLP Philips. Un autre vidéodisque dont malheureusement aucun appareil n'était présenté, mais qui semble également plein d'intérêt est le MCA Disco-Vision.

**Le TED Teletunken.** — Ce vidéodisque utilise des disques souples de 21 cm de diamètre sur lesquels sont gravées les informations image et son. La durée de lecture de chaque disque est de 10 mn.

L'utilisation de cet appareil est très simple, il suffit de présenter le disque comme dans un

«mange-disques» après avoir relié l'appareil à la prise antenne d'un téléviseur couleur.

La lecture est faite par une pointe en diamant. La vitesse de lecture est de 1 500 tr/mn.

Cet appareil pourra être équipé d'un changeur de disques contenant dix disques.

**Le VLP Philips.** — Nous avons déjà publié dans cette revue des articles sur cet appareil dont nous rappellerons brièvement les caractéristiques principales : la lecture est effectuée par faisceau laser, la durée d'enregistrement est de 45 mn, la lecture s'effectue à la vitesse de 1 500 tr/mn, le disque est rigide. Dans un prochain numéro nous publierons un article sur l'enregistrement des disques destinés au VLP.

**Le MCA Discovision.** — Cet appareil est à lecture par laser, les disques sont d'un diamètre de 30 cm, ne sont gravés que sur une seule face, ont une durée maximale de 40 mn et tournent à 30 tr/s. Ils comportent les informations de luminance, de chrominance et les informations audio.

Le laser qui sert à la lecture est un modèle de 1 mW prévu pour une durée de 9 000 heures. Les prix annoncés semblent très intéressants pour les applications «grand public» : le lecteur simple serait vendu moins de 400 dollars, le lecteur changeur moins de 500 dollars, le disque moins de 2 dollars. La commercialisation de ces appareils serait prévue pour 1975 aux U.S.A.

### LES ENSEMBLES PORTABLES

Parmi les appareils présentés nous avons plus particulièrement remarqué le vidéocassette portable **Sanyo VTC7100** (importé par BST) qui utilise une bande



Le magnétoscope portable NV3082

1/2 pouce en cassette; il permet l'arrêt sur image, le ralenti (par quatre têtes de lecture) et l'image par image. La reproduction en noir et blanc sur un téléviseur s'effectue par l'intermédiaire d'un modulateur HF incorporé. La caméra VC500 à viseur électronique utilisée, ne pèse que 3 kg.

Le magnétoscope portable National NV3082 utilise une bande magnétique de 1/2 pouce, la lecture est effectuée par deux têtes rotatives. Le temps d'enregistrement est de 38 mn. Il possède l'arrêt sur image. La caméra qui complète l'équipement est équipée d'un tube Vidicon de 2/3 de pouce et d'un microphone à électret.

### LES MATÉRIELS PROFESSIONNELS

Chez tous les constructeurs cités précédemment étaient présentés de nombreuses caméras et magnétoscopes professionnels et autres matériels dont l'usage n'est pas destiné au grand public. Nous nous contenterons donc de citer dans ce paragraphe les bancs de duplication vidéo grande vitesse, présentés par 3M, dont la bande mère peut être enregistrée sur n'importe quel magnétoscope et évitant l'emploi d'une bande mère miroir. L'un est prévu pour la duplication de bandes de différentes largeurs à la vitesse de 1,87 m par seconde (largeur maximale : 1 pouce), l'autre pour la duplication de vidéocassettes U-Matic 3/4 de pouce à la vitesse de 0,93 m par seconde.

La qualité de reproduction en noir et blanc ou en couleurs est équivalente à celle des moyens traditionnels. Le procédé utilisé est le «STAM» (Aimantation Séquentielle Thermique et Magnétique) qui réunit à la fois les avantages des systèmes de copies

vidéothermiques et ceux des systèmes anhystériques. Dans le système «STAM», un ruban métallique pourvu de propriétés magnétiques recueille l'image vidéo de l'original pendant la phase thermique et transfère l'image latente sur la bande vierge pendant la phase magnétique (anhystérique). Les pistes audio sont réenregistrées électroniquement pendant la duplication des signaux vidéo.

### LES PROGRAMMES

Dans ce domaine il est à noter que beaucoup de projets sont en cours du moins en ce qui concerne le domaine professionnel. Une réalisation intéressante est à signaler : Médiscop qui propose un journal télévisé médical utilisant le VCR Philips, et ce, pour 50 F par mois comprenant une revue écrite + le journal télévisé en couleur d'une durée de 1 heure. La location mensuelle du VCR étant de 140 F.

Parmi les autres sociétés productrices de programmes citons SVT Crown cassettes communications, Usine Publications, etc.

Les programmes destinés au «grand public» étaient totalement absents de cette manifestation du moins en ce qui concerne les vidéocassettes car dans les documentations du vidéodisque TED les enregistrements proposés vont de «Rendez-vous en Espagne» à «Astérix». Et sur le stand MCA Discovision étaient exposées les pochettes de disques vidéo, avec les titres des plus grands films américains de ces dernières années.

Nous terminerons en remerciant les organisateurs du Vidca et en les félicitant pour la parfaite organisation de cette manifestation, le choix et la qualité des matériels présentés.



Le MCA Discovision

# L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

## comment faire parler un ordinateur?

(Suite : voir n° 1424)

LA parole est le moyen de communication le plus naturel : elle est encore rarement utilisée comme support de sortie d'informations provenant d'ordinateurs. Or, ce moyen s'impose déjà pour fournir à l'abonné au réseau téléphonique des indications issues d'un central (« le numéro que vous avez demandé n'est pas attribué actuellement »), d'un centre de renseignements (tel le service d'informations parlées, en composant INF 1), de l'horloge parlante ou d'autres sources (banques, systèmes de réservation de places...). L'abonné aux prises avec des difficultés de trafic ou de numérotation peut, depuis longtemps, entendre des conseils enregistrés.

### DE LA BANDE MAGNETIQUE A L'HOLOGRAMME

La méthode la plus immédiate de synthèse de la parole est celle où l'on enregistre directement le signal vocal sur un support adéquat, une bande magnétique par exemple. La qualité de la voix restituée ne sera altérée, que par le manque de mélodie, dans le cas où la phrase est constituée par l'assemblage d'éléments de phrases ou de mots, initialement disjoints.

L'unité à réponse vocale IBM 7770, connectable à un ordinateur IBM360 ou 370, fonctionne suivant ce principe. Les informations d'entrée ont pour origine un poste téléphonique à clavier ou un terminal similaire.

Les signaux venant du terminal sont transmis par le réseau télé-

phonique, démodulés à l'arrivée, et présentés à l'unité à réponse vocale.

Ces signaux sont ensuite acheminés vers l'unité centrale de l'ordinateur pour y être traités.

La réponse est assemblée par la sélection, dans un dictionnaire, de mots ou de parties de phrases, et l'unité à réponse vocale transmet au terminal la réponse sous forme de voix humaine.

Dans l'IBM7770, le vocabulaire est enregistré sous forme analogique sur un tambour magnétique qui, par ses dimensions, et sa vitesse de rotation, limite le vocabulaire à un maximum de 128 mots d'une durée de 0,5 seconde. Pour préparer la réponse, l'ordinateur définit les adresses des mots à prononcer, et l'ordre dans lequel les mots doivent être émis : au moyen de ces adresses, l'unité 7770 lit l'information analogique et transmet la réponse, sous forme de voix humaine, au demandeur.

Le transfert des mots sur le tambour s'effectue à partir d'une bande magnétique enregistrée par un locuteur. Toutefois, on réduit à 0,5 seconde, les mots qui, à l'origine, peuvent durer jusqu'à 0,7 seconde : la réduction s'opère par des méthodes analogiques; elle est basée sur la redondance dans la partie voisée des mots.

Un mot plus long occupe plus d'une piste du tambour.

A Toulouse, A. Bruel et J.-C. Cazaux proposent d'utiliser les propriétés de l'enregistrement holographique comme mémoire adressable, permettant de générer un ensemble de mots constituant

un vocabulaire spécialisé. L'holographie permet, en effet, d'enregistrer, sous de très petites dimensions, les représentations graphiques de syllabes, par exemple, d'associer côte à côte plusieurs de ces enregistrements, permettant un adressage aléatoire à chaque syllabe.

Les syllabes à mémoriser sont enregistrées, tout d'abord, suivant des méthodes similaires à celles des pistes sonores de films cinématographiques. De chaque photographie ainsi obtenue, on réalise des microhologrammes d'un millimètre de diamètre : c'est l'écriture de la « mémoire vocale ».

La lecture de cette mémoire se fait grâce à l'adressage d'un faisceau laser, le faisceau venant éclairer l'hologramme de la syllabe sélectionnée par une adresse.

L'un des problèmes majeurs est celui du codage son-image, avant l'enregistrement des hologrammes. Le choix de la piste sonore ne semble pas en effet, très satisfaisant (la longueur d'image est trop importante), et il a été envisagé de confier à l'ordinateur cette transmission par l'intermédiaire d'un analyseur de parole.

### LES SYNTHETISEURS A CANAUX

Dans les synthétiseurs à canaux, le signal vocal est considéré comme la somme de signaux émis par une batterie de générateurs émettant un signal de fréquence donnée, dans une bande passante audible, et d'amplitude variable. Le signal, pour un locu-



L.R. Rabiner, des Bell Laboratories, analyse la qualité d'une voix synthétique, en la « visualisant » sur écran cathodique.

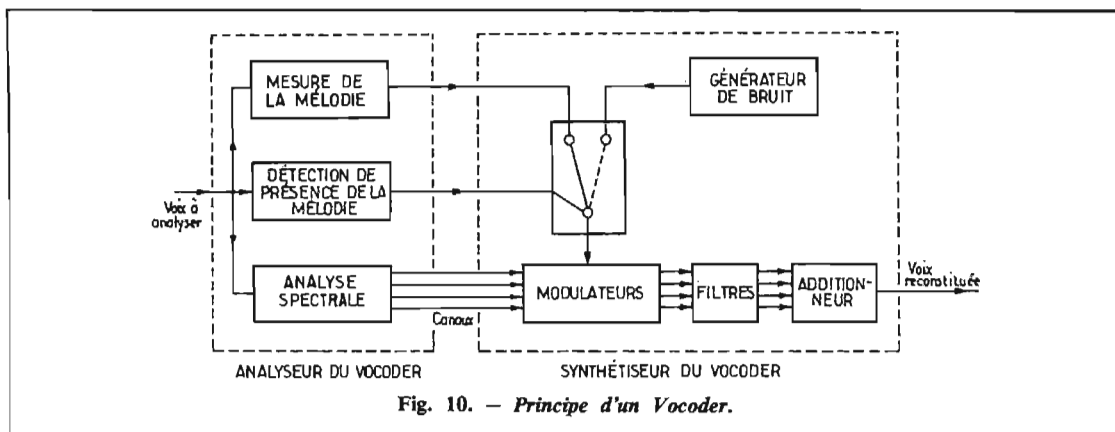


Fig. 10. — Principe d'un Vocoder.

teur donné, dépend du phonème prononcé, mais également de la fréquence fondamentale, dénommée « pitch », caractérisant le caractère grave ou aigu de la voix. L'absence de pitch correspond à une voix chuchotée.

Les sons vocaux peuvent être divisés en deux grandes catégories suivant qu'il y a, ou non, vibration des cordes vocales du larynx. Un premier paramètre fondamental concerne donc l'existence de cette vibration. Lorsqu'elle est présente (cas des voyelles), il faut en mesurer la fréquence, second paramètre fondamental. Cette information, appelée mélodie, donne la hauteur, au sens musical, de la voyelle. Le timbre du son est donné par les cavités résonantes du système phonatoire humain, qui renforcent ou atténuent les divers harmoniques du son fondamental produit par les cordes vocales. Dans le cas des sons non laryngés (consonnes sourdes), tout se passe comme si une source de bruit était modulée par ces mêmes cavités résonantes. Par suite, une dernière série de mesures donne le troisième groupe de paramètres, qui définit la forme du spectre d'énergie du signal, en fonction de la fréquence.

Ces trois groupes de paramètres sont déterminés par l'analyseur d'un « vocoder » (compression de « voice-coder », soit codeur de voix). L'appareil (Fig. 10) permet d'extraire de la voix, les paramètres fondamentaux, caractéristiques d'un son, pendant un intervalle de temps significatif (par exemple, 20 millisecondes). Les trois groupes de paramètres sont conservés en mémoire par l'ordinateur.

Dans le synthétiseur du vocoder, un jeu de filtres passe-bande, couvrant tout le spectre à reproduire, est alimenté en parallèle, soit par des impulsions créées à la fréquence de la mélodie, soit par un générateur de bruit (cas

des sons non laryngés). A chaque impulsion de commande, les filtres résonnent, chacun à sa fréquence propre, pendant quelques périodes. en modulant le signal dans chaque filtre par le niveau d'énergie mesuré à l'analyse, dans la bande de fréquences correspondante, on lui fait restituer une partie du spectre vocal d'origine. L'addition de tous ces éléments reconstitue un son proche du signal étudié.

L'artifice décrit réduit considérablement la quantité d'informations à traiter en machine, car il suffit souvent de moins de 2 500 éléments binaires, par seconde de parole, soit moins d'un vingtième du taux de départ.

Ce type de synthétiseur, dit à canaux est actuellement le plus répandu.

### U.R.V., ICOPHONE, DECLAM... LA SYNTHESE PAR CANAUX

Une « unité de réponse vocale » (U.R.V.) a été étudiée par le Centre national d'études des télécommunications (\*), pour être mise en service dans le réseau expérimental de commutation téléphonique « Platon ». La réalisation pratique de l'U.R.V. aurait dû permettre de fournir aux abonnés, le coût de leur dernière communication, et le contenu de leur compteur. Ce service devait être le premier d'une liste à compléter ultérieurement (heure, service du réveil, changement de numéro).

Dans l'U.R.V., la parole est représentée par son spectre à court terme; la connaissance de ce spectre toutes les 25 millisecondes permet de reconstituer un signal de parole de qualité acceptable, parfaitement intelligible. Chaque spectre est lui-même défini par l'énergie dans 12 bandes de fréquences.

Le vocabulaire de l'U.R.V. est constitué de quelques portions de

phrase (« Votre compteur indique... », « le numéro que vous avez appelé... ») et d'une trentaine de chiffres et portions de nombres (« zéro », « un »,... « vingt », « trente ») : on peut ainsi prononcer tout nombre quelconque inférieur à un million. Lors de la synthèse, des corrections automatiques sont effectuées sur le rythme de la parole et la hauteur de la voix pour les mots, en fonction de leur emplacement dans le nombre; les membres de phrase sont, quant à eux, restitués sans correction.

L'U.R.V. du C.N.E.T. est constitué de deux synthétiseurs à canaux, d'une mémoire de masse contenant 512 000 éléments binaires et d'un calculateur CII 10010.

Le C.N.E.T. étudie également un système dit de « synthèse par syllabes », à l'aide d'un matériel similaire au précédent. La parole est, ici, obtenue en mettant bout à bout des segments de parole; ceux-ci sont, en général, des diphonèmes (\*\*). Des éléments plus importants (triphonèmes) peuvent s'imposer dans le cas de groupes consonnantiques complexes. Une première version, partielle, du vocabulaire a été obtenue par enregistrement et segmentation automatique; elle permettra d'aborder l'étude de la prosodie, mais devra être corrigée, diphonème par diphonème, avant de fournir une parole de bonne qualité.

Dans le modèle 7772 d'IBM, le vocabulaire est stocké sous forme numérique (contrairement au 7770), dans une mémoire à accès sélectif de l'ordinateur. Pour préparer une réponse vocale, l'ordinateur y lit la représentation numérique des mots et phrases à prononcer, et les transmet, dans l'ordre, à l'unité à réponse vocale. Celle-ci, au moyen d'un synthétiseur de vocoder à canaux, transforme les représentations numériques en mots et phrases parlés,

qui sont transmis par le réseau téléphonique à l'utilisateur.

Deux ingénieurs du Centre d'études et recherches d'IBM, à la Gaude, A. Németh et R. Buron, ont réalisé une expérience de synthèse automatique de la voix à 200 bits par seconde de parole, au lieu de 2 500 bits par seconde dans les autres unités. Dans ces travaux, on a cherché à atteindre deux buts : supprimer, d'une part, la nécessité de l'enregistrement humain pour la préparation du vocabulaire des unités à réponse vocale; c'est l'ordinateur, lui-même qui génère la représentation codée de la voix, à partir d'une représentation phonétique des mots. En outre, il fallait réduire au minimum le taux d'information du code de la voix, en se limitant à un seul type de voix.

Les principes de base sur lesquels repose l'unité de Németh et Buron tiennent compte du fait que sur le millier de diphonèmes (ou phonatomes), seuls 200 d'entre eux, environ, sont utilisés en français. Dans la parole réelle, la transition entre deux sons élémentaires (les phonèmes) est continue; dans la parole synthétique IBM, un échantillonnage adéquat permet de reproduire toute transition avec au plus trois états intermédiaires pouvant être communs à plusieurs transitions. Il en résulte qu'en français, 90 sons de transition suffisent, ce qui avec quelque 36 phonèmes, conduit à 126 éléments sonores différents pour générer le langage. En outre, dans la parole IBM, l'évolution de la mélodie n'est nullement continue (alors que c'est le cas dans la parole naturelle), mais approximée par 15 segments de droite (segments mélodiques), de pentes et de longueurs différentes.

Ainsi, le codage d'une voix peut faire appel à :

- 126 sons élémentaires, chacun d'eux étant représenté par 45 éléments binaires, décrivant la distribution de l'énergie contenue dans le son;

- 15 segments mélodiques représentés, chacun, par 4 éléments binaires.

Au total, toute l'information sur la parole peut être stockée dans une mémoire de 7 000 bits, située dans l'unité à réponse vocale. L'information est reçue, au niveau de cette unité, à la cadence de 200 éléments binaires par seconde; mais elle y est transformée en une information à environ 3 000 bits par seconde : en effet, l'information incidente

contient par exemple une adresse de spectre d'énergie (soit 7 bits) et cette adresse donne accès à 45 bits utilisés par le synthétiseur ; ou encore une adresse, en 4 bits, d'un segment mélodique, générant, au niveau du synthétiseur, un élément mélodique équivalent à 60 bits. Finalement, l'information à 200 bits par seconde servant aux communications entre l'ordinateur et le synthétiseur, est transformée en une information à 3 000 bits par seconde dans le synthétiseur, et la qualité de la voix reconstituée est équivalente à celle des autres unités à réponse vocale.

Un autre exemple pratique de système à canaux est fourni par le système «DECLAM» de la Compagnie industrielle des téléphones. Il s'agit d'un dispositif destiné à émettre par radio des informations météorologiques à l'usage des avions commerciaux. Ces informations arrivent de divers points du territoire, et sont acheminées vers un ordinateur central par liaisons télégraphiques. A partir des données qu'elles contiennent (température, pression, vent, etc.) l'ordinateur compose un message «vocal» du type «Orly, vent de dix mètres par seconde». Les informations vocalisées sont constamment rafraîchies par l'arrivée de nouveaux messages sur les lignes télégraphiques. Le système actuel permet d'alimenter 10 voies de sortie vocale avec des programmes de vocalisation différents correspondant à des sélections particulières d'informations météorologiques, et à des émissions en langue française et en langue anglaise.

Au S.L.E.-Citerel, à Lannion, un synthétiseur à 12 canaux est également mis au point. En raison de sa structure entièrement numérique permettant de faire travailler les circuits en temps partagé, ce système est capable de synthétiser simultanément jusqu'à huit voix différentes.

Le système Icophone V réalisé à l'Université de mécanique physique, à Saint-Cyr-l'École, se distingue des précédents du fait qu'il n'y a pas commande en amplitude des filtres, mais commande par tout ou rien. Ceci doit être compensé par l'augmentation du nombre de canaux, qui passe de 12 (ou 15) à 45.

#### LA SERIE DES ICOPHONES

Le modèle I de l'Icophone, construit en 1965 utilisait le principe du «Sonographe» : dans cet

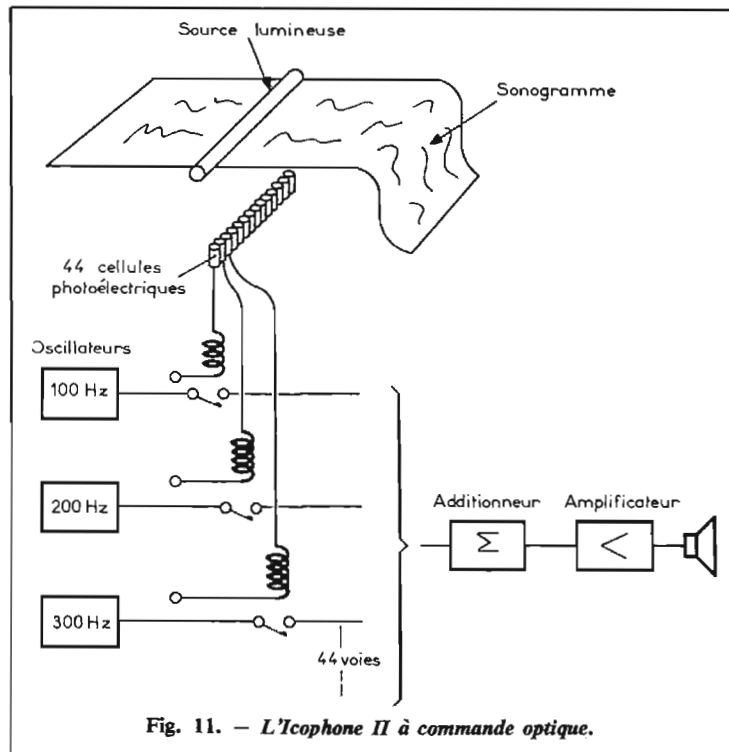


Fig. 11. — L'Icophone II à commande optique.

appareil, un signal est enregistré en boucle pendant 2,4 secondes, sur une piste magnétique, puis répété un certain nombre de fois

pour l'analyse. Un procédé hétérodyne permet de n'utiliser qu'un seul filtre pour couvrir tout le spectre. Dans le modèle II, la

fréquence sinusoïdale issue d'un générateur est utilisée dans un circuit de mélange de sons provenant de plusieurs canaux, lorsqu'une zone opaque, sur un sonogramme, défile près de l'une des cellules photoélectriques (Fig. 11). Un sonogramme, obtenu par un sonographe, est une représentation visuelle des sons. Par exemple, un son sinusoïdal de 1 000 Hz est représenté par un trait horizontal, fin en bande étroite, épais en bande large; un son de fréquence décroissante donne un trait descendant, une impulsion est représentée par un trait vertical, un bruit blanc se traduit par un grisé plus ou moins uniforme, etc. L'Icophone II était donc un relecteur de sonogrammes, à 44 voies.

Le développement de l'Icophone a donné naissance à un troisième modèle, utilisant un ordinateur IBM 1130. Les cellules photoélectriques sont remplacées par des portes électroniques dont la fermeture est commandée par des signaux binaires. L'appareil sort sous forme vocale l'information contenue dans un texte écrit en français, et introduit dans l'ordinateur à partir de la machine à écrire ou d'un lecteur de cartes. Le texte orthographié est d'abord traduit, automatiquement, en une suite de symboles phonétiques, qui permet d'appeler les phonatomes correspondants, stockés dans une mémoire à disque. Les phonatomes sont ensuite juxtaposés et édités sur l'Icophone (\*\*).

L'adjonction au message synthétisé d'éléments esthétiques, tels que l'intonation et le rythme ont fait l'objet d'une nouvelle version de l'appareillage, l'Icophone IV.

Le prototype de l'Icophone V est en cours de réalisation avec l'aide de la Délégation à l'informatique : ce sera une unité autonome à réponse immédiate, et vocabulaire illimité, qui pourra être connecté en lieu et place de n'importe quel téletypewriter.

Marc FERRETTI



#### RÉSULTATS CONSTANTS ET CONFIRMÉS

«PROTEOVIT» apporte une solution aux cas les plus variés et les plus complexes et permet des résultats spectaculaires. Des témoignages authentiques, nombreux et toujours renouvelés, sont visibles à nos bureaux. Du Caporal D. 7<sup>e</sup> Bat. Chasseurs Alp. 73700 BOURG-ST-MAURICE

Je reste votre client parce que PROTEOVIT a été le seul produit capable de soigner ma chevelure. Avant, j'avais essayé bien des lotions et shampooings, mais aucun n'avait arrêté les pellicules et la chute de mes cheveux. Or je constate encore la qualité de PROTEOVIT, c'est qu'un de mes camarades, qui a des pellicules, s'est aperçu, en essayant mon produit, qu'il n'a plus de démangeaisons. (sic)

De M<sup>me</sup> A.W., LUXEMBOURG C'est avec le plus grand plaisir que je peux vous annoncer que la chute des cheveux s'est arrêtée dès le 1<sup>er</sup> shampooing-Lotion.

De M. D.K., 75-PARIS, ingénieur des Mines. Je suis de plus en plus satisfait de votre traitement qui a une influence novatrice.

De M. C. de G. 75-PARIS 16<sup>e</sup>... Enfin, j'ai trouvé une firme sérieuse diffusant un produit sérieux. Jusqu'à présent, j'avais eu à faire à des marchands, et aucune de leurs mixtures n'a jamais eu le moindre effet.

## \*BIENTOT CHAUVÉ?...

- ◆ cheveux cassants et clairsomés
- ◆ démangeaisons
- ◆ pellicules persistantes
- ◆ excès de sécrétion
- ◆ chute régulière des cheveux...

### OUI ! VOTRE CUIR CHEVELU A PERDU SON EQUILIBRE PHYSIOLOGIQUE

Avant qu'il ne soit trop tard, adoptez, vous aussi "PROTEOVIT" le VRAI PROCÉDÉ "COSMÉTOLOGIQUE" LOTION SHAMPOOING AUX PROTÉINES GERMINATIVES. "PROTEOVIT" un procédé précurseur

Les protéines de soja sont les bases de synthèse des aliments indispensables aux cheveux. Depuis de nombreuses années, les Cosmétologues de la Création Scientifique utilisent dans la formule du traitement "PROTEOVIT" les protéines germinatives extraites du soja, les plus riches et les plus efficaces contre toutes les déficiences du cuir chevelu.

**SANS RISQUES** La Création Scientifique propose un **ESSAI A GARANTIE TOTALE** à tous ceux et à toutes celles qui perdent leurs cheveux et qui sont menacés de calvitie partielle ou totale.

#### BON D'ESSAI GARANTI

A adresser à L.C.S. (Serv. HP 12)  
06-MOUGINS

Joindre 3 timbres. Ranger 3 coupons-réponses

Nom  
Adresse

(\*) On lira, à ce sujet, l'article de M. Cartier, J. Génin, P. Lorand, publié par le C.N.E.T., dans sa revue «L'Echo des recherches» en juillet 1971.

(\*\*) Pour la définition des «phonèmes», à voir l'article «L'Ordinateur parle», paru, voici trois mois, septembre 1973, dans le Haut-Parleur.

(\*\*\*) J.-S. Lienard et D. Teil ont donné, en octobre 1970, dans la revue «Automatisme» une description détaillée de cet appareillage.

# LA MODERNISATION D'UN OSCILLOSCOPE

## COMMANDE D'ALLUMAGE

### DU TUBE CATHODIQUE

**N**OUS avons vu précédemment (voir le *Haut-Parleur* n° 1420 de septembre 1973) que le tube cathodique se trouve maintenu à l'extinction par une tension de blocage. Pendant l'aller du balayage le spot doit être rendu visible ; pour cela il faut que cette tension de blocage soit, ou bien supprimée, ou du moins diminuée dans un tel rapport que, pendant cette période, il puisse exister un faisceau d'électrons dans le tube cathodique. Ceci a été réalisé en appliquant une impulsion de tension positive, dont la durée est identique à celle de l'aller du balayage, à une paire de transistors complémentaires montés en découpeurs. L'amplitude de cette impulsion positive détermine la luminosité de la trace pendant l'aller. Le

problème est donc de fournir au système découpeur une impulsion positive d'amplitude réglable comprise entre 0 et + 50 V, dont les flancs soient aussi raides que possible.

En effet, l'allumage du spot doit se produire instantanément dès le tout début de l'aller du balayage ; s'il y avait un retard quelconque, le début du signal à observer ne serait pas visible. Ce phénomène serait des plus gênants, particulièrement lorsqu'on a besoin de travailler avec des vitesses de balayage élevées.

De même, quand l'aller du balayage est terminé, le spot est ramené à son point de départ à très grande vitesse. Il est donc impératif que, pendant le temps de retour, celui-ci soit éteint, sous peine de voir appa-

raître sur l'écran une image parasite.

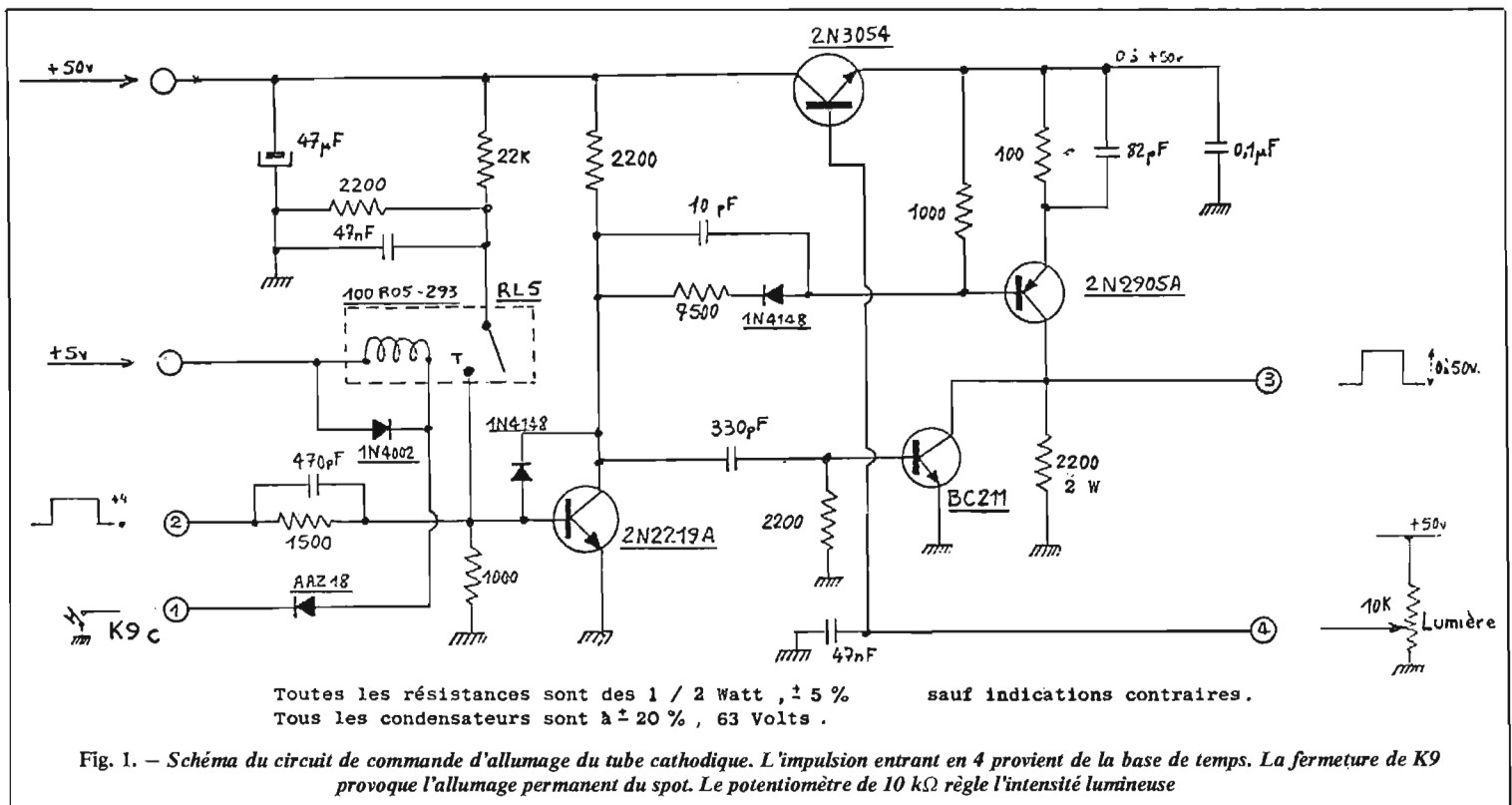
Il en découle que le flanc arrière de l'impulsion doit, lui aussi, présenter un temps de descente très rapide. Enfin, l'amplitude de cette impulsion demande à être continuellement ajustable entre 0 et + 50 V, valeur amplement suffisante pour assurer à l'image une bonne brillance, même pour des vitesses de balayage élevées.

Le schéma de la figure 1 satisfait aux conditions énumérées ci-dessus et réalise en somme l'interface entre la base de temps et les transistors découpeurs. Le transistor 2N2219A (Sescosem) reçoit sur sa base un signal rectangulaire positif, d'environ 4 V, provenant de la sortie n° 1 de la base de temps. Ce signal rectangulaire a une durée exacte-

ment identique à celle de l'aller du balayage. Sur le collecteur de ce transistor, on recueille un créneau de tension d'amplitude 50 V puisque sa résistance de charge (2 200  $\Omega$ ) est réunie au + 50 V. Ce créneau est inversé par rapport à celui entrant en 2, c'est-à-dire que pendant l'aller du balayage, le potentiel du collecteur du 2N2219A est voisin de celui de la masse. Inversement, sa tension collecteur remonte à + 50 V quand il n'y a pas de tension positive sur l'entrée 2.

La diode 1N4148, située entre la base et le collecteur du premier transistor est nécessaire car elle contribue à diminuer le temps d'emmagasinage de ce dernier dispositif.

Le signal rectangulaire présent sur le collecteur du pre-





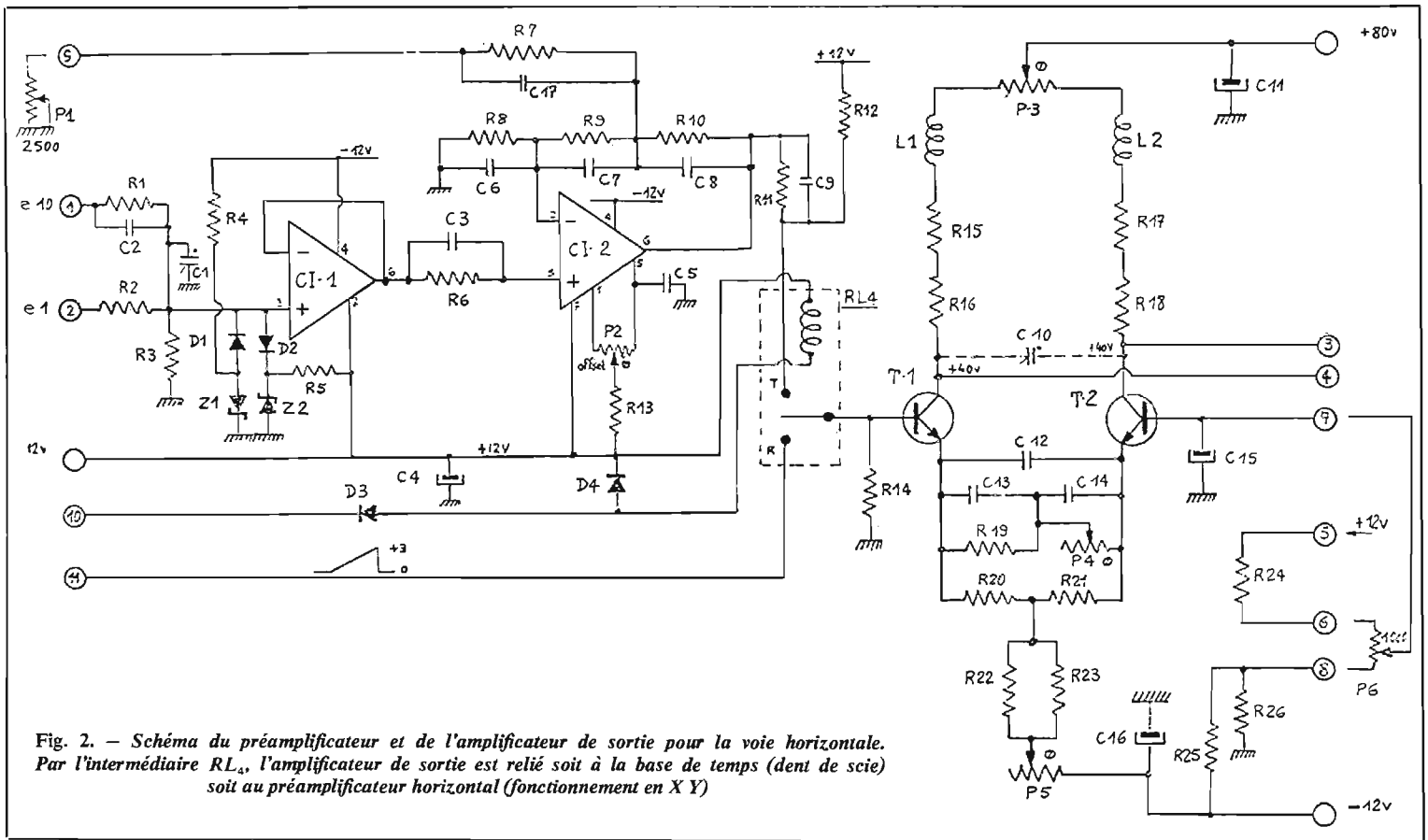


Fig. 2. — Schéma du préamplificateur et de l'amplificateur de sortie pour la voie horizontale. Par l'intermédiaire RL<sub>4</sub>, l'amplificateur de sortie est relié soit à la base de temps (dent de scie) soit au préamplificateur horizontal (fonctionnement en X Y)

### Nomenclature des éléments de la figure 2

R <sub>1</sub> = 5 MΩ 5 % 1/2 W	R <sub>17</sub> = 1 200 Ω 5 % 2 W	C <sub>7</sub> = 22 pF 10 % 63 V	P <sub>6</sub> = 1 000 Ω lin.
R <sub>2</sub> = 10 kΩ 5 % 1/2 W	R <sub>18</sub> = 1 200 Ω 5 % 2 W	C <sub>8</sub> = 22 pF 10 % 63 V	CI <sub>1</sub> = SFC2310 Sescosem
R <sub>3</sub> = 560 kΩ 5 % 1/2 W	R <sub>19</sub> = 100 Ω 5 % 1/2 W	C <sub>9</sub> = 82 pF 10 % 63 V	CI <sub>2</sub> = SFC2318 Sescosem
R <sub>4</sub> = 12 kΩ 5 % 1/2 W	R <sub>20</sub> = 100 Ω 5 % 1/2 W	C <sub>10</sub> = 2-6 pF	T <sub>1</sub> = 2N2219 Sescosem
R <sub>5</sub> = 12 kΩ 5 % 1/2 W	R <sub>21</sub> = 100 Ω 5 % 1/2 W	C <sub>11</sub> = 20 μF 10 % 150 V	T <sub>2</sub> = 2N2219 Sescosem
R <sub>6</sub> = 10 kΩ 5 % 1/2 W	R <sub>22</sub> = 470 Ω 10 % 2 W	C <sub>12</sub> = 200 pF 10 % 63 V	D <sub>1</sub> = 1N4148 Sescosem
R <sub>7</sub> = 220 Ω 5 % 1/2 W	R <sub>23</sub> = 470 Ω 10 % 2 W	C <sub>13</sub> = 470 pF 10 % 63 V	D <sub>2</sub> = 1N4148 Sescosem
R <sub>8</sub> = 10 kΩ 5 % 1/2 W	R <sub>24</sub> = 560 Ω 5 % 1/2 W	C <sub>14</sub> = 330 pF 10 % 63 V	D <sub>3</sub> = AAZ18 Sescosem
R <sub>9</sub> = 1 500 Ω 5 % 1/2 W	R <sub>25</sub> = 1 000 Ω 5 % 1/2 W	C <sub>15</sub> = 47 μF 10 % 15 V	D <sub>4</sub> = 1N4002 Sescosem
R <sub>10</sub> = 2 200 Ω 5 % 1/2 W	R <sub>26</sub> = 330 Ω 5 % 1/2 W	C <sub>16</sub> = 10 μF 10 % 15 V	Z <sub>1</sub> = BZX55C7V5 Sescosem
R <sub>11</sub> = 4 700 Ω 5 % 1/2 W	C <sub>1</sub> = 3-12 pF	C <sub>17</sub> = 56 pF 10 % 63 V	Z <sub>2</sub> = BZX55C7V5 Sescosem
R <sub>12</sub> = 18 kΩ 5 % 1/2 W	C <sub>2</sub> = 4 pF 10 %	P <sub>1</sub> = 2 500 Ω lin.	L <sub>1</sub> = 70 μH
R <sub>13</sub> = 220 kΩ 5 % 1/2 W	C <sub>3</sub> = 56 pF 10 % 63 V	P <sub>2</sub> = 100 kΩ lin.	L <sub>2</sub> = 70 μH
R <sub>14</sub> = 10 kΩ 5 % 1/2 W	C <sub>4</sub> = 10 μF 10 % 63 V	P <sub>3</sub> = 100 Ω lin.	RL <sub>4</sub> = 200 R 12-252 (Oréga-CIFTE).
R <sub>15</sub> = 1 200 Ω 5 % 2 W	C <sub>5</sub> = 100 pF 10 % 63 V	P <sub>4</sub> = 500 Ω lin.	
R <sub>16</sub> = 820 Ω 5 % 2 W	C <sub>6</sub> = 22 pF 10 % 63 V	P <sub>5</sub> = 100 Ω lin.	

mier transistor est appliqué, à travers un réseau comportant une résistance de 7 500 Ω et une diode 1N4148 avec en parallèle une capacité de 10 pF, à la base d'un transistor PNP du type 2N2905A. L'émetteur de celui-ci est réuni, à travers une résistance de 100 Ω découplée, à une source de tension variable de 0 à + 50 V.

Lorsque le potentiel collecteur du premier transistor est bas, il circule alors un courant de base dans le transistor PNP qui sature ce dernier dispositif et la tension sur son collecteur (sortie 3) prend une valeur pratiquement égale à celle donnée

par la source de tension variable. Le 2N2905A est un transistor relativement rapide ce qui assure que le flanc de montée de l'impulsion présente sur la sortie 3 est très bref.

Cette sortie 3 est réunie à l'entrée du montage découpeur. Du fait de l'éloignement plus ou moins grand des deux circuits imprimés, il existe une capacité parasite constituée en partie par la capacité répartie de câblage et en partie par la capacité d'entrée du montage suivant. Cette capacité parasite s'est trouvée rapidement chargée à la tension positive de sortie parce que l'impédance de charge présentée

par le transistor PNP est très faible. Par contre, lorsque ce transistor cesse de conduire, le seul chemin de décharge de la capacité parasite passe par la résistance de charge de ce dernier positif (2 200 Ω). Il existe donc une constante de temps de décharge dont la valeur est égale au produit de C<sub>p</sub> par 2 200 Ω. Cela implique que le flanc arrière de l'impulsion de sortie ne sera pas à front raide mais variera d'une façon exponentielle.

Le transistor BC211 (Sescosem) pallie cet inconvénient. Il est normalement bloqué. Sa base est attaquée à travers 330 pF

par le signal issu du collecteur du 2N2219A. C'est donc un signal dérivé que l'on applique à la base du BC211. Ce dernier ne sera rendu temporairement conducteur qu'au moment de la transition positive du signal d'attaque de base. Pendant ce bref laps de temps, le BC211 est saturé, portant ainsi la sortie n° 3 à la masse et déchargeant très rapidement la capacité parasite C<sub>p</sub>. Le signal rectangulaire de sortie présente donc des transitions très rapides, ce qui est éminemment souhaitable.

Le transistor 2N3054 (Sescosem) permet de rendre variable le potentiel appliqué à l'émet-

teur du transistor PNP. Le potentiel de la base du 2N3054 est rendu variable entre 0 et + 50 V au moyen du potentiomètre de lumière (10 k $\Omega$ ). La tension présente sur son émetteur sera pratiquement la même que celle de sa base (à 0,7 V près); elle bénéficiera cependant d'une régulation sommaire.

Le relais RL<sub>2</sub> (Oréga-Cité réf. 100R05-293) est mis en position travail par le contacteur K<sub>9c</sub> lorsque l'on n'utilise pas la base de temps mais l'amplificateur et le préamplificateur horizontal. Dans ce cas il faut rendre le spot visible en permanence, ce qui est réalisé en appliquant sur la base du 2N2219A une tension continue. Celle-ci est déterminée par un diviseur de tension 22 000  $\Omega$  et 2 200  $\Omega$ . Cette tension porte le transistor d'entrée en permanence à saturation, ce qui, sur la sortie 3, se traduit par la présence d'une tension continue positive.

### AMPLIFICATEUR DE SORTIE ET PREAMPLIFICATEUR HORIZONTAL

Le même problème se pose pour l'amplificateur de sortie horizontal que pour l'amplificateur de sortie vertical. En effet, l'amplificateur de sortie horizontal est destiné à attaquer les plaques de déviation horizontale du tube cathodique et il est essentiellement fonction des caractéristiques de ce dernier. Là non plus il n'est pas possible de donner un schéma universel puisque chaque cas est pratiquement un cas d'espèce. La caractérisation de l'étage de sortie horizontal dépend principalement de la sensibilité du tube cathodique à la déviation horizontale. Si le tube cathodique présente une sensibilité faible ou moyenne, on sera probablement conduit à adopter un montage de sortie comportant des tubes électroniques. Dans le cas où l'on possède un tube cathodique présentant une bonne sensibilité, on pourra alors le commander directement à partir de transistors : c'est cette alternative que nous envisagerons ici. Répétons encore une fois qu'il ne faut pas compter que ce montage puisse convenir indifféremment à n'importe quel tube cathodique; selon sa sensibilité il faudra adapter les valeurs du montage aux caractéristiques de celui-ci.

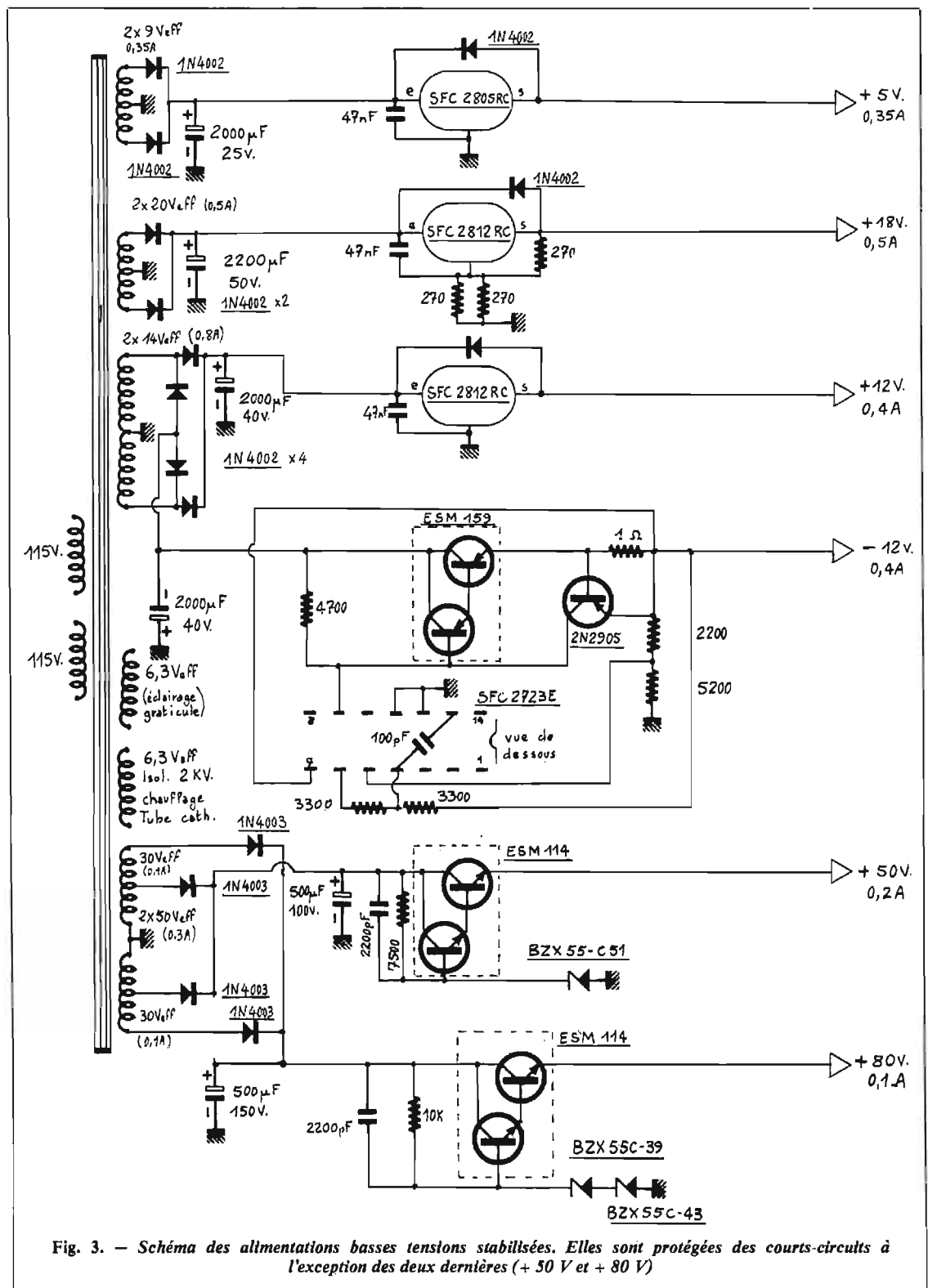


Fig. 3. — Schéma des alimentations basses tensions stabilisées. Elles sont protégées des courts-circuits à l'exception des deux dernières (+ 50 V et + 80 V)

Notons qu'en ce qui concerne la déviation horizontale, on peut se contenter d'une bande passante moins large que celle requise pour la déviation verticale. Un amplificateur possédant une bande passante allant du continu jusqu'à 2 MHz environ convient parfaitement pourvu que sa linéarité soit correcte.

Nous renvoyons nos lecteurs au chapitre décrivant l'étage de sortie vertical pour la détermina-

tion des résistances de charge ainsi que des inductances de compensation, tant en ce qui concerne les montages à transistors que ceux utilisant des tubes électroniques.

Nous décrivons ici un étage de sortie destiné à un tube cathodique dont la sensibilité horizontale est de l'ordre de 13 V/cm (tube D10-170 de R.T.C.). Cet étage de sortie peut fournir un signal différentiel maximum de

± 70 V. Sa bande passante est de l'ordre de 2 MHz avec des capacités parasites d'environ 30 pF entre chaque sortie et la masse.

L'étage de sortie horizontal est composé de deux transistors T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> (voir Fig. 2) montés en amplificateurs différentiels. La base de T<sub>1</sub> est attaquée soit par le signal en dents de scie provenant de la base de temps et entrant en 11, soit par la sortie

du préamplificateur horizontal. La commutation du mode de fonctionnement (base de temps ou amplificateur horizontal) est effectuée par le relais RL<sub>4</sub>. La base du transistor T<sub>2</sub> reçoit une tension continue, variable en plus et en moins autour de zéro volt, à l'aide du potentiomètre P<sub>6</sub> qui commande ainsi le cadrage horizontal. Les circuits collecteurs comprennent les résistances R<sub>15</sub>, R<sub>16</sub> et R<sub>17</sub>, R<sub>18</sub> ainsi que les inductances de correction parallèle L<sub>1</sub> et L<sub>2</sub>. On remarquera que les résistances de charges de T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> ne sont pas de valeurs identiques : cela tient au fait que la valeur de la résistance commune d'émetteur du montage paraphase T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> est notablement inférieure à celle des résistances de charge. Il est connu que pour obtenir une totale symétrie du signal sur les collecteurs d'un tel montage il faut, au contraire, que la résistance commune d'émetteur soit grande devant les résistances de charge. Il a donc fallu compenser la légère différence entre les gains des étages T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> en rendant dissymétriques les valeurs de ces résistances ; on obtient par ce moyen, sur les collecteurs de ces deux transistors, des signaux en opposition de phase mais d'amplitudes égales. Le potentiomètre P<sub>3</sub> sert à parfaire cette symétrie.

La capacité C<sub>10</sub> est facultative : sa présence peut se révéler utile dans le cas où la somme des capacités parasites effectives est inférieure à celle ayant servi de base au calcul.

La résistance commune aux émetteurs est composée de R<sub>22</sub> et de R<sub>23</sub> en série avec le potentiomètre P<sub>5</sub>. Celui-ci permet d'ajuster le courant circulant dans chaque transistor et par là même le potentiel de repos des collecteurs de T<sub>1</sub> et de T<sub>2</sub> (+40 V).

La mise en série dans chaque émetteur d'une résistance de faible valeur (R<sub>20</sub> = R<sub>21</sub> = 100 Ω) diminue le gain de l'étage. Celui-ci est rendu variable en diminuant plus ou moins l'action de ces deux résistances au moyen de R<sub>19</sub> et de P<sub>4</sub> qui permet de faire varier le gain d'environ 6 dB. Le gain de l'étage de sortie est maximal quand la valeur de P<sub>4</sub> est nulle. Les condensateurs C<sub>12</sub>, C<sub>13</sub> et C<sub>14</sub> améliorent la bande passante de l'étage vers les fréquences élevées.

Comme on l'a déjà dit, le relais RL<sub>4</sub> (200-R12-252 Oréga-CIFTE) oriente l'entrée de

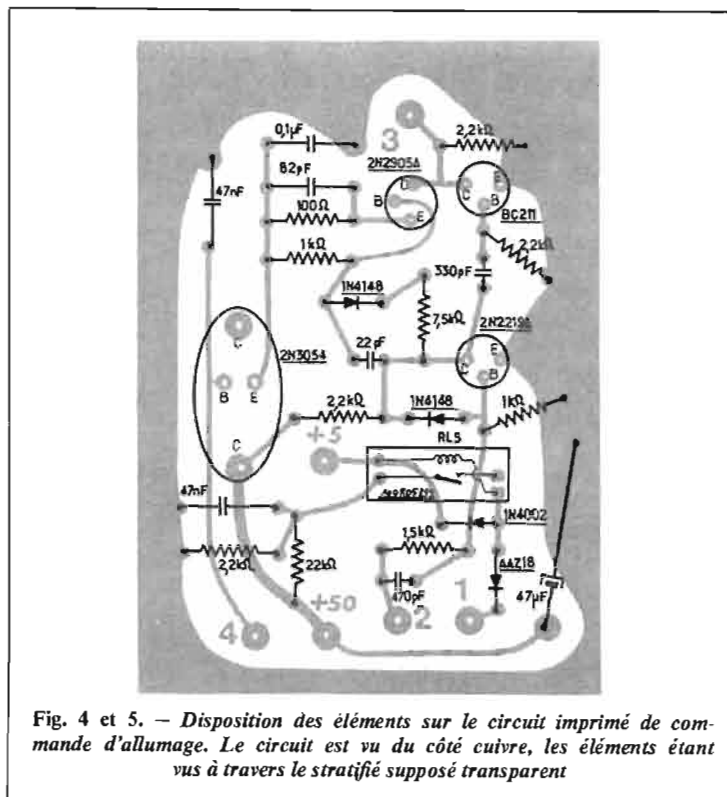


Fig. 4 et 5. - Disposition des éléments sur le circuit imprimé de commande d'allumage. Le circuit est vu du côté cuivre, les éléments étant vus à travers le stratifié supposé transparent

l'amplificateur de sortie vertical soit vers le signal de sortie de la base de temps (dent de scie 0 à +3 V), soit vers la sortie du préamplificateur vertical. Celui-ci est composé de deux amplificateurs opérationnels (CI<sub>1</sub> et CI<sub>2</sub> de la Fig. 2) qui se présentent sous la forme de circuits intégrés de conception monolithique.

L'étage d'entrée comporte le circuit CI<sub>1</sub> (SFC 2310) dont le gain en tension est égal à l'unité mais dont l'impédance d'entrée s'élève à une valeur représentant plusieurs centaines de mégohms. Grâce à cette dernière caractéristique, on a pu réaliser un atténuateur à deux entrées, de rapport 1 et 1/10, dont l'impédance est de 5,5 MΩ sur l'entrée e10 et de 570 kΩ pour l'entrée e1.

L'entrée non inverseuse de CI<sub>1</sub> est protégée des surtensions accidentelles par un réseau de diodes D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, Z<sub>1</sub> et Z, qui écrête tout signal dont l'amplitude serait supérieure à ± 8 V environ.

La sortie du circuit CI<sub>1</sub> attaque, à travers R<sub>6</sub> et C<sub>3</sub>, l'entrée non inverseuse de CI<sub>2</sub>, qui est un amplificateur opérationnel rapide de type SFC2318. Le gain en tension de ce dernier est rendu variable (environ 2 à 20) par le potentiomètre P<sub>1</sub> (2 500Ω) qui agit sur le réseau de contre-réaction R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub>, R<sub>10</sub>, compensé en fréquence par les capacités

C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub> et C<sub>8</sub>. Le potentiomètre P<sub>1</sub> agit sur le réseau ci-dessus par l'intermédiaire de R<sub>7</sub> et de C<sub>17</sub>. La compensation de la tension de décalage de CI<sub>2</sub> est effectuée par le potentiomètre P<sub>2</sub> (100 kΩ). La compensation exacte de la tension de décalage sera réalisée en agissant sur P<sub>2</sub> jusqu'à ce que l'on obtienne zéro volt en sortie de CI<sub>2</sub> (broche n° 6), l'entrée e1 étant réunie à la masse. La résistance R<sub>12</sub> introduit un léger décalage de tension au niveau de la base de T<sub>1</sub>, afin qu'en position amplificateur horizontal, le spot se trouve ramené au milieu de l'écran.

La bande passante du pré-amplificateur horizontal s'étend du continu jusqu'à 1 MHz environ. Lors de la réalisation, on veillera à ne pas avoir de connexions trop longues entre la sortie n° 9 et le potentiomètre P<sub>1</sub>, ainsi qu'entre la masse de ce dernier et la masse du circuit imprimé.

## ALIMENTATIONS REGULÉES

Il est préférable que toutes les alimentations basses tensions appliquées aux différents sous-ensembles de l'oscilloscope soient stabilisées. Le degré de stabilisation nécessaire n'est pas identique pour tous les sous-ensembles et si l'on peut se contenter pour certaines tensions, d'une régulation approchée, pour d'au-

tres, par contre, il sera souhaitable d'atteindre le 1 %.

La liste des tensions et intensités requises pour le fonctionnement de l'oscilloscope est la suivante : (les intensités indiquées ci-après ont été volontairement majorées par mesure de sécurité).

- a) + 5 V, 0,35 A
- b) + 12 V, 0,4 A
- c) - 12 V, 0,4 A
- d) + 18 V, 0,5 A
- e) + 50 V, 0,2 A
- f) + 80 V, 0,1 A

En ce qui concerne les tensions +50 V et +80 V, on peut se contenter d'un taux de régulation de 5 % : pour les autres tensions, une stabilité de 1 % ou mieux est souhaitable.

Une fois le redressement deux alternances effectué, la tension résultante est appliquée à un condensateur de filtrage (montage dit « à condensateur en tête »). La tension ondulée qui existe aux bornes de ce dernier entre dans le régulateur.

Pour les tensions +5 V, +12 V et +18 V, la stabilisation est obtenue très facilement en utilisant des régulateurs SFC2805RC et SFC2812RC de Sescossem, qui sont des dispositifs à structure monolithique en boîtier TO3 et dont le courant de sortie disponible est supérieur à 1 A. Ces régulateurs sont particulièrement bien protégés des destructions. Ils sont dotés d'une limitation de courant et d'une protection thermique ramenant la tension à zéro si la dissipation devient excessive. La régulation procurée par ces dispositifs est typiquement de l'ordre de 0,5 à 1 %.

Le régulateur SFC2805RC donne directement une tension de sortie stabilisée de +5 V ; il en est de même en ce qui concerne le SFC2812RC qui lui délivre une tension de +12 V. Pour obtenir +18 V de sortie à partir d'un SFC2812RC, il faut ajouter trois résistances de 270 Ω, 1/2 W, comme il est indiqué sur la figure 3.

La régulation du -12 V nécessite un étage Darlington de polarité PNP (ESM159 de Sescossem) commandé par un circuit SFC2723E. Un transistor PNP (2N2905) protège le montage contre les courts-circuits et limite l'intensité disponible en sortie à 0,7 A environ.

Les tensions +50 V et +80 V sont régulées moins efficacement que les précédentes. La stabilisation est obtenue en régulant,

vaillant avec une induction relativement faible (10 000 G maximum).

## REALISATION

a) Allumage du tube cathodique. On trouvera sur les figures 4 et 5 le dessin du circuit imprimé de ce montage ainsi que l'implantation des différents éléments sur celui-ci. A noter que sur la figure 5 le circuit imprimé est vu du côté cuivre, les composants sont situés sur le côté opposé au cuivre, le stratifié étant supposé transparent.

b) Amplificateur et préamplificateur horizontal. Le dessin du circuit imprimé est donné sur la figure 6 ; l'implantation des éléments est indiquée sur la figure 7. Mêmes remarques que ci-dessus.

## MISE AU POINT

Elle est pratiquement nulle en ce qui concerne le montage de la figure 1.

Pour ce qui a trait au schéma de la figure 2, on procédera à la compensation de la tension de décalage de  $CI_2$  en agissant sur  $P_2$ . Le réglage optimum est atteint lorsqu'on mesure zéro volt sur la sortie 6 de  $CI_2$ , l'entrée  $e1$  étant réunie à la masse. On réglera ensuite le potentiel de repos des collecteurs de  $T_1$  et de  $T_2$  (+40 V par rapport à la masse. Pour cela, on met l'ensemble en fonctionnement avec préamplificateur, on connecte  $e1$  à la masse et l'on positionne  $P_6$  au milieu de sa course. On tourne ensuite  $P_5$  jusqu'à obtenir +40 V par rapport à la masse sur chaque collecteur. Pour finir, on applique une tension alternative sinusoïdale d'environ 0,5 V efficace sur l'entrée  $e1$  et l'on ajuste  $P_3$  pour que les signaux sur les sorties 3 et 4 soient d'égale amplitude (ces signaux sont en opposition de phase). Il est préférable d'effectuer cette mesure en s'aidant d'un oscilloscope. L'alimentation ne demande pas de mise au point excepté peut-être l'ajustage de la résistance de 5 200  $\Omega$ , reliée à la sortie n° 5 du SFC2723E de la figure 3, résistance qui détermine l'amplitude de la tension de sortie -12 V.

On trouvera, indiqué sur la figure 8, le branchement des principaux composants utilisés.

M.H.

N° 1429 - Page 167

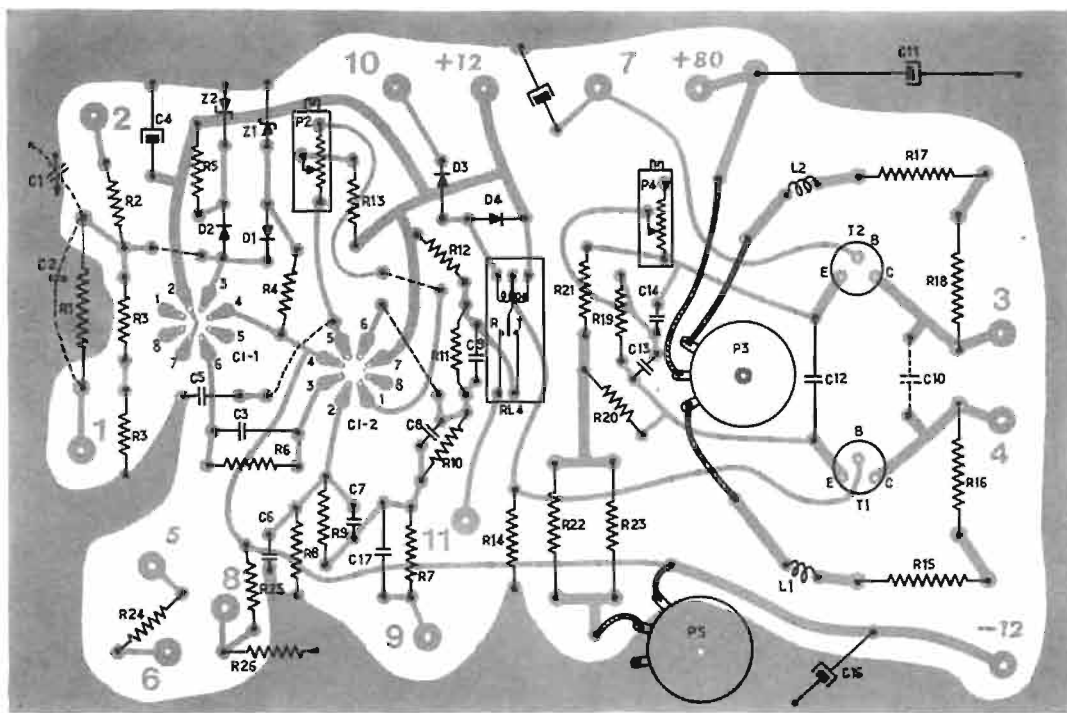


Fig. 6 et 7. — Implantation des composants sur le circuit imprimé comportant l'amplificateur de sortie et le préamplificateur horizontal. Le circuit est vu du côté cuivre. Les éléments sont vus à travers le stratifié, celui-ci étant supposé transparent

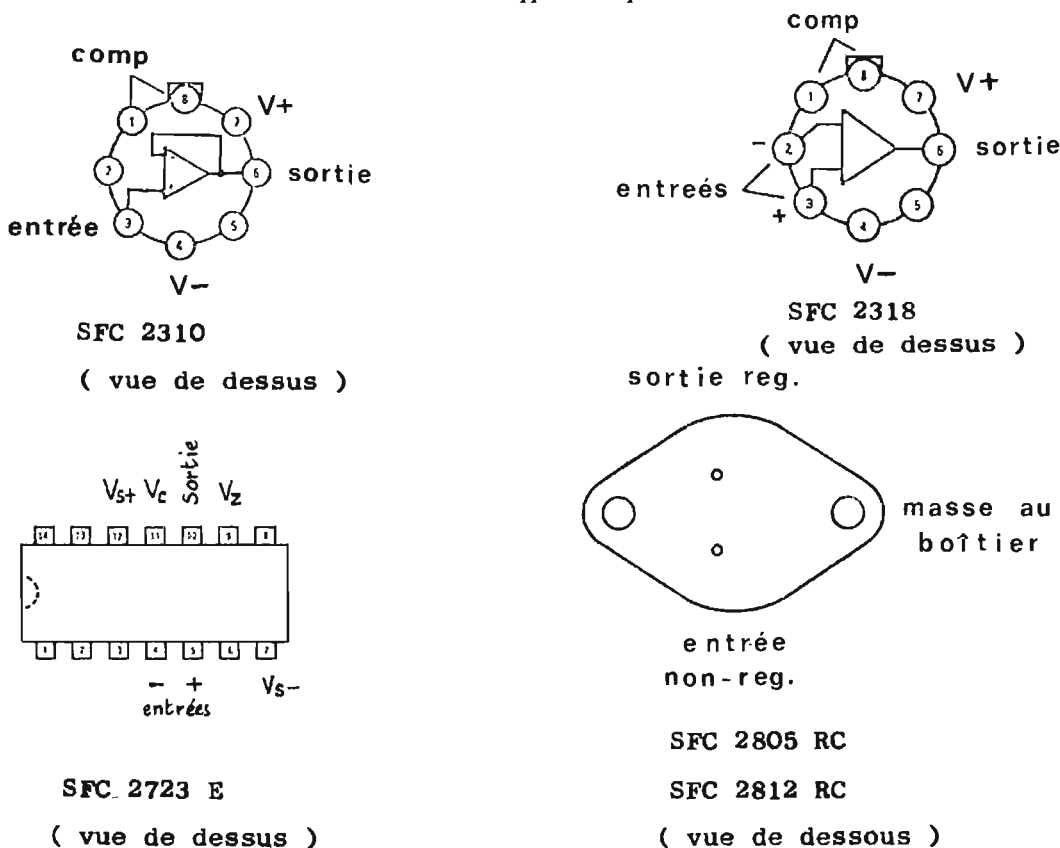


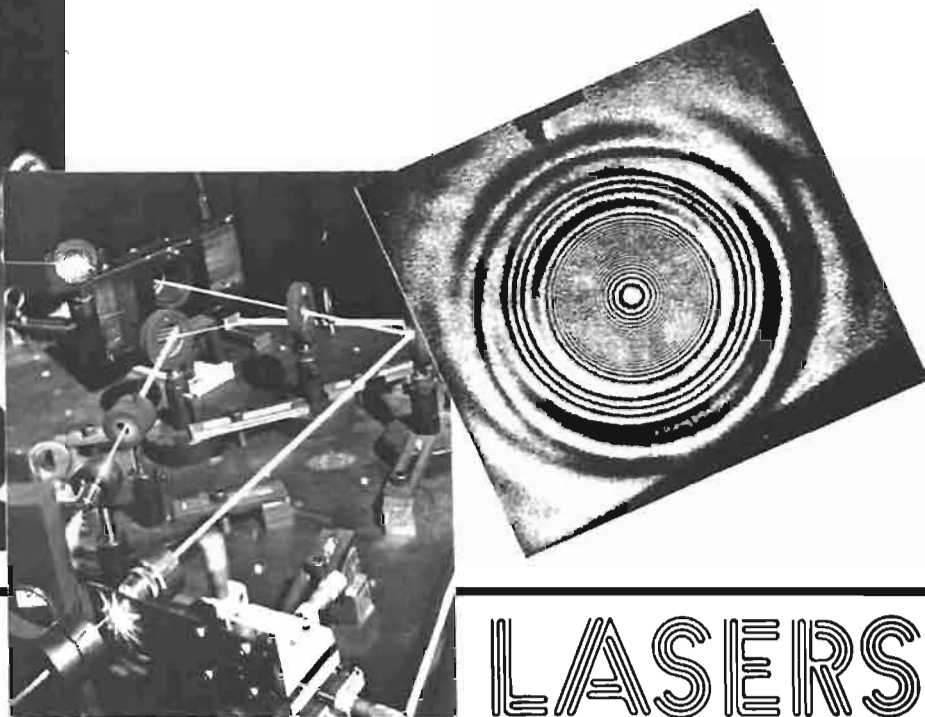
Fig. 8. — Brochage des principaux semi-conducteurs et circuits intégrés. Bien faire attention que certains sont vus de dessus alors que d'autres sont vus de dessous

au moyen de diodes Zéner, la tension sur les bases de deux étages Darlington, ce qui revient, en quelque sorte à réaliser une diode Zéner de puissance.

Les caractéristiques du transformateur sont indiquées sur la

figure 3. Pour obtenir un enroulement primaire pouvant accepter 115 V ou 230 V, il est commode d'avoir deux enroulements 115 V que l'on branche soit en parallèle si le secteur est de 115 V, soit en série si celui-ci est de

230 V. Afin de réduire au maximum le champ magnétique de fuite du transformateur qui risque de perturber le fonctionnement du tube cathodique, on aura tout intérêt à choisir un transformateur d'alimentation tra-



LES

LASERS

# LA FUSION PAR LASER

**A**LORS que les bombes atomiques font appel à la fission d'atomes lourds (les masses atomiques de l'uranium et du plutonium susceptibles de subir cette fission sont, respectivement, de 235 et de 239), les bombes thermonucléaires utilisent la fusion d'atomes légers : des isotopes d'hydrogène, tels le deutérium et le tritium, dont les masses atomiques sont, respectivement de 2 et 3. La nature des phénomènes qui se déroulent, dans chaque cas, est donc totalement différente, mais le principe grâce auquel ces réactions, nucléaires ou thermonucléaires, conduisent à un dégagement d'énergie, est le même : la somme de la masse des produits formés par une réaction est inférieure à la masse de produits que l'on y fait entrer et, en vertu de l'équation d'Einstein sur l'équivalence entre la masse et l'énergie, c'est à la disparition d'une certaine quantité de matière que l'on doit le dégagement d'énergie.

Une réaction de fission est provoquée par le choc d'un neutron sur un atome d'uranium 235 ou de plutonium 239.

Une réaction de fusion, au contraire, est engendrée par le

rapprochement de deux atomes légers. Mais ces deux atomes exercent l'un sur l'autre une force électrostatique qui tend à les tenir écartés. Pour vaincre cette répulsion, on anime chacun des atomes d'une vitesse suffisamment grande, ce qui s'obtient en les portant à des températures extrêmement élevées : 400 millions de degrés pour la fusion de deux atomes de deutérium, 50 millions de degrés pour la fusion d'un atome de deutérium et d'un atome de tritium.

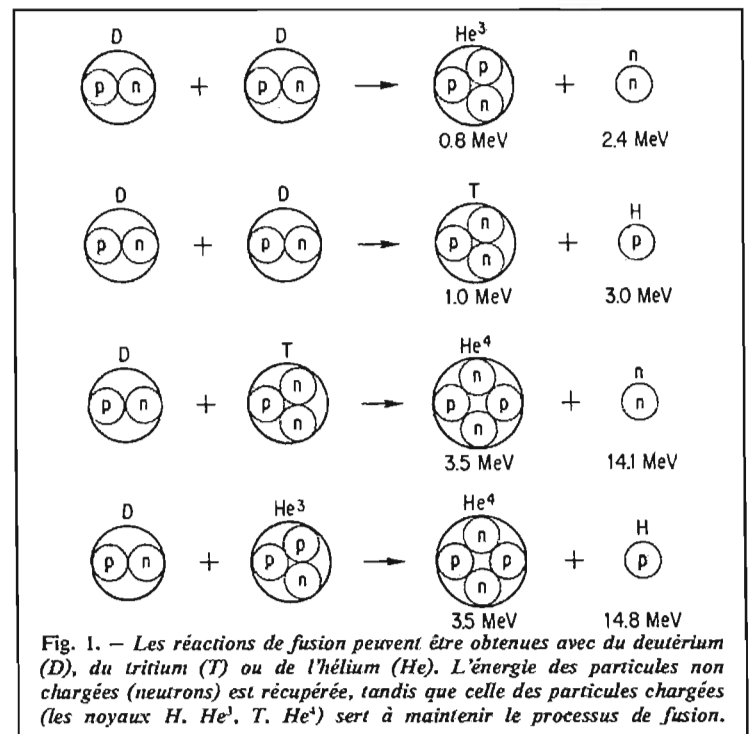
Deux problèmes distincts se sont posés aux physiciens : apprendre à provoquer des réactions de fission ou de fusion, et les comprendre pour être en mesure de les contrôler. Il y a plusieurs dizaines d'années que les physiciens ont réussi à produire des réactions de fission et de fusion utilisées dans les bombes atomiques et thermonucléaires ; en outre, avant même de réaliser la première bombe atomique, ils ont, dès 1942, maîtrisé et domestiqué les réactions de fission.

Ce qui leur échappe encore (mais plus pour longtemps) c'est le contrôle efficace des réactions de fusion.

## DE LA BOMBE H AU REACTEUR THERMONUCLEAIRE

Pour atteindre les très hautes températures d'allumage des bombes thermonucléaires, rien

n'interdit d'associer fission et fusion : l'explosion d'une bombe atomique fournit la température nécessaire à l'amorçage de la fusion d'un mélange deutérium-tritium. C'est à cette formule que recourent les Américains pour



constituer leur première bombe thermonucléaire ; l'engin était, en fait, moins une bombe qu'une petite usine, tant était grande sa complexité. Les Soviétiques trouvèrent un perfectionnement sensible, en réalisant un dispositif comprenant, au lieu du mélange deutérium-lithium, du deutériure de lithium-6 ; les neutrons libérés par l'explosion de la bombe atomique provoquent la transmutation du lithium-6 en tritium ; la chaleur libérée par la bombe atomique peut, alors, servir à porter le mélange ainsi formé in-situ, à la température nécessaire pour la fusion.

Dès qu'ils eurent connaissance du procédé soviétique, les Américains l'adoptèrent et, depuis, c'est à perfectionner ce type de bombe que travaillent tous les spécialistes.

La découverte du laser a tout de suite été ressentie comme susceptible d'offrir de nouvelles solutions. Dès 1963, les physiciens soviétiques Nicolas Basov et Oleg Krokin publient les premiers calculs prouvant que la concentration d'un faisceau de lumière cohérente au foyer d'une lentille peut porter un milieu dense à des températures dépassant le million de degrés. La création au moyen de lasers, d'un plasma, quatrième état de la matière, obtenu avec des très hautes énergies, est, désormais, pratique courante. Les premières détections de neutrons, prouvant que des réactions nucléaires, induites par l'énergie du laser, avaient effectivement eu lieu, datent de 1968. A la fin de 1969, au Centre de Limeil, M. Francis Floux a pu mettre indiscutablement en évidence une émission de neutrons en irradiant un bâtonnet de deutérium au moyen d'impulsions laser de quelques nanosecondes. Auparavant, les chercheurs de l'Institut Lebedev, à Moscou, avaient obtenu, au moyen d'impulsions de l'ordre de la picoseconde, des résultats de même nature, quoique moins probants, sur du deutériure de lithium. Depuis de nombreuses expériences semblables ont été réalisées un peu partout, aux Etats-Unis, en Italie, en Allemagne et au Japon.

Les applications militaires de la fusion par laser sont ainsi possibles et, sans nul doute, sont-elles étudiées, dans le plus grand secret, dans les pays occidentaux comme en U.R.S.S., en vue d'une miniaturisation des bombes thermonucléaires.

Les applications civiles font, quant à elles, l'objet d'une bien

plus grande diffusion d'informations. Ces applications concernent, pour l'essentiel, la conversion de l'énergie thermonucléaire en énergie électrique.

### LA FUSION THERMONUCLEAIRE

La production d'énergie électrique à des prix compétitifs, sans problème d'approvisionnement en combustible, et sans risque sérieux d'accident nucléaire et de pollution radioactive, tels sont les avantages qu'on peut attendre des réacteurs à fusion thermonucléaire. Ces derniers exploiteront les réactions de fusion entre noyaux atomiques légers, essentiellement des noyaux de deutérium (élément universellement présent dans l'eau, en quantité suffisante), ou des mélanges deutérium-tritium.

Les problèmes physiques et technologiques que pose la construction d'un réacteur à fusion sont toutefois loin d'être résolus. Pour que les réactions de fusion se produisent en nombre suffisant, et que l'énergie électrique récupérée dépasse l'énergie qu'il faut fournir et l'énergie perdue par rayonnements, le combus-

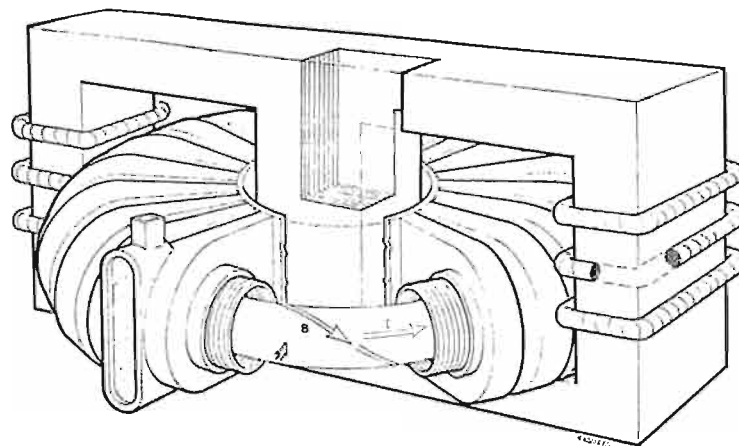


Fig. 2. — Configuration d'un Tokamak (le mot Tokamak vient du russe : To pour toroïdal ; KA pour chambre ; MAK pour magnétique).

tible doit être porté à des températures extrêmement élevées (plusieurs dizaines de millions de degrés !). A de telles températures, le combustible se trouve sous forme d'un gaz ionisé, le plasma, et le confinement du plasma est très difficile à réaliser : l'emploi de parois matérielles est exclu du fait des températures atteintes, et il faut faire appel à des champs électromagnétiques, difficiles à mettre en œuvre.

La création, le chauffage et

le confinement du plasma pendant un délai suffisant, font l'objet de recherches intensives tant aux Etats-Unis, en U.R.S.S. qu'en Europe.

Le théatron, un simple solénoïde, est la configuration de confinement la plus simple ; cependant, le solénoïde a l'inconvénient de perdre le plasma par ses extrémités. La méthode la plus aisée pour éviter ces pertes est de supprimer les extrémités en enroulant, sur lui-même



Photo n° 1. — Détonation thermonucléaire : ne pourrait-on pas chauffer le mélange de deutérium et de tritium par un faisceau laser ?

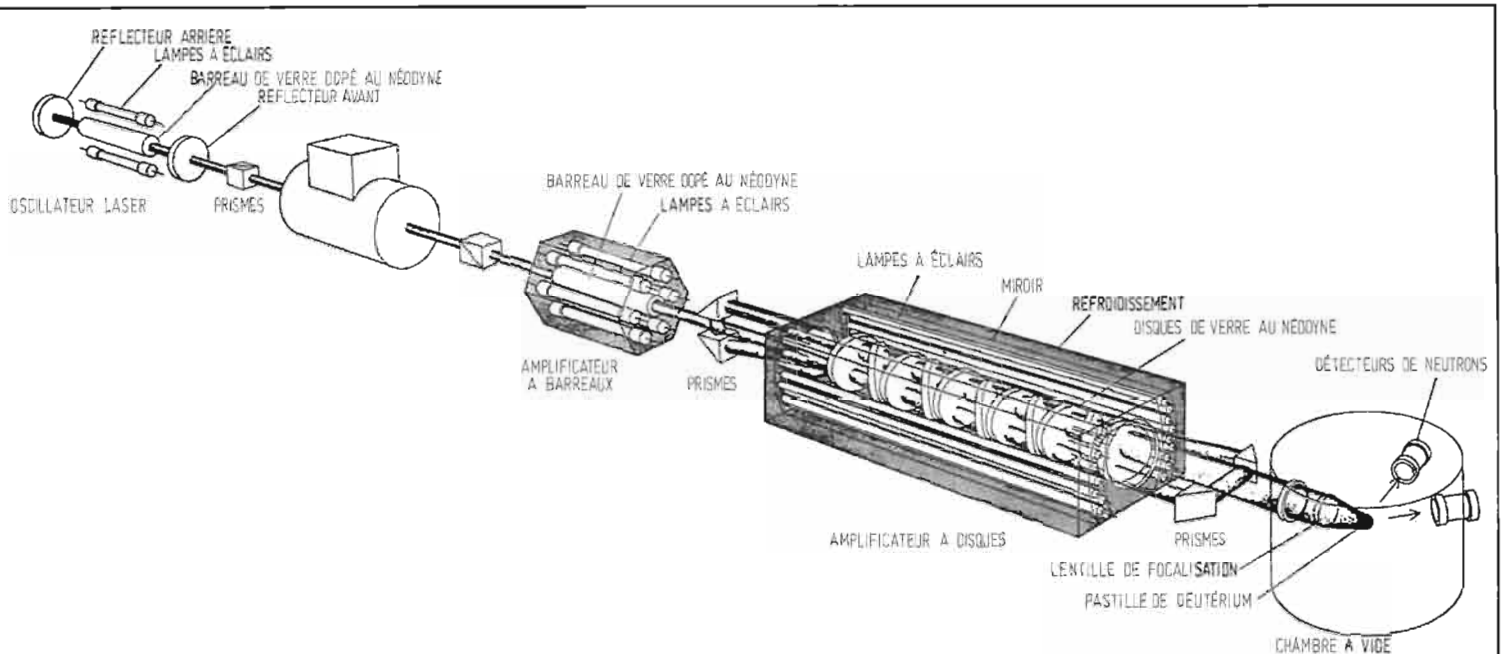


Fig. 3. — Laser pour réacteur à fusion. Le faisceau généré par l'oscillateur puis formé à la fois dans le temps et dans l'espace pour l'adapter aux besoins énergétiques du réacteur à fusion, est amplifié suivant deux étapes. D'une part, au moyen de barreaux de verre, puis grâce à des disques en verre, un jeu de prismes fait circuler le faisceau trois fois dans l'assemblage de disques. Le faisceau résultant, de 15 cm de diamètre, est enfin focalisé sur une pastille de deutérium placée dans une chambre à vide.

le solénoïde. Cette dernière conception a donné naissance à plusieurs configurations toriques.

Tous ces appareils tentent de réunir simultanément un certain nombre de conditions nécessaires à un plasma d'hydrogène totalement ionisé ayant, par exemple, une température de 100 millions de degrés, une densité de  $10^{14}$  particules par  $\text{cm}^3$ , et un temps de confinement de l'ordre de la seconde. Les meilleures performances simultanées ont été obtenues par les Soviétiques sur un appareil dénommé Tokamak : ce type d'appareil à confinement toroïdal du plasma a été retenu par le Commissariat à l'énergie atomique, en collaboration étroite avec l'Euratom. Lorsque l'appareil (appelé TFR) fonctionnera à pleine puissance, il devrait, vraisemblablement, fournir jusqu'en 1975 les meilleures performances mondiales ; après cette date, le relais sera pris par deux nouvelles installations, beaucoup plus importantes, PLT aux Etats-Unis, et T10 en U.R.S.S.

En U.R.S.S., les Tokamak sont développés à l'Institut Kurchatov de Moscou. Aux Etats-Unis, les travaux sur les Tokamak sont exécutés dans plusieurs laboratoires, en particulier ceux de la Gulf General Atomic (« Doublet II »), au Los Alamos Scientific Laboratory (« Scylla »), au Massachusetts Institute of Technology (« Alcator »), à l'Oak Ridge National Laboratory (« Ormak ») et à Austin, dans l'université du Texas.

## OU LE LASER APPARAÎT

Des expériences récentes ont démontré que des réactions de fusion pouvaient être initiées en focalisant une impulsion laser intense sur une pastille gelée contenant des isotopes d'hydrogène : le deutérium ( $\text{H}^2$ ) et le tritium ( $\text{H}^3$ ). Les lasers solides, à leur stade actuel de développement, peuvent délivrer des énergies supérieures à 1000 J pendant moins d'une nanoseconde, sous la forme d'un faisceau parallèle, dont la divergence totale est inférieure au centième de degré d'angle. Un tel laser consiste en un oscillateur (Fig. 3) générant une impulsion de lumière ; celle-ci est dirigée vers une batterie d'amplificateurs laser.

Les atomes d'un laser à barreau de verre dopé au néodyme sont excités par absorption de lumière émise de l'extérieur par des lampes à éclairs ; ceux de ces atomes situés près des lampes ont davantage de probabilité d'être excités que ceux situés à l'intérieur du barreau. Une telle situation devient fortement intolérable pour des barreaux de plus de 5 cm de diamètre ; en outre, les barreaux de grande longueur sont difficiles à refroidir. Une solution consiste à employer des disques amplificateurs en verre au néodyme au lieu de barreaux de verre ; ces disques sont éclairés uniformément sur toute leur surface de base.

Un faisceau laser ainsi amplifié peut, une fois focalisé, transporter une densité de puissance supérieure à  $10^{17}$  W/ $\text{cm}^2$  ; le champ électrique, dans le voisinage immédiat du foyer du faisceau atteint des valeurs énormes :  $10^{10}$  V/cm.

L'une des premières applications des lasers en physique thermonucléaire a été la production de plasmas devant être confinés par des champs magnétiques. Cette voie paraissait abandonnée, la plupart des chercheurs semblant s'être orientés vers la génération de plasmas non-confinés au moyen des lasers : on cherche, en effet, actuellement, à réaliser le processus de fusion thermonucléaire contrôlée en chauffant des pastilles d'isotopes d'hydrogène par des lasers, si possible ultraviolets, pendant une nanoseconde ; les plasmas ainsi créés ont des densités d'ions très élevées, environ  $10^{26}$  particules par  $\text{cm}^3$ . Aux Etats-Unis, en 1974, près de 30 millions de dollars seront dépensés dans ce domaine.

John Dawson de l'université de Princeton, ainsi que d'autres chercheurs de l'université de Washington et du Lawrence Livermore Laboratory continuent néanmoins à persévérer dans la première voie, et suggèrent de chauffer pendant quelques microsecondes des plasmas de densités comprises entre  $10^{17}$  et  $10^{18}$  particules par  $\text{cm}^3$ , avec, par exemple, du laser à gaz carbonique.

Le plasma ainsi réalisé pourrait être confiné dans le champ magnétique d'un long solénoïde durant plusieurs millisecondes. Le montant des dépenses américaines, en 1974, dans ce secteur, sera relativement faible, 500 000 dollars, soit 60 fois moins que dans la voie des plasmas non confinés.

## CONFINER UN PLASMA CREE PAR LASER !

Deux conditions doivent être satisfaites pour réaliser un plasma thermonucléaire engendré par laser et confiné dans un champ magnétique. La première d'entre elles consiste à réaliser un système capable de contenir un plasma dont la température soit voisine de 100 millions de degrés Kelvin ; pratiquement, cela impose d'avoir des densités de plasma pas trop élevées.

Ensuite, le rayonnement laser doit pouvoir être absorbé efficacement par le plasma. Cette condition requiert une densité de plasma suffisamment élevée. La densité ne doit donc être ni trop élevée, ni trop basse : un plasma de densité égale à  $10^{17}$  particules par centimètre-cube pourrait être confiné dans des champs magnétiques de quelques centaines de kilogauss.

Daniel R. Cohn et Ward Halverson, tous deux responsables d'un programme « plasma par

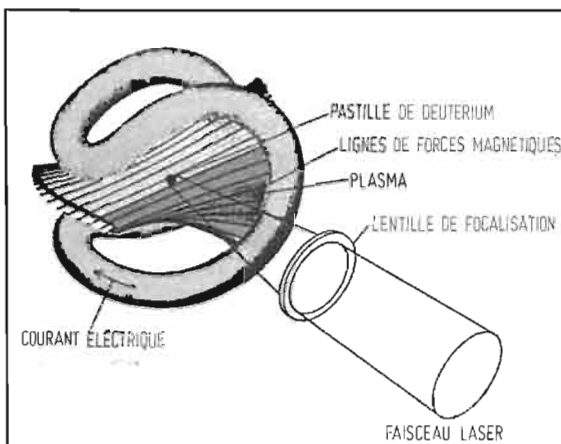


Fig. 4. — A l'université de Rochester en 1968, un laser a été utilisé pour produire un plasma confiné, dont la température était de 10 millions de degrés Kelvin : il contenait  $10^{13}$  ions par centimètre cube.

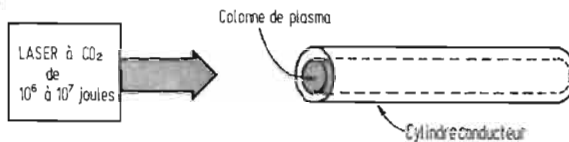


Fig. 5. — Plasma thermonucléaire chauffé par laser, et confiné dans un champ magnétique. Le cylindre conducteur agit en dispositif de conservation du flux magnétique

laser» au « National Magnet Laboratory » du Massachusetts Institute of Technology, ont proposé un modèle de réacteur à plasma confiné dans lequel un faisceau provenant d'un laser à gaz carbonique se propagerait au sein d'une longue colonne de plasma. Un champ magnétique intense axial contiendrait le plasma (Fig. 5) et réduirait la conduction thermique dans la direction radiale. L'énergie produite au cours des réactions thermonucléaires seraient véhiculée d'abord par des particules « alpha » qui resteraient au sein du plasma ; puis par des neutrons capables de traverser les parois du réacteur et de chauffer un métal liquide agissant comme fluide de travail dans un cycle thermique de génération d'énergie.

Les dimensions du plasma requis pour la production économique de puissance électrique sont déduites de la « condition de Lawson ». Cette condition précise les moyens à mettre en œuvre pour que l'énergie thermonucléaire produite soit supérieure à l'énergie de chauffage du plasma. Pour une température de plasma de cent millions de degrés Kelvin, la condition de Lawson indique que le produit de la densité de particules du plasma (s'exprimant en particules par centimètre-cube), par le temps de confinement (en seconde) et par le rendement de l'installation, doit être supérieur à  $3 \times 10^{13}$ . Le rendement de l'installation inclut le rendement du chauffage du plasma par le laser et la conversion de l'énergie de fusion en électricité.

La densité du plasma dans la colonne est déterminée par les

propriétés du laser et par l'intensité du champ magnétique.

Le temps de confinement dépend des dimensions du plasma. Pour satisfaire à la condition de Lawson, il y a intérêt à réaliser un plasma fin (moins d'un centimètre de diamètre) et très long (quelques centaines de mètres selon Cohn et Halverson). Son temps de confinement serait alors de quelques millisecondes.

Le laser nécessaire devrait avoir une énergie comprise entre

$10^6$  et  $10^7$  joules, soit environ 10 fois plus grande que l'énergie requise pour les plasmas non confinés par champ magnétique. Cependant, les impulsions laser peuvent durer une microseconde, contre une nanoseconde dans la technologie des plasmas non confinés. Pratiquement, on pourrait utiliser le laser à gaz carbonique pour générer un plasma confiné par champ magnétique, alors qu'il n'existe pas encore de laser suffisamment puissant pour

être intégré dans l'autre technologie.

Les essais de faisabilité de réacteur à fusion thermonucléaire dans un plasma à confinement magnétique ne sont pas encore réalisés. Avant d'entreprendre de tels essais, il convient de mettre sur pied un programme d'essais sur les plasmas et l'interaction entre un plasma et un faisceau laser :

- faisabilité d'un plasma fin et long, ayant un gradient de densité électronique convenable pour piéger le faisceau laser,
- démonstration de la stabilité d'un tel plasma,
- démonstration de la propagation correcte du faisceau laser le long du plasma.

A l'université de Washington, G.C. Vlases et N.A. Amherd ont entrepris des mesures expérimentales de captation d'un faisceau laser par un plasma, à l'aide d'un laser à gaz carbonique de 4 joules et d'un petit réacteur « thêta pinch ». Des expériences devraient être ultérieurement réalisées à l'aide de lasers de plus grande puissance.

D.L. Jassby et M.E. Marhic ont étudié, en 1972, à l'université de Californie (Los Angeles) le chauffage par laser à gaz carbonique. Des travaux similaires sont réalisés à l'Hydro-Quebec Institute of Research par A.G. Englehardt, ainsi qu'au Princeton Plasma Physics Laboratory, par T.K. Chu et L.C. Johnson.

En U.R.S.S., A.M. Prokhorov a aussi débuté, à l'Institut Lebedev un programme expérimental de chauffage de plasma par laser, dans des champs magnétiques.

(à suivre)

Tableau I

Les caractéristiques du Tokomak TFR du C.E.A.

- Rayon du tore ... 98 cm
- Rayon du plasma . 20 cm
- Champ magnétique toroïdal ..... 60 kgG
- Puissance nécessaire pour les bobines du champ magnétique toroïdal ..... 10 MW
- Intensité du courant dans le plasma ..... 400 000 A

**nouveau**

# haute fidélité à minuit !...

...et le silence autour de vous !..

casque stéréophonique

# Lenco K106

pour moins de 200.000 F

le casque haute fidélité **Lenco K106** vous garantit une écoute musicale à pleine puissance pour vous seul, et le silence autour de vous !..

en vente chez tous les « vrais » spécialistes haute fidélité

liste de revendeurs Lenco sur demande  
UNIVERSAL AUDIO 79211 FEUILLETIÈRES



# GENERATEURS DE FONCTIONS ECONOMIQUES

La plupart des circuits du générateur de fonctions, proposé par Motorola dans une de ses notes d'application (AN510A) ont été analysés dans notre précédent article, paru dans le « Haut-Parleur » d'octobre 1973.

Voici la fin de cette description dans laquelle il sera analysé le dispositif d'alimentation, partie importante, car dans tout appareil de mesure, la précision des opérations implique la stabilité des caractéristiques des composants, en particulier des semi-conducteurs et cette stabilité exige une alimentation stable. Bien entendu, la température également influe sur la précision des mesures. On a décrit précédemment les parties suivantes : l'intégrateur, le commutateur de référence, le comparateur, l'écrêteur, l'atténuateur et le circuit de synchronisation, amplificateur de sortie.

## ALIMENTATION

Le schéma de la figure 1 donne le détail de cette partie. On y trouve dans  $T_1$  et  $T_2$  un circuit primaire prévu pour 115 V (ou toute autre tension comme par exemple 230 V) avec deux primaires en parallèle, une ampoule-témoin d'éclairage et un fusible pour 0,75 A. La tension de 230 V pourrait être obtenue par la mise en série des deux primaires de 115 V. Le fusible serait alors de 0,4 A et l'ampoule de 230 V au lieu de 115 V. Il y a quatre secondaires de 12 V chacun, alimentant un redresseur à quatre diodes montées en pont. Ces ponts sont du type MDA960-2. Les transformateurs proposés par Motorola sont des modèles américains :

deux transformateurs identiques,  $T_1$  et  $T_2$  **stancor P - 6377**. Pour les lecteurs européens, on pourra recommander des transformateurs de caractéristiques analogues et de **très bonne qualité**. On adoptera des modèles de 115 ou 220 V (ou universels) avec primaires de 0,7 A (pour 110 à 130 V) ou 0,35 A (pour 200 à 250 V). Les secondaires seront de 12 V et 7 A chacun. Remarquons la disposition des ponts redresseurs. Ceux du premier et du troisième circuit sont montés de façon à ce que les - soient à la masse et les + vers

la sortie de la tension redressée. Par contre, ceux des circuits 2 et 4 sont montés avec le + à la masse et le - vers la sortie.

De cette façon on disposera de deux alimentations dites positives (avec - à la masse) et deux négatives (avec + à la masse). Les tensions redressées sont filtrées par des condensateurs de 1000  $\mu\text{F}$  50 V orientés convenablement pour chaque catégorie, selon que l'alimentation est positive ou négative. On trouve ensuite la partie régulation utilisant des circuits intégrés :  $C_1 = C_3 = \text{MC1569-R}$

et  $C_2 = C_4 = \text{MC1563-R}$ . Le point B correspond au boîtier 602A ou 614. C'est le 614 qui correspond aux CI du type à suffixe R. Ce boîtier est métallique et sert également de dissipateur de chaleur. Voici à la figure 2, le brochage vu de dessous, donc fils vers l'observateur. Dans ce cas, si l'on tient le boîtier avec les fils 1 et 9 vers le haut, le fil 1 est à droite et le fil 9 à gauche.

A noter que certains fils ne seront pas connectés, donc laissés en l'air (et non mis à la masse ou à un autre point). Dans les

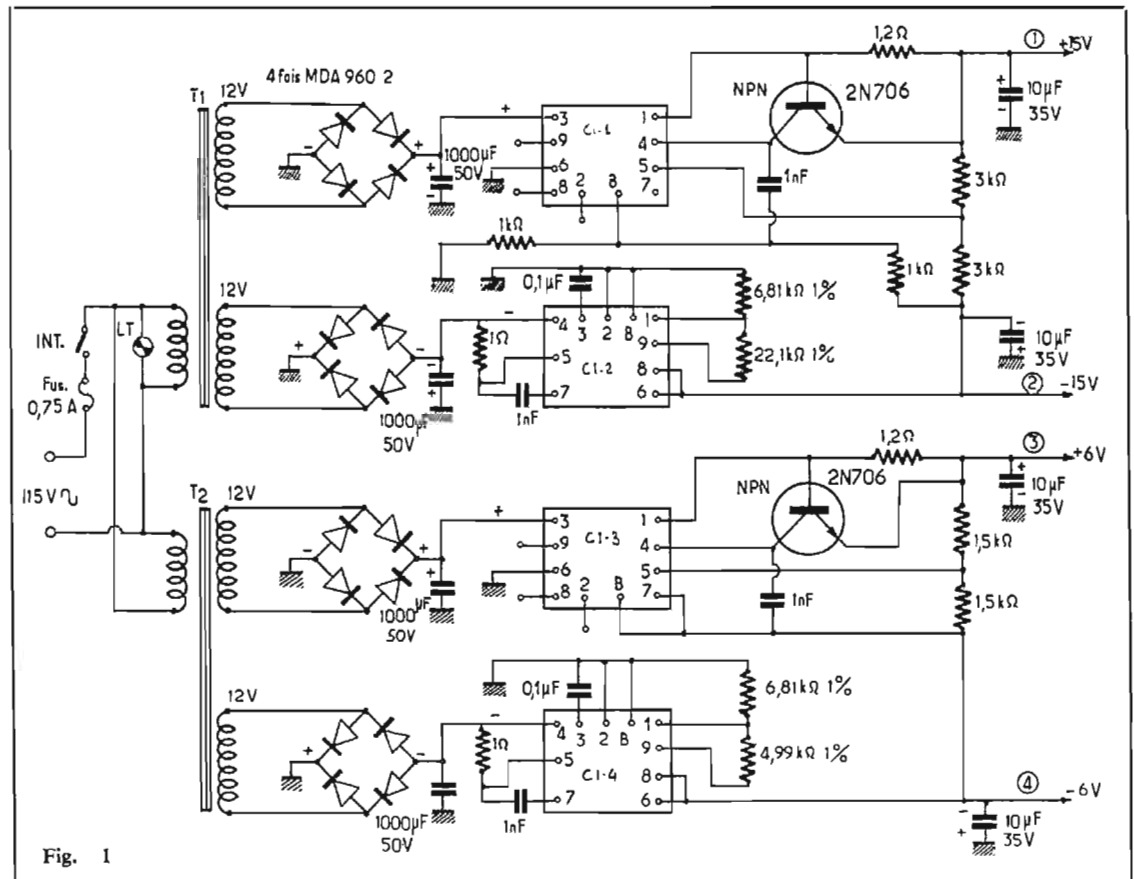
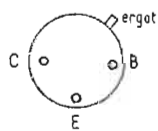


Fig. 1



Boitier 614 Vu de dessous

Fig. 2



Vu de dessous

Fig. 3

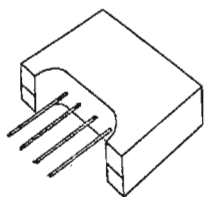


Fig. 4

quatre CI, le boîtier sera en contact direct avec la masse. Les CI sont suivis de transistors ballast du type 2N706 en ce qui concerne les alimentations positives. Ces transistors sont des NPN de puissance, au silicium, en boîtier TO18 à trois fils comme le montre la figure 3. On obtient aux points de sortie 12 V pour les alimentations 1 et 2 et 6 V pour les alimentations 3 et 4.

Les ponts MDA960-2 se présentent comme le montre la figure 4. A la figure 5, on indique les branchements des alimentations. Ce générateur de fonction est probablement plus difficile à réaliser que celui décrit précédemment et le lecteur devra trouver lui-même une bonne disposition des composants pour obtenir les résultats attendus.

Tous les semi-conducteurs mentionnés sont des Motorola et on peut les trouver chez ce fabricant, établi également, commercialement et industriellement en France, à Paris.

### COMPLEMENTS SUR LE GENERATEUR EXAR

Ce générateur de fonctions, décrit dans nos numéros du

Haut-Parleur d'août et septembre 1973, ayant intéressé de nombreux lecteurs, nous donnons ci-après réponse à des demandes de renseignements complémentaires. Nous y ajoutons des possibilités d'amélioration ou de simplification de cet appareil.

En premier lieu, indiquons que le kit Exar comportant les deux CI et la platine imprimée est disponible chez **Tekelec-Airtronic - cité des Bruyères, rue Carle-Vernet, 92310 Sèvres (France)**.

D'autre part, signalons qu'avec le kit, on disposera également d'une excellente documentation et du plan de câblage ainsi que des schémas complets avec valeur des éléments. Signalons aussi que dans le schéma de la figure 5 page 81 du Haut-Parleur d'août 1973, il convient d'ajouter une connexion au CI<sub>2</sub> : relier le point 10 au point 1 et ce point 1 au point 2 par une résistance R<sub>21</sub> (montage analogue à celui de CI<sub>1</sub>).

Autres indications :

1° Point 13 de CI<sub>1</sub>. Ce point est laissé en l'air sur la platine imprimée fournie. Si l'on désire effectuer une variation de fréquence du signal BF-HF fourni

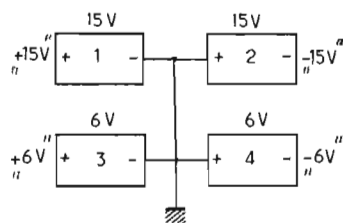


Fig. 5

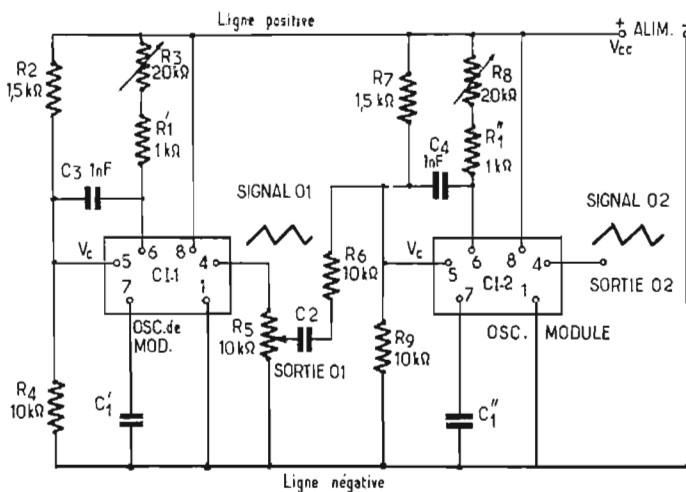


Fig. 6

3. 5 à 30 Hz C = 68 μF
4. 10 à 50 Hz C = 20 μF
5. 30 à 150 Hz C = 6,8 μF
6. 100 à 500 Hz C = 2 μF
7. 300 à 1 500 Hz C = 0,68 μF
8. 1 000 à 5 000 Hz C = 0,2 μF
9. 3 000 à 15 000 Hz C = 68 nF
10. 10 à 50 kHz C = 20 nF
11. 30 à 150 kHz C = 6,8 nF
12. 100 à 500 kHz C = 2 nF

Si l'on renonce aux deux premières gammes, on disposera alors de deux positions qui pourront donner :

- A : 300 à 1 500 kHz C = 680 pF
- B : 1 à 5 MHz C = 200 pF

Cette dernière gamme n'est pas garantie avec le montage adopté; donc, nous pensons qu'une bonne solution est de remplacer la gamme 1 à 5 Hz par la gamme de 300 kHz à 1 500 kHz.

Cette solution est bonne pour le CI<sub>2</sub> tandis que pour le CI<sub>1</sub>, qui doit, en principe être à BF plus faible que CI<sub>2</sub>, on adoptera la gamme commençant à 1 Hz. Le choix de la progression 1-3-5-10-30... n'est pas obligatoire, l'essentiel est d'obtenir le recouvrement. La fréquence quadruple est atteinte aisément dans chaque gamme avec le réglage du potentiomètre. De même, certaines valeurs de condensateurs pourront être difficiles à trouver, en particulier celles d'électrochimiques (à partir de 10 μF).

On prendra alors des valeurs existantes, par exemple 500 μF, 200 μF, 50 μF, 20 μF (avec 10 + 10 si l'on ne trouve pas 20 μF).

D'une manière générale, il sera difficile, en raison des tolérances admises, surtout pour les électrolytiques, de pouvoir réaliser un cadran gradué en fréquences à deux échelles seulement. Dans ces conditions, la meilleure manière d'établir un appareil **précis** en fréquence est de prévoir une graduation pour chaque gamme. Le choix des capacités sera alors libre.

3° Les potentiomètres utilisés pour l'accord pourront être du type rectiligne, forme permettant d'adopter des cadrans rectangulaires à échelles verticales parallèles. Les autres potentiomètres pourront être circulaires ou rectilignes.

4° La modulation de fréquence. A l'audition, la modulation du signal « porteur » de CI<sub>2</sub> par un signal de plus basse fréquence de CI<sub>1</sub> donne une variation d'un demi-ton environ à chaque fréquence, ce qui corres-

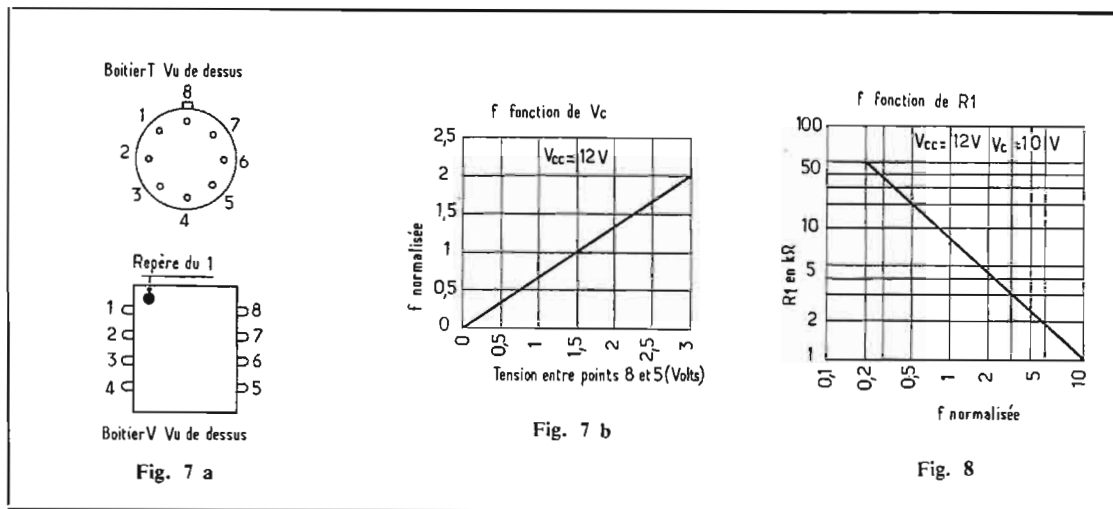
par CI<sub>1</sub>, le point 13 devra être connecté à un potentiomètre comme nous l'avons indiqué dans nos précédents articles. Le branchement du point 13 devra être fait rapidement pour ne pas endommager le CI. Nous recommandons l'emploi de supports qui empêcheront toute atteinte par la chaleur aux CI eux-mêmes.

2° Les commutateurs des condensateurs d'accord S<sub>1</sub> et celui supplémentaire pour les capacités associées à CI<sub>1</sub>, peuvent être simplifiés. Nous avons constaté aux essais qu'il n'était pas indispensable d'utiliser deux galettes, une seule suffira, à 6 ou 12 positions. On connectera, dans ce cas, ensemble les extrémités des condensateurs à relier au point X (ou au point Y). Il suffira de commuter d'un seul côté, surtout si l'on ne désire pas le fonctionnement à des fréquences supérieures à 500 Hz.

La solution à plus de 6 condensateurs est intéressante, donnant au générateur le maximum de possibilités.

Voici des valeurs des capacités pour 12 positions :

1. 1 à 5 Hz C = 680 μF
2. 3 à 10 Hz C = 200 μF



pond a une variation de fréquence de 6 % environ en tout, ou si l'on préfère de  $\pm 3\%$ .

Un très beau vibrato est entendu en haut-parleur si l'on branche la sortie de  $CI_2$  à l'entrée d'un amplificateur BF. Toutes sortes de vibratos peuvent être obtenus car il y a cinq formes de porteuses et trois formes de signaux modulateurs, donc quinze sortes de vibrato en tout.

Des essais de modulation AM ou FM par des générateurs extérieurs pourront être effectués en utilisant les entrées des points EE pour la AM et DD pour la FM. Un seul générateur extérieur peut suffire si l'on désire effectuer en même temps une modulation de fréquence et une modulation d'amplitude.

En effet, il y a deux manières de procéder. Une des modulations sera produite par le générateur intérieur  $CI_1$  et l'autre par le générateur extérieur.

Une excellente idée est de réaliser ce dernier avec un CI comme ceux du montage décrit.

On le montera selon le schéma du  $CI_1$  et on pourra utiliser la platine fournie avec le kit. Le deuxième CI XR205 ne sera pas utilisé ou, encore, utilisé en réalisant un deuxième générateur complet, ce qui permettra de nombreuses combinaisons intéressantes de signaux composés.

### EMPLOI DE DEUX GENERATEURS IDENTIQUES

Supposons que l'on ait à sa disposition deux générateurs que nous désignerons par GA et GB. Soit à réaliser, d'abord, une modulation en fréquence et en amplitude.

Faisons fonctionner GA normalement en plaçant  $S_4$  en position AM (position 3) intérieure.

Dans ces conditions, si l'on désire une modulation FM, il faudra la prendre sur le générateur GB. On branchera alors un des générateurs  $CI_1$  ou  $CI_2$  de GB à l'entrée du système de modulation choisi, dans le cas présent l'entrée FM (point DD et masse) et GA.

Le signal de GB sera pris :

a) aux points de sortie Z et masse ( $R_{33}$ ) si l'on désire utiliser le signal de  $CI_2$ . Dans ce cas placer  $S_4$  de ce générateur GB, en position neutre, 2 ;

b) aux points de sortie FF et masse ( $R_{36}$ ) si l'on désire utiliser le générateur  $CI_1$  de GB,  $S_4$  toujours en 2.

### TRIPLE MODULATION

Rien ne s'oppose à ce que le signal de modulation appliqué à l'entrée AM (ou FM) du générateur GA, soit lui-même modulé en fréquence ou en amplitude.

Dans tous les cas, chaque signal modulant un autre, devra être à une fréquence beaucoup plus basse que celle du signal à moduler, par exemple 10 Hz - 125 Hz - 5 000 Hz.

On voit qu'il serait donc intéressant de disposer de deux générateurs complets afin d'augmenter les possibilités d'obtenir des signaux de formes diverses, connues ou nouvelles.

Signalons que pour la stabilité des fréquences des signaux, il conviendra de monter des condensateurs à caractéristiques stables. On prendra comme indiqué, ceux du type céramique, électrochimique, mylar ou polyester.

L'emploi de supports pour les CI permettra, parfois, de sélec-

tionner pour  $CI_2$ , celui des XR205 « montant » le plus en fréquence. Ceux que nous avons essayé montent bien jusqu'à 1 MHz et plus. Ils se sont montrés identiques lors de leur permutation entre  $CI_1$  ou  $CI_2$ . Ne pas omettre  $C_{20}$  et  $C_{21}$  de 20 pF céramique qui élimineront les oscillations parasites dues aux connexions relativement longues.

### GENERATEURS MODULES EN FREQUENCE

La modulation de fréquence est applicable dans de nombreux domaines de l'électronique, autres que celui des radiorecepteurs AM-FM et des tuners FM.

Comme on l'a vu au cours de l'analyse des générateurs de fonctions, il est possible d'effectuer avec succès la modulation de fréquence d'un signal qui est lui-même à fréquence basse ou modérée, par exemple jusqu'à 500 kHz, comme fréquence porteuse et jusqu'à une fréquence inférieure à celle de la porteuse, pour le signal modulant.

Voici d'abord à la figure 6, un exemple de générateur relativement simple permettant d'obtenir des déviations de  $\pm 20\%$  de la fréquence du signal modulé.

La simplicité est due à l'emploi des circuits intégrés car si l'on tenait compte des montages intérieurs de ces composants, on n'aurait plus le droit de dire qu'il s'agit de montage simple. En tout cas, le réalisateur le montera rapidement en ne se préoccupant que des fils de branchement des CI utilisés et non de leur composition intérieure.

Comme le montre la figure 6, on a affaire à deux oscillateurs utilisant tous les deux des circuits intégrés du type 566 de

la marque Signetic (36, rue de Silly, 92100 Boulogne).

Le circuit intégré 566 peut être obtenu en deux présentations, l'une en boîtier cylindrique type T et l'autre en boîtier rectangulaire type V (voir Fig. 7).

Les deux boîtiers sont à 8 broches ou fils et les numéros de branchement 1 à 8 sont les mêmes pour les deux : de cette façon les indications de la figure 6 sont valables pour les deux versions du 566.

On remarquera que ces boîtiers sont vus de **dessus**, dont les fils ou les broches sont sur la face opposée à celle que voit l'observateur. Le repère indique le 1 sur le boîtier V tandis que l'ergot indique le 8 sur le boîtier T. Vus de dessus, si les 1 et 8 sont en haut, 1 est à gauche du 8.

D'une manière générale, le 566 se branche comme suit :

1 : à la masse ; 2 : non connecté (donc, à ne relier nulle part, ni à la masse, ni à un autre point du montage) ; 3 : sortie d'un signal rectangulaire ; 4 : sortie d'un signal triangulaire ; 5 : entrée modulation ; 6. vers  $R_1$  étant entendu que  $R_1 = R'_1 + R_3$  ou  $R''_1 + R_8$  dans les montages oscillateurs, c'est-à-dire la résistance en service entre le point 6 et la ligne positive ; 7 : capacité C, à brancher à la masse ( $C_1$  ou  $C''_1$  Fig. 6, par exemple) ; 8 : au + alimentation c'est-à-dire à la ligne positive dans le schéma proposé. La tension d'alimentation normale est de 12 V, la tension limite supérieure ne doit pas dépasser 26 V. Voici quelques caractéristiques. Courant maximal 12,5 mA, normal 7 mA, fréquence maximale de fonctionnement 1 MHz, dérive de la fréquence : 200 périodes par minute et par degré celsius, gamme des fréquences max./min. = 10 fois. Sortie « triangulaire » : impédance de sortie 50  $\Omega$ . tension 2,4 V crête à crête, linéarité 0,2 à 0,5 %.

Sortie « rectangulaire » : impédance 50  $\Omega$ , tension 5,4 V crête à crête, rapport cyclique : normal 50 %, max. 60 %, min. 40 %. temps de montée : 20 ns, temps de chute : 50 ns.

La fréquence de travail de l'oscillateur dépend du produit  $R_1 C_1$ . On peut faire varier la fréquence d'une manière commode en laissant  $C_1$  fixe et en modifiant  $R_1$  avec une résistance variable comme  $R_3$  et  $R_8$  dans notre schéma.

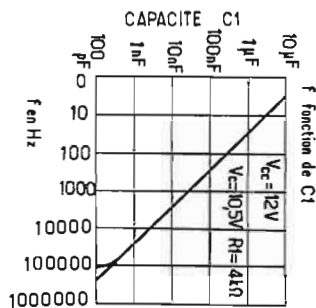


Fig. 9

Pour plusieurs gammes, on pourra monter un commutateur permettant d'introduire en circuit, des valeurs différentes de  $C_1$  (c'est-à-dire  $C'_1$  et  $C''_1$  dans notre schéma).

On peut calculer la fréquence à l'aide de la formule :

$$f = \frac{a}{R_1 C_1}$$

la valeur de  $a$  qui est une constante, se déterminant expérimentalement sur un montage dans lequel le + alimentation est fixé. En réalité  $f$ , fréquence d'oscillation, dépend de cette valeur,  $V_{CC}$  de l'alimentation (par exemple  $V_{CC} = 12$  V) mais aussi de la tension  $V_C$  au point 5 auquel est branchée une extrémité de  $C_1$ . Si l'on a  $V_{CC}$  comprise entre  $0,75 V_{CC}$  et  $V_{CC}$  la formule donnant  $f$  est :

$$f = \frac{2 (V_{CC} - V_C)}{R_1 C_1 V_{CC}} \quad (1)$$

Si par exemple  $V_C = 0,75 V_{CC} = 9$  V, si  $V_{CC} = 12$  V, la valeur de  $f$  est alors :

$$f = \frac{6}{12 R_1 C_1} = \frac{1}{2 R_1 C_1} \quad (2)$$

Il faut aussi que  $R_1$  ne varie qu'entre  $2$  k $\Omega$  et  $20$  k $\Omega$ , valeurs dépassées sur notre schéma car  $R_1$  pourra varier entre  $1$  k $\Omega$  et  $21$  k $\Omega$ . Donc, approximativement, on pourra se baser sur la relation (2) pour déterminer  $C_1$ , en prenant  $R_1 = 1$  k $\Omega$  et comme résistance variable en série,  $20$  k $\Omega$ , ce qui a été prévu sur le schéma.

Exemple :  $C_1 (= C'_1 = C''_1) = 100$  nF. La valeur de  $f$  sera alors :

$$f = \frac{10^7}{2 R_1} \text{ hertz}$$

avec  $R_1$  en ohms. Si  $R_1 = 1000 \Omega = 10^3 \Omega$  il vient :

$$f = \frac{10^7}{2.10^3} = 5000 \text{ Hz}$$

Si  $R_1 = 20000 \Omega = 2.10^4$ , il vient :

$$f = \frac{10^7}{4.10^4} = 250 \text{ Hz}$$

et, avec le potentiomètre de  $20$  k $\Omega$  on pourrait faire varier  $f$  entre  $250$  Hz et  $5000$  Hz, soit dans un rapport de  $5000/250 = 20$  fois (les caractéristiques garantissant un rapport de  $10$  fois comme on l'a précisé plus haut).

Basons-nous sur la gamme  $250$  à  $2500$  Hz avec  $C_1 = 100$  nF. D'autres gammes pourront être obtenues avec des valeurs de  $C_1$  en décades, d'où le tableau **approximatif** suivant :

- $C_1 = 10 \mu\text{F}$  : 2,5 à 25 Hz
- $C_1 = 1 \mu\text{F}$  : 25 à 250 Hz
- $C_1 = 100 \text{ nF}$  : 250 à 2500 Hz
- $C_1 = 10 \text{ nF}$  : 2500 à 25000 Hz
- $C_1 = 1 \text{ nF}$  : 25 kHz à 250 kHz

Les recouvrements seront possibles en raison du rapport max./min. des fréquences plus grand que de  $10$  fois.

Voici également des courbes donnant la variation de la fréquence en fonction de la tension d'alimentation et en fonction de la résistance  $R_1$ , la capacité  $C_1$  étant constante (Fig. 7 et 8). A la figure 9 on donne la variation de la fréquence lorsque la capacité  $C_1$  varie. Dans les trois figures on a tenu compte des valeurs de  $V_{CC} = +$  alimentation, et  $V_C =$  tension au point 5 du CI considéré. Figure 7 : en abscisses tension entre les points 8 et 5 égale à  $V_{CC} - V_C$ , avec  $V_{CC} = 12$  V, donc, en abscisses  $12 - V_C$  depuis  $V_C = 12$  V jusqu'à  $V_C = 9$  V. En ordonnées on ne donne pas

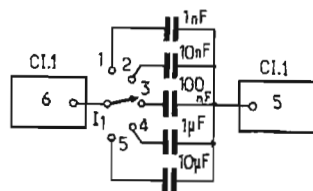
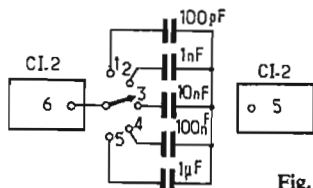


Fig. 10



la valeur absolue de la fréquence mais la valeur normalisée. Autrement dit, si la fréquence a une certaine valeur  $f_0$ , elle sera de  $0,5 f_0$  à la division  $0,5$ ,  $2 f_0$  à  $2$ , etc.

Ainsi, si  $V_{CC} - V_C$  passe de  $0,5$  V à  $3$  V,  $f$  normalisée passe de  $0,3$  environ à  $2$ , donc il y aura un rapport max./min. de fréquence de  $2/0,3 = 6,66$  fois. Cela correspond à une variation de  $V_C$  de  $11,5$  V à  $9$  V. Figure 8 : en abscisses  $f$  normalisées, en ordonnées  $R_1$  en kilohms avec  $V_{CC} = 12$  V. Exemple :  $f$  normalisée passe de  $0,5$  à  $10$ , c'est-à-dire donnant lieu à un rapport max./min. de  $10/0,5 = 20$  fois ;  $R_1$  passera de  $1$  k $\Omega$  à  $20$  k $\Omega$ , autrement dit, si  $R_1$  varie de  $1$  k $\Omega$  à  $20$  k $\Omega$ ,  $f$  variera de  $20$  fois sa valeur lorsque  $R_1$  est minimum ( $1$  k $\Omega$ ).

Remarquons que  $f$  varie en sens inverse de  $R_1$  comme dans tous les oscillateurs RC. Figure 9 :  $f$  en hertz en abscisses,  $C_1$  en valeurs absolues en ordonnées, avec  $V_{CC} = 12$  V,  $V_C = 10,5$  V,  $R_1 = 4$  k $\Omega$ , maintenue fixe au cours de cette mesure.

Exemple :  $C_1$  passe de  $10 \mu\text{F}$  à  $100$  pF,  $f$  varie entre moins de  $10$  Hz et plus de  $100$  kHz. La figure 9 n'étant pas à échelle suffisamment divisée, il est difficile d'estimer les valeurs exactes. Les limites sont, approximativement :  $5$  Hz et  $400$  kHz, mais la courbe fléchit vers le bas au-delà de  $100$  kHz.

## ANALYSE DU SCHEMA

Ayant déterminé le choix des fréquences :  $f_1 =$  fréquence modulant celle de  $CI_1$  et  $f_2 =$  fréquence de repos du signal de  $CI_2$ , on établit approximativement à l'aide des formules ou des courbes la valeur de  $C_1$ ,  $C'_1$  pour  $CI_1$  et  $C''_1$  pour  $CI_2$ .

Ceci fait, on monte les deux CI selon des schémas identiques, sauf le circuit de liaison  $R_5 - R_2 - R_6$  reliant la sortie de  $CI_1$  à l'entrée de  $CI_2$ .

Remarquons que le point 5 de  $CI_2$  est bien celui « d'entrée modulation » comme on l'a indiqué plus haut.

Les points 4 sont les points de sortie des signaux triangulaires. La modulation d'un signal « porteur » triangulaire se fera, par conséquent, par un signal également de cette forme. Un signal triangulaire peut être d'ailleurs transformé en signal sinusoïdal comme on l'a indiqué dans plusieurs de nos précédents articles. On se sert alors à createurs des pointes des signaux sinusoïdaux.

Le montage est simple ; il suffira de fixer sur une platine les deux CI, les cinq capacités, les sept résistances fixes et les bornes de sortie (une de masse) et d'alimentation. Le câblage sera imprimé ou fait sur platine à lignes métallisées. Sur un panneau avant, on montera  $R_3$  réglant la fréquence du signal modulant (de  $CI_1$ ) et  $R_8$  réglant la fréquence du signal porteur. Les signaux de CI, étant triangulaires, si  $f$  est la fréquence déterminée par le réglage de  $R_8$ , cette fréquence sera la fréquence « centrale », autrement dit la fréquence instantanée, variara entre  $f - 0,2 f$  et  $f + 0,2 f$ , comme annoncé par les performances de ce montage.

Cette excursion de  $\pm 20\%$  sera diminuée si on le désire en agissant sur  $R_5$ , évidemment.

La valeur de  $C_2$  doit être d'autant plus grande que la fréquence instantanée variara entre  $f - 0,2 f$  et  $f + 0,2 f$ , pour  $f = 25$  kHz à  $250$  kHz,  $100 \mu\text{F}$  si  $f$  varie entre  $2,5$  kHz et  $25$  kHz, etc. Plus  $C_2$  sera grande, moins le signal triangulaire modulant sera déformé et plus la modulation sera linéaire et symétrique de part et d'autre de la fréquence de repos.

En montage pratique, les deux  $C_1$  seront, si nécessaire, remplacés par des commutateurs distincts à cinq positions et 5 capacités chacun, selon les indications données plus haut et le schéma de la figure 10. Tout autre choix de capacités est possible. Le deuxième générateur sera décrit dans le prochain article.

F. JUSTER.

# LE DICTAPHONE PORTATIF STÉNORETTE GRUNDIG 2000



**L**A firme Grundig voici quelques années, avait mis sur le marché une petite machine à dicter d'un volume très réduit : l'EN7. L'appareil présentait des caractéristiques très séduisantes tant sur le plan technique, avec des circuits utilisant à la lecture et à l'enregistrement un circuit intégré, que sur le plan utilisation, grâce à une micro-cassette autorisant une durée d'enregistrement de 2 x 10 mn en retournant celle-ci. Son format un peu plus volumineux qu'un paquet de cigarettes permettait de loger l'appareil très facilement dans une poche.

Cependant, bien que très commode, l'utilisation de l'EN7 ne permettait pas de l'utiliser dans une chaîne de machines à dicter, la durée d'enregistrement étant jugée trop faible, et le format de la cassette ne permettant pas une manipulation aisée entre les mains des secrétaires.

Depuis, le système Sténorette a été conçu en vue de remplir de façon très souple les différents impératifs d'un ensemble de machines à dicter.

Les appareils sont destinés à fonctionner selon leur spécialisation, en poste fixe ou mobile.

En mobile, la Sténorette 2000 permet grâce à une cassette non réversible une durée d'enregistrement de 30 mn, ce qui correspond à une équivalence de près de 200 lettres. La cassette est transmise ensuite soit directement soit par voie postale à l'entreprise, où son dépouillement est réalisé sur la Sténorette 2002, qui peut être également employée comme machine à dicter autonome.

Dans notre article nous décrivons la Sténorette 2000, puis prochainement la 2002.

## CARACTERISTIQUES

Magnétophone à cassette non réversible.

Durée d'enregistrement : 30 mn.

Vitesse de défilement : 2,4 cm/s.

Variation de vitesse :  $\pm 4\%$  au maximum.

Pleurage :  $\pm 1,5\%$ .

Bande passante : 300 Hz-3,5 kHz.

Puissance de sortie : 50 mW sur 30  $\Omega$ , avec 10% de distortion harmonique.

Rapport signal/bruit : 35 dB.

Fréquence de prémagnétisation : 20 kHz.

Effacement : superposition de courant continu.

Réglage automatique de niveau d'enregistrement, plage d'action : 40 dB.

Temps de réponse du réglage de niveau automatique : 2 s.

Gamme de température de fonctionnement :  $-15 + 55^\circ\text{C}$ .

Alimentation : 3 piles crayon de 1,5 V ou bloc alimentation réseau.

Autonomie sur piles : 15 heures environ.

Raccordement : bloc alimentation, écouteur avec télécommande (en option).

Contrôle de la tension des piles : par galvanomètre à secteurs colorés.

Sécurité : sonore en l'absence de cassette, et en fin de cassette à l'enregistrement.

Encombrement de la cassette : 65 x 46 x 9 mm.

Indication de la capacité de bande indiquée par un index disposé sur la cassette se déplaçant devant une échelle graduée en minutes de 0 à 30.

Encombrement de l'appareil : 152 x 83 x 39 mm, pour un poids total de 570 g, avec piles, cassette et poignée.

## PRESENTATION

La Sténorette 2000 est conçue en vue d'offrir à l'utilisateur une souplesse d'utilisation très grande. A cet effet, deux commandes sont installées, la touche d'enregistrement rouge, et un commutateur à glissière que l'on manœuvre à l'aide du pouce, et qui sélectionne les fonctions ouverture du logement de la cassette, stop, marche et rebobinage. En outre cette touche permet l'arrêt du défilement à l'enregistrement ou à la lecture, la pause est obtenue en pressant celle-ci. La touche enregistrement est verrouillable, de façon à permettre une mise en œuvre instantanée, elle est mise au repos de façon automatique en rebobinage et pour l'ouverture du logement de la cassette. A la lecture contrôle, le niveau sonore est contrôlé par un potentiomètre à déplacement linéaire dont le curseur se manœuvre très facilement.

Il n'existe pas de compteur sur la Sténorette 2000. Celui-ci a été reporté dans la cassette, il est constitué par un index gradué solidaire d'une vis sans fin dont le mouvement est renvoyé à l'aide de pignons à partir de l'axe des bobines. Cet index se déplace devant une fenêtre transparente disposée vis-à-vis d'une

échelle graduée en minutes sur le boîtier de l'appareil. En outre, une seconde échelle est disposée sur le boîtier de la cassette, afin de pouvoir contrôler de façon précise la capacité employée. A l'usage, ce compteur permet un repérage très précis, dans un appareil de ce genre il est supérieur à un compteur classique.

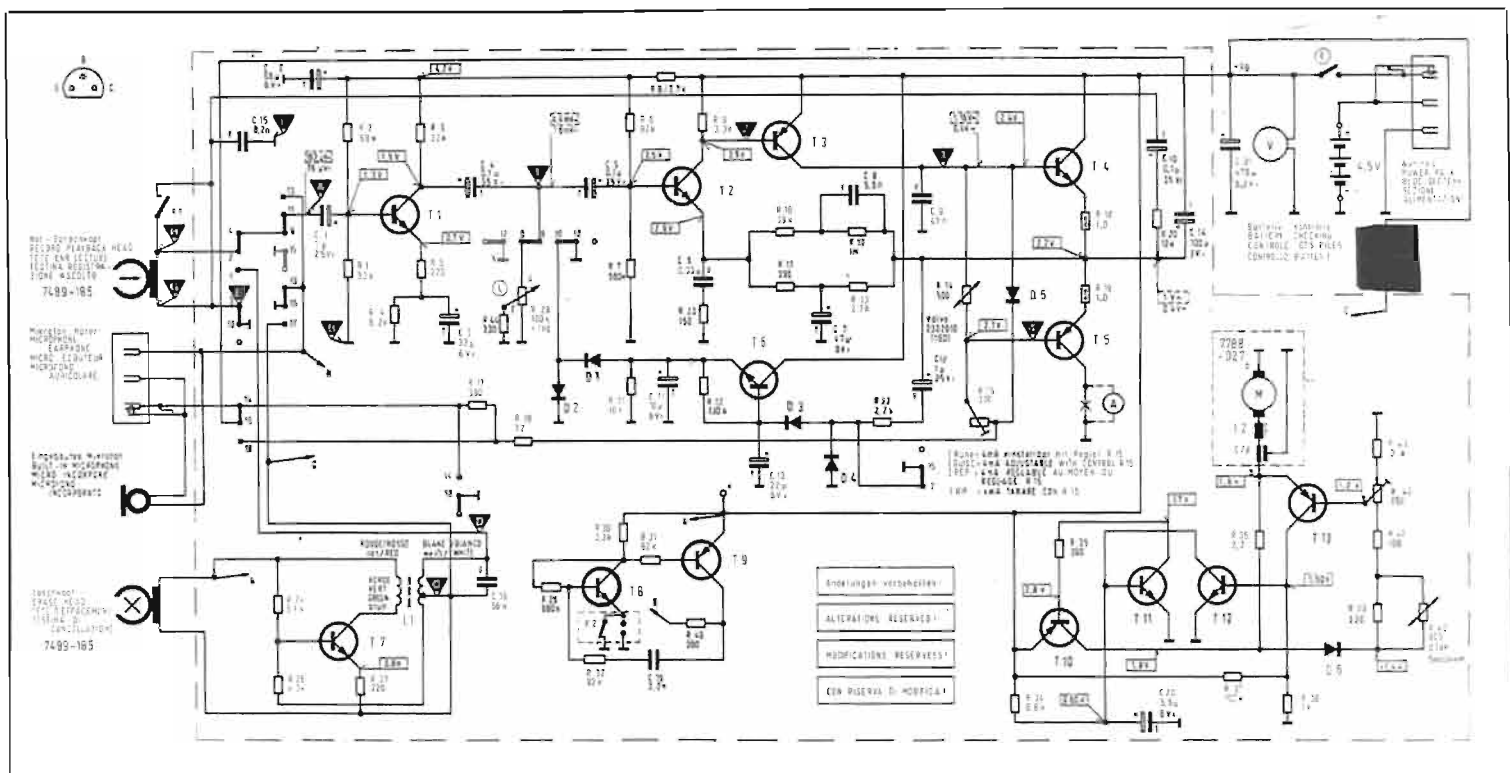
Le microphone est réversible pour le contrôle de l'enregistrement. L'appareil comporte un circuit délivrant une fréquence sonore lorsque la cassette est absente ou en fin de bande à l'enregistrement, sur 1 kHz environ.

Le galvanomètre de contrôle de la tension piles est situé sur le dessus de l'appareil, et la trappe d'accès aux piles comporte un évidement pour le passage des connecteurs d'alimentation et de l'écouteur.

## DESCRIPTION DES CIRCUITS

L'appareil comporte deux têtes magnétiques montées mécaniquement en un seul bloc, celle d'enregistrement lecture et celle d'effacement.

Les circuits sont constitués des divers sous-ensembles que l'on rencontre sur un enregistreur : préamplificateur de lecture commuté à l'enregistrement, amplificateur de puissance, oscillateur de prémagnétisation, bloc de régulation de vitesse du moteur et un circuit annexe oscillateur à 1 kHz délivrant son signal en l'absence de cassette ou en fin de bande à l'enregistrement.



Du fait de l'encombrement réduit de la Sténorette 2000, les préamplificateur et amplificateur sont commutables selon la fonction employée.

A l'enregistrement, les signaux délivrés par le microphone sont appliqués sur la base du transistor  $T_1$  l'étage préamplificateur après passage par le commutateur de fonction. A la sortie collecteur de  $T_1$ , ces signaux seront contrôlés par le régulateur automatique de niveau, puis amplifiés successivement par les transistors  $T_2$  et  $T_3$ . Le transistor  $T_2$  reçoit sur son circuit émetteur une contre-réaction sélective par l'intermédiaire du réseau  $R_{10}$ - $R_{11}$ - $R_{12}$ - $R_{13}$ - $C_7$ - $C_8$ , réseau déterminant la courbe de réponse globale de l'amplificateur, limité ici à 300-3 500 Hz pour une retransmission correcte de la parole, en éliminant les fréquences en dehors de cette bande, ici indésirables. En sortie du transistor  $T_3$  les signaux parviennent aux transistors de puissance  $T_4$ - $T_5$ , employés en montage complémentaire, et fournissant au point de jonction de  $R_{18}$ - $R_{19}$ , trois informations. L'une destinée à la contre-réaction globale sur l'émetteur de  $T_2$  à travers le réseau défini plus haut, la seconde à travers  $C_{12}$  sur la base du transistor  $T_6$  régulateur de niveau d'enregistrement monté en résistance variable sur la charge collecteur du préamplificateur  $T_1$ , et celle destinée à la tête d'enregistrement ou elle sera mélangée avec le signal déli-

vré par le secondaire du transformateur  $L_1$  de l'oscillateur de prémagnétisation  $T_7$ .

A la lecture, la tête magnétique est commutée sur la base du préamplificateur  $T_1$ , et simultanément la charge de ce transistor est raccordée au potentiomètre  $R_{28}$  et à la résistance  $R_{44}$ . Le circuit de contrôle automatique est éliminé,  $R_{28}$  règle manuellement le niveau du signal lu. Les signaux sont amplifiés ensuite comme à l'enregistrement par les transistors  $T_2$ - $T_3$ - $T_4$  et  $T_5$ , puis à travers le condensateur  $C_{14}$  ils parviennent au microphone pour contrôle.

Les transistors  $T_8$   $T_9$  sont montés en oscillateur basse fréquence pour délivrer le signal avertisseur d'enregistrement impossible. En fonctionnement normal, l'interrupteur  $K_2$  est ouvert, pas de signal sonore. Cet interrupteur est constitué par deux palpeurs en contact avec deux ergots disposés sur la cassette. Les palpeurs en l'absence de cassette sont en position haute et ferment  $K_2$ , le signal sonore est délivré. Lorsque la cassette est installée, les palpeurs sont en contacts avec les ergots, solidaires de deux guide-bande. Le contact est fermé par la bande elle-même lorsque celle-ci s'applique fermement sur les guides en fin de bobine, le signal sonore est émis. Pour que cette protection n'agisse qu'à l'enregistrement, les commutations ne sont établies que sur cette fonction.

L'ensemble des circuits de régulation de vitesse du moteur comporte quatre transistors,  $T_{10}$  à  $T_{13}$ . Le montage est identique à celui d'une alimentation stabilisée,  $T_{10}$  est disposé en ballast, sa résistance interne est contrôlée par la chaîne d'amplificateurs de courant continu  $T_{11}$   $T_{12}$   $T_{13}$ , ce dernier a son potentiel de base fixé par  $R_{42}$  permettant d'agir sur le gain de la boucle et par ajustage de la tension collecteur du transistor  $T_{10}$  sur la vitesse du moteur.

L'ensemble des mécanismes est bien conçu. Un lourd volant (ici sa masse est importante par rapport à celle de l'appareil) est entraîné par une courroie carrée transmettant le mouvement moteur. Un train de pignons assure les démultiplications et les inversions du sens de marche. Le cabestan est d'un diamètre important 2 mm par rapport à certaines productions de magnétocassettes.

#### UTILISATION

Bien que le transport dans une poche de veston ne soit pas commode vu la masse relativement importante de l'appareil, il constitue un appareil aisément transportable dans une serviette. La commodité d'emploi est excellente, nous avons pu la mettre en évidence aussi bien au bureau qu'à l'extérieur en voiture ou lors de la visite d'un salon. La bande passant volontairement réduite permet de s'affranchir des

bruits ambiants même en milieu très bruyant, à condition toutefois de parler à quelques centimètres du micro. Le régulateur de niveau à l'enregistrement autorise des variations importantes à l'entrée, en conservant un bon rapport signal/bruit global. Nous avons enregistré une conférence dans une petite salle de 35 m<sup>2</sup> entre 7 participants et n'avons pu mettre en défaut ce circuit.

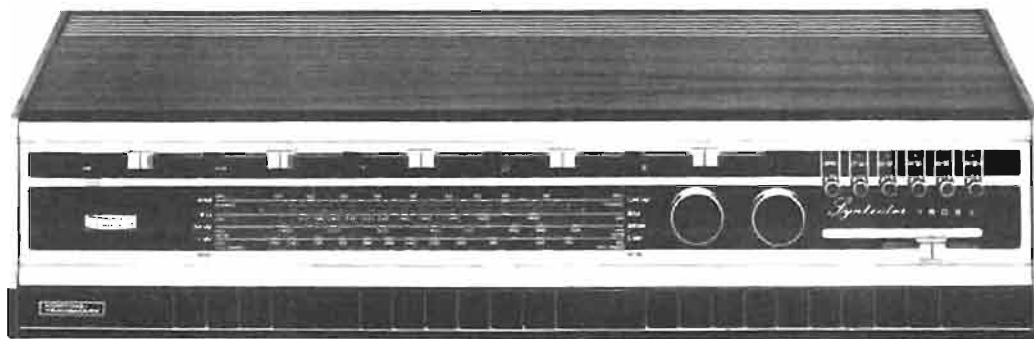
#### CONCLUSION

Nous ne sommes pas en présence d'un gadget, mais bien d'une machine à dicter, très sérieusement conçue et d'une capacité importante. Si l'on considère que la cassette non réversible amène une limitation de la durée de l'enregistrement, l'utilisation de la Sténorette 2000 montre que la solution adoptée par le constructeur est tout à fait judicieuse, elle permet d'éviter les incidents toujours possibles lorsque l'on retourne une cassette sans prendre la précaution de vérifier si un enregistrement ne sera pas effacé.

Ici cet accident ne peut se produire, et le compteur incorporé indique exactement à quelle position des bobines l'utilisateur est parvenu. La seule critique que nous formulons est mineure, la durée de rebobinage est de 3 mn 30, ce qui semble un peu long.

J.B.

# LE TUNER AMPLIFICATEUR



## SYNTECTOR 1603 L MULTISOUND KÖRTING-TRANSMARE

**U**TILISANT au maximum les possibilités qu'offre la technique actuelle, et tenant compte — également au maximum — des désirs de ses clients, Körting a créé le **Syntector 1603 L**. L'étude de cet appareil a été individualisée à un très haut point, et on n'y trouve guère de conception « standard ». De ce fait, aucun circuit intégré n'a pu être utilisé, car ces circuits sont nécessairement des produits de grande série, et ne correspondent donc pas au niveau désiré.

### CARACTERISTIQUES

**Données générales.** — Alimentation 130/230 V, 50 Hz. Consommation 45 à 195 W, suivant amplitude de sortie. Equipement : 59 transistors, 25 diodes, 3 redresseurs. Gammes FM (87,3 à 104 MHz), OC (5,85 à 7,4 MHz), EU (1 390 à 1 640 kHz), PO (510 à 1 540 kHz), GO (145 à 355 kHz). En FM : 5 stations préréglables.

**Partie HF (FM).** — Sensibilité : mono < 1,2  $\mu$ V, stéréo < 6  $\mu$ V, à 26 dB et 40 kHz d'excursion. Facteur de bruit : 4  $kT_0$ . Sélectivité 60 dB pour le canal voisin, 50 dB pour la fréquence image. Largeur de bande : 200 kHz (450 kHz pour le synchro-détecteur). Distorsion < 0,5 % à 1 kHz. Diaphonie — 35 dB

(min.) à 1 kHz. Bruit de fond — 60 dB (min.). Réjection AM — 60 dB. Plagé de l'accord automatique :  $\pm$  300 kHz.

**Partie HF (AM).** — Sensibilité (pour 50 mW sortie, signal/bruit = 10 dB, antenne artificielle 400  $\Omega$ /200 pF) : < 10  $\mu$ V. Avec antenne de ferrite : < 200  $\mu$ V/m. Sélectivité : 1/180 pour  $\Delta f = 9$  kHz. Largeur de bande : 5,5 kHz (1 mV à l'entrée), 3 kHz (10  $\mu$ V à l'entrée). Sélectivité image : 22 à 24 dB en OC, 46 dB en EU, 44 à 50 dB en PO, 50 à 55 dB en GO.

**Partie BF.** — Puissance de sortie : 2  $\times$  22 W efficaces, commutable sur 2  $\times$  44 W efficaces (2  $\times$  65 W en crête). Correction de tonalité : 4 potentiomètres en tandem, à curseur rectiligne, pour balance, graves, formants et aiguës. Graves : + 16 à - 13 dB (50 Hz). Aiguës : + 18 à - 22 dB (15 kHz). Formants :  $\pm$  10 dB (décalage du seuil de la correction « aiguës » de 500 à 3 000 Hz). Touche « Linear » supprimant la correction physiologique. Réponse, en position « linéaire » : 25 Hz à 20 kHz,  $\pm$  1,5 dB. Distorsion : < 0,5 % à 1 kHz (puissance maximale). Intermodulation : < 0,8 % à 250/8 000 Hz. Rapport signal/bruit : > 60 dB. Caractéristiques d'entrée : 3,6 mV sur 47 k $\Omega$  pour TA I, 290 mV

sur 470 k $\Omega$  pour TA II/TB. Filtres de bruit : - 11 dB à 50 Hz (passe-haut), - 11 dB à 10 kHz (passe-bas). Impédance de sortie : 0,2  $\Omega$ .

### ETUDE DES CIRCUITS

#### Partie FM

Le diagramme fonctionnel de la figure 1 est valable, quand l'appareil se trouve commuté sur FM. Le dessin montre les divers étages constitutifs, ainsi que leur répartition sur les platines imprimées UK, RE, ZF, Ra et St.

**Platine UK.** — Après adaptation sur une antenne symétrique, le signal arrive à un circuit (L<sub>101</sub>) accordé par diode Varicap. Après un transformateur, accordé sur le milieu de la bande, ce signal attaque un transistor à effet de champ (BF246), neutrodyné, à la fois sur le gate et sur la source. Par le circuit de drain, on attaque ensuite l'étage de conversion, équipé d'un autre transistor à effet de champ (BF245), dont la source reçoit le signal oscillateur par un enroulement de couplage. L'oscillateur (BF194) est accordé par une double diode Varicap (BB104) laquelle reçoit sa tension de commande par le circuit de correction automatique de fréquence. La fréquence intermédiaire est prélevée du drain du transistor mélangeur, et elle subit

un filtrage par un circuit oscillant (L<sub>104</sub>).

**Platines ZF et RE.** — Les bobinages L<sub>300</sub> et L<sub>301</sub> constituent avec L<sub>104</sub> un filtre FI à trois circuits couplés. Le premier étage d'amplification est équipé de deux transistors (AF124, BF194) travaillant en liaison directe. Les deux étages suivants (AF125, BF335) sont conçus de façon à ne pas nécessiter de neutrodynage. Aux signaux forts, la diode D<sub>380</sub> (collecteur du BF194) produit une tension continue qu'on amplifie par un transistor auxiliaire T<sub>452</sub> (AC121, platine RE), avant de l'appliquer à l'étage d'entrée (BF246), à des fins de régulation.

Le dernier étage FI-FM T<sub>378</sub> (BF194) n'est alimenté qu'avec une tension de 1,5 V, ce qui lui permet de limiter le signal très efficacement à une amplitude de 1 V. C'est ce signal qui entraîne la fréquence (2,14 MHz) du synchro-oscillateur, lequel suit ainsi le signal FM en réduisant l'excursion à 1/5, et ce pour une plage 450 kHz, autour de la fréquence incidente. Produit par un oscillateur, le signal de 2,14 MHz est d'amplitude fixe, si bien que les effets d'un signal modulé en amplitude, ou d'une perturbation de sortie, se trouvent très largement atténués. L'amélioration ainsi obtenue est particulièrement

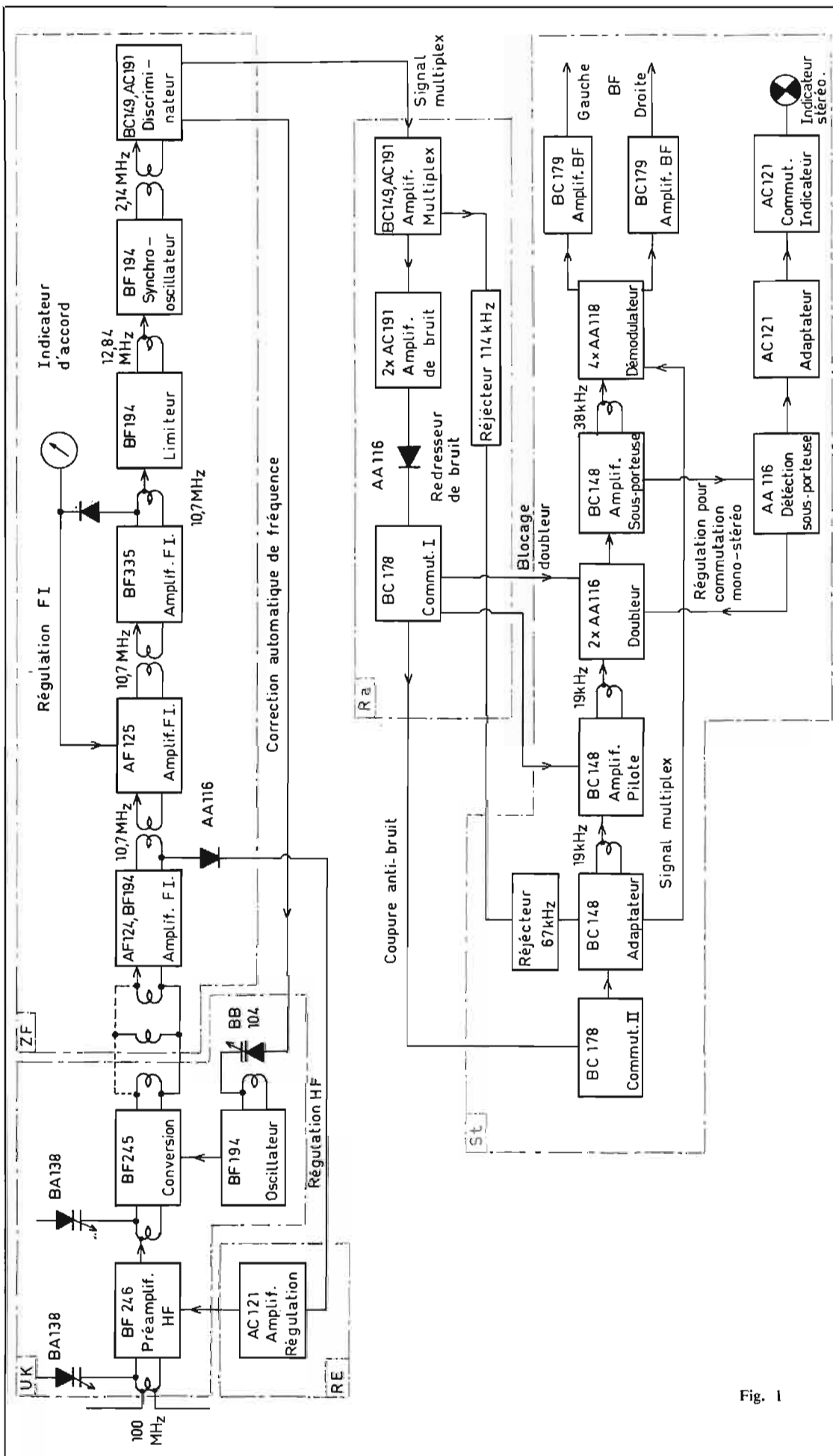


Fig. 1

sensible en réception « stéréo ». Il en est de même pour la sélectivité, laquelle se trouve fortement augmentée du fait de la transposition sur 2,14 MHz. Cette fréquence est appliquée à un discriminateur ( $D_{15}$ ) travaillant avec résonance série et parallèle et présentant, de ce fait, une linéarité particulièrement grande.

**Platine Ra.** — Le signal BF démodulé est appliqué à deux transistors en liaison directe,  $T_{749}$  (BC149) et  $T_{750}$  (AC191). Par  $T_{750}$  on sépare le signal stéréo, filtré, dans l'émetteur, par trois cellules LC, du bruit résiduel au-dessus de 10 kHz, disponible sur le curseur de la résistance de collecteur  $R_{727}$ . La valeur assez basse de la fréquence de coupure fait que le suppresseur de bruit répond également à des perturbations affectant le flanc de la bande passante. La tension de bruit est encore amplifiée deux fois ( $T_{751}$   $T_{752}$ ), avant d'être redressée ( $D_{755}$ ) pour attaquer le commutateur ( $T_{753}$ ) interdisant un fonctionnement « stéréo » en cas de bruit trop intense.

**Platine St.** — La commutation « anti-bruit » se fait en trois points du décodeur stéréo. Le transistor  $T_{887}$  (BC178) devient conducteur, et détermine une chute de tension sur  $R_{806}$ , résistance d'émetteur de l'amplificateur 19 kHz,  $T_{886}$  (BC148). Revenant une polarisation fixe de base, ce dernier se bloque alors, et n'amplifie plus. Par ailleurs, on bloque aussi, par application d'une tension négative, les diodes ( $D_{894}$   $D_{895}$ ) du doubleur de fréquence. Simultanément, le collecteur de  $T_{888}$  (BC148) devient négatif par rapport à l'émetteur.

Le signal utile subit, après démodulation, un filtrage ( $L_{31}$ ) avant d'être amplifié par  $T_{886}$  (BC148). L'émetteur de ce transistor fournit les signaux L + R et L - R, sous basse impédance, au point médian du secondaire du transformateur 38 kHz (BV04667), c'est-à-dire au point de référence de la matrice de décodage. La fréquence pilote de 19 kHz est prélevée du collecteur de  $T_{886}$ , et subit des amplifications avant ( $T_{888}$ ) et après ( $T_{889}$ ) doublement de fréquence, pour être finalement utilisée pour la démodulation. Les étages de sortie,  $2 \times T_{892}$



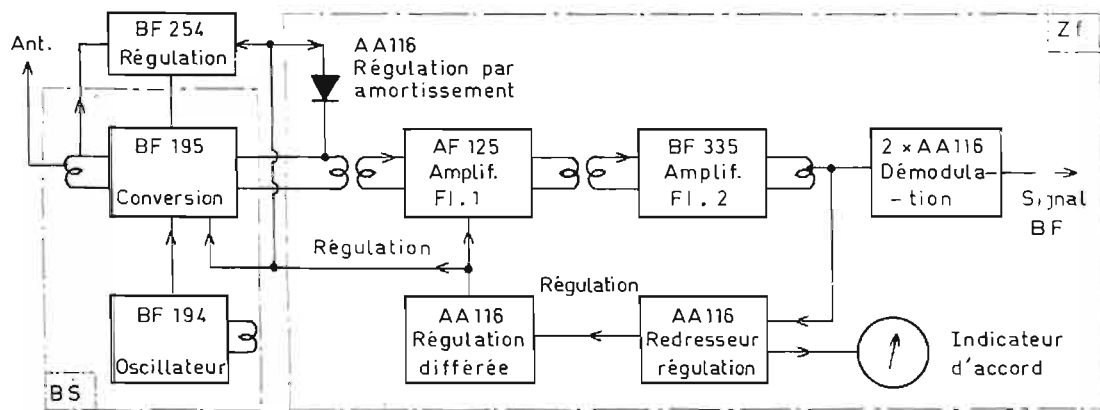
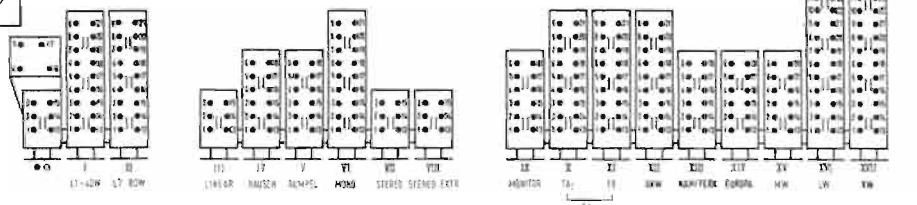
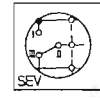
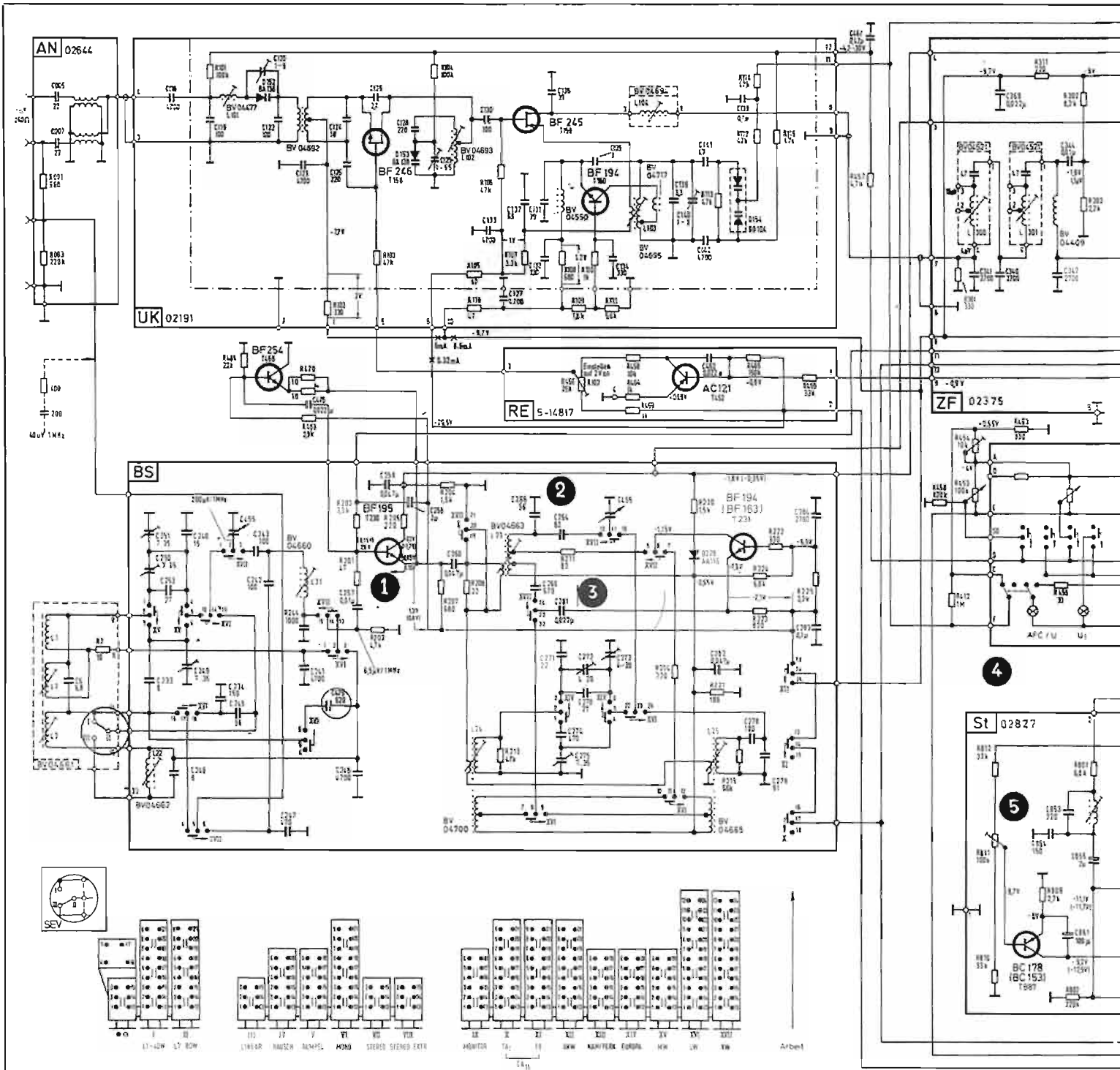
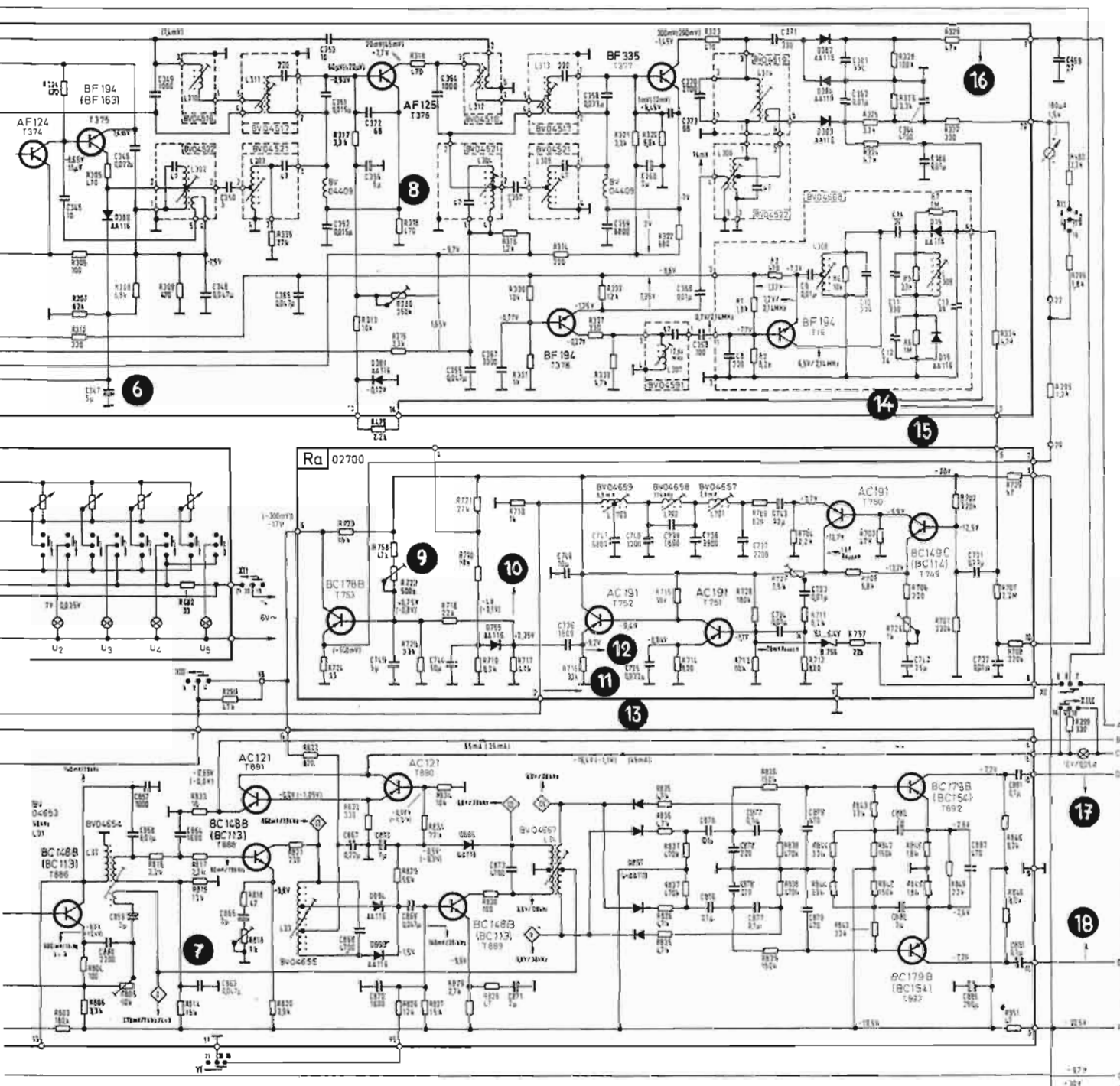


Fig. 2



1. - Tension d'oscillation : 60 à 100 mV en OC, 120 à 200 mV en PO, 70 à 120 mV en GO.
2. - Les valeurs entre parenthèses sont valables pour une tension d'antenne de 10 mV, appliquée par antenne fictive 400 Ω/200 pF.
3. - Tension d'oscillation : 600 à 800 mV en OC, 100 à 170 mV en PO, 100 à 180 mV en GO.
4. - Platines Ra et St : Les valeurs entre parenthèses sont valables pour un signal multiplex (1 mV/60 Ω) sur l'entrée d'antenne.

5. - Ajuster à une tension de bruit de 70 mV au point 10 (touche « Fern », sans signal).
6. - Utiliser un niveau FI (10,7 ou 460 kHz) déterminant une tension de référence de 0,5 V au point 1. Appliquer le générateur (10,7 MHz/10 Ω ou 460 kHz/60 Ω) au point de mesure. Déconnecter l'arrivée du mélangeur au point 7.
7. - Ajuster le niveau de commutation pour un signal pilote de 6 %.
8. - Ajuster par R<sub>336</sub> sur -0,65 V.

9. - Ajuster (avec signal) sur -300 mV au point 6.
10. - Bruit 3,5 V, 0,25 V/19 kHz, 1,5 V/1 kHz.
11. - Bruit 0,4 V.
12. - Bruit 4,2 V.
13. - Ajuster, par R<sub>726</sub>, et avec une tension d'antenne de 1 mV, 9 % de pilote, sur 55 mV à 19 kHz. La même tension d'antenne, avec 75 kHz d'excursion, aboutit à 320 mV par voie, à 1 kHz.
14. - Bruit 80 mV.

15. - Comme 13, mais 13 mV à 19 kHz, et 87 mV par voie, à 1 kHz.
16. - Tension de référence : 0,5 V pour signal FI (10,7 ou 460 kHz) et signal HF-AM (1 MHz); 2,5 V pour HF-FM (100 MHz); 0,9 V ± 30 % pour le bruit en FM
17. - Avec une tension d'antenne de 1 mV et 75 % d'excursion : 0,9 V à 1 kHz pour G = D en stéréo, 1,1 V pour G = D en mono.
18. - Ajuster par 811 sur 70 mV de bruit (touche « Fern »).

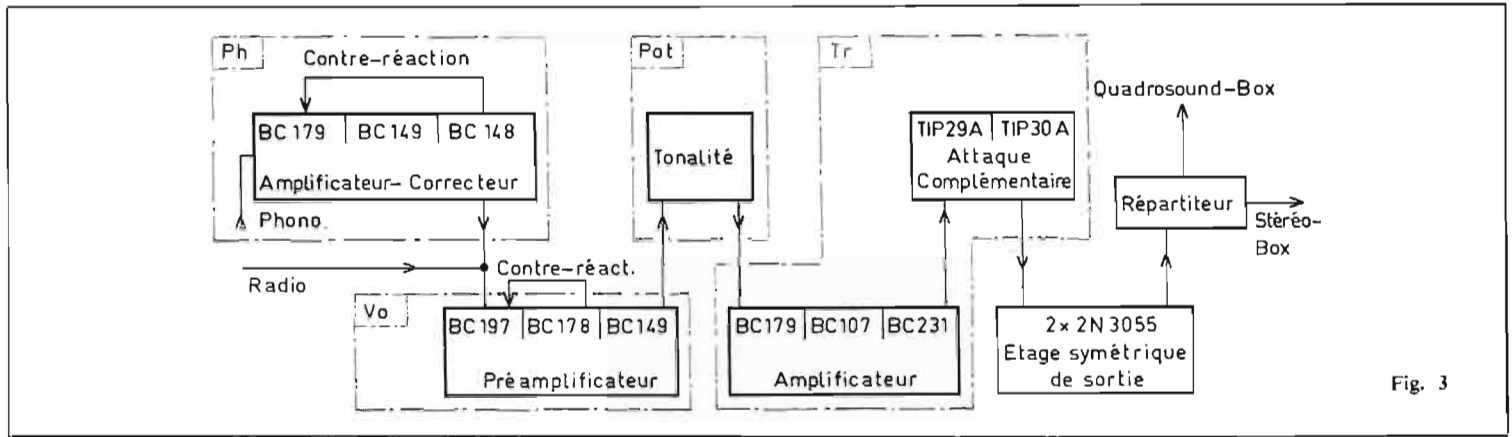


Fig. 3

(BC179), amplifient les signaux BF et contribuent, par un circuit placé entre leurs émetteurs, à la réduction de la diaphonie.

**Partie HF (AM) :**

Lors de la commutation sur AM, c'est le diagramme fonctionnel de la figure 2 qui devient valable. Il comprend la platine BS et certains circuits de la platine ZF (amplificateur FI), laquelle est également utilisée en FM.

**Platine BS.** — En GO, PO et EU, la réception se fait soit par bâtonnet de ferrite, soit par antenne extérieure. Dans ce dernier cas, l'adaptation se fait, en PO et en EU, par l'enroulement GO, alors qu'un bobinage supplémentaire est prévu, pour cette dernière gamme, lors de la réception sur antenne. Il en est de même pour la gamme OC. Dans tous les cas, le circuit d'entrée possède la configuration d'un filtre en pi, avec une capacité relativement forte entre la base du transistor de conversion,  $T_{230}$  (BF195) et la masse. Il en résulte une forte atténuation des fréquences, supérieure à celle de réception, d'où amélioration de la sélectivité image. L'oscillateur local,  $T_{231}$  (BF194) comporte un nombre peu habituel de commutations et d'enroulements. Cette complexité a permis d'obtenir un fonctionnement avec un maximum de stabilité et un minimum de distorsion, d'où forte réduction des battements avec les fréquences harmoniques de l'oscillateur. Celui-ci attaque l'émetteur de l'étage de conversion, le signal de fréquence intermédiaire étant prélevé dans le collecteur de  $T_{230}$ . Un transistor auxiliaire,  $T_{468}$  (BF254) travaille avec une tension de polarisation de base fixe, alors que son émetteur se trouve connecté sur celui de l'étage de conversion. En présence d'un signal intense, l'antifading (appli-

qué sur  $T_{230}$ ) fait diminuer cette tension d'émetteur, d'où augmentation du courant de collecteur de  $T_{468}$ , et diminution de la résistance d'entrée. Il en résulte une réduction du signal parvenant sur la base du convertisseur, lequel peut donc, malgré l'action de l'antifading, travailler encore d'une façon très linéaire.

**Platine Zf.** — Issu de la platine BS, le signal FI attaque, après filtrage par circuits couplés,  $T_{376}$  (AF125) sur la platine Zf. L'action de l'antifading y est

utilisée de façon à obtenir une régulation automatique de la largeur de bande. Une seconde paire de circuits couplés précède  $T_{377}$  (BF335) dont le circuit oscillant de collecteur alimente un démodulateur du type doubleur de tension ( $D_{382-384}$ ), ainsi qu'un redresseur ( $D_{383}$ ) fournissant la tension alimentant l'indicateur d'accord. Cette tension est également appliquée, de façon différée, sur la base du premier étage FI ( $T_{376}$ ). Puis on la prélève, amplifiée, sur la résistance de

découplage de collecteur de cet étage, pour l'appliquer également à celui de conversion.

**Partie BF :**

L'amplificateur BF comporte les platines mentionnées dans le schéma synoptique de la figure 3. Dans ce dessin, on n'a tenu compte que de l'un des deux canaux stéréophoniques, par ailleurs identiques.

**Platines BS et Vo.** — La commutation d'entrée permet de choisir la source de modulation (AM, FM, TA I, TA II, Moniteur), ainsi que la séparation (stéréo) ou la mise en parallèle (mono) des deux canaux. La touche « Linéar » permet de couper la correction physiologique du potentiomètre de volume. Celui-ci est suivi par trois étages à liaison directe (BC179, 178, 149), avec contre-réaction entre le collecteur du second et l'émetteur du premier, d'où stabilisation du point de fonctionnement et augmentation de la résistance d'entrée. Une fraction de la tension BF est conduite de l'émetteur du second étage de l'un des canaux, vers la base du troisième de l'autre, et ce par l'intermédiaire de la touche « stéréo extrême », permettant par dédoublement fictif de la largeur de base, une certaine correction dans le cas de conditions acoustiques peu favorables dans le local d'écoute. A la sortie de la platine, on trouve les filtres permettant d'atténuer soit des vibrations de plateau de tournedisques (passe-haut), soit le bruit (passe-bas) d'un disque usé.

**Platines Pot et Tr.** — Le réglage de balance est suivi par ceux de correction de tonalité. On y a prévu un potentiomètre « formants/présence » agissant sur le médium, et permettant d'améliorer la reproduction de certains solis, ou de corriger la courbe d'enregistrement de certains



- Casque très léger** ● Larges oreillettes en mousse qui permettent aux oreilles de " respirer " ● Nouveau principe ren. Jant superflu un système étanche. ● Courbe de réponse large et régulière. ● Impédance élevée ● Grande sensibilité ● Prises combinables pour branchement universel ● Prix compétitif ● Présentation design noir et jaune chaud.

Pour en savoir plus, envoyer le bon ci-dessous à :

**SIMPLEX ELECTRONIQUE**

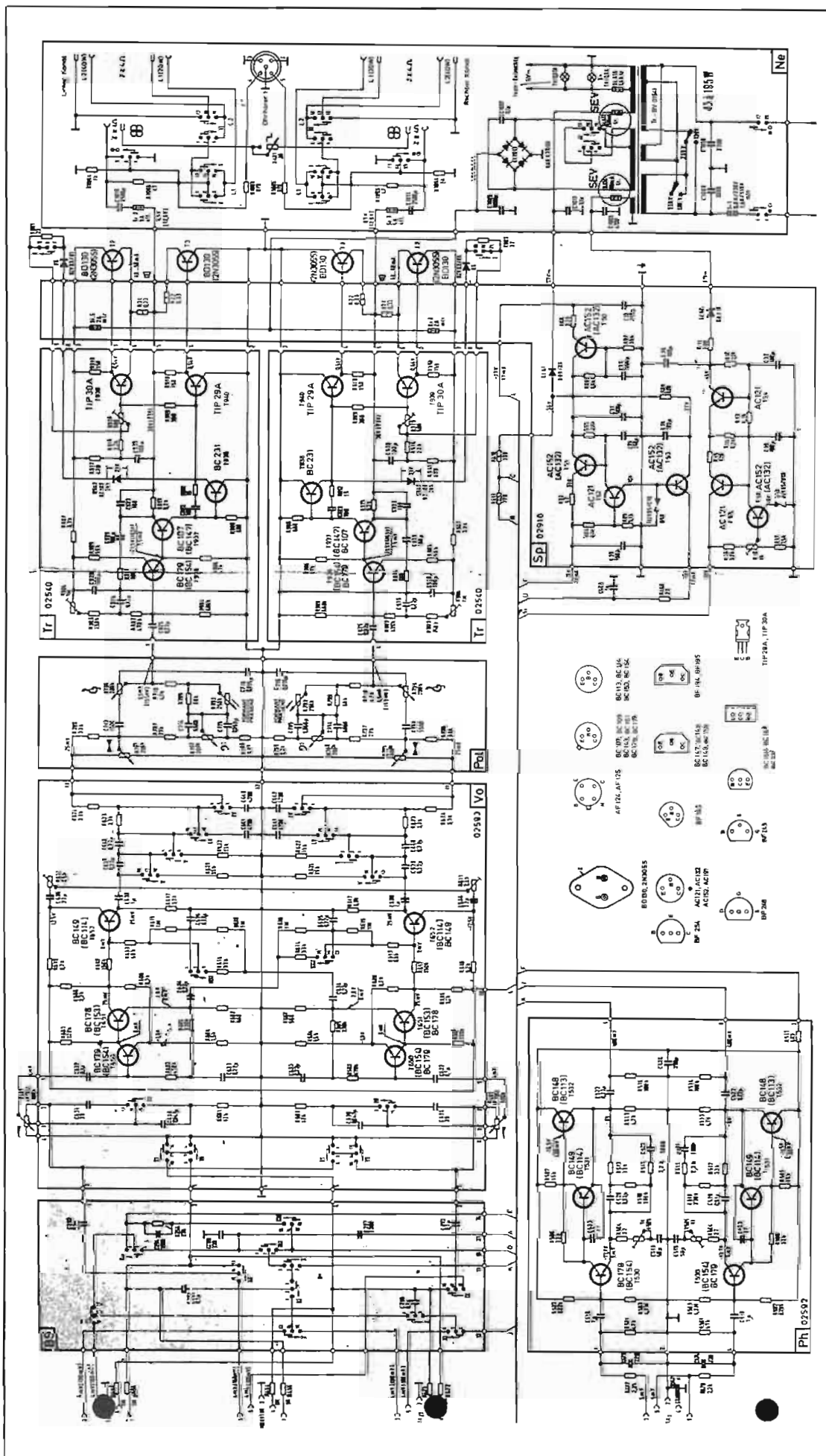
BP,448 - 75122 PARIS CEDEX 03 - TEL: 278.15.50

Je désire recevoir sans engagement, le " **BEST SELLER 73/74** "

Nom : \_\_\_\_\_ Profession : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

deno HD424



disques. L'étage suivant  $T_{936}$  (BC179) fonctionne en collecteur commun et possède ainsi une résistance d'entrée suffisamment élevée pour ne pas perturber le réglage de tonalité. L'amplificateur d'attaque fonctionne avec une cascade complémentaire (BC107, BC231), suivie d'un étage complémentaire symétrique (TIP29A, TIP30A). L'étage de sortie est équipé de deux 2N3055, montés sur radiateurs. La protection est assurée par deux fusibles ultra-rapides de 5 A. Un taux élevé de contre-réaction est assuré par  $R_{915}$ , liant l'émetteur de  $T_{937}$  au point médian de l'étage de sortie. Celui-ci est suivi par une commutation de puissance. La prise d'écouteur permet le branchement de tout modèle d'impédance usuelle.

**Platine Ph.** — L'utilisation d'un phonocapteur magnétique nécessite une amplification supplémentaire, ainsi qu'une correction de la courbe d'enregistrement. Cette fonction est assurée par trois étages (BC179, BC149, BC148) en liaison directe. Le premier travaille avec un courant de collecteur de  $20 \mu A$ , ce qui correspond à des conditions optimales de bruit. La boucle de contre-réaction s'étend sur les trois étages. Elle stabilise le point moyen de fonctionnement, et elle contient également les éléments assurant la correction de la courbe d'enregistrement des disques.

### ALIMENTATION

Le transformateur d'alimentation est un modèle à faible dispersion et possède trois enroulements secondaires. L'un d'eux, à prise, est commuté (46 ou 60 V) en fonction de la puissance maximale de sortie qu'on désire. Un autre enroulement, fournissant 37 V, est appliqué à un redresseur qui alimente un stabilisateur de tension, compensé en température, et produisant une tension négative de 30 V. Cette tension sert à commander les diodes varicap, utilisées en FM. Le troisième enroulement sert à alimenter les voyants et fournit aussi, après redressement et régulation, des tensions stabilisées de -10 et de -20 V. La première est utilisée pour les étages HF (AM et FM) ainsi que pour l'amplificateur FI, alors que celle de 20 V sert au décodeur stéréo et au préamplificateur de phonocapteur.

# COMMENT FONCTIONNENT LES COMPTEURS A BASCULES

## JK

**D**ANS tous les schémas qui vont suivre l'état 1 correspond à environ 5 V et l'état 0 à environ 0 V.

Dès que  $H = 1$  les interrupteurs  $j$  et  $k$  sont ouverts. Si l'entrée  $\bar{S} = 0$ , la sortie  $A = 1$  et la sortie  $\bar{A} = 0$ . Si l'entrée  $\bar{R} = 0$ , la sortie  $\bar{A} = 1$  et la sortie  $A = 0$ . Dès que  $H$  passe de 1 à 0 les interrupteurs  $j$  et  $k$  sont libérés. Si maintenant l'entrée  $J = 1$ , l'interrupteur  $j$  est fermé. Si  $J = 0$ , l'interrupteur  $j$  est ouvert. Même remarque pour l'interrupteur  $k$  et l'entrée  $K$ . Les commandes  $\bar{S}$  et  $\bar{R}$  sont prioritaires et indépendantes des commandes de  $H, J$  et  $K$ .

### LE FONCTIONNEMENT DE LA BASCULE

**Exemple n° 1 :** Portons  $\bar{S}$  à l'état 0 pour obtenir  $A = 1$  et  $\bar{A} = 0$ . Libérons ensuite  $\bar{S}$ . Les sorties restent avec les mêmes états  $A = 1, \bar{A} = 0$ . Portons

les entrées  $J$  et  $K$  à 1 ainsi que  $H$ . Quand  $H$  passe de 1 à 0, les interrupteurs  $j$  et  $k$  sont fermés et le transistor  $T_2$  qui était débloqué ( $\bar{A} = 0$ ) ne conduira pas. La sortie  $\bar{A}$  bascule de 0 à 1. Ce basculement de  $T_2$  produit automatiquement le basculement de  $T_1$  où  $A$  passe de 1 à 0. Si  $H$  passe ensuite de 0 à 1, les sorties  $A$  et  $\bar{A}$  restent dans le même état, donc  $A = 0$  et  $\bar{A} = 1$ . La transition suivante fait passer  $H$  de 1 à 0 d'où un second basculement qui produit  $A = 1$  et  $\bar{A} = 0$  à condition que  $J = 1$  et  $K = 1$ .

L'état 1 correspond ici à + 5 V et l'état 0 à 0 V environ.

La figure 2 montre les basculements de  $A$  et  $\bar{A}$  en fonction de la tension  $H$ .

**Exemple n° 2 :**  $\bar{R} = 0, \bar{S} = 1$  ce qui porte  $\bar{A}$  à 1 et  $A$  à 0. Lorsque  $H$  passe de 1 à 0, la sortie  $A$  passe de 0 à 1 et  $\bar{A}$  de

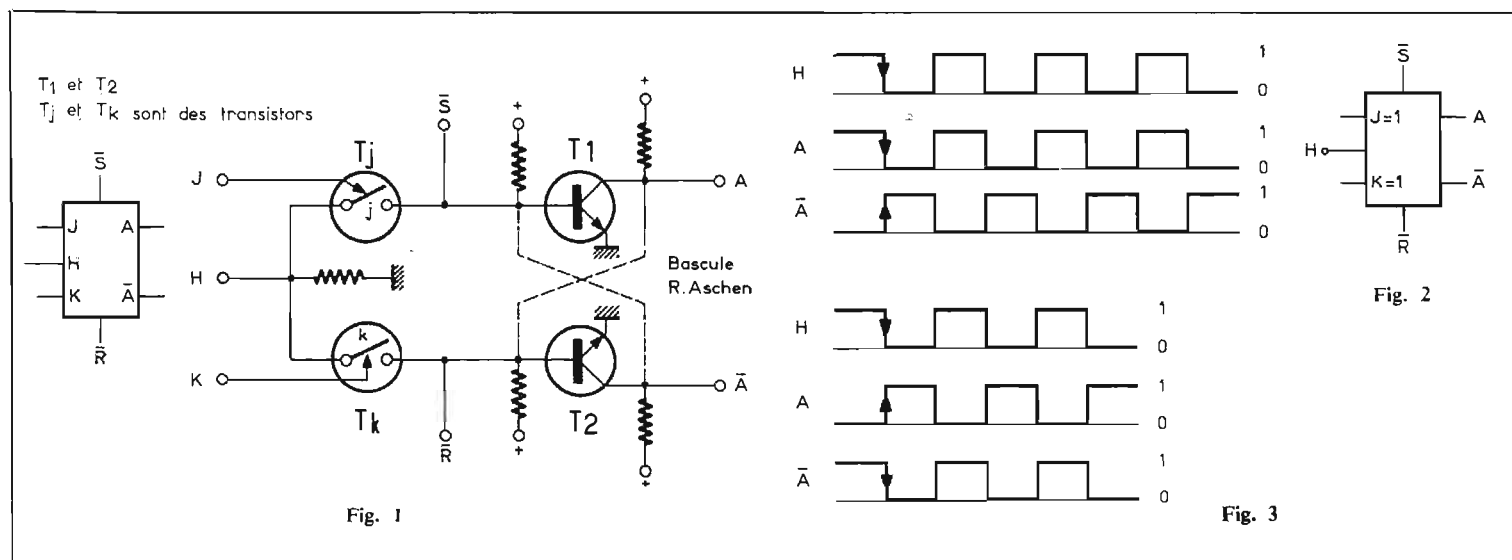
1 à 0 à condition que  $J = 1$  et  $K = 1$  (Fig. 3).

**Exemple n° 3 :**  $\bar{R} = 0, \bar{S} = 1$  d'où  $\bar{A} = 1$  et  $A = 0$ . Nous avons porté  $\bar{A}$  à 1 en mettant  $\bar{R}$  à 0. Cette mise à la masse sera toujours effectuée avant l'arrivée du signal  $H$ . Il faut libérer  $\bar{R}$  aussitôt que  $\bar{A} = 1$  et  $A = 0$ . Pour libérer  $\bar{R}$  (ou  $\bar{S}$ ) il suffit simplement de déconnecter la masse de  $\bar{R}$  (ou de  $\bar{S}$ ). Les transistors  $T_1$  et  $T_2$  sont des NPN.

Nous avons donc  $A = 0$  ( $\bar{A} = 1$ ). Portons l'entrée  $J$  à 0 et l'entrée  $K$  à 1. L'interrupteur  $k$  est fermé et l'interrupteur  $j$  est ouvert. Comme  $A = 0$  et  $\bar{A} = 1$  on peut facilement admettre que le transistor  $T_2$  est bloqué et le transistor  $T_1$  (Fig. 1) conducteur. L'état  $H = 0$  qui suit l'état  $H = 1$  ne produira pas de changement du fait que la base de  $T_1$  ne reçoit pas le

niveau 0 V qui porterait  $A$  à l'état 1. L'interrupteur  $j$  est ouvert ( $J = 0$ ) et la base de  $T_1$  ne reçoit pas l'état 0. L'interrupteur  $k$  est fermé ( $K = 1$ ); la base de  $T_2$  se trouve à la masse mais la sortie collecteur  $\bar{A}$  est déjà à 1, le transistor  $T_2$  est donc bloqué et l'état 0 à sa base est sans effet. Seul le transistor  $T_1$  pouvait faire basculer sa sortie collecteur de 0 à 1 si l'état 0 de  $H$  arrivait à sa base. Ce n'est pas le cas du fait que  $J = 0$ . La bascule ne change pas les états  $A$  et  $\bar{A}$  (Fig. 4). Il suffit de faire basculer la sortie de l'un des deux transistors  $T_1$  ou  $T_2$  pour que l'autre bascule automatiquement dans l'état complémentaire. Dans l'exemple n° 3, c'est le transistor  $T_1$  qui est seul susceptible de basculer si l'interrupteur  $j$  était fermé.

**Exemple n° 4 :** La bascule part avec les états  $H = 1, A = 0, \bar{A} = 1, J = 1$  et  $K = 0$ .



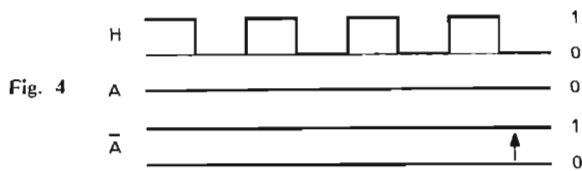


Fig. 4

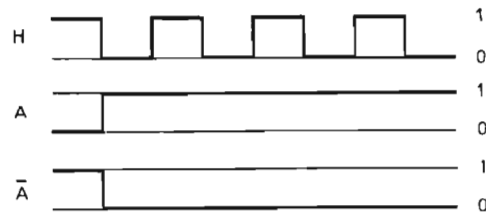


Fig. 5

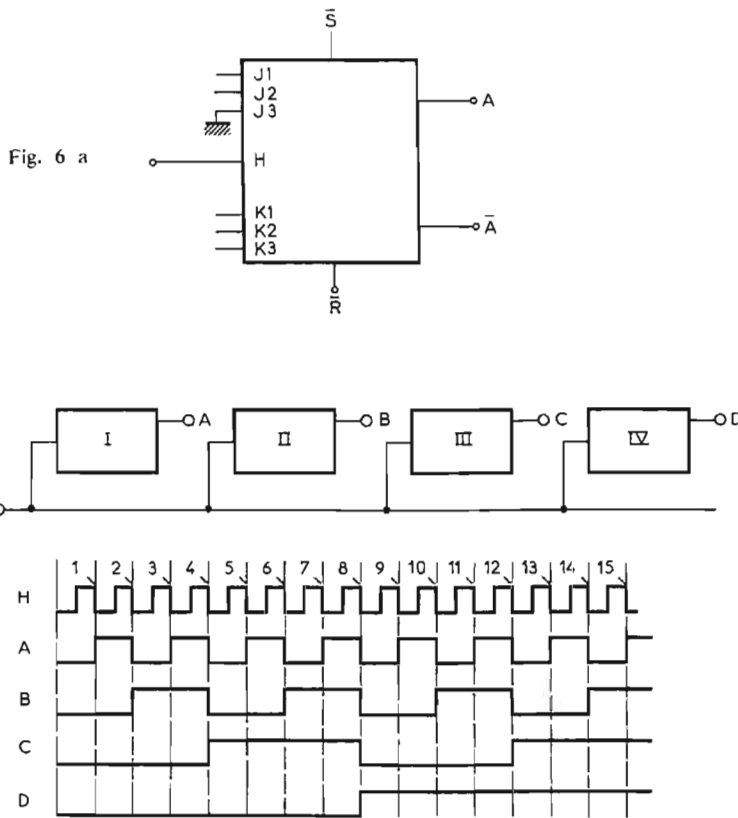
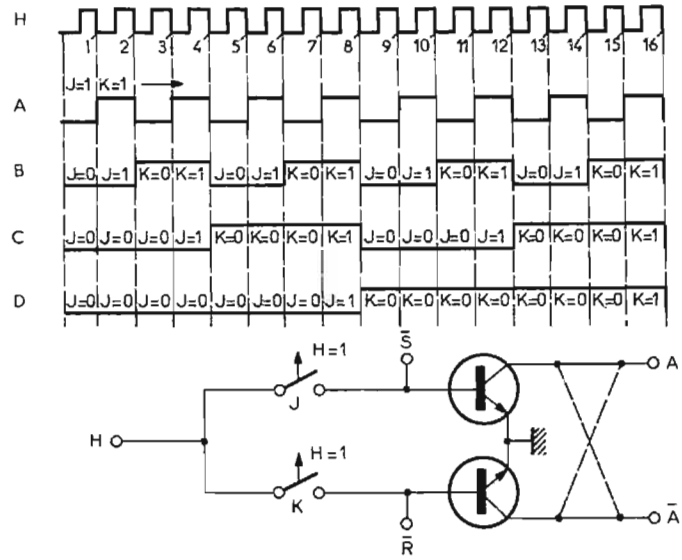


Fig. 6 b



Les tables de Karnaugh nous conduisent à

$J_B = K_B = A$
$J_C = K_C = A.B$
$J_D = K_D = A.B.C$

Fig. 7

D'après ce que nous venons de voir la sortie A passera de 0 à 1 à la première transition 1 à 0 du signal H. Celle-ci produit  $A = 1$   $\bar{A} = 0$ . La seconde transition 1 à 0 de H n'a aucun effet étant donné que l'interrupteur  $k$  est ouvert. L'état  $H = 0$ , c'est-à-dire l'absence de tension, ne peut pas bloquer  $T_2$  par sa base pour obtenir  $\bar{A} = 1$  et l'état  $H = 0$  n'a aucun effet sur  $T_1$  qui est déjà bloqué. L'interrupteur  $j$  ne joue donc aucun rôle (Fig. 5).

### CE QUE NOUS DEVONS RETENIR DE CES EXEMPLES ?

1° Seule une transition descendante (1 à 0) du signal H peut faire basculer les sorties A et  $\bar{A}$ . La transition positive n'a aucun effet étant donné que les transistors « esclaves » se trouvent séparés des commandes du « maître ».

2° Les entrées R et S sont prioritaires.

3° Si  $J = K = 1$  il y a un changement d'état des sorties A et  $\bar{A}$  à chaque transition descendante de H.

4° Si  $J = 1$  et  $K = 0$  il y a un basculement si  $A = 0$ .

5° Si  $J = 0$   $K = 1$  il y a un basculement si  $\bar{A} = 0$ .

6° Si  $J = K = 0$  les sorties restent dans les états qui ont été commandés par  $\bar{R}$  ou  $\bar{S}$ .

### LES BASCULES A ENTRIES MULTIPLES J ET K

Les bascules modernes comportent plusieurs entrées J et K. Lorsque l'une de ces entrées n'est pas reliée à la masse et se trouve libre elle est portée automatiquement à l'état 1. Si l'une des entrées est à la masse (état 0), le produit des états concernant toutes les entrées J ou K est égal à 0.

Par exemple la bascule de la figure 6 comporte trois entrées J et trois entrées K. Si l'une des entrées J ou K se trouve à l'état 0 la bascule fonctionne comme si elle avait une seule entrée J ou K à l'état 0. La figure 6 montre une bascule où  $J_1 = 1$   $J_2 = 1$   $J_3 = 0$  ce qui correspond à  $J = J_1 \cdot J_2 \cdot J_3 = 0$ . Les entrées  $K_1$   $K_2$  et  $K_3$  sont libres donc  $K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 1$ .

### LE FONCTIONNEMENT DE PLUSIEURS BASCULES SYNCHRONES

Nous pouvons maintenant envisager le montage de plusieurs bascules synchrones suivant le schéma de principe de la figure 6B.

Les sorties A, B, C et D des 4 bascules doivent produire les tensions A, B, C et D à partir des impulsions H. La première bascule doit changer l'état de A à

chaque transition négative de H ce qui exige que les entrées J et K soient à l'état 1. Si ces entrées ne sont reliées à rien on a  $J = K = 1$ . La seconde bascule doit changer l'état de B à chaque transition descendante de la sortie A. Ceci exige que son entrée J = 1 à la fin de la première transition descendante de la sortie A. Peu importe l'état de son entrée K. La troisième bascule doit changer l'état de la sortie C à la première transition descendante de la sortie B. L'entrée J doit être à l'état 1 avant cette transition. La 4<sup>e</sup> bascule doit faire passer la sortie D de 0 à 1 à la première transition de la sortie C.

Les tensions A, B, C, D montrent qu'il faut une seule transition de H pour faire basculer la sortie A. Il faut 2 transitions de H pour faire basculer la sortie B, 4 transitions de H pour faire basculer la sortie C et 8 transi-

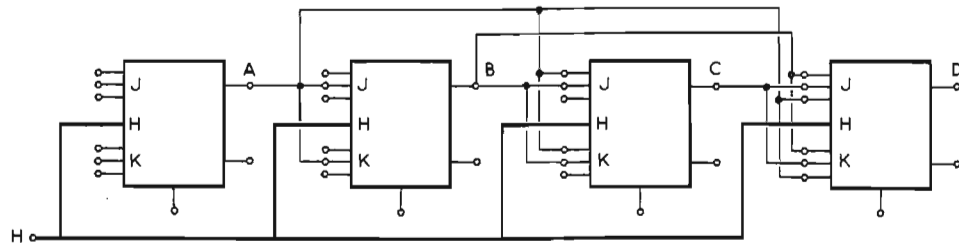


Fig. 8

A=0	B=0	A=0	B=0	A=1	B=1	A=1	B=0	
0							1	C=0
	1						2	D=0
			3					C=0
							4	D=1
							5	E=1
							6	D=1
							7	C=1
							8	D=0

$J_B = K_B = A$

Fig. 9

A=0	B=0	A=0	B=1	A=1	B=1	A=1	B=0	
0		0					0	C=0
	1						2	D=0
		0						C=0
			1					D=1
							10	C=1
							11	D=1
							12	C=1
							13	D=0

$J_C = A \cdot B$   
 $K_C = A \cdot B$

Fig. 10

A=0	B=0	A=0	B=1	A=1	B=1	A=1	B=0	
0		0					0	C=0
	1						2	D=0
		0						C=0
			1					D=1
							10	C=1
							11	D=1
							12	C=1
							13	D=1

$J_D = A \cdot B \cdot C$   
 $K_D = A \cdot B \cdot C$

Fig. 11

tions descendantes de H pour faire basculer la sortie D.

Ces chiffres 1, 2, 4, 8, etc. nous conduisent vers le code binaire où 1 s'écrit  $1 \cdot 2^0$  donc  $1 = 1 \cdot 2^0$ ;  $2 = 1 \cdot 2^1$ ;  $4 = 1 \cdot 2^2$ ;  $8 = 1 \cdot 2^3$ , etc.

**LE COMPTAGE BINAIRE**

Après la 7<sup>e</sup> impulsion de H on trouve les états : A = 1, B = 1, C = 1 et D = 0. En écriture binaire ceci correspond à A =  $1 \cdot 2^0$ ; B =  $1 \cdot 2^1$ ; C =  $1 \cdot 2^2$  et D =  $0 \cdot 2^3$  d'où la somme  $7 = 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$ . Le chiffre décimal 7 s'écrit donc en code binaire 0111. Ce même code (8, 4, 2, 1) traduit le chiffre décimal 13 par  $1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$  que nous écrivons 1101.

Le chiffre décimal 187 est codé en binaire par :

$$\begin{array}{r}
 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 \\
 \hline
 128 \quad 0 \quad 32 \\
 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 \\
 \hline
 16 \quad 8 \quad 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\
 \hline
 2 \quad 1
 \end{array}$$

d'où  $187 = 10111011$ .

La figure 6B montre que la 5<sup>e</sup> transition descendante de H correspond à D = 0, C = 1, B = 0, A = 1 d'où l'écriture binaire  $0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 0101$ . Nous pouvons donc réaliser un compteur à bascules dont les sorties A, B, C et D produisent directement le nombre binaire correspondant au nombre décimal des impulsions H.

**REALISATION D'UN COMPTEUR-DIVISEUR PAR 16**

Connaissant maintenant le fonctionnement des bascules J K nous pouvons réaliser un compteur diviseur par 16 ou encore n'importe quel autre diviseur.

Pour cela nous dessinons d'abord le signal H provenant d'un générateur (horloge) à

impulsions carrées comme le montre la figure 7. Ce compteur comporte 4 bascules dont les sorties sont A, B, C et D (Fig. 8). Le signal H se trouve transmis à l'entrée H de chaque bascule ce qui correspond au fonctionnement d'un compteur synchrone.

D'après ce que nous venons d'apprendre sur les bascules J K il sera facile de dessiner les tensions provenant des sorties A, B, C et D correspondant aux 16 périodes de l'horloge et d'inscrire dans chaque période les états de J et de K que nous devons obtenir pour que le changement d'état de chacune des bascules s'effectue pendant la transition descendante du signal provenant de la sortie de la bascule précédente. Les tensions A, B, C et D étant portées dans la figure 7 nous établissons le tableau de la figure 9 dans lequel nous portons les états 0 au 1 de l'entrée J de la bascule B.

Ce tableau est divisé en 4 colonnes où la première correspond à A = 0, B = 0, la seconde à A = 0, B = 1, la

troisième à A = 1, B = 1 et la dernière à A = 1, B = 0.

Le tableau comporte également 4 lignes où la première correspond à C = 0, D = 0, la seconde à C = 0, D = 1, la troisième à C = 1, D = 1 et la dernière à C = 1, D = 0.

En bas et à droite de chaque carré nous portons le numéro de l'impulsion d'horloge qui correspond aux états A, B, C, D. Par exemple l'impulsion n° 1 correspond à A = 0, B = 0, C = 0 et D = 0. L'impulsion n° 10 correspond à A = 1, B = 0, C = 0 et D = 1.

La valeur de J pour l'impulsion n° 1 est égale à 0 et pour l'impulsion n° 10 égale à 1. Certains carrés ne comportent pas les indications concernant J pour la raison simple que la valeur de J ne joue aucun rôle dans la transition. Peu importe si J = 1 ou si J = 0 dans le cas des transitions descendantes n° 3, n° 4, n° 11, n° 12, n° 15, n° 16, n° 7 et n° 8.

Le tableau de la figure 9

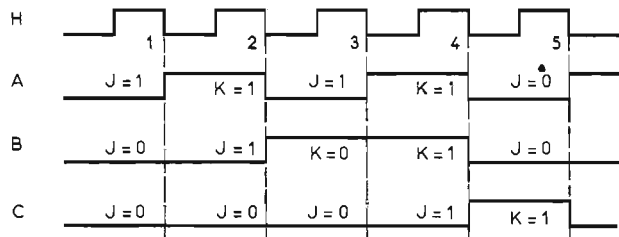


Fig. 12

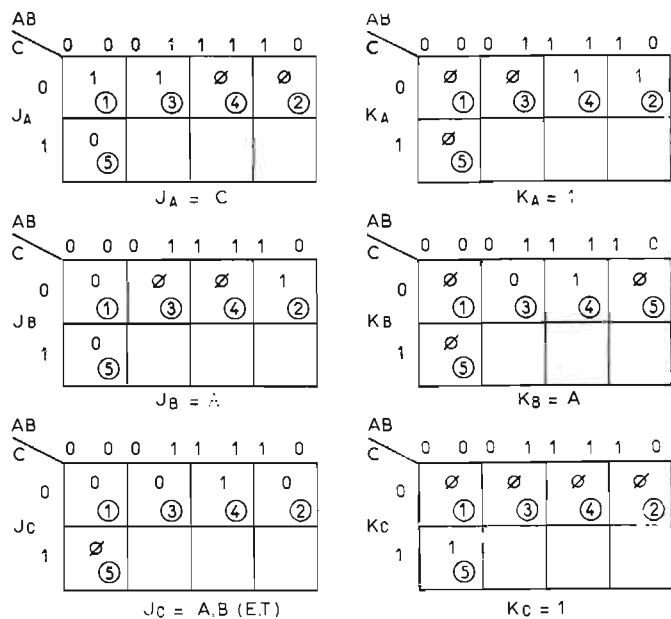


Fig. 13

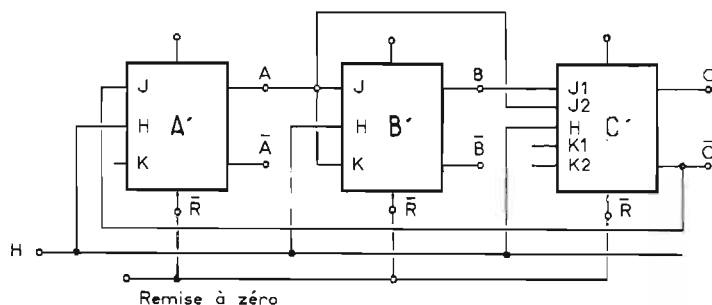


Fig. 14

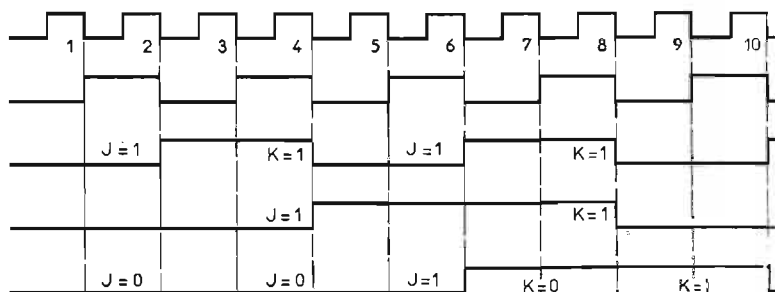


Fig. 15

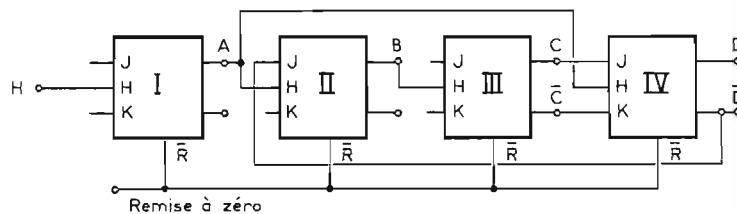


Fig. 16

montre que  $J = 0$  quand  $A = 0$  et que  $J = 1$  quand  $A = 1$ . Ceci nous conduit à relier l'un des trois J de la bascule B avec la sortie A.

Il est facile d'établir le même tableau pour l'entrée K de la bascule B. Il nous indiquera que K de B doit être reliée à A, d'où  $J_B = K_B = A$ .

La même méthode a été employée pour J de la bascule C où la figure 10 nous conduit vers  $J_C = A.B$  et  $K_C = A.B$ .

La figure 11 concerne J de la bascule D. Le tableau indique que J de D doit être relié à A et B et C donc  $J_D = J_1 \cdot J_2 \cdot J_3 = A.B.C$ . Ces résultats nous conduisent vers la réalisation de la figure 8.

### REVENONS AUX ETATS DE J ET K DES BASCULES DU COMPTEUR DE LA FIGURE 7

L'examen des tensions A, B, C et D de la figure 7 mérite une étude plus approfondie des états

de J et K. Aucun problème ne se pose pour la première bascule où J et K sont toujours sur 1. La seconde bascule part avec  $A = 0$ . Comme son entrée H est reliée à l'horloge H il ne faut pas qu'elle bascule à la 1<sup>re</sup> transition descendante de H ce qui exige que  $J = 0$ . Peu importe l'état de K du fait que  $\bar{B} = 1$ . La seconde bascule doit changer d'état à la 2<sup>e</sup> transition descendante de H ce qui oblige de porter  $J = 1$ . Peu importe K. La 3<sup>e</sup> transition ne doit pas faire basculer B ; il faut donc mettre K sur 1 étant donné que  $\bar{A} = 0$  ce qui veut dire que le transistor  $T_2$  est encore à l'état conducteur et que  $H = 0$  se trouve appliqué à sa base d'où blocage de  $T_2$  ce qui porte  $\bar{A}$  à 1 et A à 0.

La sortie de la 3<sup>e</sup> bascule C doit rester sur 0 pendant les 3 transitions descendantes de H ce qui est réalisable si  $J = 0$ . La 4<sup>e</sup> transition de H doit faire basculer C ce qui est possible si  $J = 1$  avant cette 4<sup>e</sup> transition. Peu importe l'état de K.

La sortie de la 4<sup>e</sup> bascule D doit rester sur 0 pendant les 7 premières transitions d'où l'obligation de mettre  $J = 0$ . Par contre la 8<sup>e</sup> impulsion exige que  $J = 1$ . A partir de cette 8<sup>e</sup> impulsion il faut que  $K = 0$  jusqu'à l'arrivée de la 16<sup>e</sup> transition où K doit être à 1.

### REALISATION D'UN COMPTEUR-DIVISEUR PAR 5 (module 5)

Pour obtenir une division par 5 à la sortie C les tensions sont A, B, C.

Ce compteur synchrone est composé de 3 bascules A' B' C'. Le signal d'horloge est transmis à l'entrée H de chaque bascule. La remise à zéro des sorties A, B et C s'effectue par  $\bar{R}$  de chaque bascule. En suivant le même raisonnement et les mêmes méthodes de calcul on obtient les tables de la figure 13 et le schéma de réalisation de la figure 14. Dans les tables de la figure 13 le signe  $\emptyset$  veut dire : peu importe.

### REALISATION D'UN DIVISEUR PAR 10 ASYNCHRONE

Ce compteur est très facile à réaliser à l'aide de 4 bascules simples ou à l'aide d'un seul module à 4 bascules.

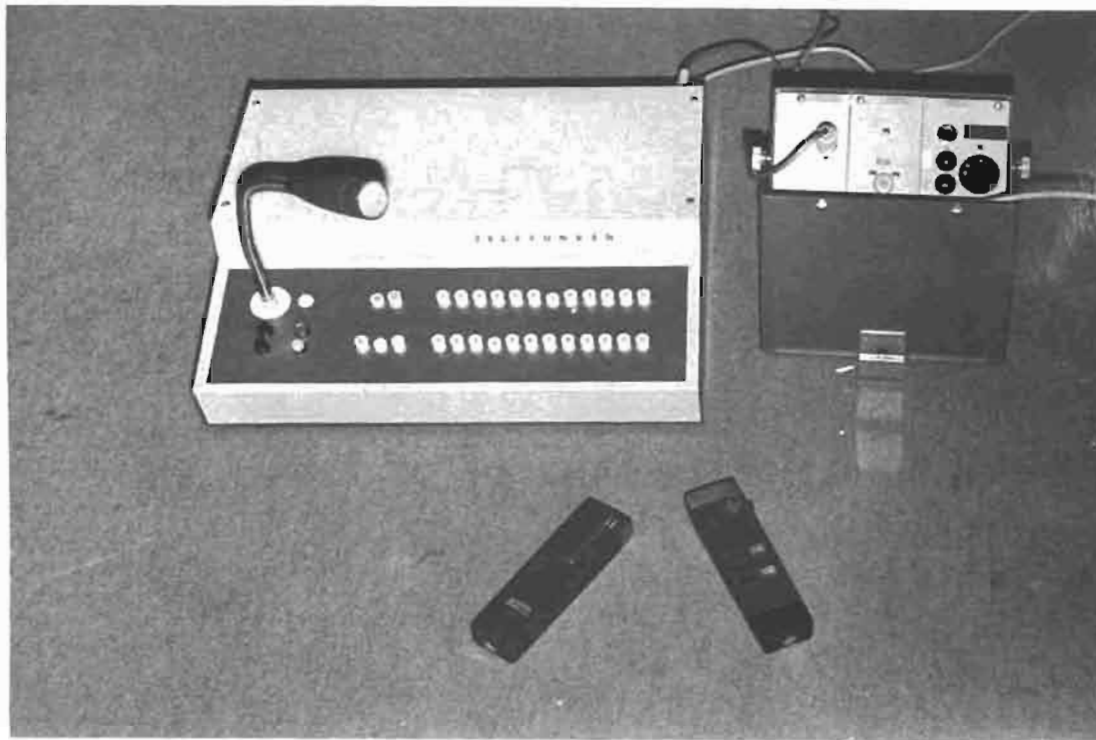
La division par 10 exige 10 impulsions d'horloge pour une seule transition descendante à la sortie D.

Les tensions aux sorties A, B, C, D sont celles de la figure 15. Ces tensions fixent les valeurs de J et K à l'entrée de chaque bascule ce qui nous conduit vers la réalisation de la figure 16. Les entrées H ne se trouvent pas en parallèle pour les 4 bascules ce qui réduit la vitesse de comptage étant donné que les bascules II et IV sont commandées par la sortie A de la bascule I et que la bascule III est commandée par la sortie B de la bascule II.

R. ASCHEN  
(à suivre)



# LES SYSTEMES



## DE RECHERCHES DE PERSONNES

L'AVENEMENT des transistors a fait naître des réalisations tout à fait nouvelles, que les tubes électroniques malgré leurs qualités ne pouvaient envisager d'aborder.

Les systèmes de recherches de personnes font partie de ces nouvelles catégories d'appareils, que l'on peut classer dans la branche transmissions. Ces appareils ne sont pas destinés à être utilisés par le grand public, mais par l'industrie, afin de résoudre les problèmes de transmissions spécifiques à celle-ci, et pour qui le téléphone bien que pratique est handicapé par son câble de liaison.

Ces systèmes ont pris une ampleur et une diversité qui prouvent leur réelle utilité ; mais toutes leurs possibilités ne sont pas exploitables en France, car la réglementation nationale n'attribue que très peu de fréquences à cette catégorie d'appareils.

Le problème posé depuis fort longtemps, est de pouvoir joindre à tout moment, sans délai, une ou plusieurs personnes se trouvant dans l'enceinte d'un lieu déterminé, sans passer par une liaison téléphonique, car la personne recherchée peut se trouver dans un endroit indéterminé.

Des systèmes utilisant des tubes électroniques subminiatures sur les récepteurs ont été conçus, leur format était analogue à celui des amplificateurs employés par les mal entendants. La faible autonomie de ces appareils, l'usure rapide de leurs deux piles et par là la fiabilité douteuse des liaisons, ont fait abandonner ces appareils pendant plusieurs années.

Dès la mise en fabrication au stade industriel des transistors, les militaires en l'occurrence les marines de guerre, mirent un système à l'étude pour résoudre les difficultés rencontrées pour la transmission d'ordres

sur le pont d'envol des porte-avions. Les liaisons devaient être assurées dans de très dures conditions d'emploi, malgré un niveau de bruit ambiant pouvant atteindre en permanence 110 dB, la transmission la plus parfaite possible, avec contact permanent du directeur de vol vers toutes les équipes du pont d'envol.

Les premières réalisations datent de 1955, et du fait des très basses fréquences de coupure des transistors de cette époque, les services d'études furent obligés d'utiliser une fréquence porteuse inférieure à 100 kHz, rayonnée par une boucle entourant le pont d'envol du porte-avion. Cette solution devait s'avérer judicieuse, elle est toujours employée de nos jours, conjointement à celle utilisant un émetteur classique en bande décimétrique, dont une antenne rayonne les signaux.

En France, ces systèmes furent expérimentés en 1957,

les modulations d'amplitude et de fréquence comparées, la seconde préférée pour son insensibilité aux parasites.

### LES APPAREILS SUR LE MARCHÉ

Pour juger valablement ces appareils, une classification s'impose, car leurs possibilités très étendues permettent un choix qui garantit à l'utilisateur de pouvoir seulement employer le matériel nécessaire pour résoudre son problème.

Le système le plus simple comporte un codeur transmettant un simple bip d'appel vers la personne équipée d'un récepteur. Pour la commodité de l'installation, le codeur est installé au standard téléphonique de l'entreprise. La liaison s'effectue à partir du demandeur par téléphone vers le standard, la standardiste à l'aide d'un clavier à touches émet le signal d'appel,

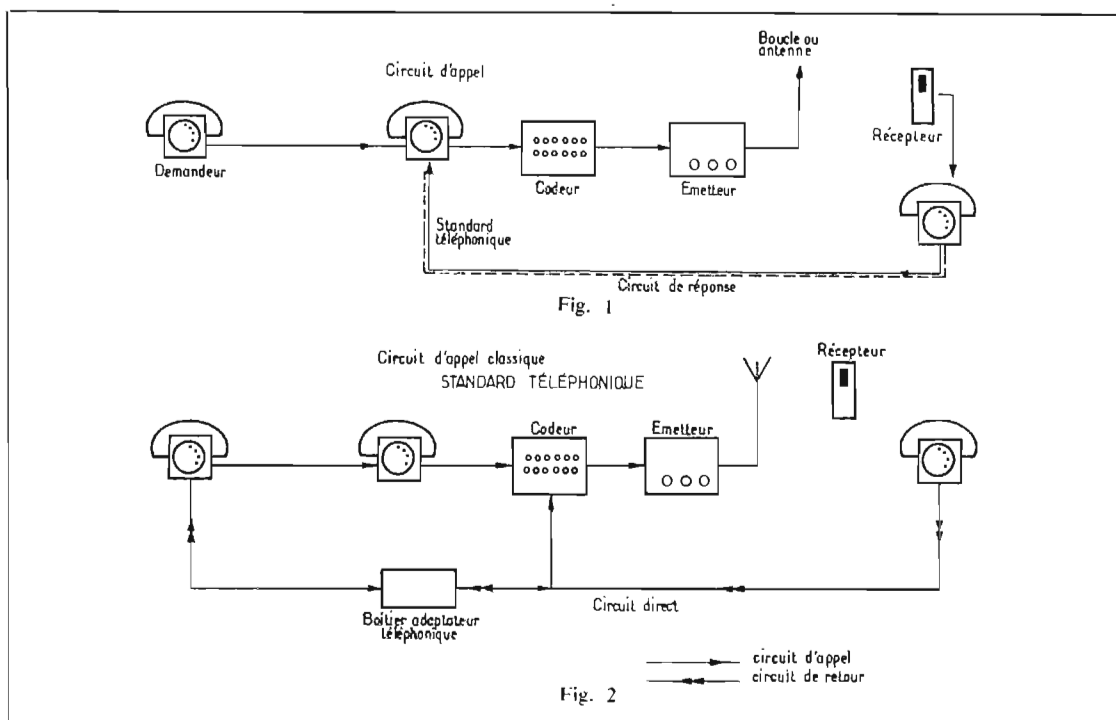
qui peut être un bip simple ou double, vers la personne recherchée. Dès réception du bip, celle-ci se rend près d'un téléphone, et appelle le standard pour recevoir les instructions la concernant.

Ce système n'est plus très utilisé, car il impose un délai relativement long pour la transmission (Fig. 1).

En perfectionnant le système, à la suite du bip d'appel, on module sur la fréquence porteuse un signal issu d'un microphone, de façon à délivrer le message d'appel directement. Dans ce cas, la personne recherchée peut exécuter directement un ordre, ou téléphoner au demandeur sans passer par le standard téléphonique.

Cependant, le demandeur reste tributaire d'une liaison téléphonique préalable avec le standard où est exploité le codeur. Pour pallier cet inconvénient, des boîtiers adaptateurs téléphoniques ont été conçus. Ils sont raccordés au réseau téléphonique intérieur de la firme, et ils permettent, pour un nombre étendu de postes, d'accéder directement au codeur.

La liaison se déroule de la façon suivante : à partir de l'un des postes téléphoniques raccordés au boîtier adaptateur, le demandeur compose sur le cadran le numéro du récepteur de la personne recherchée, son



poste se trouve raccordé au codeur et à l'émetteur, le bip d'appel et le message sont émis. A la réception du message, la personne recherchée se rend auprès d'un poste téléphonique, elle compose un numéro au cadran, et par l'intermédiaire du boîtier adaptateur, grâce à un programme, elle se trouve en liaison téléphonique directe avec le demandeur. La souplesse du réseau est nettement améliorée,

le numéro à composer par les personnes recherchées pour obtenir le demandeur est le même pour toutes, le décodage étant assuré par le boîtier adaptateur. Le demandeur peut donc d'un poste quelconque transmettre sa demande directement, sans avoir à spécifier « je suis à tel endroit », la réponse lui parvient automatiquement.

Généralement on conserve la possibilité d'appel à partir du

standard, l'installation fonctionnant à partir de celui-ci ou de façon directe (Fig. 2) dans ce dernier cas, la discrétion totale étant assurée.

A propos de discrétion, il est à noter que le système à boucle rayonnante garantit celle-ci dans l'enceinte de l'entreprise, alors que cette condition n'est pas remplie lorsque l'on utilise le système dit sans fil, informations rayonnées par une antenne.



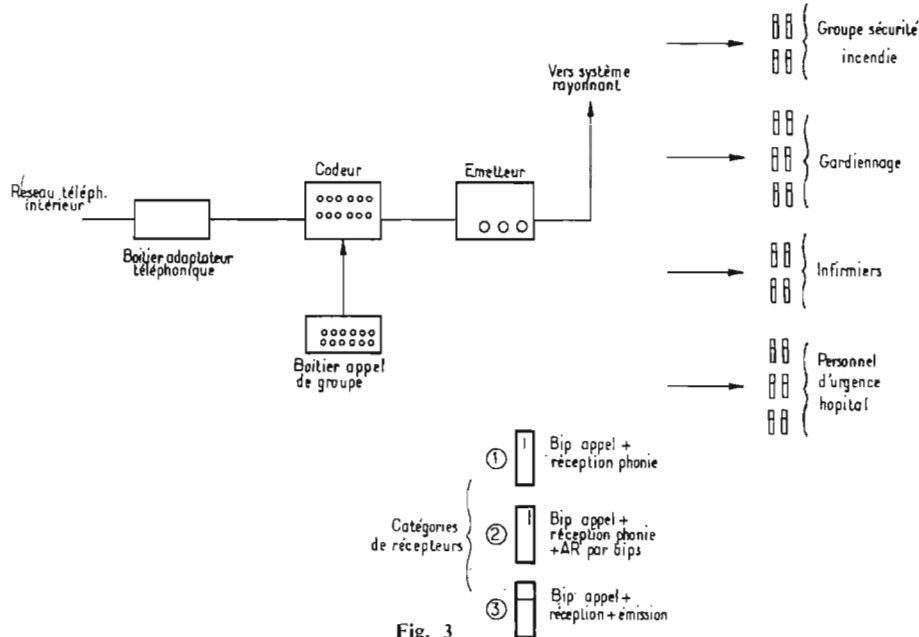


Fig. 3

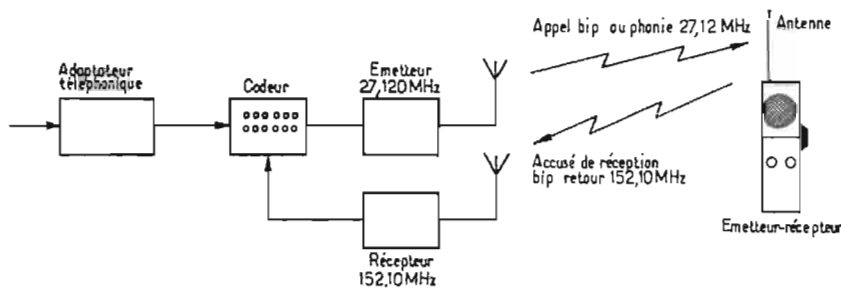


Fig. 4

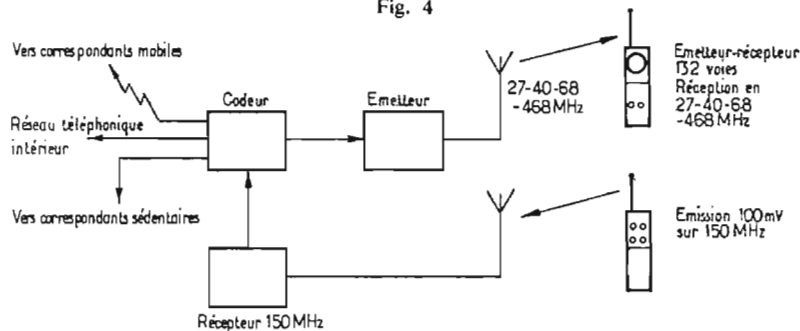


Fig. 5

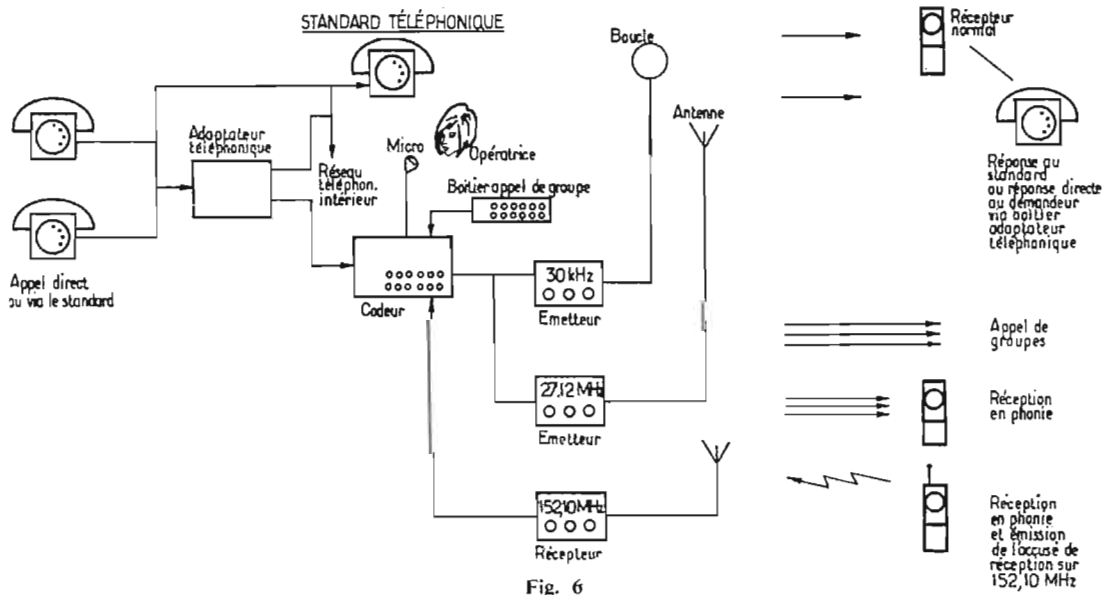


Fig. 6

Dans certains cas, il est nécessaire de pouvoir transmettre de façon instantanée un ordre présentant un caractère d'urgence simultanément vers plusieurs personnes. C'est le cas dans les hôpitaux, pour les services de lutte contre l'incendie, de gardiennage, ou tout autres. Un boîtier codeur spécial est utilisé, couple au codeur normal. Il assure la transmission simultanée de l'appel vers plusieurs personnes formant un groupe, et il possède une capacité de plusieurs groupes (Fig. 3). Les désirs des utilisateurs étant forcément spécifiques, d'autres perfectionnements ont été apportés. Si l'on envisage le cas où la personne recherchée n'a pas la possibilité immédiate de répondre téléphoniquement, le demandeur peut rester dans l'incertitude sur l'exécution de son ordre. En effet, la personne recherchée peut éventuellement se trouver loin d'un téléphone, dans un échafaudage, sur un pylône, en sous-sol, ou en tout endroit de l'entreprise si celle-ci couvre une surface très étendue. Pour répondre à ce besoin, le récepteur a été modifié par l'adjonction d'un petit émetteur. Après réception du message, la personne recherchée appuie sur un bouton poussoir, et son appareil émet un bip d'accusé de réception. Ce bip parvient à un récepteur et via le codeur et le boîtier adaptateur téléphonique il parvient au demandeur. Celui-ci a donc la confirmation que son ordre a bien été reçu, et selon sa nature, il s'attend à recevoir une réponse téléphonique de la personne recherchée dans les instants qui vont suivre, liaison retour qui sera établie comme indiqué figure 2, et selon l'installation mise en œuvre figure 4.

Nous constatons que le premier système a évolué de façon continue, et actuellement les utilisateurs ont exigé encore plus des fabricants. Les récepteurs se sont actuellement transformés en véritables émetteurs récepteurs, de format nettement inférieur à celui de walkies talkies, et offrent grâce à des commutateurs sélecteurs la possibilité de réaliser des liaisons mobile vers mobile ou mobile vers poste fixe allant jusqu'à 132 directions... Les liaisons sont assurées en duplex, elles sont possibles dans les configurations suivantes : appel d'un poste fixe vers un mobile, mobile vers mobile, mobile vers fixe, et les installations des systèmes précédemment dé-

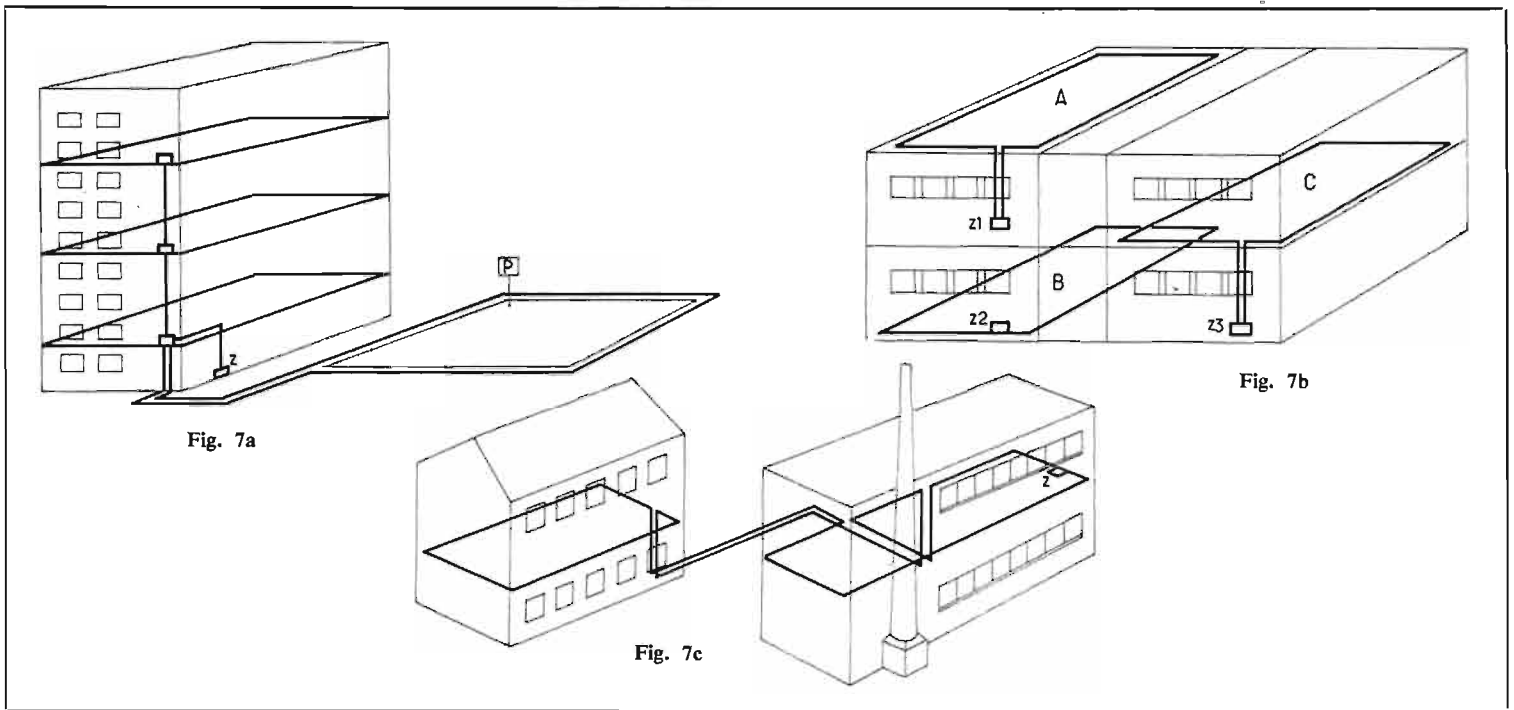


Fig. 7a

Fig. 7b

Fig. 7c

crits sont conservées (Fig. 5). Nous signalons toutefois que l'utilisation de cette dernière catégorie d'appareils n'est pas possible en France, les fréquences étant jugées trop encombrées. Mais l'industrie a pris conscience de l'intérêt et de l'importance des transmissions dans ses établissements, elle peut plier leur configuration et leurs caractéristiques pour qu'elles correspondent exactement à ses besoins, et saura décider les pouvoirs publics à lui attribuer les fréquences qui lui sont nécessaires, comme elle l'a fait pour ses fours à induction haute fréquence en d'autres temps.

À l'heure actuelle, les réseaux que l'on peut installer en France sont limités aux appareils présentés figure 6. Les fréquences attribuées sont 27,120 MHz pour la liaison sans fil, avec une puissance de 5 W HF, et

152,100 MHz pour le bip d'accusé de réception, avec une puissance de 100 mW.

#### CONSTITUTION D'UN RESEAU

L'industriel dispose donc d'une gamme d'appareils étendue, capable de satisfaire même ses désirs les plus grandioses. La capacité maximale des codeurs peut atteindre 1452 voies, et plusieurs codeurs peuvent être utilisés. Selon le caractère de discrétion des transmissions requis, le système à boucle ou sans fil sera choisi, encore qu'il soit possible d'utiliser simultanément les deux si la configuration des usines les rend nécessaires. Il n'y a aucune difficulté à couvrir une zone de très grande surface de façon à toujours être assuré de conserver la liaison,

même lorsqu'il s'agit de plusieurs kilomètres carrés.

En système à boucle, la liaison s'effectue sur des fréquences inférieures à 50 kHz, l'émetteur et le codeur sont groupés dans un même boîtier, une puissance de 10 W est suffisante pour couvrir de façon parfaite une surface dont le périmètre de la boucle est de 1 000 mètres. La boucle peut être installée sur plusieurs étages d'un bâtiment, ou encore sur bâtiment et à l'extérieur (Fig. 7 A). En utilisant des amplificateurs supplémentaires, il est possible d'assurer la couverture d'une surface quelconque. Lorsque la liaison est réalisée par voie HF, on dispose l'antenne de façon à assurer son dégagement le meilleur, et à une hauteur la plus élevée possible. Avec la puissance autorisée de 5 W sur 27,120 MHz, la portée est de l'ordre de 1,5 à 2 km, et

si cela est nécessaire, on peut installer un bloc réémetteur de 5 W supplémentaire (Fig. 7 B).

Les liaisons entre émetteur et boucle ou codeur et émetteur sont réalisées à l'aide de câbles ne présentant aucune particularité.

Bien entendu, une installation n'est déterminée qu'après une série d'essais menés dans l'entreprise par les services techniques de la firme produisant les appareils, et selon les services requis, les récepteurs seront alimentés par piles ou par accumulateurs rechargeables, un bloc chargeur devant permettre la recharge simultanée de plusieurs appareils.

Pour augmenter la souplesse du réseau, il est souhaitable de disposer de plusieurs filtres supplémentaires enfichables pour récepteurs, afin de pouvoir rapidement affecter ceux-ci à d'autres personnes si nécessaire.

**si d'excellentes cellules magnétiques ont besoin d'une publicité intensive, nous nous demandons pourquoi les Goldring mènent la danse, sans fracas, aux meilleurs prix, depuis 1954...**

- \* Probablement grâce à leur principe unique "Free-Field"
- \* Peut-être à cause de leur "Transduction Intégrale"

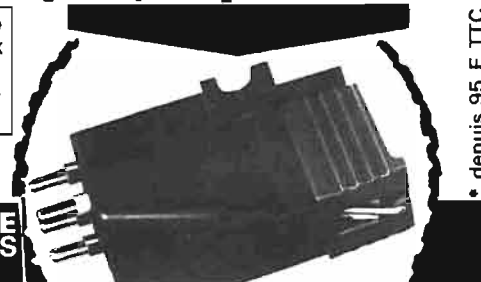
En tous cas leurs qualités technique et musicale, leur robustesse notamment les ont fait adopter par les plus prestigieux Constructeurs dont : ARENA - EMI - GARRARD - GOODMAN - FERGUSON - LEAK - LENCO - SCHNEIDER - SERVO-SOUND, etc...

**une large gamme de 5 modèles à des prix "magnétiques"\***

chez votre spécialiste HI-FI, ou :

**© Goldring-France MATHE ÉLECTRONIQUE**  
72, rue Rodier - 75-PARIS  
Tél. : 526-96-45

Notice technique sur demande, ainsi que sur la table de lecture « Ligne basse » G 101/P.



\* depuis 95 F TTC

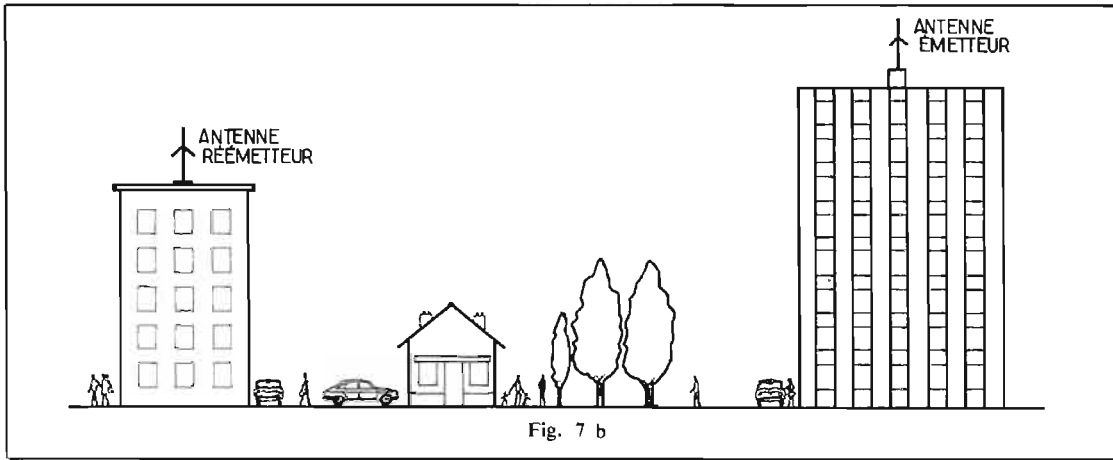


Fig. 7 b

### LE SYSTEME D600 TELEFUNKEN

Il s'agit d'un ensemble sans fil, rayonnant les informations en FM, sur 27,120 MHz. Le dispositif de codage est prévu pour un réseau de 132 personnes, et l'installation permet de couvrir une zone de grande surface pour un prix réduit. La portée est de l'ordre de 1,5 à 2 km pour une antenne correctement installée.

Le signal d'appel peut être sonore ou visuel, par simple modification du récepteur. Pour ce dernier cas, le récepteur doit être alimenté sur batterie. Deux signaux sonores différents peu-

vent être émis avant le message, ce qui permet à l'aide des « bips » de transmettre deux informations différentes.

Le réseau D600 est constitué par les éléments suivants :

- Un pupitre codeur à touches D622 permettant la sélection de 132 personnes, ou de 264 personnes si l'on utilise les deux bips d'appel. L'appareil comporte un microphone, et les différents circuits électroniques disposés sur cartes imprimées enfichables. La durée de l'appel par bip est ajustable entre 4 et 15 secondes.

- Un émetteur D630 délivrant une puissance HF de 5 W

sur 60 Ω. L'excursion de la modulation FM est de ± 5 kHz.

- De plusieurs récepteurs D651 du type superhétérodyne à oscillateur local piloté par quartz, ils comportent des blocs de filtres interchangeables D6613. Le signal d'appel est sur une fréquence de 3 000 Hz, avec une puissance de 5 mW. Un bloc d'appel lumineux peut être installé en option, mais il n'est utilisable que si le récepteur est alimenté par un accumulateur. L'autonomie avec appel sonore est de 650 heures sur piles Mallory, 120 heures sur accumulateur.

- Un bloc chargeur D656, à

disposition murale, permettant la recharge simultanée pour 10 récepteurs. Chaque récepteur a son accumulateur chargé séparément à courant constant pendant 12 heures, puis le courant est coupé de façon automatique.

- Un adaptateur téléphonique D627, d'une capacité de 90 voies, permettant de lancer un appel codé directement à partir du combiné téléphonique. Associé au bloc D627, le bloc D6271 permet de porter à 132 le nombre de correspondants à partir des postes téléphoniques du réseau intérieur.

- Un bloc d'appel de groupe D628, d'une capacité de 6 groupes comportant chacun un maximum de 6 personnes. Ce bloc est associé au pupitre de codage, il engendre une série de bip brefs qui sont de fréquences très différentes et parfaitement identifiables des bip d'appel. Seul les porteurs d'un récepteur formant un groupe peuvent recevoir cet appel.

- Des différents accessoires, antenne, câbles de liaison, ou bloc chargeur individuel.

La description détaillée de ces appareils sera analysée dans un prochain numéro du Haut-Parleur.

(A suivre)  
J.B.

## SET STÉRÉO 1000



**AMPLI-TUNER AM/FM.  
2 x 20 W. sinus.**

# CENTRAL HI-FI 13

*Vous conseille  
la nouvelle  
Vedette de la  
Hi-Fi*

*la chaîne* **ELAC**

**M. JOSSELIN SPÉCIALISTE ACOUSTICIEN 42, rue des Peupliers, 75013. PARIS - TEL: 588-84-40.**

Ouvert du Lundi au Samedi de 9h. à 12h30 et de 15h. à 19h30, le Vendredi jusqu'à 22h - Ouvert le Dimanche matin.



# LA CHAÎNE AIWA



## TPR 3001

LA chaîne TPR 3001 est constituée par un ampli-tuner deux gammes d'ondes AM/FM, associé à un magnétocassette. L'appellation de chaîne est justifiée, le constructeur ayant prévu un magnétocassette à la place du tourne-disque, ce qui permet à l'utilisateur de composer lui-même ses programmes à partir de cassettes. Bien que la qualité intrinsèque des cassettes soit généralement considérée comme inférieure à celle des disques, elles sont maintenant très largement répandues, et ne nécessitent pas les soins que l'on apporte aux disques, et ne souffrent pas de leur fragilité.

Nous sommes en présence d'une chaîne compacte de petite puissance, comportant de nombreux circuits, et capable d'être utilisée raccordée à de nombreuses sources. Les caractéristiques et performances sont bonnes, et l'on peut compléter cette chaîne avec une platine tourne-disque munie d'une cellule de lecture magnétique, car l'entrée PU comporte un préamplificateur correcteur RIAA.

### CARACTERISTIQUES

**Tuner.** A deux gammes, AM 525-1605 kHz, FM 87,5-108 MHz.

Sensibilité : AM, 180  $\mu$ V/m ; FM 4  $\mu$ V (IHF).

Rapport signal/bruit FM : 60 dB.

Bande passante : 50 Hz-15 kHz.

Distorsion harmonique mono : < 0,5 %.

Distorsion harmonique stéréo : 0,7 %.

Séparation des canaux : 38 dB à 1 kHz.

Antenne : 75 et 300  $\Omega$  en FM, cadre ferrite ou extérieure en AM.

**Amplificateurs.** Puissance de sortie : 2 x 12 W.

Distorsion harmonique : < 0,3 % pour 2 x 10 W à 1 kHz.

Bande passante bloc de puissance : 30 Hz-50 kHz.

Possibilité de désaccoupler les sections préamplificateur et amplificateur de puissance.

Correcteurs de tonalité :  $\pm$  10 dB à 100 Hz,  $\pm$  10 dB à 10 kHz.

Entrées : PU magnétique, 5 mV/50 k $\Omega$  ; microphones

1,8 mV/10 k $\Omega$  ; aux., 300 mV/50 k $\Omega$  ; magnétophone (DIN) 500 mV/100 k $\Omega$ .

Sorties : magnétophone CINCH, 400 mV/10 k $\Omega$  ; magnétophone DIN, 30 mV/80 k $\Omega$ , enceintes 4 à 16  $\Omega$ .

**Magnétocassette.** Type 4 pistes 2 canaux pour cassettes standard.

Vitesse de fonctionnement : 4,8 cm/s.

Pleurage et scintillement : 0,25 % RMS à la lecture.

Bande passante : 30 Hz-12 kHz.

Rapport signal/bruit : 45 dB.

Fréquence de prémagnétisation : 84 kHz.

Effacement : par haute fréquence.

Moteur : continu réglé électroniquement, avec circuit d'arrêt automatique.

Réglage du niveau à l'enregistrement : par potentiomètres séparés sur chaque voie.

Contrôle : 2 vu-mètres.

Alimentation : 110 ou 220 V selon le type de variante.

Consommation maximale : 60 W.

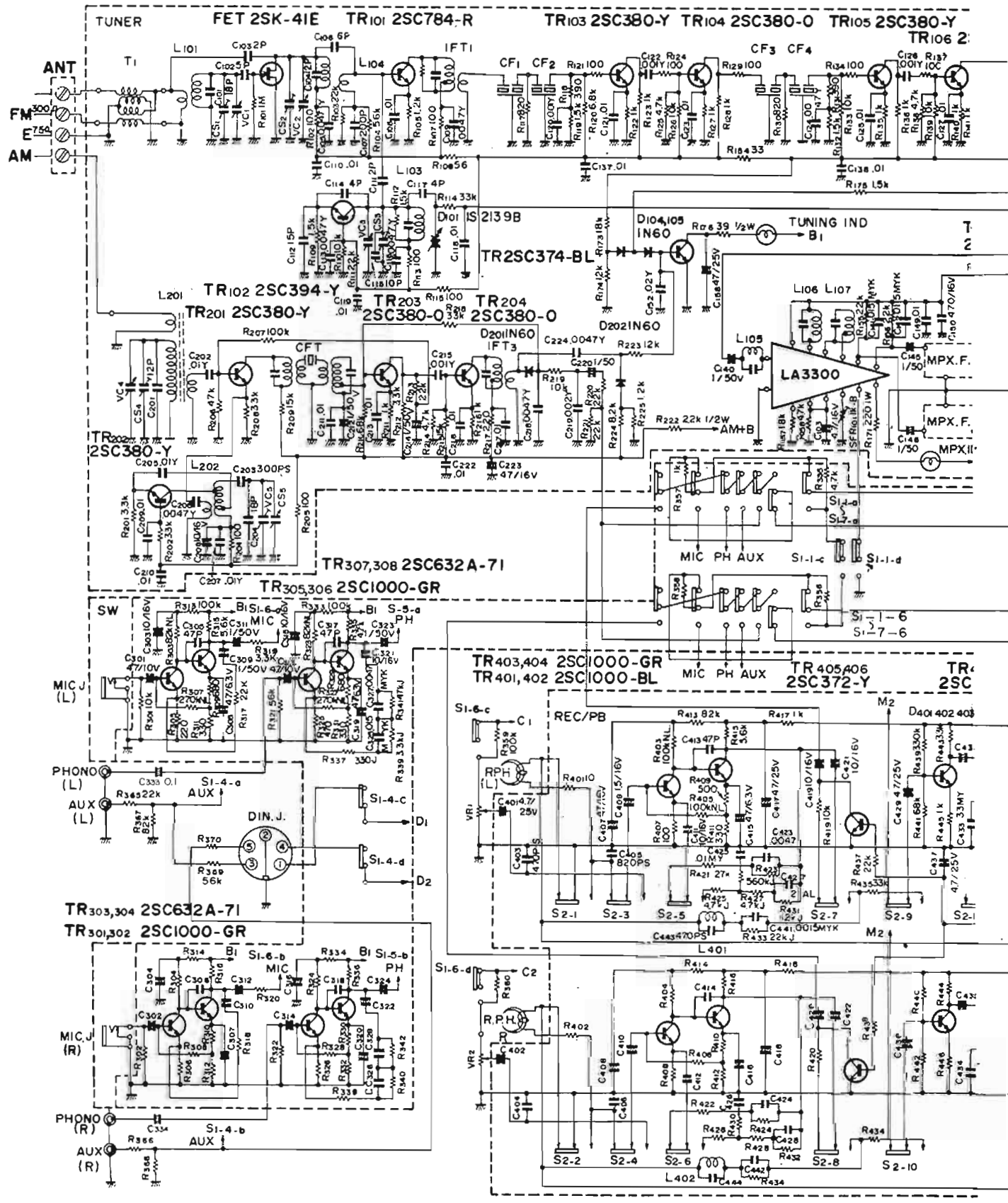
Encombrement : 480 x 136 x 320 mm, pour un poids de 8 kg.

### PRESENTATION

La ligne basse du TPR 3001 rappelle un peu les productions allemandes, mais en plus agréable, les stylistes japonais réussissant toujours à agrémenter celle-ci. De part et d'autre des vu-mètres disposés au centre de la face avant sont installés le magnétocassette et le tuner, ce qui équilibre bien celle-ci. La disposition adoptée pour le magnétocassette, analogue à celle des matériels installés sur autoradio, permet le contrôle des fonctions par une commande unique pour les avance rapide, rebobinage et stop, ce qui est plus commode que le clavier à touches.

Les deux vu-mètres présentent une bonne lisibilité et sont sous tension à l'enregistrement et à la lecture, mais ne sont pas utilisés en indicateur d'accord. En FM stéréo, le voyant stéréo est commandé par un circuit le déclenchant à l'accord exact, et l'aiguille du cadran s'illumine.

Sur l'arrière de l'appareil, les raccordements sont au standard CINCH, et comportent une prise DIN magnétophone pour répondre à la standardisation euro-

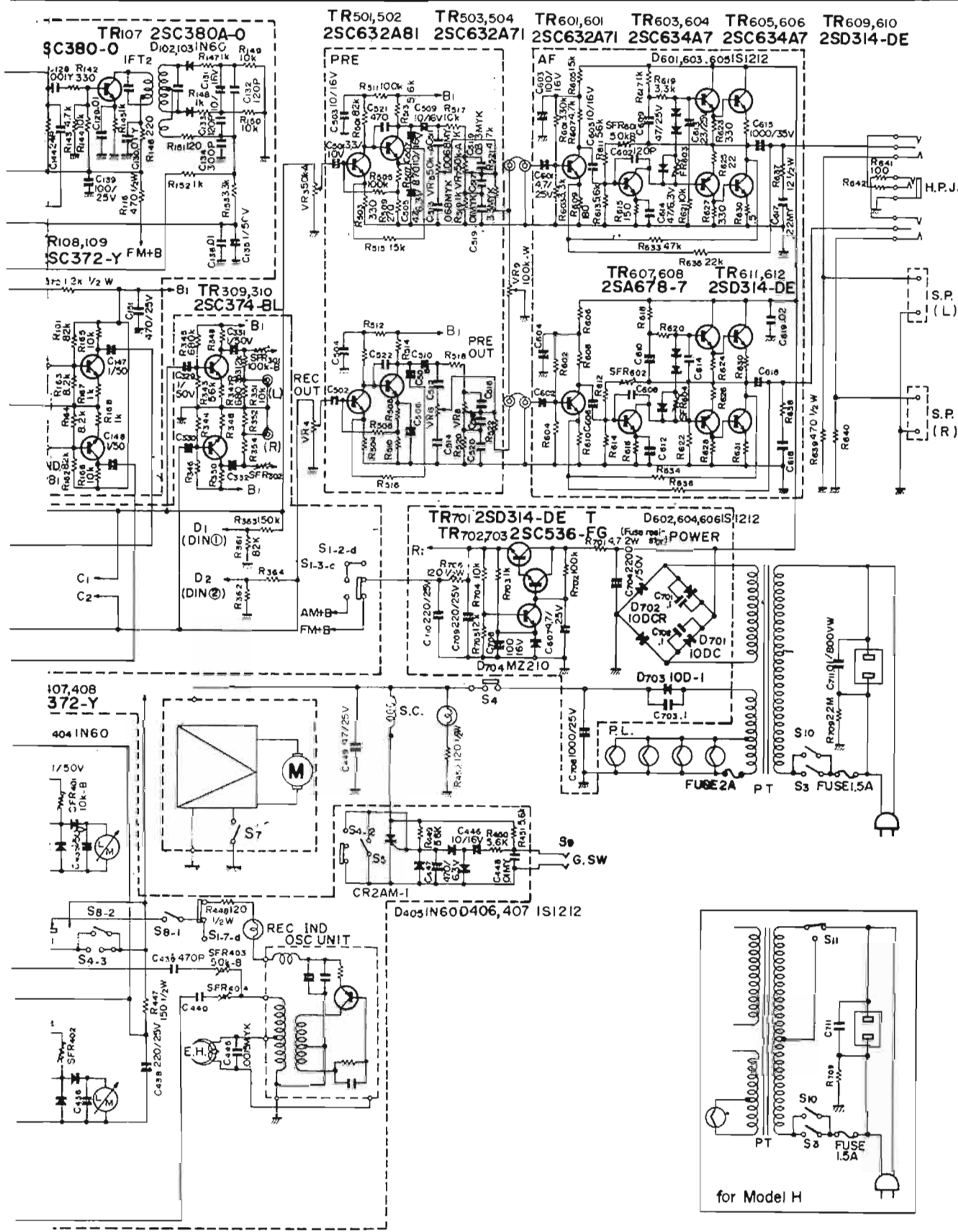


péenne. Le préamplificateur peut être séparé de l'amplificateur pour insérer à leur liaison un décodeur à 4 canaux pour lequel le constructeur ne fournit pas d'informations. La conception des circuits est bonne. Le constructeur a multiplié les circuits indépendants

au lieu de les commuter pour remplir plusieurs fonctions. Les circuits AM-FM sont séparés, et les préamplificateurs microphone et préamplificateur correcteur RIAA sont indépendants et disposés à des emplacements voisins des connecteurs d'entrée,

afin de limiter les inductions parasites. Le circuit d'arrêt automatique du moteur du magnétocassette est commandé par un thyristor, tous les circuits à l'exception des transistors du bloc de puissance basse fréquence sont alimentés en tension régulée

très soigneusement. Le décodeur est un circuit intégré suivi d'un étage amplificateur BF sur chaque voie. Malgré la quantité de circuits installés, le volume disponible sous le capot est occupé sans qu'ils soient trop enchevêtrés.



### DESCRIPTION DES CIRCUITS

**Tuner.** En FM, les signaux sont dirigés sur une tête HF comportant trois étages, suivie d'une chaîne amplificatrice de fréquence intermédiaire à 5 étages

comportant des liaisons par filtres céramiques. L'étage amplificateur HF utilise un transistor fet, l'oscillateur local est asservi par un signal d'AFC non commutable, et l'accord est assuré par condensateurs variables. L'ampoule de l'index du cadran

s'allume à l'accord, elle est contrôlée par un transistor recevant son signal de commande du 4<sup>e</sup> étage FI après redressement.

Le discriminateur est du type détecteur de rapport, il attaque le décodeur stéréo qui comporte

en sortie les filtres réjecteurs des fréquences pilote et sous-porteuse.

Les signaux démodulés sont ensuite amplifiés sur chaque voie par un transistor afin d'entrer avec un niveau suffisant dans le bloc basse-fréquence.

En AM, les signaux provenant



du cadre ou de l'antenne extérieure sont appliqués à un circuit convertisseur à deux étages. Ils sont ensuite amplifiés par deux étages FI comportant un filtre céramique, puis détectés et dirigés vers le bloc basse-fréquence.

**Bloc basse fréquence.** Sa configuration est très classique, deux étages montés avant les correcteurs de tonalité reçoivent les signaux des différentes sources. Les signaux entrent ensuite sur l'amplificateur final monté en circuit quasi complémentaire, puis la liaison aux enceintes est assurée à travers un condensateur.

Le préamplificateur correcteur RIAA n'est commuté qu'à la lecture d'un disque muni d'une cellule magnétique. Il est composé des deux étages à liaison continue bouclés par le réseau de correction sélectif.

Les préamplificateurs microphones sont indépendants comme nous l'avons noté plus haut. Constitués par deux étages, leur sortie peut attaquer simultanément le magnétocassette ou l'amplificateur selon l'utilisation choisie.

**Magnétocassette.** Il comporte deux têtes magnétiques, enregistrement lecture et effacement. Ici le constructeur utilise un préamplificateur commun à la lecture ou à l'enregistrement, en commutant celui-ci avec les réseaux d'égalisation appropriés à chaque mode de fonctionnement. Deux transistors sont utilisés pour cette fonction, puis un étage amplificateur amène les signaux au niveau requis pour l'application sur la tête d'enregistrement, après mélange avec le signal de prémagnétisation.

Des amplificateurs séparés sont utilisés pour le circuit du vu-mètre et pour porter le niveau du signal à un niveau suffisant vers un enregistreur extérieur.

La configuration générale des circuits permet la lecture d'une cassette, l'attaque de l'amplificateur par le microphone, un enregistreur extérieur, le tuner ou un tourne-disque, tout en conservant la possibilité d'enregistrer l'une quelconque des sources sur la cassette.

Le moteur comporte une régulation de vitesse électronique à deux étages, non figurée sur le schéma. Le dispositif d'arrêt automatique est commandé par deux palpeurs qui déclenchent un thyristor lorsque la cassette est en fin de bande, coupant la tension d'alimentation du moteur.

Une alimentation stabilisée comportant trois étages délivre deux tensions de 19 et 21 V avec un taux de régulation voisin de 0,2 %.

#### MESURES

**Tuner.** En FM, la sensibilité antenne est de 4,5  $\mu$ V pour un rapport signal + bruit/bruit de 26 dB.

La séparation des canaux est bonne, elle atteint 37 dB à 1 kHz, la réjection des sous porteuse et pilote est de 44 dB.

La bande passante en sortie du tuner est de 50 Hz, 15 kHz à -3 dB.

Le décodage stéréo est assuré pour 20  $\mu$ V.

**Amplificateurs.** Les deux voies chargées sur 4  $\Omega$  à 1 kHz, la puissance maximale délivrée est de 2 x 11 W eff. Pour cette puissance, la bande passante globale mesurée à partir de l'entrée AUX s'étend de 40 Hz à 30 kHz à -3 dB.

Le taux de distorsion harmonique pour 2 x 10 W eff. à 1 kHz est de 0,25 %.

Les sensibilités des entrées sont conformes aux chiffres communiqués par le constructeur.

L'action des correcteurs de tonalité couvre  $\pm$  11 dB à 100 Hz,  $\pm$  13 dB à 15 kHz.

#### MAGNETOCASSETTE

La vitesse de défilement est exacte à + 0,8 %, sans retouche des circuits régulateurs.

Le pleurage + scintillement atteint 0,25 %. Côté rapport signal/bruit, celui-ci ressort à 44 dB.

La fréquence de prémagnétisation est de 89 kHz; les indications des vu-mètres sont assez fidèles.

#### CONCLUSION

Le TPR 3001 constitue bien une petite chaîne qui présente l'avantage de pouvoir enregistrer les signaux des différentes sources dont on peut disposer.

La technique est bonne, la réalisation de bonne facture. La puissance permet une sonorisation dans de très bonnes conditions d'un appartement.

J.B.

# sans fil !

Sans courant  
partout !

à la campagne... en ville...  
dans la voiture !  
sur le bateau !



## LE SOUDEUR WAHL 'ISO-TIP'

à lumière  
incorporée

Eclairage sans ombre  
du point de soudure.  
Soude immédiatement

**léger, maniable,  
rapide, pratique.**

Poids : 150 grammes.  
Longueur avec panne : 20 cm.  
Température : 350° C.  
Puissance : 50 watts.  
Rendement : 60 à 150 points de  
soudure suivant surface,  
sans recharge.  
Recharge automatique en 220 V



#### DU NOUVEAU ! SOUDEZ SANS PRISE DE COURANT !

Pressez sur le bouton, l'ampoule s'allume, éclairant votre point de travail sans ombre et votre panne est prête. Un indicateur signale la bonne marche. La recharge s'opère en plaçant WAHL "ISO-TIP" sur son socle — une nuit suffit — arrêt par disjoncteur automatique.

Cellule-batterie longue durée nickel-cadmium. Son bas voltage et la construction spéciale d'isolation de la panne éliminent les déperditions électriques et la nécessité d'être relié à la terre. Evite les détériorations coûteuses des éléments des circuits imprimés.

Livré complet, avec son socle chargeur, câble d'alimentation avec prise et une panne.

Indispensable pour tous travaux fins (laboratoires), dépannages à l'extérieur et tous soudages à l'étain.  
AVIATION, MARINE, P.T.T., RECHERCHES SCIENTIFIQUE, SPATIALE, ELECTRONIQUE, etc.

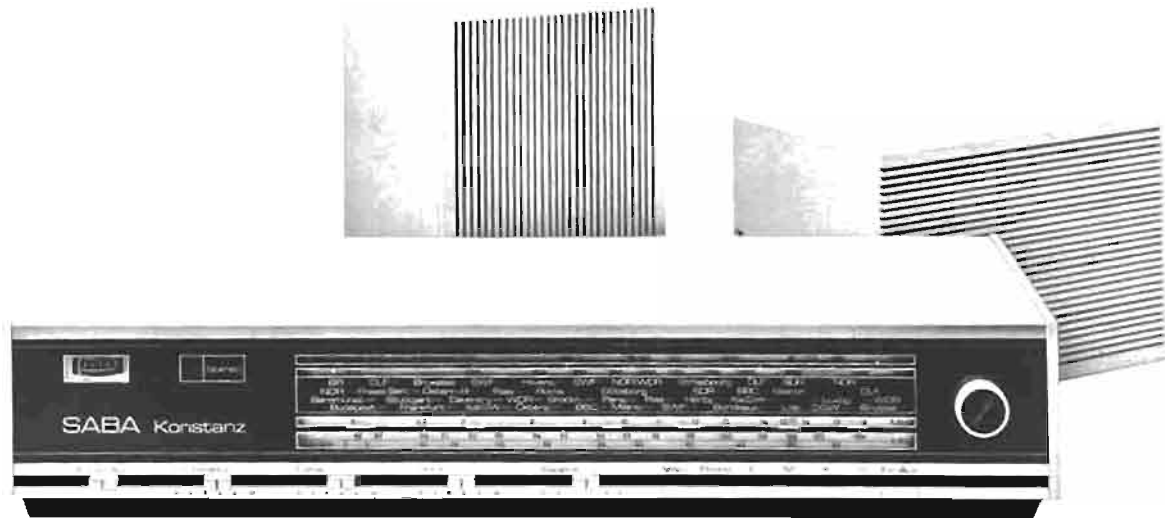
PROCHAINEMENT : un autre modèle se rechargeant automatiquement sur allume-cigare de voiture (12 volts)

RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTATION :

EN VENTE CHEZ  
VOTRE GROSSISTE

**PRO-INDUSTRIA** (R. DUVAUHEL)  
3 BIS, RUE CASTERES, 92110 CLICHY - 737.34.30 & 34.31

# LE RECEPTEUR SABA



## KONSTANZ STEREO H

**L**ES firmes allemandes ont toutes « démocratisé » si l'on peut dire les appareils haute fidélité. Nous rencontrons en effet chez tous les constructeurs des récepteurs à plusieurs gammes d'ondes, associés à des amplificateurs stéréophoniques de puissance variée, allant de quelques watts à plus de 50 W par canal. Ces récepteurs stéréophoniques permettent donc à chacun de goûter à la Hi-Fi selon l'état de sa bourse.

Saba vient de présenter un appareil de ce type situé en tout début de gamme, livré avec une paire d'enceintes, et permettant aux acheteurs disposant d'un budget réduit de s'équiper pour une dépense modérée.

Le Konstanz stéréo H présente en plus un volume non négligeable qui peut faire supposer que le capot recouvre une puissance importante, à la manière de certains constructeurs d'automobiles, logeant un petit moteur dans une carrosserie importante. En réalité, l'encombrement et la ligne sont ceux de la gamme des ampli-tuners SABA, quelle qu'en soit la puissance.

### CARACTERISTIQUES

Récepteur à quatre gammes : FM, 87,5-104 MHz ; OC, 5,9 à 18,5 MHz ; PO, 510-1630 kHz ; GO, 145 à 355 kHz.

Fréquence intermédiaire : 10,7 MHz et 460 kHz.

Décodage automatique, AFC commutable, antenne cadre ferrite incorporée.

Amplificateurs : puissance  $2 \times 10$  W crête.

Entrées : PU céramique, ou magnétique s'il est muni d'un pré-amplificateur correcteur RIAA ; magnétophone.

Sorties : 2 enceintes + 1 enceinte supplémentaire raccordée au canal gauche : enregistreur.

Impédance des enceintes :  $8 \Omega$ .

Encombrement : récepteur,  $590 \times 120 \times 240$  mm ; enceintes  $240 \times 160 \times 150$  mm.

Haut-parleurs utilisés  $2 \times 13/18$  cm.

Alimentation :  $220 V \approx$ , consommation 25 W.

### PRESENTATION

L'appareil conserve la ligne SABA très allongée. La face avant a sa surface occupée par

un très grand cadran, au-dessous duquel sont disposés le clavier de commande à touches et les potentiomètres à déplacement linéaire contrôlant les correcteurs, la balance et le volume. L'indicateur d'accord et le voyant stéréo sont disposés à gauche du cadran, ils sont de taille suffisante pour permettre une bonne lecture et signaler si l'on reçoit en stéréophonie. La commande d'accord est munie d'un volant gyroscopique amenant une bonne douceur de fonctionnement.

Les raccordements sont tous au standard DIN, y compris ceux des prises antenne. L'examen du châssis dévoile un emplacement disponible très important. Il est vrai que dans un but de standardisation le même montage mécanique employé ici pour quelques watts, reçoit allègrement 2 fois 50 W pour d'autres versions. La technique et la technologie employées sont d'un classicisme ayant fait leurs preuves sur beaucoup d'appareils. Deux têtes haute fréquence sont employées pour l'AM et la FM, suivies d'une chaîne FI commune aux deux sections.

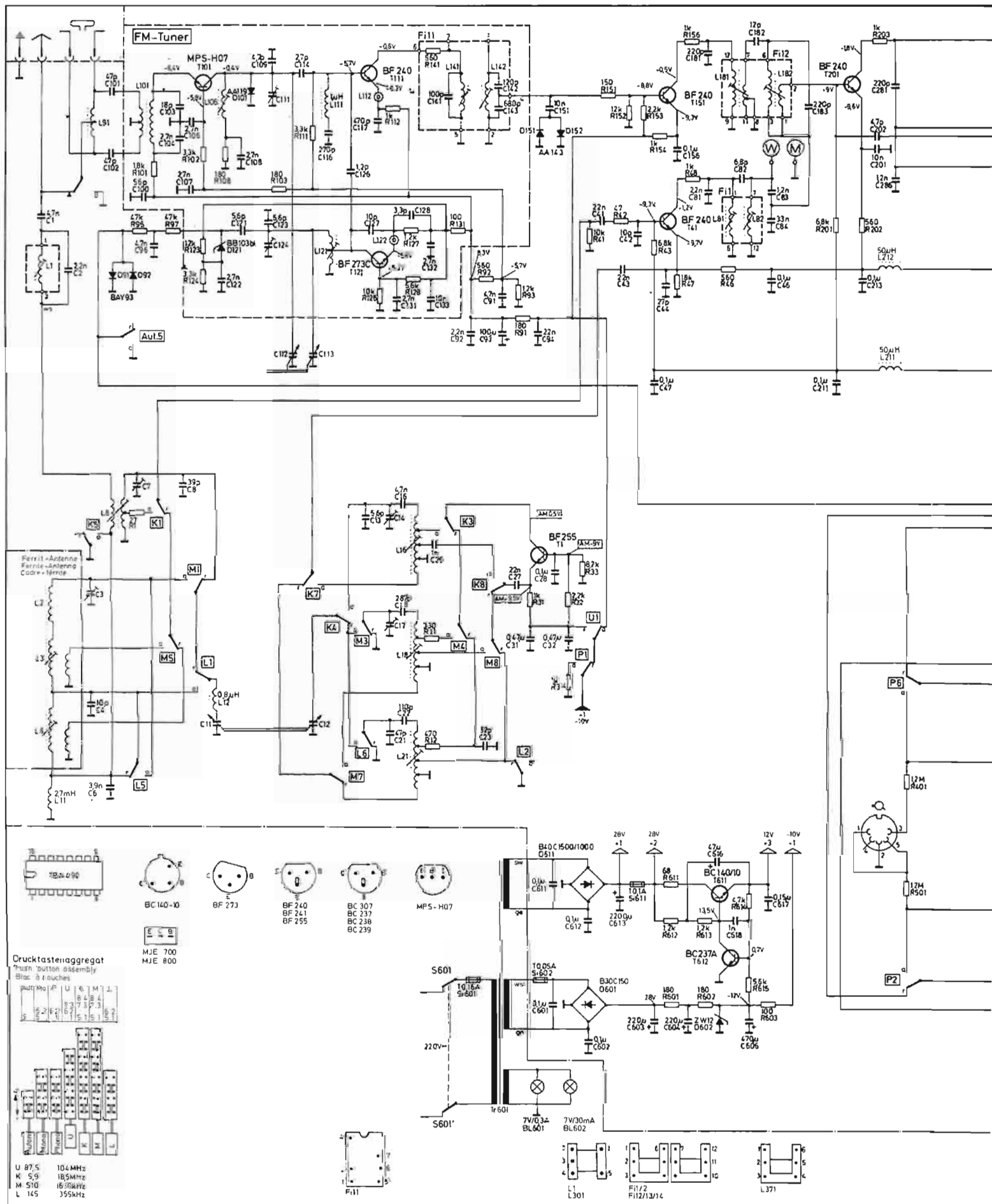
Le décodeur est un circuit intégré TBA490 à bobinages extérieurs associés. Côté amplificateurs, on note la bonne disposition des signaux allant vers l'enregistrement, et la présence d'une correction physiologique non commutable. Les radiateurs des étages de sortie sont d'une dimension respectable, et le transformateur d'alimentation très surdimensionné eu égard aux 25 W qu'il fournit à la puissance maximale.

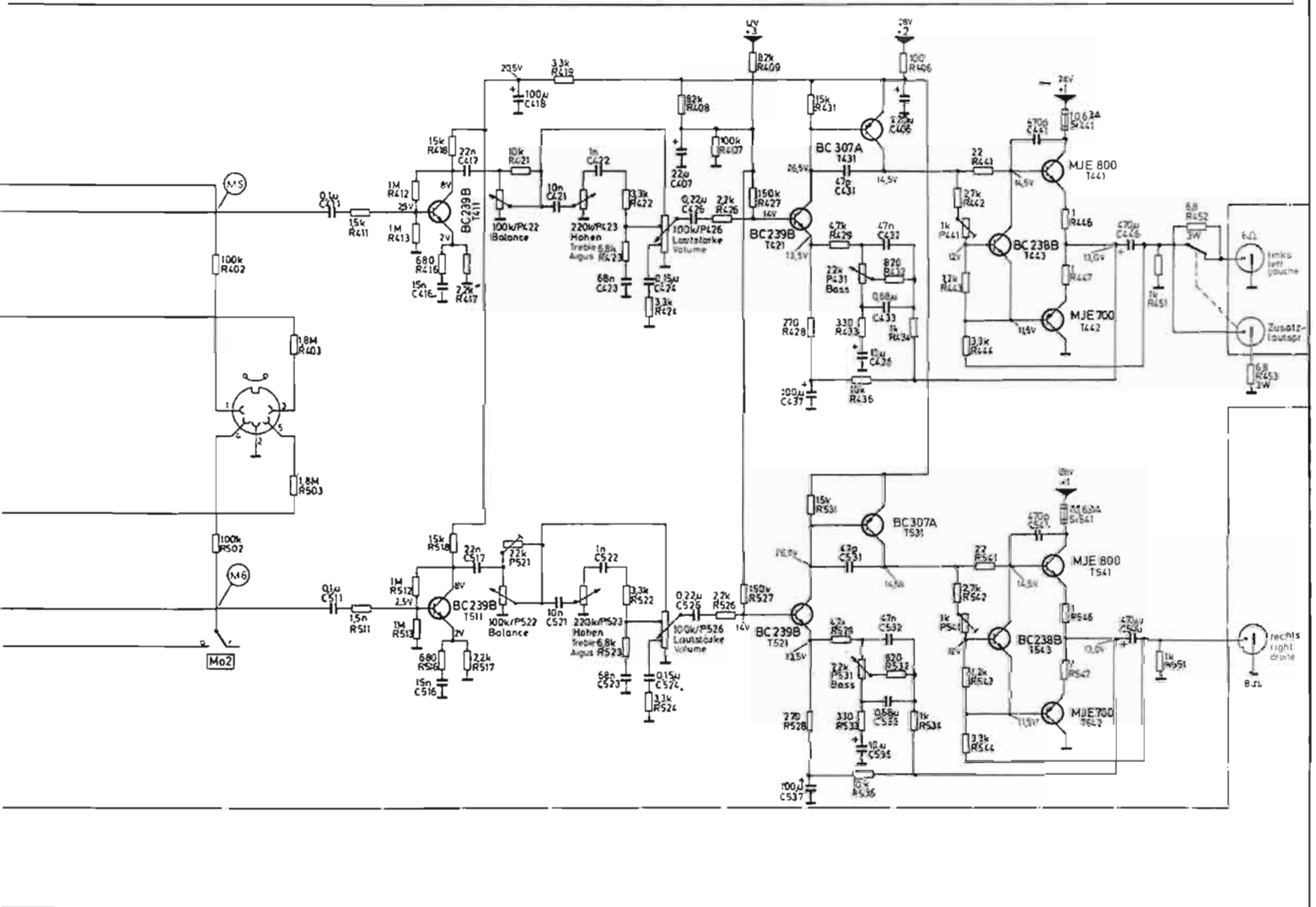
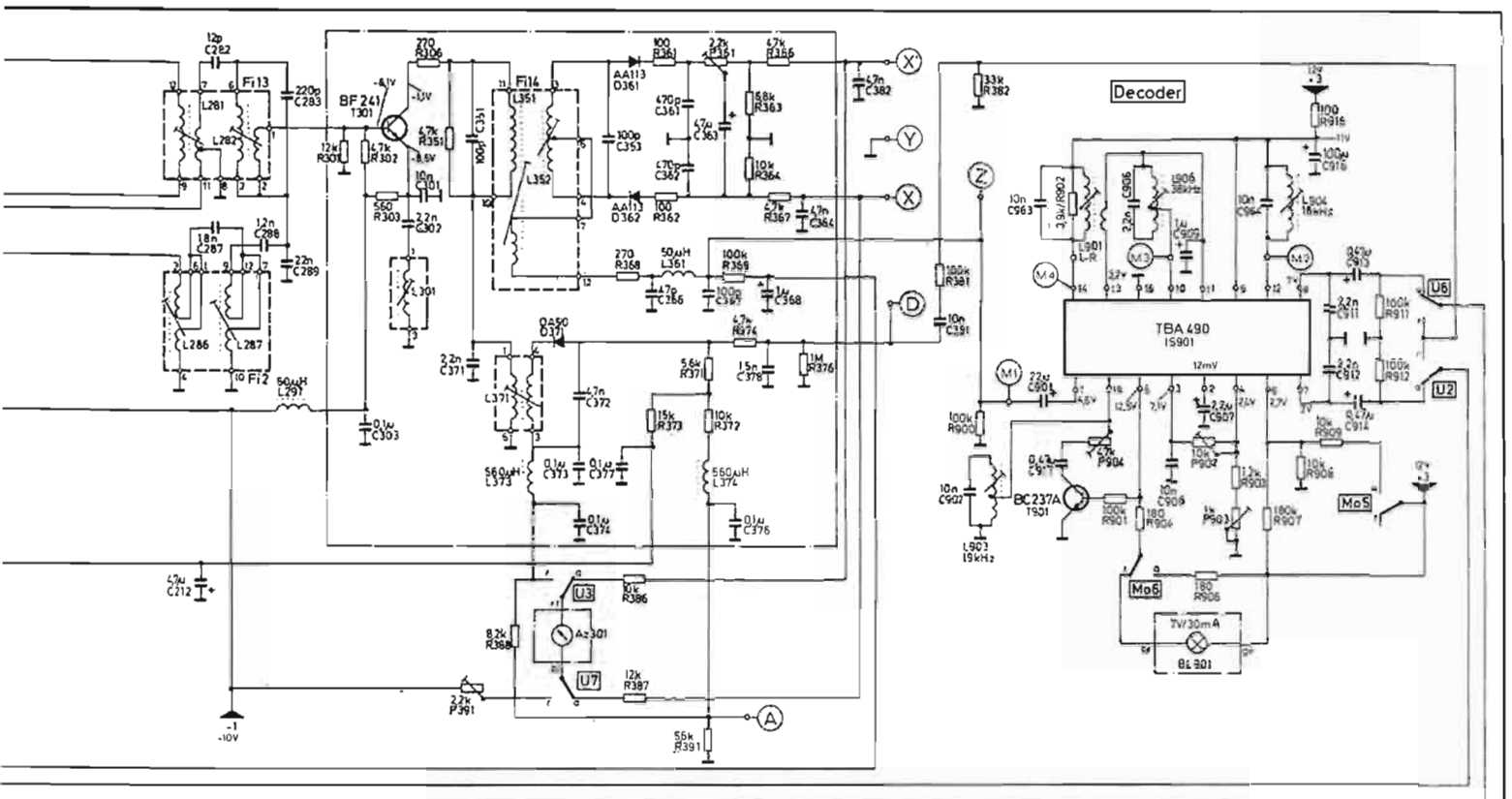
Même fonctionnant à une température ambiante très élevée, le Konstanz à pleine puissance ne doit souffrir en aucune façon.

La protection des transistors de sortie est assurée par des fusibles ; les tensions d'alimentation sont régulées et filtrées électroniquement.

### EXAMEN DU SCHEMA

En FM, nous sommes en présence d'une disposition classique, l'amplificateur HF utilise un transistor bipolaire monté en base commune,  $T_{101}$  suivi du transistor mélangeur  $T_{111}$  recevant sur sa base le signal





incident et le signal délivré par l'oscillateur local  $T_{121}$ . Celui-ci reçoit le signal d'AFC du discriminateur, redressé par les diodes  $D_{91}$ ,  $D_{92}$  et appliqué à la Varicap  $D_{121}$ . Le signal sortant du mélangeur sur 10,7 MHz est ensuite amplifié par une chaîne FI à trois étages, puis les signaux basse fréquence sont détectés et dirigés vers le décodeur.

En AM, les signaux antenne sont appliqués sur la base du transistor mélangeur  $T_{41}$  recevant par ailleurs sur son émetteur, le signal délivré par l'oscillateur local, le transistor  $T_1$ . L'accord est assuré à l'aide de condensateurs variables, en AM et en FM. L'amplification en fréquence intermédiaire utilise deux étages, puis après détection, les signaux parviennent aux circuits basse fréquence. L'indicateur d'accord commutable reçoit son information après détection, pour l'AM ou la FM.

A l'entrée des circuits basse fréquence sont disposés les

commutateurs de sélection de source, dont les différents signaux sont appliqués sur la base du transistor préamplificateur  $T_{411}$  (canal gauche). Le circuit de balance est disposé dans le circuit collecteur de cet étage, suivi des réseaux du correcteur de tonalité des fréquences aiguës et de contrôle du volume. Les signaux sont ensuite amplifiés par le transistor  $T_{421}$  comportant dans son circuit d'émetteur le réseau sélectif du correcteur de graves. Les signaux à partir du collecteur de  $T_{421}$  sont transmis en liaison continue sur le driver  $T_{431}$ , puis aux étages de sortie en disposition complémentaire  $T_{441}$ - $T_{442}$ , étage comportant le transistor symétriseur  $T_{443}$ . La contre-réaction globale retourne du point milieu sur l'émetteur de  $T_{421}$ .

La liaison à l'enceinte est assurée à travers un condensateur, et l'on peut noter la présence des résistances  $R_{452}$ - $R_{453}$  mises en circuit si l'on emploie une

seconde enceinte en parallèle de  $8 \Omega$  d'impédance, afin d'éviter de surcharger l'amplificateur. Ce montage peut être utilisé par nos lecteurs désirant monter des enceintes supplémentaires, tout en adoptant la valeur des résistances à celles des enceintes qu'ils utilisent s'il s'agit d'éléments d'impédance  $4 \Omega$  ou  $16 \Omega$ .

## MESURES

Nous n'avons procédé à une analyse que sur les circuits basse fréquence. La puissance maximale délivrée à 1 kHz les deux voies chargées sur  $8 \Omega$  s'élève à  $2 \times 7 W$  eff, avec un taux de distorsion harmonique de 0,8 %. La bande passante s'étend de 60 Hz à 20 kHz - 3 dB. L'efficacité des correcteurs de tonalité est convenable, encore que l'action de la correction physiologique accentue les extrémités de la bande, ce qui oblige l'auditeur français à les utiliser fréquemment.

## ECOUTE

La sensibilité exploitable est bonne en FM, très bonne en PO-GO, un peu faible sur la large bande OC. La puissance sonore est suffisante pour l'écoute à un niveau élevé en appartement. Les enceintes sont de qualité homogène et ne présentent pas de trop importantes distorsions dans les graves.

## CONCLUSION

Bien que le récepteur Kons-tanz stéréo H ne réponde pas aux normes DIN 45 500, il présente des qualités certaines pour un équipement de bas de gamme. La musicalité est convenable, la présentation soignée bien que le volume soit important, mais peut-être est-ce flatteur pour l'acheteur, et sa sensibilité est bonne. Comme toujours chez Saba, l'apparence est un peu massive mais la construction très soignée.

J.B.

# Photo-ciné-son MULLER

14 et 17, rue des Plantes, 75014 Paris — M<sup>o</sup> Alésio  
(vente au n° 17) Tél. 306.93.65  
Magasins fermés le lundi C.C.P. Paris 4638-33

## A PROFITER

3 TONNES DE PAPIER PHOTOGRAPHIQUE NEUF

MARQUE « FERRANIA »

DES PRIX SANS CONCURRENCE dans les formats suivants :

SM (support mince)  
K (Cartoline)

(et suivant disponibilité)

Si une graduation n'est plus disponible, nous nous réservons le droit de la remplacer dans la graduation la plus proche.

Prix par boîte de 100 feuilles :

9 x 9 - poids 200 g	4,70
9 x 13 - poids 250 g	5,40
10 x 15 - poids 560 g	5,70
13 x 18 - poids 810 g	8,70
18 x 24 - poids 1450 g	16,00
21 x 27 - poids 1950 g	20,00
24 x 30 - poids 2500 g	22,00

Prix par boîte de 50 feuilles :

24 x 30 - poids 1300 g	13,00
30 x 40 - poids 2170 g	21,00

Prix par boîte de 10 feuilles :

30 x 40 - poids 600 g	5,40
40 x 50 - poids 1000 g	8,00
50 x 60 - poids 1250 g	12,00

ROULEAUX DE PAPIER SM.

10 m x 1,10	20,00
50 m x 1,10	100,00
100 m x 1,33	200,00

Pour les rouleaux envoi c/ remboursement ou à prendre sur place.

Dans les gammes suivantes :  
GEMMA K : ton chaud satiné à grain.  
VEGA K 203 : blanc semi-mat.  
VEGA K 208 : blanc brillant.  
VEGA SM 203.  
VEGA SM.

Pour la qualité 208 : Glaceuse nécessaire

(Pour commande de papier photographique, expédition à partir de 50 F)

MIRAP RAPID 208 : blanc brillant. Dans les gradations suivantes : 1, 2, 3, 4 et 5.

N° 1 : demi-doux. — N° 2 : doux. — N° 3 : normal. — N° 4 : demi-dur. — N° 5 : dur.

Pour cette qualité : glaceuse nécessaire Révélation et fixation avec tous les produits en poudre ou en liquide vendu dans le commerce, que nous pouvons vous fournir sur demande. Nous avons indiqué le poids des diverses catégories de papier dans la gamme des K (cartoline) plus lourd que les supports minces d'environ la moitié. Pour obtenir approximativement le poids des supports minces, diviser le poids de chaque boîte K par 3 et multiplier par 2. Cela vous permettra à nos clients de province de mieux répartir leurs commandes, sachant que les frais d'expédition S.N.C.F. sont décomptés comme suit :

0 à 5 kg, forfait	20,00
0 à 15 kg, forfait	25,00
10 à 15 kg, forfait	30,00
15 à 20 kg, forfait	40,00
20 à 30 kg, forfait	45,00

## SYNCHRONEX

25 Ensembles mallettes. Enregistrement image et son, comprenant :

- 1 caméra super 8 zoom
- 1 magnétophone portatif à cassette
- 2 micros (pour enregistrement intérieur et extérieur)

Prix franco ..... 1 150 F

Documentation spéciale sur demande

## A LIQUIDER

JUSQU'À ÉPUISEMENT DES STOCKS

UN LOT DE MATERIEL « PHOTO-CINE-LABO » ABSOLUMENT NEUF

15 Blocs de mécanique de visionneuse MURAY

En 8 mm. Type E. Convient au bricoleur adroit pour construire lui-même sa visionneuse animée. Une boîte à lumière seulement à faire. Tous les éléments mécaniques sont sur ce bloc : objectif, prisme tournant débiteur. Tout est aussi fourni pour la modique somme de (franco : 55 F) ..... 50,00 F

4 Visionneuses MURAY type E

9,5 mm, 110 volts.  
Au prix de (franco 160 F) .. 150,00 F

2 Visionneuses MURAY luxe

9,5 mm. En coffret 110/220 volts avec enrouleuse et bac.  
Prix (franco : 470 F) ..... 450,00 F

2 visionneuses MURAY, super luxe - Super 8 - 110/220 V ..... 270,00 F (franco : 285 F).

La même en 16 mm ..... 270,00 F

15 cisailles MURAY, 25 cm. 95,00 F

5 déchettes ..... 160,00 F

1 cisaille FRIOX, 26 cm ..... 160,00 F (franco : 180 F)

2 saphirs B, 4,8/150 ..... 320,00 F (franco : 325 F)

2 saphirs BX, 5,6/105 ..... 320,00 F (franco S.N.C.F. : 325 F)

2 saphirs B, 5/105 ..... 320,00 F (franco : 325 F)

2 cisailles SPEED, 45 cm ..... 300,00 F (franco : 320 F)

2 cisailles SPEED, 60 cm ..... 450,00 F (S.N.C.F. : 480 F)

2 glaceuses professionnelles RV3, 51x62 av. plaques chromées, 110/220 V. Exceptionnel. (Valeur : 1 000) (franco : 750).

PRIX ..... 750,00 F

3 margeurs PLANOXA, 50x60 (franco : 180 F) ..... 160,00 F

50 Flasches électroniques « TOSHIBA » « MAXIM 35 » 110/240 volts. Livré avec chargeur et 4 accus cadmium-nickel rechargeable sur secteur. Fonctionne sur secteur ou sur pile. Sacrifié à (franco : 310 F) .. 300,00 F

25 Posémètres électroniques

« TOSHIBA » « EE 1100 » Indication du temps de pose par voyant lumineux. De 6 à 6400 ASA de 15 secondes à 1/4 000 de seconde. Pour photo et cinéma. Sacrifié à (franco : 150 F) .. 145,00 F

10 Titreuses UNIVERSAL MURAY

8 mm, 125 volts, complète avec ses accessoires au ..... 110,00 F (franco : 125 F)

10 Visionneuses ciné KIRAY

8 mm, 110 volts. Avec bras en coffret. Véritablement donné pour (franco : 165 F) ..... 150,00 F La même en 16 mm ..... 200,00 F (franco : 215 F)

15 Visionneuses MURAY

Type « PORTAY » 8 mm, 110 volts, pour seulement ..... 100,00 F (franco : 110 F)

50 Mini-caméras ZEISS M803 électroniques. Garantie : 1 an. Soldé ..... 675,00 F

En stock : PRAKTICA Super TL Neufs, légèrement défraîchis. Garantis 1 an. Chrome. Objectif ORESTON. 1/8/50 (franco 780 F) ..... 770,00 F

DOCUMENTATION GENERALE contre 1 F en timbres

# les mesures en télévision

## signaux propres

# à la déviation verticale

**L**A déviation verticale s'effectuant en télévision au moyen d'un bobinage (déviateur), le courant est l'image exacte du déplacement du spot sur l'écran. Comme le trajet suivi doit rester linéaire, le signal est lui-même linéaire (Fig. 1 A). La liaison à l'amplificateur s'effectue au moyen d'un transformateur dès lors qu'une adaptation d'impédance s'avère nécessaire (Fig. 2).

C'est toujours le cas des montages à tubes, parfois pour les transistors. Le montage de base est donc celui de la figure 1 D.

Les bobinages n'étant jamais exempts de résistance, le transformateur possédant des pertes dans le cuivre (résistance des enroulements) et dans le fer (induction dans les tôles), les tensions et courants apparaissant dans le primaire et dans le secondaire ne répondent pas exactement aux lois théoriques.

Ainsi, si la tension **secondaire** résulte de la chute dans la résistance  $R_L$  (rampe AB, Fig. 1 B) et de la tension aux bornes de l'inductance du déviateur  $L_v$ , l'impulsion rectangulaire représentant la fonction **dérivée** du courant en dents de scie, l'allure du signal primaire peut être sensiblement différent. Il faut en effet compenser par une énergie supplémentaire les pertes dans le transformateur (Fig. 10). Autrefois, la technologie n'étant pas parfaitement maîtrisée, on devait fortement **déformer** le signal appliqué au transformateur pour que le courant magnétisant engendre une forme convenable au courant secondaire (voir courant primaire  $I_p$ , Fig. 1 C).

### CELLULES DE CONTRE-RÉACTION (LINÉARITÉ)

Une véritable « mise en forme » s'opère au moyen d'un réseau de contre-réaction qui vient se placer en parallèle sur l'étage amplificateur.

Ce réseau se compose de circuits « RC » série parallèle ou mixte qui provoquent des intégrations ou des différentiations en début ou en fin de trame (Fig. 3).

Il est possible de faire une théorie du comportement de ces filtres mais cela conduit à des complications sans bornes, le taux de correction variant avec l'amplitude du signal appliqué. D'ailleurs, la plupart du temps, les valeurs sont grossièrement calculées, pour un cas particulier d'attaque, puis ajustées expérimentalement sur la maquette.

On distingue tout d'abord dans le réseau de la figure 3 une structure différentiatrice ( $R_1C_1$ ) qui, puisque placée dans la boucle de contre-réaction provoque le phénomène inverse dans l'étage amplificateur : on obtient une intégration qui arrondit les sommets des dents de scie et corrige la linéarité d'image en dilatant le bas et en resserrant le haut ou vice-versa, selon l'attaque.

La structure intégratrice ( $R_2C_2$ ) qui suit, variable grâce à  $P_2$ , déforme la dent selon une courbure inverse de la précédente. Dans ces conditions, il est possible d'obtenir des courbures aussi dissemblables que celles de la figure 4; entre les extrêmes, il existe évidemment un contour de courbe qui linéarise correctement le haut et le bas de l'image.

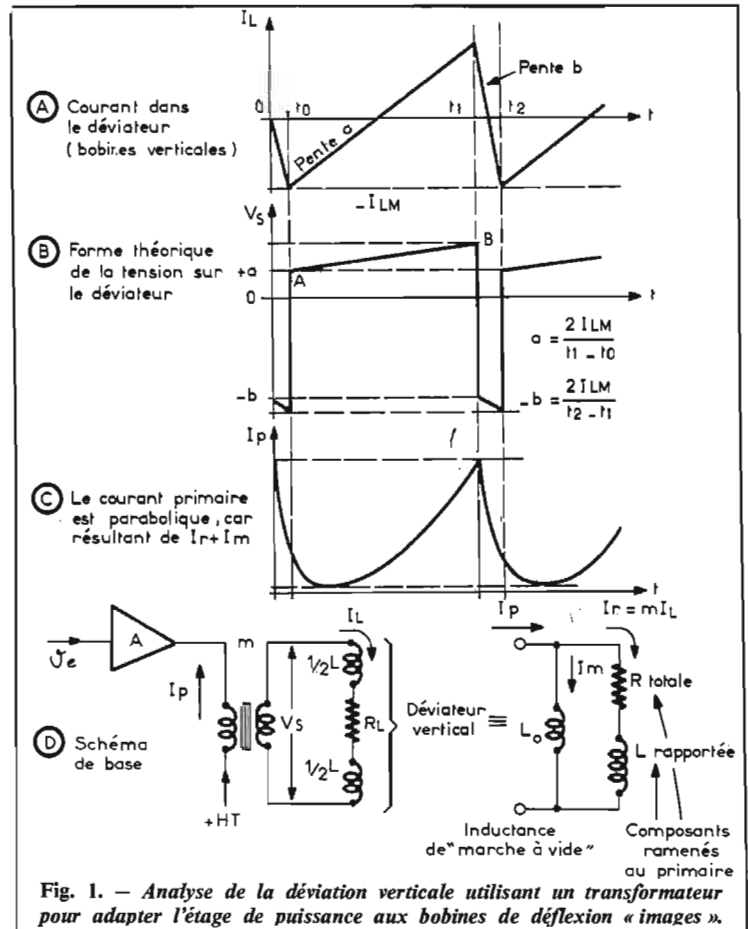
### CIRCUITS ANNEXÉS

Le montage de base de la figure 3 peut être augmenté de composants qui corrigent avec plus de sûreté la forme du signal de déviation.

Citons, tout d'abord l'emploi d'une thermistance mise en parallèle sur une partie de la structure différentiatrice ( $T_H$ ), afin de maintenir constante l'amplitude « image »; l'action de la tem-

pérature se trouve ainsi compensée. Ensuite, on peut placer une varistance (VDR) aux bornes du primaire du transformateur de sortie; elle réduit les surtensions d'amplitude abusive et corrige les pointes.

Un condensateur  $C_3$  placé en parallèle sur une partie de la branche différentiatrice, délimite la linéarité générale sur une région plus précise de l'écran.



Enfin, un petit condensateur  $C_4$  placé au contraire sur la résistance renforce la mise au point dans la partie adverse de l'écran.

Tous ces composants indiqués en pointillé dans la figure 3, sont ajustés lorsque le transformateur de sortie est difficile à compenser. C'est l'expérimentation qui fait loi en matière de valeurs optimales.

### CIRCUITS DE CORRECTION SÉRIE

Les éléments de linéarité exposés précédemment s'adressent soit à un étage à lampes, soit à un montage à transistors de type « push pull » série asymétrique.

Pour les montages à transistors simples, on est souvent amené à pratiquer des contre-réactions sélectives de type « série » analogues à celles de la figure 5. Signalons que le système de découplage variable  $R_H-C$  est aussi employé avec les tubes, mais placé dans un circuit de cathode.

Le fonctionnement du système est tel qu'on rajoute à l'entrée un courant issu du circuit de sortie, et, ce, en conférant comme précédemment une courbure appropriée à la dent de scie, laquelle est prélevée en sortie puis dérivée vers l'entrée.

### MISE AU POINT DE LA LINÉARITÉ

Quel que soit le mode de correction, le principe de réglage reste identique : les potentiomètres de linéarité sont tournés pour chaque approche vers l'am-

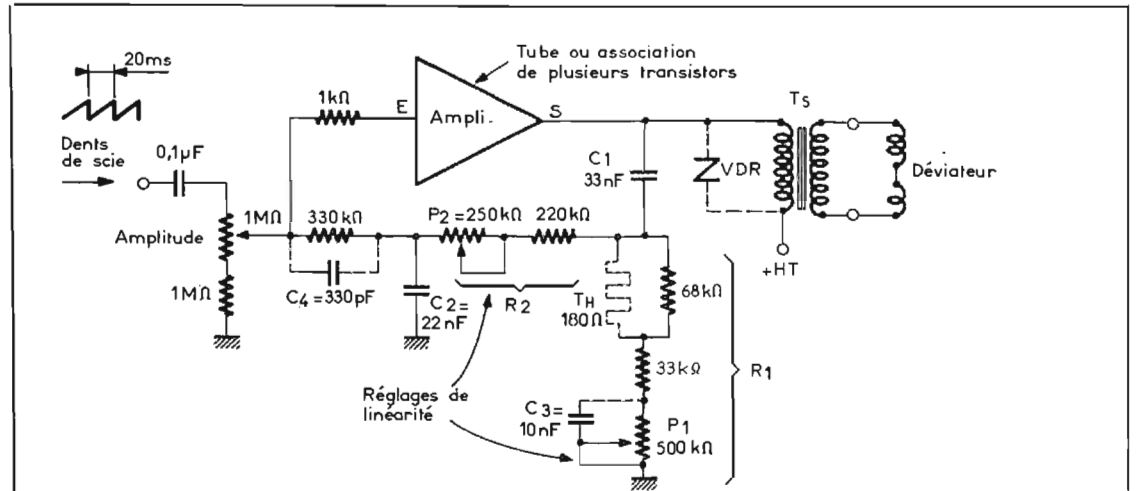


Fig. 3. — Exemple très complet de circuits correcteur de linéarité (structure de CR parallèle)

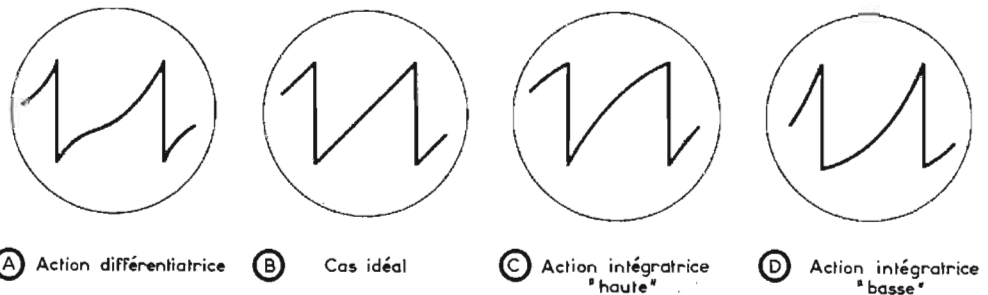


Fig. 4. — Allure des courants de déviation « images » pour diverses combinaisons des réglages de linéarité.

plitude « image » normale, de sorte que le haut et le bas de l'image restent géométriquement linéaires.

Pour ce faire, on branche une mire électronique sur la prise « antenne » du téléviseur (Fig. 6) et on observe les carreaux qui apparaissent sur l'écran. On peut choisir soit la mire à « carreaux » noir sur fond blanc (mire classique de l'O.R.T.F. émise en dehors des émissions program-

mées) soit le quadrillage blanc sur fond noir; nous choisissons, quant à nous, plus volontiers cette mire (Fig. 7), par suite du meilleur contraste des carreaux. Le but définitif à atteindre est l'identité de dimensions de tous les carreaux, quel que soit l'endroit de l'écran et, pour la déviation verticale, l'égalité de toutes les hauteurs.

Cela sous-entend, évidemment, un cadrage rigoureux de l'image également bien dimensionnée.

blocking) qui utilise évidemment un transistor, dans les réalisations actuelles.

### CIRCUIT BLOCKING

Les montages de base sont représentés figure 8; ils utilisent un transformateur qui couple en réaction positive la base et le collecteur; aucune sélection de fréquence n'est réalisée et l'oscillation s'effectue sur les capacités réparties sur les bobinages et dans les transistors.

Dès la première alternance l'oscillation est si vigoureuse que le condensateur, placé dans le circuit de base ou dans celui de l'émetteur, se charge à la variation de tension (voisine de la tension d'alimentation) et bloque le transistor.

Considérons le cas du montage A où le circuit de « limitation »  $R_e C_e$  est placé dans l'émetteur. Ayant absorbé une impulsion provenant du début de l'oscillation, le condensateur d'émetteur  $C_e$  s'est chargé de telle sorte que le transistor se trouve bloqué. Ce condensateur se décharge alors relativement lentement dans la résistance  $R_e$ . Le transistor étant brusquement bloqué, la tension du collecteur monte très vite à une valeur voisine de la basse tension. La diode SFD104 étant passante, la

### GÉNÉRATEURS DE SIGNAUX EN DENTS DE SCIE

La déviation verticale nécessite la création d'une dents-de-scie de préférence linéaire, afin que les réglages de linéarité puissent la rendre concave ou convexe de part et d'autre d'une position moyenne (Fig. 4).

L'amplitude doit en être assez grande afin de compenser la perte de gain qu'impose la contre-réaction.

Plusieurs systèmes sont réalisables parmi lesquels se distinguent le Phantastron pour les montages à tubes encore utilisés en TV couleur et que bon nombre de dépanneurs rencontrent actuellement et l'oscillateur bloqué (ou



Fig. 2. — Transformateur de sortie « images » aux pertes très réduites, car utilisant un circuit magnétique spécial en double (C-Core). Photo CSF-Orega. Page 202 - N° 1429

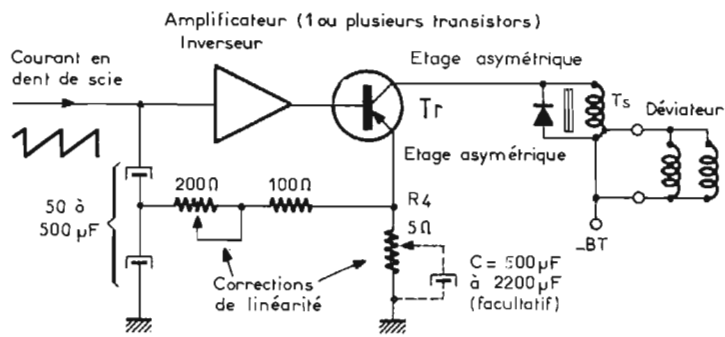


Fig. 5. — Système de correction de linéarité pour transistor (structure CR-série).

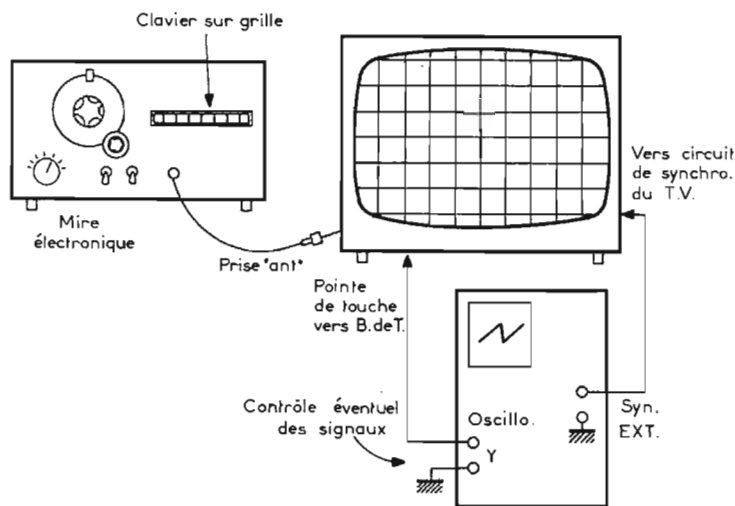


Fig. 6. — Contrôle de linéarité en observant une grille de mire électronique (quadrillage).

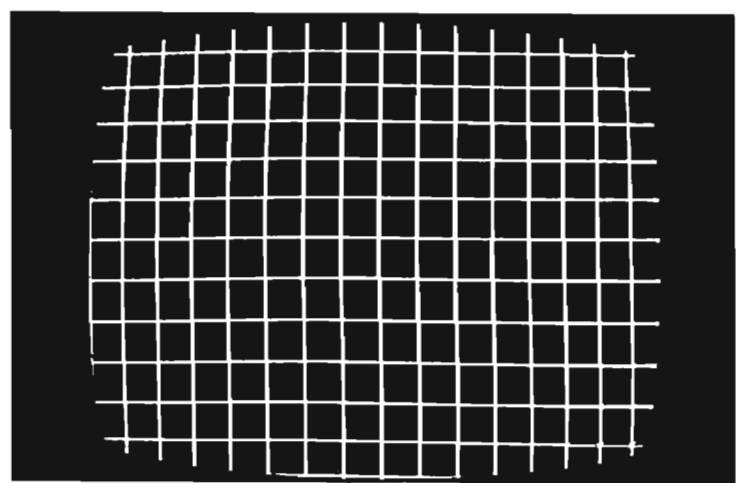


Fig. 7

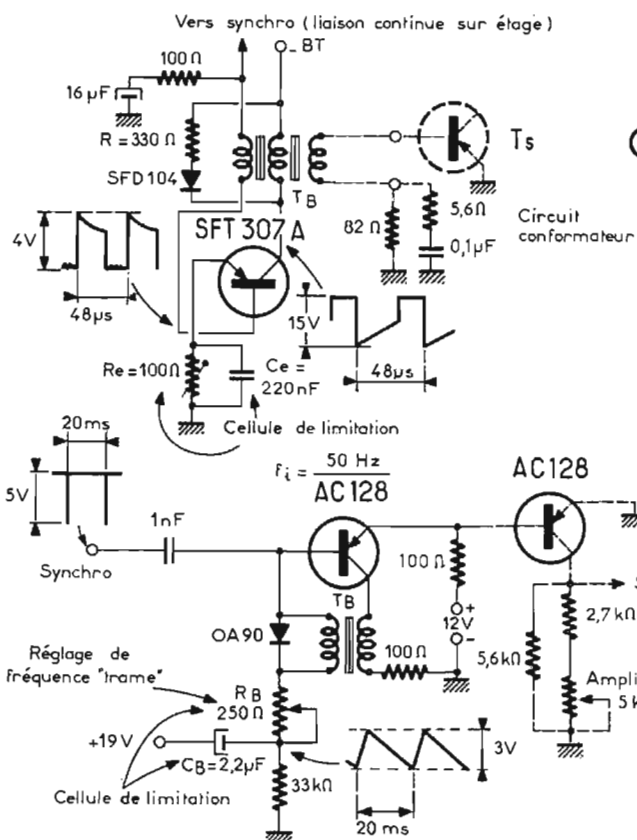


Fig. 8. — Exemples d'oscillateurs bloqués utilisés en base de temps « trames » (B), ou lignes (A).

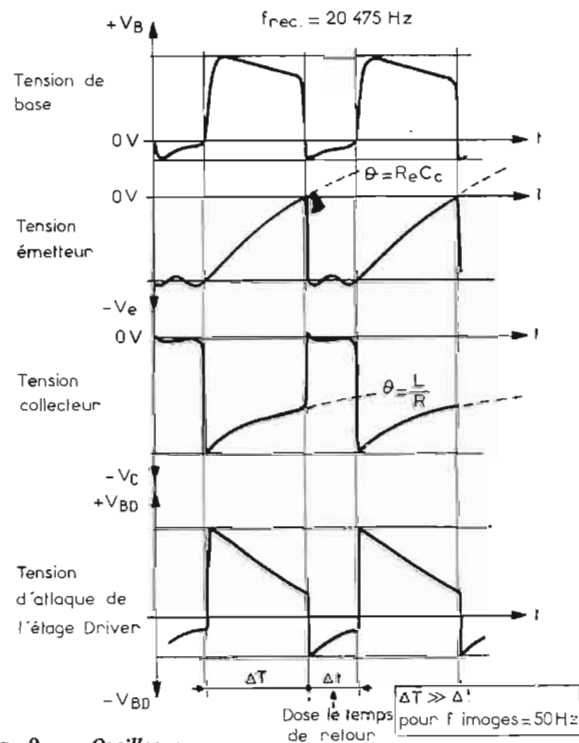


Fig. 9. — Oscillogrammes relevés sur un blocking lignes à cellule de limitation dans l'émetteur. Le fonctionnement est voisin en « Trame » mais  $\Delta t$  est plus faible et les oscillations parasites disparaissent.

surtension précédente décroît exponentiellement avec une constante de temps égale à  $L/R$  (voir Fig. 9). Ces diverses décharges réagissent sur la forme des signaux de base et de sortie et aboutissent finalement à la réapparition du courant collecteur. Il se produit un effet de déblocage qui rend conducteur le transistor.

La tension de la source se trouve alors en presque totalité aux bornes de l'enroulement primaire qui génère dans le circuit de grille une impulsion favorisant la conduction du transistor. Le courant collecteur croît jusqu'à ce qu'il atteigne une valeur de saturation définie par le courant de base qui est évidemment



Fig. 10. — Montage de base utilisant le principe de phantastron. Les signaux ont été limités à un seul top de déclenchement.

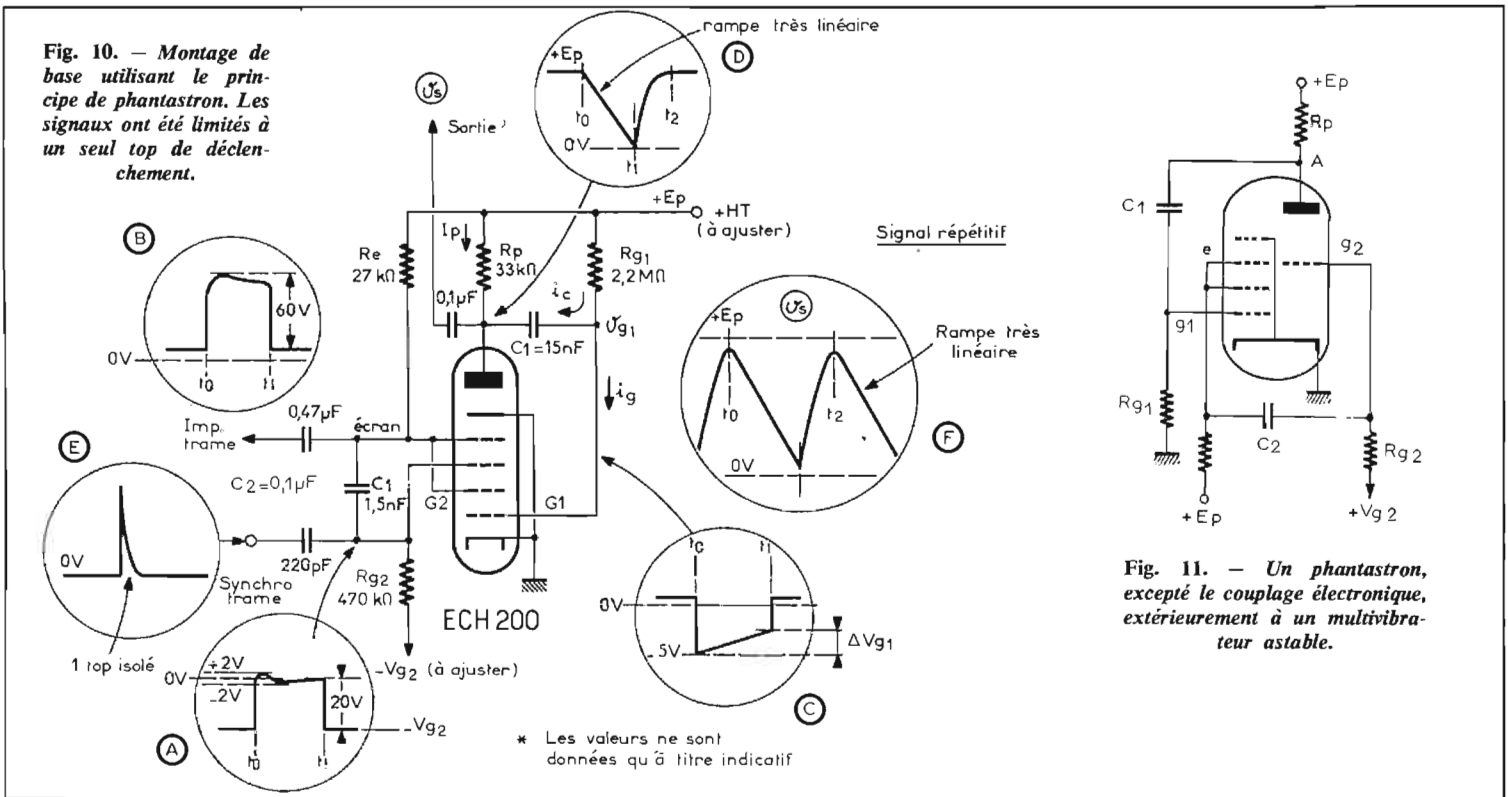


Fig. 11. — Un phantastron, excepté le couplage électronique, extérieurement à un multivibrateur astable.

constant puisque la tension induite sur la base est elle-même constante. Le rapport de transformation du transformateur fixe cette tension base-émetteur et limite le courant d'oscillation.

Pendant ce temps le condensateur d'émetteur s'est progressivement chargé et maintient provisoirement une différence de potentiel assez importante entre base et émetteur. Puisque le courant du collecteur ne peut plus augmenter, la tension aux bornes du primaire ne peut plus se maintenir constante et elle diminue, entraînant la chute du potentiel de base.

Comme la charge du condensateur d'émetteur se maintient, il arrive un moment où le courant du collecteur vient à décroître, et ceci de plus en plus vite... Un second phénomène cumulatif se produit et le transistor se bloque à nouveau.

**PANNES DES BLOCKINGS A TRANSISTORS**

En dehors des surcharges dues à l'amplitude parfois prohibitive des impulsions (voir plus haut), les causes de pannes se situent surtout dans la diode qui vient se placer en parallèle sur l'enroulement « collecteur ». Son mauvais fonctionnement risque d'entraîner des surtensions très violentes qui provoqueraient la rupture des jonctions. La coupure de la résistance R aurait les mêmes effets et le court-circuit de la diode arrêterait les oscillations.

**PHANTASTRON**

Très compliqué d'aspect le Phantastron résulte en fait d'un intégrateur de Miller bouclé sur lui-même. Ce système en voie d'abandon car propre aux tubes se rencontre beaucoup en dépannage sur les téléviseurs « couleur » de la génération d'avant 1971.

Nous résumerons seulement le fonctionnement afin de ne pas réserver trop de place à une technique désormais dépassée.

Considérons le montage de la figure 10, on pourrait utiliser une pentode ordinaire dans laquelle la supprimeuse tiendrait lieu de grille n° 2. Supposons que la grille n° 2 (ou la supprimeuse) soit portée à un potentiel suffisamment négatif pour que le courant anodique soit interrompu.

Pour certaines heptodes, il suffit de mettre le potentiel à quelques volts positifs pour que le tube soit effectivement bloqué.

Dans ce cas, pour le temps  $t < t_0$  (voir oscillogrammes figure 10) l'anode est à la haute tension + Ep puisque Ip est nul. Par contre l'écran reçoit tous les électrons émis par la cathode et ce courant est important puisque la grille g1 ramenée au + HT est légèrement positive.

L'écran s'aligne — presque — à 0 V. Vg2 est ajusté de telle sorte qu'à la moindre sollicitation de la ligne de synchronisation (un top positif par exemple), le système bascule de la façon suivante : temporairement remonté à 0 V ou à une tension nette-

ment positive, le potentiel de Vg2 débloque le courant anodique ce qui remonte la tension sur l'écran B (oscillogramme) puisque le courant de cette électrode décroît; le paradoxe du fonctionnement réside dans le fait que le potentiel de plaque ne décroît pas immédiatement par suite de la liaison plaque-grille. En effet, le moindre  $\Delta V_p$  transmis, bloque à son tour g1 (oscillogramme C) car le condensateur C1 était primitivement chargé à + Ep. Cette charge va s'écouler dans Rg1 en remontant très progressivement vers zéro la tension grille.

En principe, la décroissance du potentiel de l'anode devrait être exponentielle mais la variation  $\Delta V_{g1}$  a tendance à remonter le potentiel d'anode, on a affaire à une sorte de contre-réaction qui linéarise la variation. D'ailleurs, le courant de décharge de C1, est sensiblement constant car Vg1 est négligeable devant Ep et ig est nul pendant cette séquence; donc :

$$i_c = \frac{E_p + V_{g1}}{R_{g1}} - \frac{E_p}{R_{g1}} = C_1 \frac{dV_{g1}}{dt}$$

Par conséquent :  $V_p = V_c - V_{g1} \quad V_c = \frac{i_c}{C_1} \times t$

Si ic est constant la loi de variation est linéaire en fonction du temps. On obtient donc une rampe très linéaire dont la pente dépend de la constante de temps  $p = R_g C_1$ .

Quand la décroissance de Vp est telle que le condensateur est complètement déchargé il apparaît un processus cumulatif où

toutes les électrodes réagissent ensemble. Cela débute par l'apparition d'un léger courant cathodique apparaissant en t1 à la fin de la décroissance du signal C : on dépasse ainsi le cut-off du tube qui se débloque légèrement.

Mais, si la tension anodique devient nulle en t1, alors que l'écran qui n'est pas bloqué puisque  $V_e < E_p$ , le courant fourni par la cathode et que laissent passer g1 et g2 fait descendre le potentiel de l'écran.

Il en résulte une impulsion qui transmise sur g2 via C2 accélère la transition et ramène les conditions de travail à celles initiales vues au repos. On assiste en effet à une réaction analogue à ce qui est pratiqué dans un multivibrateur dont la ressemblance est alors frappante : l'ensemble « cathode-g1-écran » constitue une première triode tandis que les « cathode-g2-anode » reforment la seconde (voir Fig. 11).

L'anode toujours en circuit ouvert remonte alors doucement à + Ep selon une constante de temps  $R_p C_1$  qui a intérêt à rester faible si l'on veut accélérer la transition.

Pour les mêmes raisons, on réduit la constante de temps  $C_1 R_{g2}$  à moins de  $\frac{p}{10}$ .

En dosant judicieusement les valeurs on peut obtenir la très belle dents-de scie vue en F.

(à suivre)

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

# PETITS MONTAGES ELECTRONIQUES

## PREAMPLIFICATEUR POUR MICROPHONE

CE montage est représenté par le schéma théorique de la figure 1. Il permet le branchement d'un microphone dynamique à faible impédance et sa sortie est à niveau suffisant de tension pour attaquer la plupart des amplificateurs de puissance ainsi que ceux des radio-récepteurs à la prise PU.

Un autre avantage de ce préamplificateur est sa « dynamique » étendue, ce qui signifie qu'il transmettra sans que la distorsion soit atteinte, des signaux dont la puissance pourra varier entre des limites très étendues.

Le gain de cet appareil est de 1 500 à 2 000 fois. Il fournit à la sortie une tension BF sans distorsion de 2 V efficaces sur une charge de 500  $\Omega$  ou plus.

A l'entrée, la tension la plus élevée à appliquer est de 400 mV efficaces sans qu'il y ait distorsion à la sortie. On obtient avec ce préamplificateur un gain uniforme entre 20 Hz et 30 kHz.

## ANALYSE DU SCHEMA

Le signal à amplifier provenant d'un microphone dynamique est appliqué à l'entrée points 1 et 2, le point 2 étant sur la ligne de masse qui coïncide avec la ligne « - alimentation ». On la nomme aussi **ligne zéro** car la tension « + alimentation » est indiquée par rapport à cette ligne. En effet, si l'alimentation est de + 20 V cela signifie qu'il y a 0 V sur la ligne de masse. Parfois, la ligne de masse est branchée à la terre, mais cette précaution contre les instabilités et le ronflement n'est pas indispensable dans la majorité des cas.

Le signal à amplifier est transmis par le condensateur  $C_1$ , un électrochimique de 10  $\mu\text{F}$ , 6 V service, à la base B du transistor,  $Q_1$  un NPN bipolaire monté en émetteur commun.

On a prévu le diviseur de tension  $R_2$ - $R_3$  de 100 k $\Omega$ , 6,2 k $\Omega$  pour la polarisation correcte de cette électrode d'entrée de  $Q_1$ . L'émetteur E est polarisé par deux résistances en série,  $R_5$  de 68  $\Omega$  et  $R_6$  de 470  $\Omega$ . La première n'est shuntée par aucun condensateur et, de ce fait, elle crée une contre-réaction qui réduit la distorsion et permet de larges écarts des niveaux des tensions appliquées à cet appareil.

La résistance  $R_6$  est shuntée par le condensateur de découplage  $C_2$  de 300  $\mu\text{F}$ , 6 V, ce qui permet une grande amplification du transistor  $Q_1$ .

Au collecteur de ce transistor, on trouve la charge de sortie, représentée par  $R_2$  de 100 k $\Omega$ , valeur élevée permettant d'obtenir de ce transistor un gain élevé.

L'extrémité restante de  $R_2$  est reliée à la ligne positive par l'intermédiaire de  $R_7$ , qui réduit la tension de 20 V de cette ligne à une valeur légèrement inférieure et permet le branchement du condensateur de découplage  $C_4$  de 100  $\mu\text{F}$ , 25 V contribuant à la stabilité de ce montage à gain très élevé. Du collecteur C de  $Q_1$ , le signal amplifié est transmis à la base de  $Q_2$  par l'intermédiaire du potentiomètre  $R_8$  de 10 k $\Omega$  et du condensateur de liaison  $C_3$  de 10  $\mu\text{F}$ , 15 V dont l'extrémité négative est reliée au curseur de  $R_8$ .

D'autre part, la base de  $Q_2$  est polarisée par le diviseur de tension  $R_9$ - $R_{10}$  tandis que l'émetteur de ce même transistor est polarisé par  $R_{12}$  +  $R_{13}$  dont le

découplage partiel est assuré par  $C_6$ .

Entre collecteur et ligne positive se trouve  $R_{11}$  de 10 k $\Omega$ . Remarquons les schémas identiques de montage des transistors  $Q_1$  et  $Q_2$ , mais les valeurs des charges des collecteurs sont différentes, celle de  $Q_2$  étant plus réduite que celle de  $Q_1$ . Cette différence est justifiée par le fait que le courant de  $Q_2$  doit être plus élevé que celui de  $Q_1$ , le signal à amplifier étant plus important.

A noter aussi la liaison directe entre le collecteur C de  $Q_2$  et la base B de  $Q_3$ . De ce fait, la tension de polarisation de cette base est égale à celle du collecteur de  $Q_2$ .

Le transistor  $Q_3$  est monté en collecteur commun. Cette électrode est connectée directement à la ligne + tandis que l'émetteur est l'électrode de sortie du signal.

Ce montage dit aussi à **émetteur suiveur**, permet une transformation importante d'impédance qui est élevée sur la base et faible sur l'émetteur.

Entre celui-ci et la masse, se trouve la charge  $R_{14}$  de 1 k $\Omega$  tandis que  $C_7$  isole l'émetteur de la borne de sortie (5). La sortie (5)-(4) (la dernière à la masse) est shuntée par  $R_{15}$  de 10 k $\Omega$ .

## CHOIX DES ELEMENTS DU MONTAGE

Les valeurs des résistances et des condensateurs sont indiquées directement sur le schéma. Toutes les résistances doivent être de 0,5 W et de **bonne qualité** car les signaux transmis et amplifiés par un préamplificateur sont faibles donc comparables à tout bruit de fond anormal. La tolérance admise est de 10 % par les résistances.

Tous les condensateurs sont

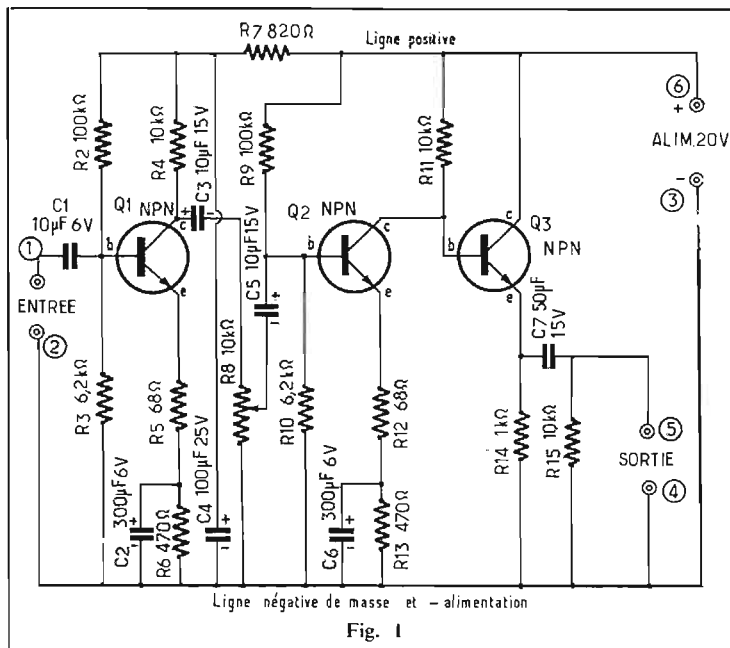


Fig. 1

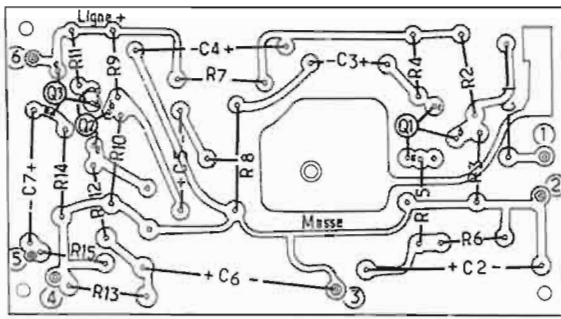


Fig. 2

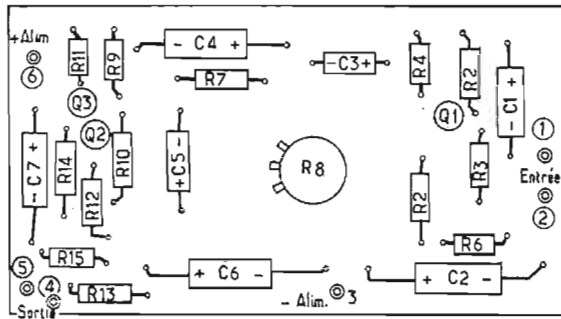


Fig. 3

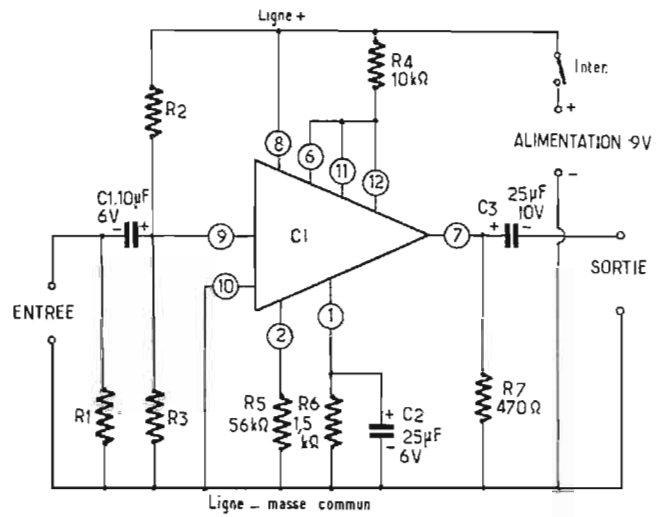
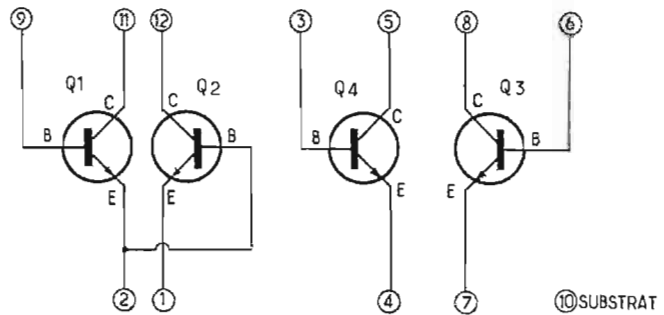


Fig. 4



Circuit intégré KD 2114 ou CA 3018 RCA

Fig. 5

des électrolytiques ou des électrochimiques. A noter qu'ils sont tous polarisés et au montage, il faudra bien faire attention aux fils + et aux fils -.

Comme transistors, RCA qui a proposé ce montage recommande les suivants :  $Q_1 = Q_2 =$  RCA SK3038 et  $Q_3 =$  RCA SK3020. Le SK3038 peut être remplacé par le RCA 40233 et le SK3020 par le RCA 2N3242-A faciles à trouver. Avec ces transistors, l'équivalence est correcte tandis que si l'on utilise d'autres transistors il se peut que les diviseurs de tension  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_5$ ,  $R_{10}$  et la résistance  $R_{11}$  soient à modifier. En se procurant les transistors, demander leur notice afin de bien connaître leur brochage, pour identifier les fils de base, d'émetteur et de collecteur.

### CONSTRUCTION

Ce préamplificateur peut être réalisé sur une platine imprimée qui devra être établie par l'amateur mais celui-ci pourra aussi réaliser le même montage en câblage par fils en s'inspirant du plan imprimé et du schéma de principe.

Voici à la figure 2, le plan de

la face cuivre de la platine imprimée.

Sur cette figure on a indiqué également les composants à brancher. Les connexions imprimées doivent comporter des trous pour le passage des fils des composants. Il faut autant de trous qu'il y a de fils car il ne faut jamais passer deux fils dans un même trou. Remarquons particulièrement les emplacements des branchements des trois fils des transistors.

Pour  $Q_1$  à droite sur le plan de câblage, la base B se branche sur l'îlot de cuivre sur lequel on aura branché préalablement  $C_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$ . Le collecteur C sera connecté à l'îlot de cuivre sur lequel se trouvent les fils de  $R_4$  et de  $R_8$  et l'émetteur ira, évidemment à l'îlot sur lequel on a branché  $R_5$ .

Remarquons aussi le branchement de l'unique réglage de cet appareil, le potentiomètre  $R_9$ . Il se fait en trois points : le curseur à l'îlot auquel est connecté le - de  $C_5$  une extrémité à l'îlot de -  $C_3$  et l'autre extrémité, à l'îlot de masse, le plus long de tous, partant du point (2) et allant jusqu'au point (4) notamment.

La grande surface du milieu

permet le montage du potentiomètre  $R_9$  dans le grand trou du milieu avec mise à la masse du blindage de cet accessoire.

Si l'on monte  $R_8$  de cette façon, relier la grande surface à la masse par exemple au point (3) et orienter les trois cosses de  $R_8$  de façon à ce qu'elles soient proches des trois points de branchement précisés plus haut.

Les transistors  $Q_2$  et  $Q_3$  se brancheront comme suit :

$Q_2$  : base B à l'îlot de  $R_9$ ,  $C_5$  et  $R_{10}$  ; émetteur E à l'îlot de  $R_{12}$  et collecteur C à l'îlot de  $R_{11}$  ;

$Q_3$  : base à l'îlot de  $R_{11}$  et du collecteur de  $Q_2$  ; émetteur à l'îlot de  $R_{14}$  et +  $C_7$  ; collecteur à l'îlot de ligne + auquel sont branchés  $R_7$ ,  $R_9$ ,  $R_{11}$  et le point 6 (+ 20 V).

Pour éviter toute erreur, vérifier constamment que les branchements du schéma de principe sont respectés. La figure 3 montre les composants vus par transparence.

### IMPEDANCE DU MICROPHONE

La valeur de  $R_i$ , résistance ne figurant pas sur le schéma

dépend de l'impédance du microphone dynamique utilisé. Cette résistance sera branchée aux bornes du microphone et sa valeur est indiquée ci-après :

TABLEAU I	
Z du microphone ( $\Omega$ )	$R_i$ ( $\Omega$ )
200	200
500	560
4 000	pas de résistance

### PREAMPLIFICATEUR A CI

Egalement prévu pour le microphone, le montage de la figure 4 n'utilise qu'un seul élément actif, un circuit intégré. De ce fait, son montage est plus simple, la plupart des connexions étant faites dans le CI.

Le schéma peut être analysé rapidement en se référant également au schéma intérieur du CI, donné à la figure 5 sur laquelle on voit que l'on disposera de quatre transistors.

Ceux-ci sont accessibles aux bases, collecteurs et émetteurs par le fait que le point 2 est relié

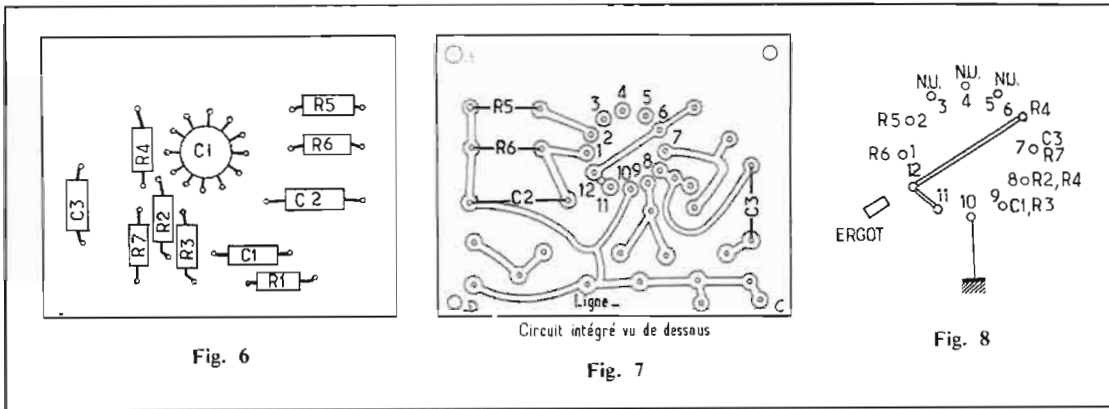


Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

à la base de  $Q_2$  et à l'émetteur de  $Q_1$ . Le transistor  $Q_4$  ne sera pas utilisé donc, les points 3, 5 et 4 ne seront connectés à rien (laissés en l'air).

Le signal à amplifier est appliqué à l'entrée et transmis par  $C_1$  au point 9 du CI, c'est-à-dire à la base de  $Q_1$ . Le microphone sera shunté par  $R_1$ , dont la valeur dépend de son impédance  $Z$  selon le tableau II ci-après :

Résistance	Z faible	Z élevée
$R_1$	270 $\Omega$	pas de résistance
$R_2$	220 k $\Omega$	1 M $\Omega$
$R_3$	56 k $\Omega$	270 k $\Omega$

Sur ce tableau on donne également les valeurs de  $R_2$  et  $R_3$ , qui, comme  $R_1$ , ne sont pas indiquées directement sur le schéma de la figure 4.

La base de  $Q_1$  est polarisée par  $R_2$ - $R_3$  (point 9 du CI) tandis que le point (10) est mis à la masse. Dans ce montage, l'alimentation est de 9 V et le + est au point (8) du CI par l'intermédiaire de l'interrupteur « INT ».

Le point (2) est l'émetteur de  $Q_1$  et la base de  $Q_2$ , tous deux polarisés positivement par rapport à la masse par  $R_3$ , de 56 k $\Omega$ .

Au point (11) se trouve le collecteur de  $Q_1$ , connecté avec le point (12) de  $Q_2$ , à la ligne +, par  $R_4$  de 10 k $\Omega$ .

L'émetteur de  $Q_2$ , point (1) du CI, est polarisé par  $R_6$  et découplé par  $C_2$ . La sortie de  $Q_2$  est sur le collecteur point (12) relié à la base de  $Q_3$ , point (6). Le troisième transistor amplificateur est  $Q_3$ . L'émetteur point (7) est à la sortie et le collecteur point (8) est mis directement à la tension de la ligne positive, c'est-à-dire + 9 V par rapport à la masse. La charge de sortie de l'amplificateur est  $R_7$ , de

470  $\Omega$ , donc faible. Elle est séparée du point de sortie par un condensateur  $C_3$ , de 25  $\mu$ F.

### CONSTRUCTION

Ce préamplificateur peut être monté sur une platine imprimée. A la figure 6, on montre la face isolante de la platine avec les composants R, C et CI. A la figure 7 on donne l'aspect de la face cuivre avec les connexions imprimées. De plus, on indique les points de branchement des fils des quelques composants pour ne pas trop charger le dessin.

Pour faciliter le montage, on a indiqué à la figure 8, les douze fils du CI tels qu'ils apparaissent sur la face cuivre après leur passage par les trous de la platine.

De ce fait, ces fils sont indiqués avec le CI **vu de dessous**, autrement dit, orientés vers l'observateur. Il y a une règle générale pour tous les CI, qu'ils soient à boîtier circulaire ou rectangulaire : si le point 1 et le point de nombre maximal  $n$  (par exemple, 8, 10, 12, 14, 16, 20, etc.) sont **en haut**, et les **fils vers l'observateur**, le 1 est à droite et le  $n$  est

à gauche comme sur les figures 7 et 8.

Si, au contraire, l'observateur regarde le haut du boîtier, les fils étant alors orientés vers l'avant de l'observateur, et si les fils 1 et  $n$  sont en haut, le 1 est à gauche du fil  $n$ . Il y a en général un repère entre les fils 1 et  $n$  pour les CI **rectangulaires**. Pour ceux circulaires, il y a souvent un ergot en face du fil  $n$ , donc, le 1 est alors à droite du repère si les fils sont vers l'observateur (voir Fig. 9).

Cette règle ne semble pas comporter des exceptions mais il faut toujours demander le brochage des composants semi-conducteurs lorsqu'on les achète.

Pour les transistors, il n'y a pas de règle générale, toutes sortes de brochages sont adoptés pour le nombre considérable de types existants.

Ayant terminé la platine horizontale, on pourra l'incorporer dans un montage existant et dans ce cas l'interrupteur pourra être supprimé et remplacé par une connexion.

Il est également possible de réaliser un petit appareil autonome en montant la platine en

association avec un panneau avant perpendiculaire à celle-ci, sur lequel on disposera les bornes d'entrée, de sortie et d'alimentation.

### MISE AU POINT

Pour faciliter la mise au point, voici au tableau III, quelques tensions mesurées aux points 1 à 12 utilisés du CI :

Point	Tension (volts)
1	0,5
2	1,2
6	4,5
7	3,7
8	9
9	1,8
11	4,5
12	4,5

Le préamplificateur doit être connecté à l'entrée et à la sortie, aux autres appareils, par des câbles blindés avec blindage mis à la masse.

Parfois, une mise à la terre de la « masse » peut se montrer utile dans une installation de sonorisation.

### AMPLIFICATEUR « DE LIGNE » OU « DE CASQUE »

Un autre petit montage, plus simple encore que les deux précédents, est celui dont le schéma est donné à la figure 10.

Il peut être utilisé dans de nombreuses applications. Celles qui correspondent à sa désignation sont les suivantes :

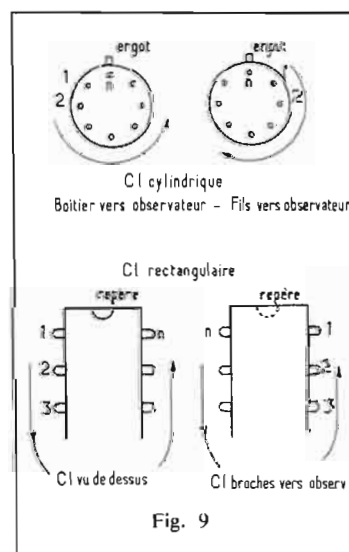


Fig. 9

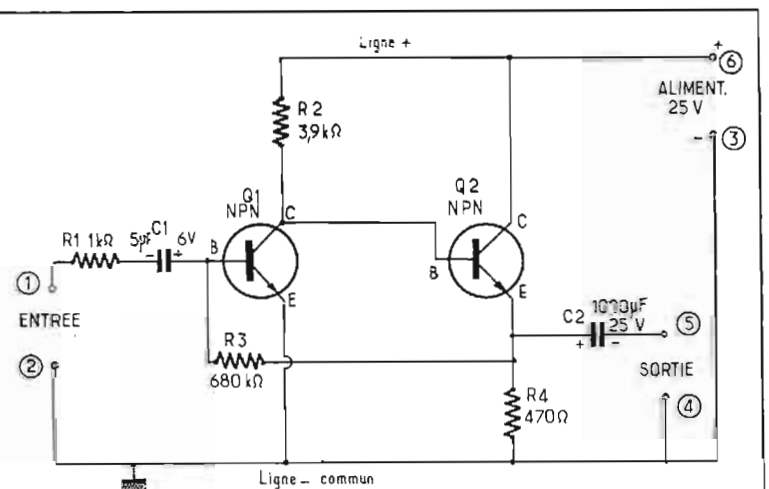


Fig. 10

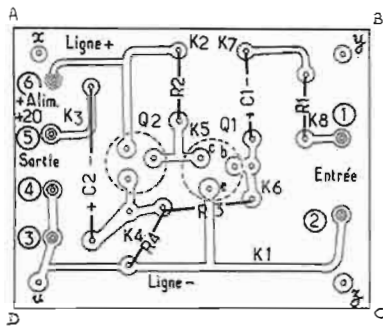


Fig. 11

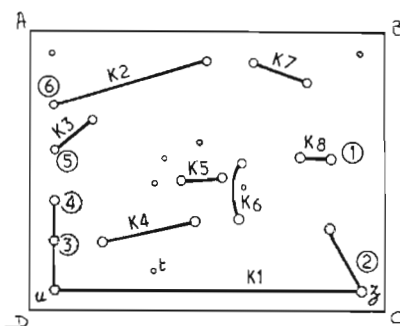


Fig. 13

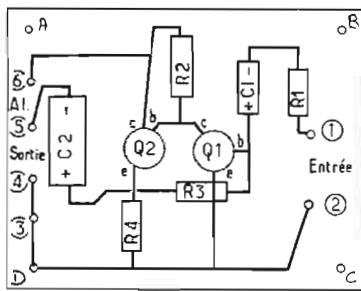


Fig. 12

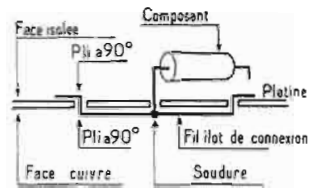


Fig. 14

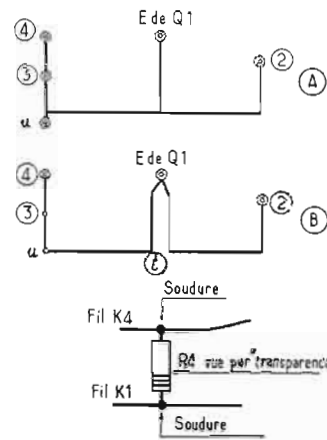


Fig. 15

Amplificateur de ligne : à disposer entre la sortie du préamplificateur de microphone et l'entrée du montage amplificateur. Dans ce cas, le microphone étant très distant de l'amplificateur de puissance, on montera le préamplificateur tout près du microphone. La sortie du préamplificateur distant est alors reliée par un câble aussi long que nécessaire, à l'entrée de l'amplificateur de ligne, monté près de l'amplificateur. D'autre part, la sortie de l'amplificateur de ligne permet aussi le branchement d'un appareil quelconque dont l'entrée est de 250  $\Omega$  ou plus, par exemple, un écouteur, un casque ou plusieurs reproducteurs à un ou deux écouteurs.

L'appareil intermédiaire de la figure 10 convient pour suivre un des deux préamplificateurs décrits dans ce même article.

### PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Deux transistors : alimentation sous 20 V, gain de tension de cent fois ; charge de sortie 250  $\Omega$  en plus et possibilité de connecter à la sortie une ligne de 250  $\Omega$  ou 500  $\Omega$ .

Avec une ligne de 500  $\Omega$ , la tension la plus élevée de sortie sans distorsion est de 3 V effi-

caces avec une réponse linéaire entre 20 Hz et 25 kHz. L'impédance d'entrée est de 1,8 k $\Omega$  et, de ce fait, cette entrée peut se brancher à toute source de signaux d'impédance égale ou inférieure à cette valeur.

### ANALYSE DU SCHEMA

En raison de la simplicité du schéma, l'analyse sera très rapide. Le signal appliqué à l'entrée, points (1) et (2), est transmis par  $R_1$  et  $C_1$  à la base B de  $Q_1$  monté en émetteur commun, relié directement à la ligne - de masse pouvant être mise éventuellement à la terre. Cette ligne de masse et de - alimentation, part du point 2 et aboutit aux points 4 et 3.

Le collecteur de  $Q_1$ , relié directement à la base de  $Q_2$  est chargé par  $R_2$ , reliée à la ligne + et le point 6 auquel sera connecté le pôle + de l'alimentation de 20 V.

Comme  $Q_2$  est monté en collecteur commun, relié directement à la ligne + la sortie du signal se fait sur la charge d'émetteur  $R_4$  de 470  $\Omega$ . La sortie de l'appareil est aux points (5) et (4) ce dernier à la ligne -. Le condensateur  $C_2$  empêche tout contact, en continu, entre l'émetteur E de  $Q_2$  et l'entrée de l'appareil suivant.

### CONTRE-REACTION ET STABILISATION

Grâce à  $R_4$  l'émetteur de  $Q_2$  est porté à une tension positive par rapport à la masse. Cette tension est utilisée également pour polariser la base de  $Q_1$  par l'intermédiaire de  $R_3$  de 680 k $\Omega$ .

De plus, une contre-réaction se produit entre la sortie de  $Q_2$  et l'entrée de  $Q_1$  ce qui stabilise le montage, améliore la linéarité et réduit les distorsions.

La résistance  $R_1$  augmente l'impédance d'entrée de cet appareil. Remarquons que grâce à la contre-réaction, il y a stabilité aussi lorsqu'il y a variation de la tension d'alimentation et de la température. Ces variations peuvent se produire d'une manière courante dans les installations de transmission de signaux de sonorisation, souvent disposées à l'extérieur et dans toutes sortes d'endroits.

Lorsqu'il y a, par exemple variation de la tension d'alimentation tendant à augmenter le courant d'émetteur de  $Q_1$ , la tension de la base de  $Q_2$  tendra à diminuer en raison de la chute de tension plus grande dans  $R_2$ .

De ce fait, le courant d'émetteur de  $Q_2$  diminuera et la tension de contre-réaction appliquée à  $Q_1$  par  $R_3$  sera plus faible. Pour la même raison, le courant de collecteur de  $Q_1$  sera diminué.

Cela aura pour effet une augmentation de la tension de la base de  $Q_2$  qui compensera l'effet contraire mentionné plus haut.

### ELEMENTS DU MONTAGE

$C_1 = 5 \mu\text{F}$ , 6 V électrochimique ou électrolytique ;  $C_2 = 100 \mu\text{F}$ , 25 V électrochimique ou électrolytique ;  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 3,9 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 680 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 470 \Omega$ , toutes de 0,5 W, tolérance 10 %.

Transistors :  $Q_1 = \text{RCA, SK3020}$  ou, en type courant :  $\text{RCA 2N3242-A}$  ;  $Q_2 = \text{RCA SK3024}$  ou, en type courant :  $\text{RCA 2N3053}$ . On aura besoin également de six bornes [(1) à (6)] pour l'alimentation, l'entrée et la sortie et, bien entendu d'une platine imprimée à réaliser soi-même ou d'une platine isolée à câbler avec des fils en suivant dans ses grandes lignes, les connexions imprimées comme on l'expliquera plus loin, d'une manière détaillée.

### CONSTRUCTION

Voici à la figure 11 le plan de la face cuivre de la platine imprimée A B C D.

Remarquons les « îlots » de cuivre suivants :

1<sup>o</sup> Ilot de la ligne négative :  $k_1$  ;

- 2° Ilot de la ligne positive :  $k_2$  ;  
 3° Ilot du point de sortie (5) :  $k_3$  ;  
 4° Ilot de l'émetteur E de  $Q_2$  :  $k_4$  ;  
 5° Ilot du collecteur de  $Q_1$  :  $k_5$  ;  
 6° Ilot de la base de  $Q_1$  :  $k_6$  ;  
 7° Ilot de -  $C_1$  (point - de  $C_1$ ) :  $k_7$  ;  
 8° Ilot de sortie point (1) :  $k_8$ .

Le branchement des composants est alors aisé en tenant compte du schéma théorique, du plan de câblage ou des indications précisées ci-après :

- (1) à  $k_8$ .  
 (2) à  $k_1$ .  
 (3) à  $k_1$ .  
 (4) à  $k_1$ .  
 (5) à  $k_3$ .  
 (6) à  $k_2$ .  
 $R_1$  entre  $k_7$  et  $k_8$ .  
 $R_2$  entre  $k_5$  et  $k_2$ .  
 $R_3$  entre  $k_6$  et  $k_4$ .  
 $R_4$  entre  $k_4$  et  $k_1$ .  
 $C_1$  avec + à  $k_6$  et - à  $k_7$ .  
 $C_2$  avec + à  $k_4$  et - à  $k_3$ .

Quant aux deux transistors, on les montera comme suit :

- $Q_1$  : collecteur C à  $k_5$ , base B à  $k_6$ , émetteur E à  $k_1$ .  
 $Q_2$  : collecteur C à  $k_2$ , base B à  $k_5$ , émetteur E à  $k_4$ .

Pour la fixation on a prévu aussi les quatre points  $x, y, z, u$ , dont  $u$  à la ligne de masse, pouvant être utilisé par exemple comme liaison avec des points de masse extérieurs : autres appareils, câbles coaxiaux, terre.

A la figure 12 on reproduit le câblage imprimé de la face cuivre mais avec indication des emplacements des composants vus par transparence car ils sont disposés, en réalité, sur l'autre face de la platine.

### EXEMPLE DE CABLAGE CLASSIQUE

Prenons le cas du montage que nous venons de décrire et supposons que l'on ait décidé de le réaliser sur une platine isolée non imprimée.

Dans ce cas, on pourra, si on le désire, augmenter un peu les dimensions de la platine pour effectuer le travail plus commodément en dépassant les valeurs suivantes prévues :  $AB = CD = 72$  mm environ et  $AD = BC = 60$  mm environ, valeurs nullement critiques dans le sens croissant. En s'inspirant du plan de la figure 11 avec des îlots de cuivre, on créera des « îlots »

correspondants avec des fils nus de 1 mm de diamètre disposés approximativement aux mêmes emplacements.

On pourra très bien modifier les formes données aux îlots imprimés sans modifier trop leur emplacement.

Procéder comme suit :

1° Compte tenu du dessin de la figure 11, établir celui de la figure 13 en reportant sur celui-ci tous les points représentant des trous de passage des fils des composants.

2° Recréer les « îlots »  $k_1$  à  $k_7$  en simplifiant leur forme, avec des fils nus passant par les deux trous extrêmes de la connexion-îlot.

Exemple : l'îlot  $k_1$  de masse et ligne négative sera un fil partant du point 4 et aboutissant au point 2, avec deux points de repli à angle droit vers les emplacements des points  $u$  et  $z$ .

La réalisation pratique de cet « îlot » ou « connexion »  $k_1$  se fera comme l'indique la figure 14.

Aux points extrêmes, le fil passera par le trou prévu vers la face isolée de la platine (celle opposée à la face cuivre). En ces points, le fil est plié ce qui lui servira de fixation largement suffisante en serrant bien avec des pinces. Procéder de la même manière avec les autres îlots de cuivre comme indiqué sur la figure 14.

3° Un composant sera fixé comme suit : il sera placé sur la face isolée comme précédemment et à peu près aux mêmes endroits. Les fils passeront par les trous prévus et viendrait se souder au fil-îlot, au point le plus proche de celui prévu en version imprimée.

4° Une meilleure imitation du câblage imprimé (mais nullement nécessaire, ni très utile, en général) se fera en reproduisant la connexion imprimée avec plus de conformité comme le montre la figure 15.

En (A) la forme originale de l'îlot  $k_1$ .

En (B) la forme de son imitation, remarquer la création du point de branchement de l'émetteur E de  $Q_1$  en pliant le fil  $k_1$  trois fois.

En (C),  $R_4$ , vu par transparence dont les deux fils passent par les trous prévus pour être soudés aux fils-îlots  $k_1$  et  $k_4$ .

Dans certains cas, les fils des composants pourront être soudés aux extrémités des fils-îlots, apparaissant après plis sur la face isolante de la platine.

F. JUSTER.

# Pour monter votre kit, prenez d'abord une paire de ciseaux.

Le premier outil qu'il faut savoir manier pour monter vous-même votre Kit, c'est une paire de ciseaux. Vous découpez ce bon et vous recevez le catalogue gratuit Heathkit, en couleur. Il ne vous reste qu'à choisir votre Kit parmi plus de 100 modèles Hi-Fi, appareils de mesure, radio amateur.

Le montage c'est un jeu d'enfants avec le manuel clair et détaillé qui accompagne chaque Kit.

Alors, si vous savez manier les ciseaux, vous saurez sans aucun doute monter votre Kit Heathkit.

Adressez vite ce coupon à Heathkit :  
 47, rue de la Colonie - 75013 Paris  
 Tél. 326.18.90

Nom

Prénom

N°  Rue

Code postal  Ville

HEATHKIT

Schlumberger



Hi-Fi, appareils de mesure, radio amateur dans le nouveau catalogue gratuit Heathkit tout en couleur.

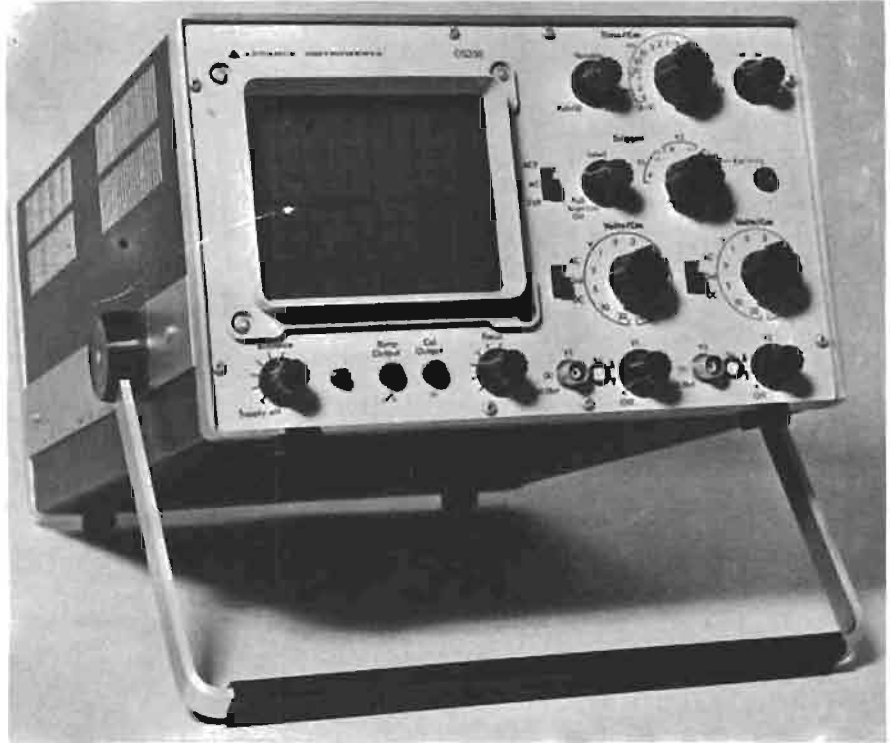
# AU BANC D'ESSAI

# l'oscilloscope bi-courbe be OS250 avance

## PRESENTATION

**Q**UOIQ'ON dise la présentation intervient beaucoup dans le choix d'un matériel, les photographies qui parsèment nos publicités donnent raison à ce jugement.

La raison veut que l'on y regarde de plus près et, alors, vient la lecture de la fiche technique. Or, généralement, tout est remis en cause... Quand notre sélection s'est portée sur l'oscilloscope Advance OS250, notre choix ne nous apporta aucune déception ; tout y était : agrément du regard, facilité d'emploi, caractéristiques intéressantes et prix abordable. La fiabilité seule ne peut être jugée, puisqu'il faut attendre de quelques mois à quelques années de fonctionnement pour avoir une opinion définitive. Là encore, nous ne pensons pas qu'il faille craindre de grands maux. L'appareil se présente sous la forme d'un appareil bi-courbe par commutateur électronique dont les deux voies verticales peuvent être utilisées séparément. Notamment, un des amplificateurs peut être éventuellement placé dans la voie horizontale, afin de constituer un traceur de courbe, « X-Y » à grande sensibilité, elle-même bien précisée puisqu'on bénéficie, dans les deux voies des atténuateurs d'entrée.



Les autres aspects positifs de cet appareil résident d'une part, dans la sensibilité élevée des voies verticales (5 mV/cm) et

la qualité de l'écran rectangulaire 8 x 10 cm (haute luminosité grâce à THT = 3,6 kV). Quant à la présentation, il suffit

effectivement d'observer la photographie ci-dessus pour se persuader d'une évidente clarté dans le mode d'emploi.

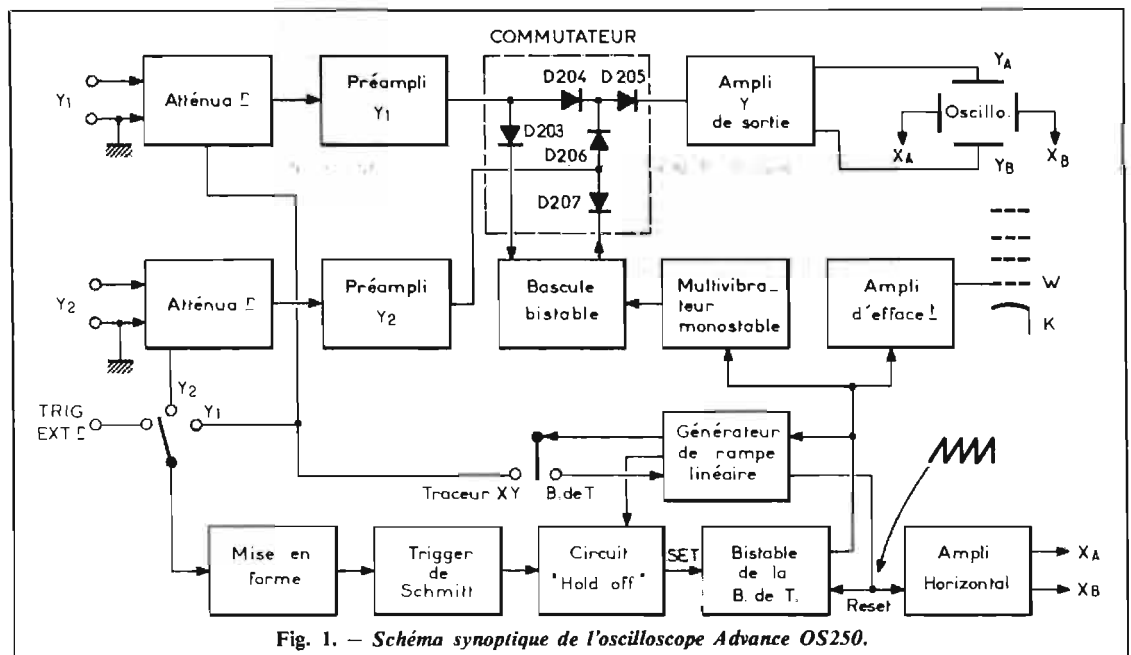


Fig. 1. — Schéma synoptique de l'oscilloscope Advance OS250.

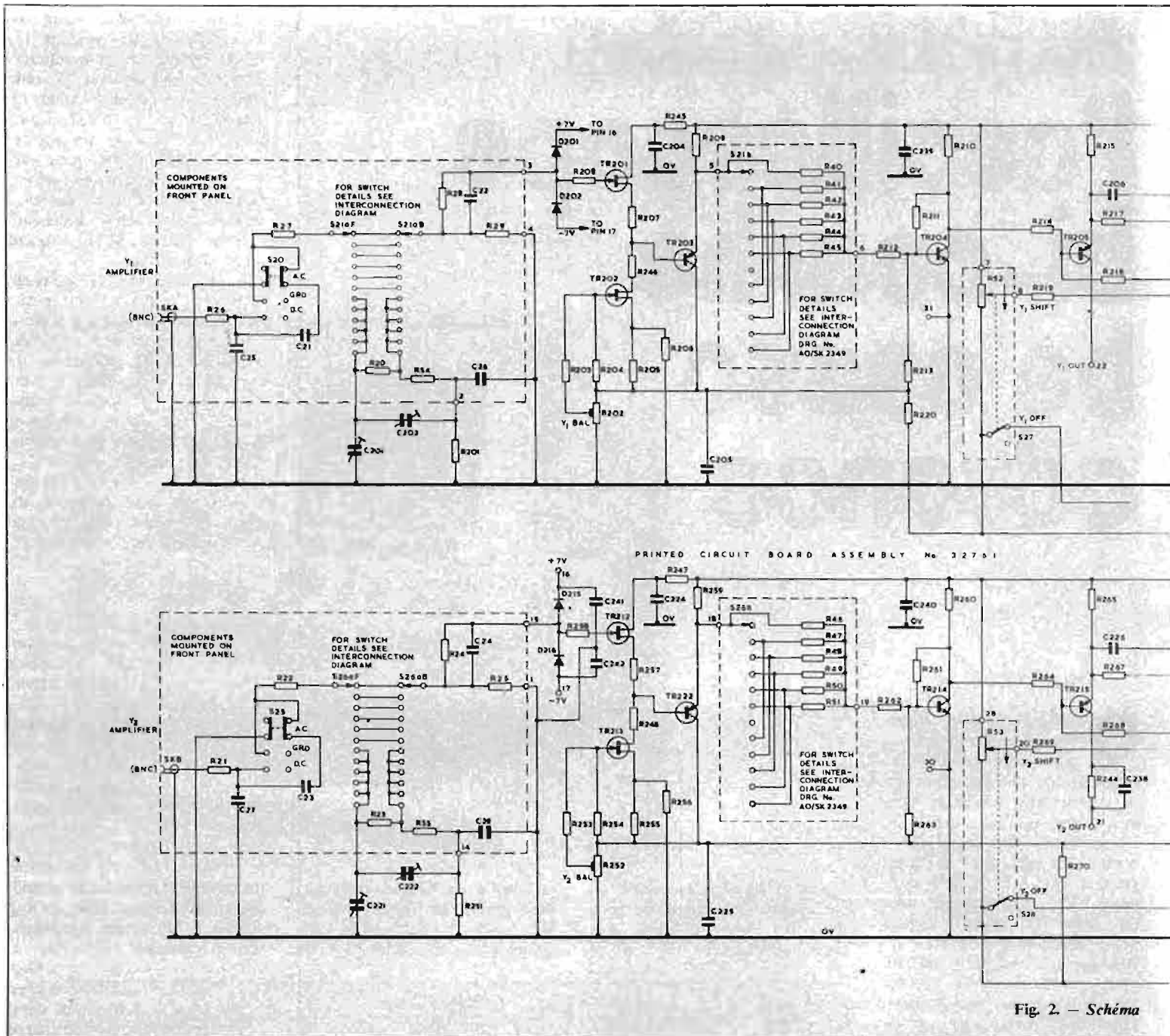


Fig. 2. — Schéma

**DESCRIPTION**

En se reportant au schéma synoptique de la figure 1, on peut remarquer que l'oscilloscope OS250 comporte quatre parties essentielles :

- Les amplificateurs « verticaux ».
- Le commutateur électronique.
- Le traitement des signaux de synchronisation.
- La base de temps.

Nous incluons l'amplificateur horizontal dans la base de temps bien que celle-ci peut être isolée et placée en série avec la voie Y1 (cas du fonctionnement en XY).

**VOIES VERTICALES**

Les deux voies verticales demeurent identiques jusqu'au commutateur électronique. Les entrées débouchent tout d'abord sur un atténuateur « par cent » qui n'intervient que sur les hauts calibres ( $R_{20}/R_{54}/R_{201}$  ou  $R_{23}/R_{55}/R_{251}$  ; voir figure 2).

Une protection par diodes polarisées à  $\pm 7$  V ( $D_{201}/D_{202}$ ) précède un étage préamplificateur à FET ( $TR_{201}$  ou  $TR_{212}$ ) commandé, en continu, par son homologue ( $TR_{202}$  ou  $TR_{213}$ ) pour corriger la « balance ». Un étage collecteur-commun ( $TR_{203}$  ou  $TR_{222}$ ) alimente un deuxième

atténuateur qui dose les sensibilités dans la proportion 1-2-5.

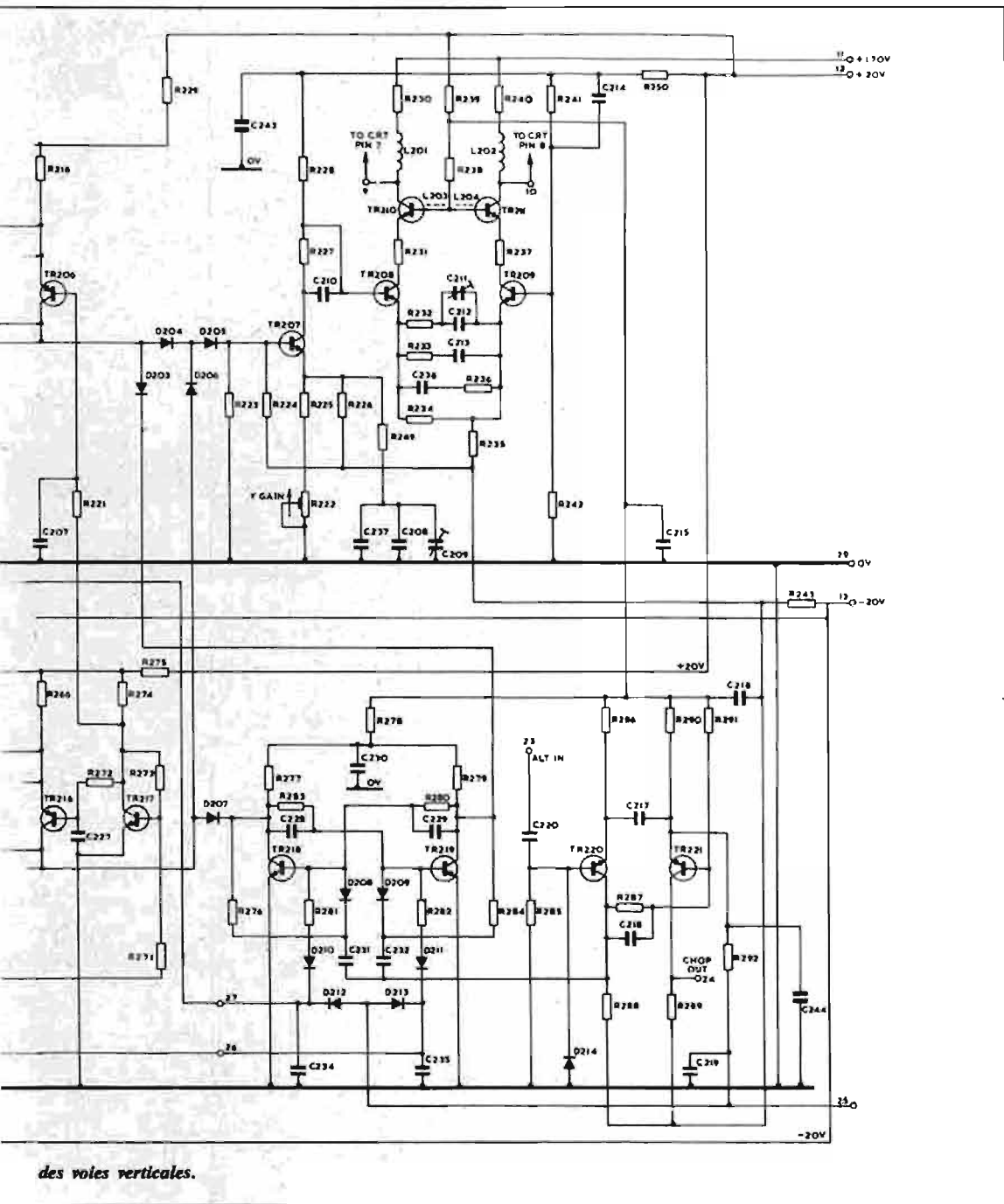
Le cadrage vertical est effectué sur l'un des deux transistors d'un étage différentiel ( $TR_{205}/TR_{206}$  ou  $TR_{215}/TR_{216}$ ) l'autre transistor accueillant le signal amplifié par  $TR_{204}$  ou  $TR_{214}$ . Les potentiomètres de cadrage vertical se terminent sur un interrupteur qui, fermé, gèle l'inversion de la bascule bistable du commutateur électronique et coupe la voie verticale correspondante. Après les portes à diodes du circuit commutateur, un étage « émetteur-commun » supporte un réglage de gain non accessible qui ajuste la sensibi-

lité globale de la voie verticale (transistor  $TR_{207}$  et  $TR_{222}$ ).

L'amplificateur différentiel symétrique qui précède les plaques de déflexion verticale se compose, en fait, d'une paire de deux transistors série, le couplage étant fait de collecteur à émetteur ( $TR_{208}/TR_{210}$  ou  $TR_{209}/TR_{211}$ ).

La liaison aux plaques est directe ; une compensation par inductance ( $L_{201}/L_{202}$ ) corrige la bande passante. La correction vidéo est double puisque l'on trouve dans les émetteurs des transistors  $TR_{208}$  et  $TR_{209}$  des compensations de type RC ; avec ces deux corrections, la bande passante atteint allègrement 10 MHz à -3 dB.





### COMMUTEUR ELECTRONIQUE

Le principe de commutation est classique : les diodes de D<sub>203</sub> à D<sub>207</sub>, grâce au signal de la bascule bistable TR<sub>218</sub>/TR<sub>219</sub> conduisent ou se bloquent périodiquement de telle sorte que l'on découpe d'une manière égale le temps de passage des signaux appliqués en Y1 et en Y2.

Cette alternance est obtenue à deux vitesses nettement différentes selon la période de balayage : pour les durées inférieures à 1 ms, le passage — et c'est là une originalité — d'une voie à l'autre se pratique à la fin de chaque balayage ; la

vitesse est donc la moitié de celle de la base de temps. Pour les vitesses de balayage lentes, correspondant à des périodes comprises entre 0,5 s et 1 ms, le découpage est fait à 250 kHz, ce qui fait que le spot décrit chaque voie en pointillé.

Le schéma, figure 2, montre que dans ce cas le multivibrateur à couplage d'émetteurs TR<sub>220</sub>/TR<sub>221</sub> oscille librement à 500 kHz.

Le collecteur de TR<sub>220</sub> attaque — via C<sub>231</sub> et C<sub>232</sub> — une bascule bistable qui alterne des signaux rectangulaires à fréquence moitié plus faible.

Les collecteurs de TR<sub>218</sub> et TR<sub>219</sub> alimentent les portes à

diodes selon la logique suivante (« 1 » indique la présence de signal ou l'état de conduction).

Signal sur collecteur de		Etat de conduction des diodes					Passage des voies	
TR <sub>218</sub>	TR <sub>219</sub>	D <sub>203</sub>	D <sub>204</sub>	D <sub>205</sub>	D <sub>206</sub>	D <sub>207</sub>	Y1	Y2
0	1	0	1	1	0	1	1	0
1	0	1	0	1	1	0	0	1

Une sortie, prélevée sur le collecteur de TR<sub>221</sub> alimente la cathode du tube cathodique pour éteindre la trace pendant les transitions ; le rapport signal/temps du multivibrateur est

approximativement 1/4 ce qui obscurcit la trace pendant 1/5 de la période de commutation. Signalons tout de suite que cette méthode donne un résultat remarquable en ce qui concerne la netteté des deux signaux reproduits ; néanmoins, pour certains signaux transitoires présentant une fréquence de récurrence proche de la limite supérieure (1 kHz), certains détails risquent d'être escamotés.

Pour les durées de balayage inférieures à 0,5 ms le « pied » de la résistance R<sub>292</sub> est porté à -20 V par un contact prévu sur une galette du contacteur de base de temps, bloquant le transistor TR<sub>221</sub>. Alors, le multivibrateur n'oscille plus librement et se comporte comme un monostable, déclenché à travers C<sub>220</sub> par le top de retour de balayage.

Ainsi la ligne de temps est décrite une fois sur une voie, une fois sur l'autre.

### ETAGES DE SYNCHRONISATION

Pour comprendre le fonctionnement de ces circuits exposés figure 3, on s'aidera du schéma synoptique de la figure 1.

La synchronisation se pratique soit à partir de la voie Y1, soit de la voie Y2, soit extérieurement. Un contacteur approprié choisit entre la voie et la polarité du mode de déclenchement (voir photographie).

Le signal de déclenchement interne est prélevé sur les amplificateurs différentiels TR<sub>205</sub>/TR<sub>206</sub> et TR<sub>215</sub>/TR<sub>216</sub> de l'amplificateur vertical, au moyen des résistances de charge de collecteur R<sub>108</sub> et R<sub>109</sub>. En série avec la charge R<sub>108</sub>, un circuit compensateur R<sub>110</sub>/C<sub>101</sub> sert de charge complémentaire pour le fonctionnement en « XY » lorsque l'amplificateur Y, est placé en série avec l'étage de sortie horizontale.

Le signal de synchronisation

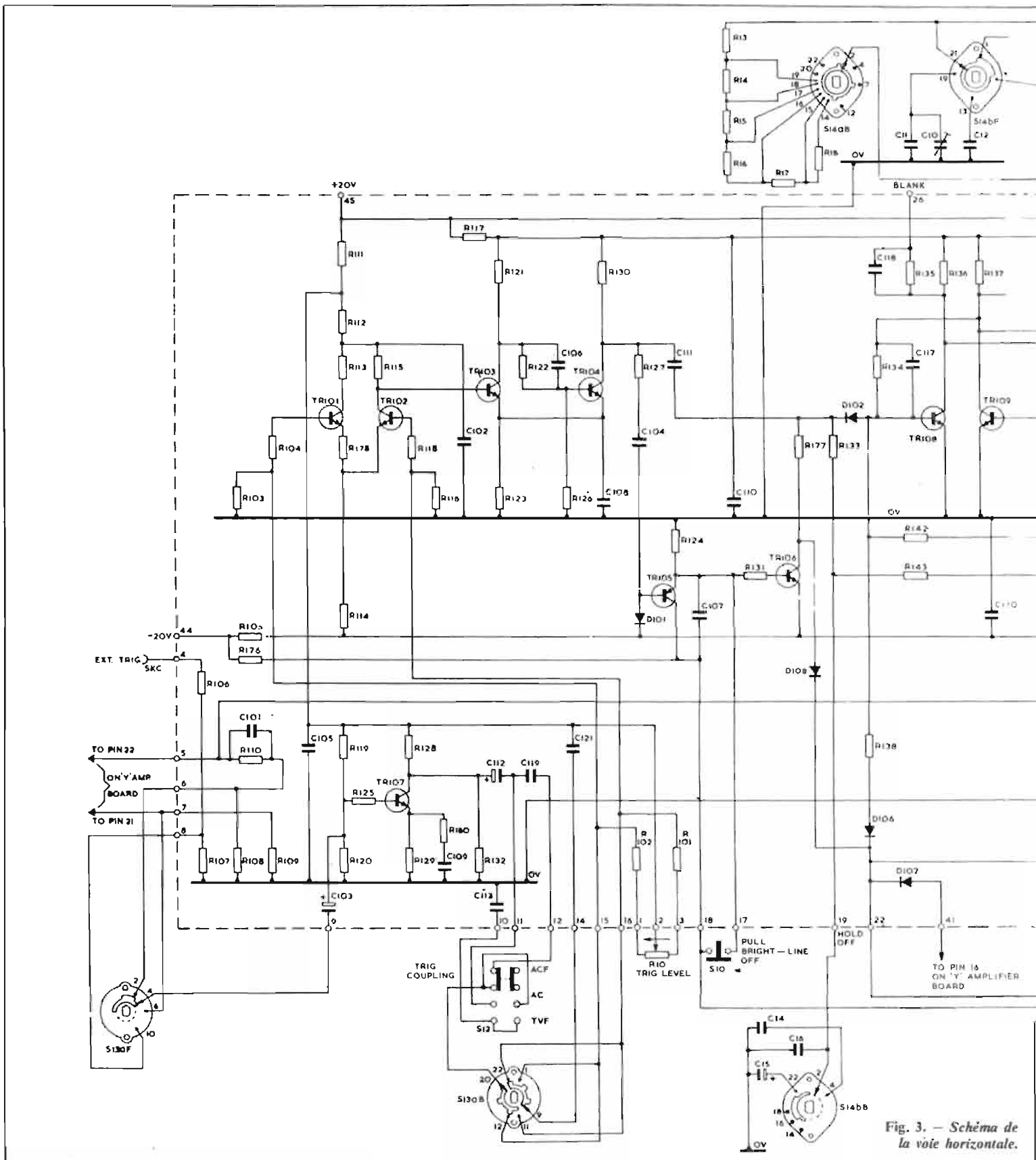


Fig. 3. — Schéma de la voie horizontale.

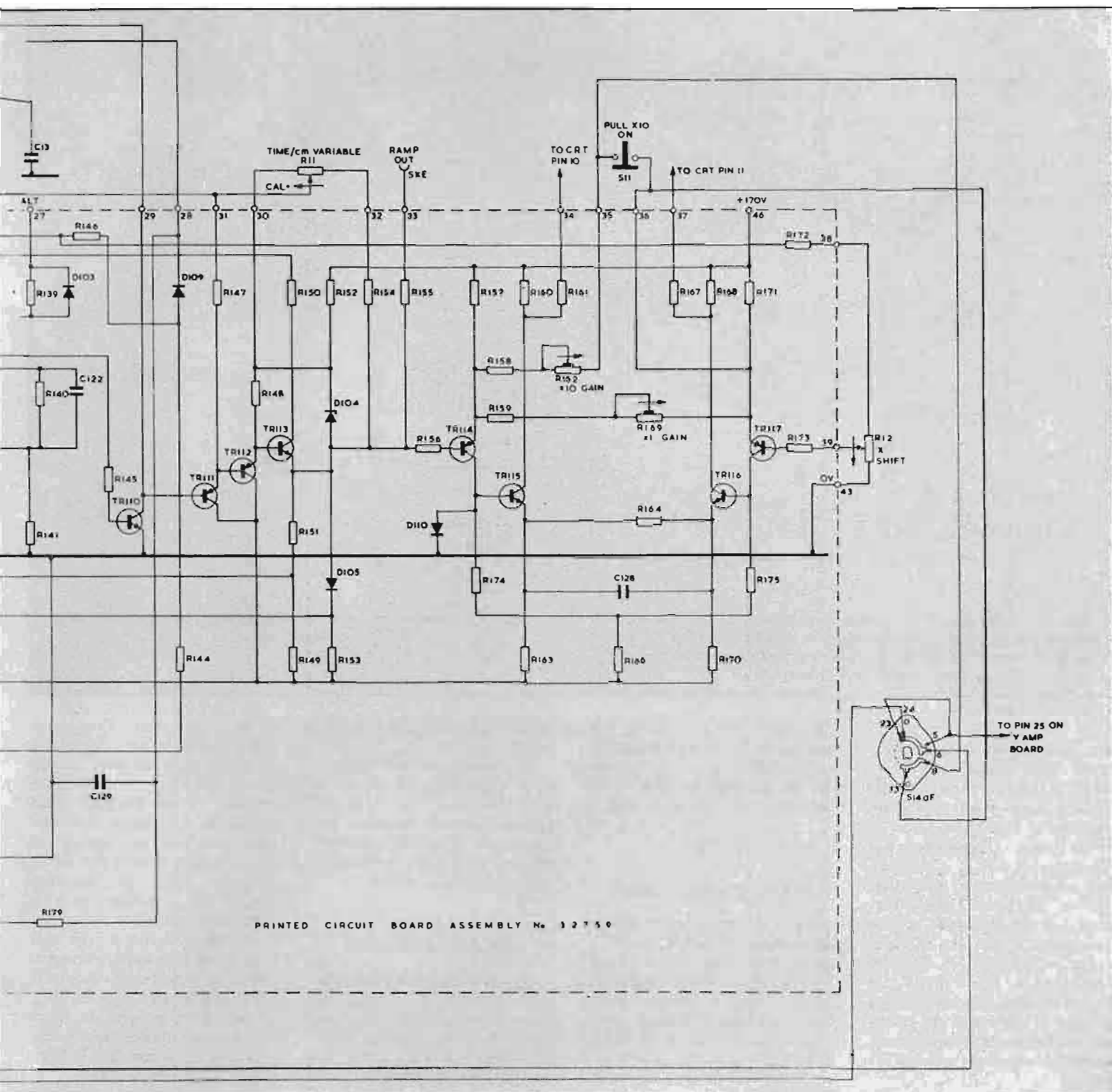
haut » en HF et « passe-bas » sur TV, afin de stabiliser l'image sur la fréquence « trame ». Le niveau de déclenchement ( $R_{10}$ ) balance en sens opposé les courants de base des transistors  $TR_{101}$  et  $TR_{102}$  montés en

« paire-longue-queue » afin de créer des charges et décharges de pentes différentes au moyen de  $C_{121}$ .

L'inverseur S13AB applique le signal sur une base ou sur l'autre, selon le sens de la rampe

désirée pour la synchronisation initiale, l'autre base étant alors découplée par  $C_{121}$ . Sur  $R_{115}$  apparaît un signal direct ou inversé, superposé avec une composante continue variable. Appliquée à un « trigger de

Schmitt » ( $TR_{103}$ - $TR_{104}$ ) cette composante est transformée en impulsion de largeur variable à partir de la période positive qui dépasse la valeur moyenne; comme celle-ci est modifiée par le réglage de déclenchement, on



PRINTED CIRCUIT BOARD ASSEMBLY No. 32759

peut décaler l'impulsion au long de la rampe positive ou négative, représentant, intégré, le signal à observer (voir exemple du diagramme figure 4).

Le déclenchement peut alors se faire au meilleur moment de la période à stabiliser.

L'impulsion ainsi créée est ensuite appliquée à un circuit « hold-off » qui a pour fonction d'isoler la base de temps de tout signal de synchronisation dès lors que celui-ci l'a déclenchée.

### BASE DE TEMPS

Le circuit « hold-off » est constitué entre autres des transistors  $TR_{108}$  et  $TR_{110}$  et fait partie intégrante de la base de temps.

L'ensemble  $TR_{108}/TR_{109}$  fonctionne en bascule bistable tandis que  $TR_{110}$ , couplé en direct — via  $R_{145}$  — au collecteur de  $TR_{109}$ , constitue le transistor de clamping du condensateur de base de temps. Au repos, le transistor  $TR_{108}$  est conducteur ; la liaison directe à  $TR_{110}$  fait

que celui-ci est bloqué ;  $TR_{110}$  qui shunte le condensateur d'intégration de temps est donc saturé.

Lorsque le trigger de Schmitt envoie une impulsion négative à travers  $D_{102}$ , elle bloque temporairement  $TR_{108}$ , inversant la bascule qui reste, alors, dans ces conditions de fonctionnement,  $TR_{110}$  se trouvant fortement bloqué ; le condensateur de base de temps peut commencer sa charge linéaire en fonction du temps. La vitesse de charge est

modifiée par la batterie de résistances et des condensateurs sélectionnés par le contacteur  $Si40F$  et par le potentiomètre  $R_{11}$ .

Le principe de création de la rampe linéaire repose sur un classique « boot strap ». Branché en effet sur le condensateur d'intégration de temps (donc sur le collecteur de  $TR_{110}$ ...), nous trouvons un montage Darlington à trois transistors ( $TR_{111}$ - $TR_{112}$ - $TR_{113}$ ). La tension de référence est créée par la diode Zener  $Si40F$

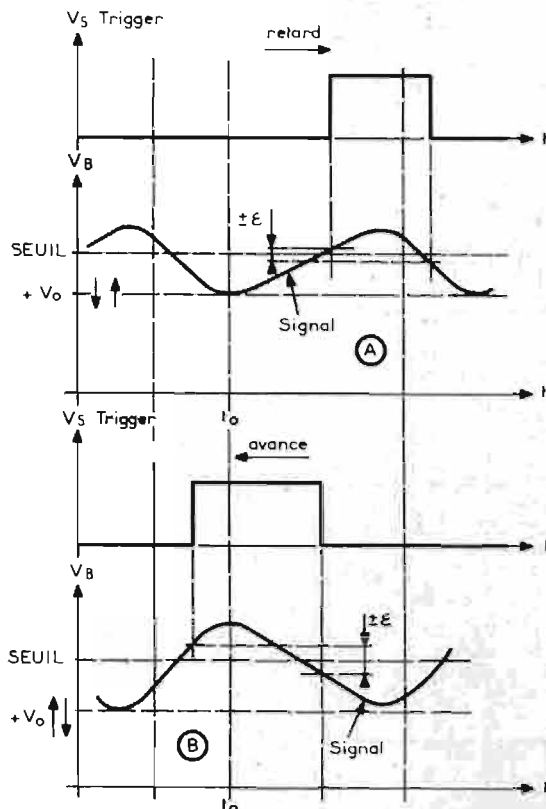


Fig. 4. — Selon le sens de la rampe créée à partir du signal avec le circuit « paire longue queue » le trigger de Schmitt fournit un top de déclenchement en avance ou en retard et de largeur variable selon la tension moyenne  $V_0$  superposée.

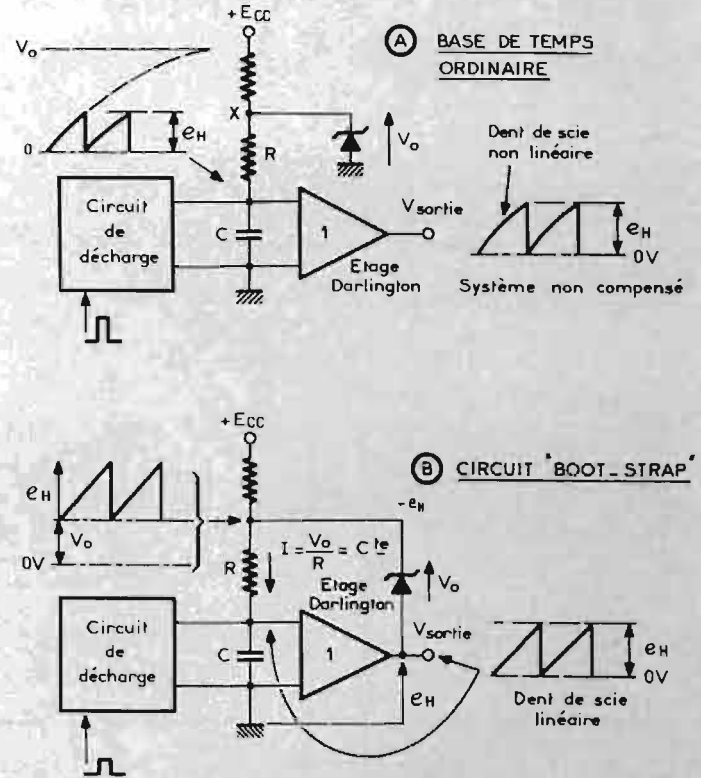


Fig. 5. — Comparaison entre une base de temps ordinaire et le circuit « boot strap ».

$D_{104}$ . La charge du condensateur d'intégration se fait donc à partir d'une tension continue — celle que supporte en permanence la diode Zener — à laquelle vient s'ajouter la tension de sortie du « boot-strap » disponible sur l'émetteur de  $TR_{113}$ . Cette tension est par définition une rampe linéaire, du moins, on le suppose, si le circuit remplit, comme nous allons le voir, son office !

Par conséquent le système « R-C » ( $R_{11}$ ,  $R_{13}$  à  $R_{18}$ - $C_{10}$  à  $C_{13}$ ) se charge à courant constant puisque la différence de potentiel aux bornes de R reste nécessairement constante pendant la charge.

On comparera les deux procédés de création d'une dent de scie de la figure 5 pour s'en persuader. Ainsi, le montage A n'est pas compensé par le circuit « boot strap », la tension est constante au point X et le signal fourni suit une courbure exponentielle propre à la charge des condensateurs. Par contre, le montage B présente la différence de voir s'ajouter à la source une rampe qui est précisément celle créée pour la base de temps. Comme le montage « Darlington » n'amplifie pas, les signaux d'entrée et de sortie

sont les mêmes : la d.d.p. aux bornes de R est bien constante ce qui rend constant le courant qui la traverse et linéaire la charge de C. On a en effet :

$$V_c = \frac{I}{C} t$$

#### CIRCUIT « HOLD-OFF »

Dès lors que la rampe débute sa montée, le potentiel de  $TR_{113}$  monte et se transmet à travers  $D_{105}/R_{143}-R_{133}$  vers la « cathode » de  $D_{102}$  qui se bloque, interdisant à toutes impulsions provenant du circuit de synchronisation ( $TR_{101}$  à  $TR_{104}$ ) d'inverser la bascule de base de temps  $TR_{108}/TR_{109}$ .

Les condensateurs connectés à la jonction des résistances  $R_{139}/R_{143}$  retardent la montée de la tension de « Hold-off ».

Quand la rampe atteint le maximum prévu (environ 10 V), la tension prélevée à la jonction des résistances  $R_{151}$  et  $R_{149}$  est transmise via  $R_{142}$  sur la base de  $TR_{108}$  : la bascule s'inverse alors bloquant  $TR_{109}$  qui sature  $TR_{110}$ . Le condensateur d'intégration de base de temps (sélectionné par S14bF) se trouve court-circuité par l'intervalle « collecteur-émetteur » de  $TR_{110}$

devenu très conducteur et tout revient à 0.

En passant de l'état bloqué à l'état conducteur  $TR_{108}$ , par sa base, débloque  $D_{102}$ . A la prochaine impulsion négative provenant du circuit de synchronisation, le phénomène recommence comme exposé au début.

#### CIRCUIT DE SURBRILLANCE

Quand le signal de déclenchement est valable, le signal rectangulaire disponible sur le collecteur de  $TR_{104}$  traverse le circuit série  $R_{127}/C_{104}$  pour être reformé par la diode  $D_{101}$  et intégré — via  $TR_{105}$  — par le circuit  $R_{124}-C_{107}$ .

Il s'ensuit une tension continue négative qui bloque très profondément  $TR_{106}$ . Le circuit n'agit donc pas sur le fonctionnement de la base de temps. Il n'en est plus de même si le signal de déclenchement tombe en dessous du niveau prévu, le trigger de Schmitt cesse d'opérer coupant le signal du  $D_{101}$ . La tension d'émetteur de  $TR_{105}$  augmente approximativement d'un volt au dessus de la tension d'alimentation négative, ce qui est nettement suffisant pour

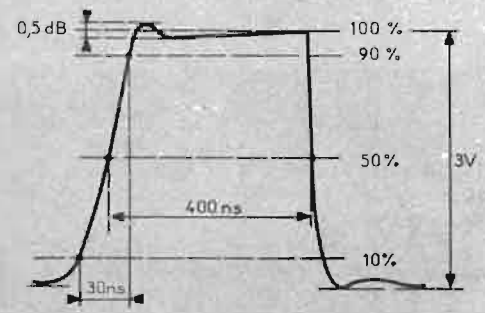
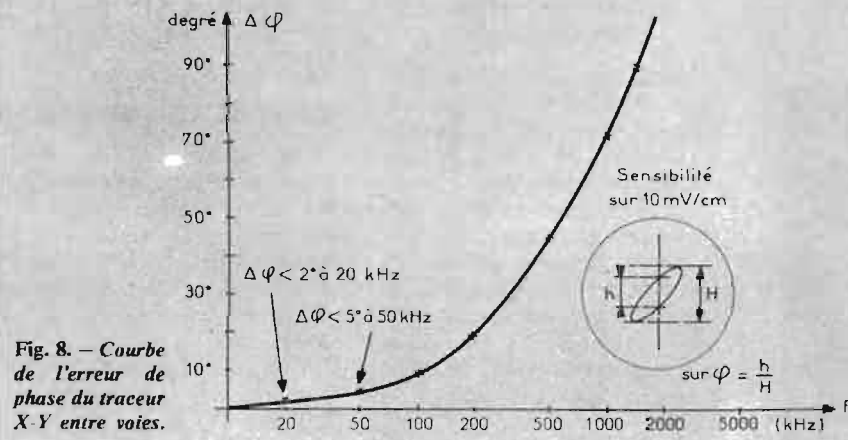
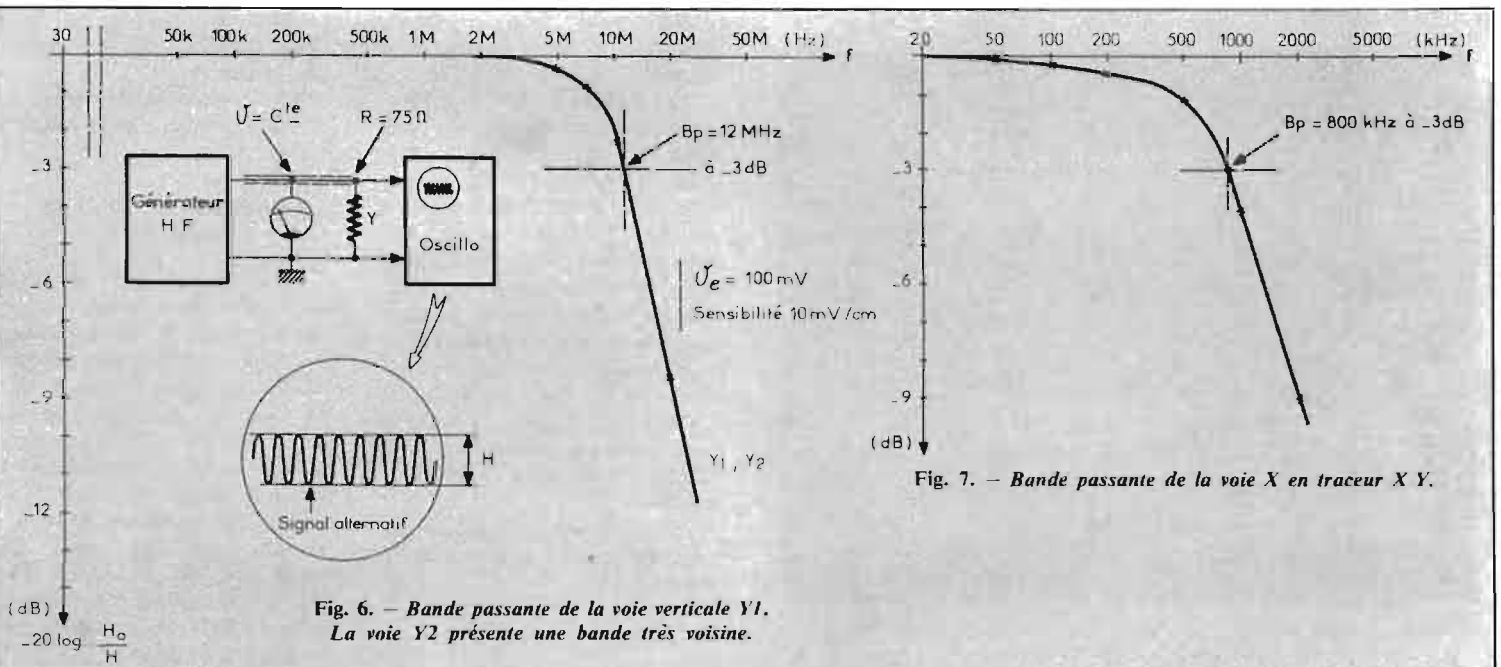
rendre conducteur  $TR_{106}$  qui, soulignons-le, a son émetteur à -20 V.  $R_{177}$  est alors ramené à travers  $TR_{106}$  à cette ligne négative ce qui décharge assez rapidement la capacité de « hold-off », actionne la bascule de base de temps en bloquant  $TR_{108}$ , saturant  $TR_{109}$  et maintenant bloqué  $TR_{110}$ , comme pour le fonctionnement initial normal.

Une dent de scie se crée mais à la fin de la montée, le condensateur de « hold-off » est encore court-circuité par  $R_{177}$  et  $TR_{106}$  et une seconde ligne de temps recommence immédiatement soulignant, voire accentuant, la luminosité de la première trace.

En appuyant sur le poussoir « Pull-Bright-line off » ceci se fait effectivement à chaque arrivée d'impulsion : la base de temps se recrée au lieu de disparaître.

#### AMPLIFICATION HORIZONTALE

L'étage de sortie horizontal utilise quatre transistors couplés en direct deux à deux. Les collecteurs de  $TR_{114}/TR_{117}$  sont, en effet, reliés aux bases de  $TR_{115}/TR_{116}$ . Les émetteurs de  $TR_{114}/TR_{117}$  supportent entre eux une double contre-réaction



**TABEAU I**  
**PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE L'OSCILLOSCOPE OS250 « ADVANCE »**

Déviation verticale		Spécification	
— Deux canaux		Y <sub>1</sub> , Y <sub>2</sub>	
— Commutateur électronique par :			
1 <sup>o</sup> alternance		1 exploration sur 2 de la Bd	
2 <sup>o</sup> découpage		250 kHz	
— Bandes passantes		0-10 MHz (à -3 dB)	
— Sensibilités verticales		5 mV/cm à 20 V/cm en 12 positions (progression 1-2-5)	
— Précision de l'atténuateur		± 5 %	
— Impédance d'entrée		1 MΩ/28 pF	
— Couplage		DC - Masse - AC	
— Protection		400 V	
Amplification horizontale		Spécification	
— Traceur XY par les atténuateurs Y <sub>1</sub> et Y <sub>2</sub>		Y → Y <sub>2</sub> X → Y <sub>1</sub>	
— Bande passante		500 kHz à 3 dB pour X	
— Erreur de phase en XY (mesure de phase)		< 3° à 20 kHz	
Tube cathodique		Spécification	
— Ecran plat		8 × 10 cm	
— Phosphore		P31 rémanence faible	
— THT		3,6 kV	
Base de temps		Spécification	
— Vitesse de balayage		1 μs/cm à 0,5 s/cm	
— Gammes		18 avec progression 1-2-5	
— Précision		± 5 %	
— Expansion		X10	
— Vitesse maximale		0,1 μs/cm	
— Commande progressive		1 : 2,5	
Synchronisation		Spécification	
— Mise en forme sur signal		+ ou - interne Y <sub>1</sub> ou Y <sub>2</sub> ou externe	
— Traitement		Trigger de Schmitt + circuit « Hold-off »	
— Couplage		DC-AC-TV trame	
— Sensibilité :			
— interne		2 mm de 40 Hz à 2 MHz 1 cm de 8 Hz à 10 MHz	
— externe		1 V de 40 Hz à 2 MHz 5 V de 8 Hz à 10 MHz	
Calibration		1 V ± 2 %	
Sortie rampe		0 - 10 V	
Modulation Wehnelt		AC - 10 V	
Alimentation stabilisée		tous secteurs	
Dimensions		18 × 29 × 42 cm	
Poids		7 kg	

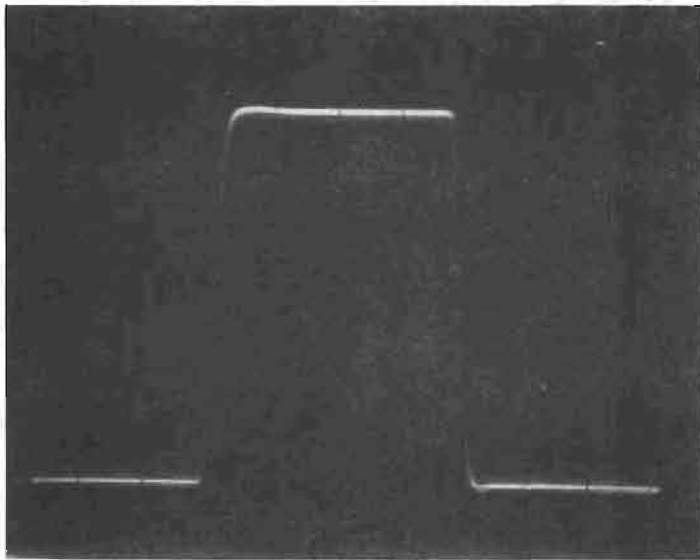


Fig. 10. — Signal de 400 ns de largeur et de 3 V d'amplitude. Sensibilité 0,5 V/cm, vitesse 1 ns/cm, loupe  $\times 10$ .

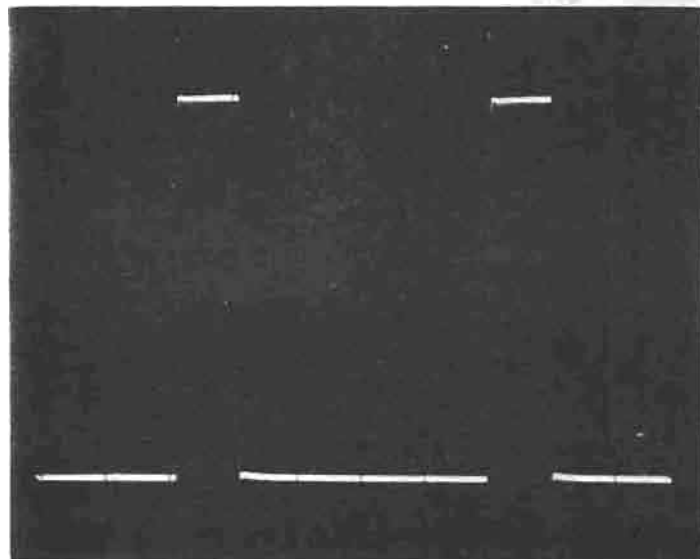


Fig. 11. — Train d'impulsions rectangulaires de 1 ns de largeur et de 5 ns de période de récurrence (amplitude 3 V).

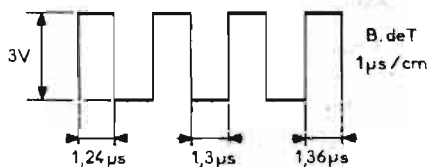


Fig. 12. — Essais de linéarité sur la vitesse de balayage la plus rapide.

dosant séparément le gain sur X1 et sur X10 (loupe horizontale).

Les collecteurs des mêmes transistors possèdent une charge commune — comme dans la

« paire-longue-queue » du circuit de synchronisation — afin de respecter la structure différentielle.

Les émetteurs de TR<sub>115</sub>/TR<sub>116</sub> recèlent la compensation vidéo-fréquence (R<sub>164</sub>/C<sub>128</sub>).

La base de TR<sub>117</sub> qui ne reçoit pas le signal accueille le dispositif de cadrage « X ».

Les collecteurs de TR<sub>115</sub>/TR<sub>116</sub> sont finalement reliés aux plaques de déviation horizontale, pour le fonctionnement en traceur XY la base de temps est neutralisée, l'entrée de l'amplificateur précédent étant ramenée à la sortie collecteur de TR<sub>205</sub> via R<sub>144</sub>. Dans ce cas de fonctionnement le commutateur électronique est « gelé » sur une position telle que la voie Y2 s'oriente automatiquement sur la voie verticale, tandis que celle de la voie Y1 est bloquée vers la voie horizontale.

Nous verrons que les bandes passantes sont nécessairement dissemblables.

### BANC D'ESSAI CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Avant de pratiquer les quelques vérifications des caractéristiques, il est bon de consulter le tableau I résumant les propriétés de l'oscilloscope.

On remarquera la bonne sensibilité verticale en rapport avec la bande passante normale de 10 MHz à -3 dB. Par ailleurs, soulignons la possibilité de substituer à la voie Y1 l'amplificateur horizontal. Ainsi, ce canal comporte aussi une atténuation calibrée.

### BANDES PASSANTES VERTICALES

En plaçant sur l'entrée Y de son choix un générateur HF fournissant une tension rigoureusement constante on relève la courbe de la figure 6. Celle-ci donne les variations réduites du rapport « hauteur crête à crête d'un signal de fréquence basse/hauteur du signal de fréquence élevée » :  $A = 20 \log H_o/H$ . La sensibilité choisie est 10 mV/cm, le signal faisant 100 mVeff. La bande passante trouvée s'élève à 12 MHz. Le résultat s'avère meilleur que prévu dans le cahier des charges du constructeur. On ne remarque pas grande différence entre les deux voies : les bandes passantes restent les mêmes à +0,5 dB près.

### BANDE PASSANTE DE LA VOIE HORIZONTALE

Branché en série avec le système préamplificateur et l'atténuateur calibré de la voie Y1,

l'amplificateur horizontal limite évidemment la bande passante de l'ensemble.

Elle monte néanmoins à 800 kHz, ainsi que le révèle la courbe de la figure 7.

### ERREUR DE PHASE EN « XY »

En appliquant dans les conditions précédentes le même signal sur les voies X et Y, l'image résultante sur l'écran apparaît comme un trait incliné à 45°. S'il existe un déphasage, le trait se transforme en ellipse; cette figure de Lissajous permet le calcul de l'erreur de phase inhérente à la différence de bande passante entre les voies. Sachant que  $\sin \varphi = h/H$  (voir Fig. 8) on obtient une courbe croissante qui révèle une erreur inférieure à 5° à 50 kHz (< 2° à 20 kHz). Là encore, on se trouve dans des normes plus que favorables.

### REPONSE EN IMPULSIONS

En fonctionnant en mono-trace, avec une voie branchée sur un générateur d'impulsions convenablement adapté (un générateur « EH » de 4 ns de temps de montée), l'oscilloscope montre un temps de montée global de 30 ns.

L'impulsion représentée figure 9 (voir aussi l'oscillogramme de la figure 10) montre un dépassement très faible ( $\pm 0,5$  dB) sur l'atténuation choisie (0,5 V/cm); d'une façon générale la réponse en transitoires est bonne (Fig. 11).

### LINEARITE DE LA BASE DE TEMPS

Aucune non-linéarité n'est constatée sur les vitesses de balayage lentes. Elle commence à apparaître sur la plus rapide (1 ns/cm). En appliquant un train d'impulsions quelconques (1,3 ns par exemple : voir figure 12) les alternances s'avèrent un peu plus dilatées à droite qu'à gauche. Cela conduit à une erreur de :

$$100 \frac{1,36 - 1,3}{1,3} = + 4,6 \% \text{ à droite}$$

$$100 \frac{1,3 - 1,24}{1,3} = 4,6 \% \text{ à gauche}$$

Les erreurs étant inférieures à  $\pm 5\%$ , ces résultats comme les précédents d'ailleurs, qualifient très favorablement l'oscilloscope OS250 Advance.

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

## LES MATERIELS AUDIO-VISUELS

**L**E vingt-quatrième **Sicob**, Salon International de l'Informatique de la Communication et de l'Organisation de Bureau, vient d'avoir lieu comme chaque année au Palais du C.N.I.T., au rond-point de la Défense. Les industriels de vingt-quatre pays y ont présenté les productions de plus de 1 500 firmes sur 536 stands, et les visiteurs appartenaient à près de 80 pays étrangers.

La majorité des exposants était constituée de firmes spécialisées dans le traitement automatique de l'information, soit fabricants de matériels (hardware), soit se consacrant à la réalisation de programmes (software); mais, parallèlement, d'autres firmes nombreuses ont présenté sur les différents niveaux du Palais une très grande variété d'appareils de reprographie de microcopie et de matériels audiovisuels.

Il y avait, dans ce domaine, comme dans les autres, de nombreux progrès et transformations; il faut surtout noter, en général, les dispositifs destinés à augmenter la rapidité et la capacité de production, à rendre l'utilisation plus facile et même bien souvent automatique.

L'audiovisuel est de plus en plus à l'ordre du jour, et il faut considérer pratiquement désormais deux catégories de matériels pour l'enregistrement et la projection des images: d'une part, les appareils classiques à films photosensibles, projecteurs de diapositives et de cinéma avec sonorisation, réalisés, le plus souvent, par bande magnétique, sinon par piste optique, et qui permettent de projeter des images inscrites sur les films sur des écrans séparés ou intégrés.

Mais, il y a, d'autre part, les appareils vidéographiques qui font appel aux procédés de télévision d'analyse et de restitution des images, et assurent la reproduction des images enregistrées sur bande magnétique en bobines ou en cassettes, sur film spécial ou même sur disque, sur l'écran d'un téléviseur en blanc et noir et, plus souvent, en couleurs.

Il faut distinguer également, dans cette nouvelle catégorie d'appareils audiovisuels, d'une part les matériels permettant, à la fois, l'enregistrement et la reproduction des images, qui sont le magnétoscope en bobines de bande magnétique ou à cassettes et, d'autre part, les appareils uni-

quement lecteurs à disques ou à films spéciaux.

Les appareils à disques, en particulier, commencent à retenir particulièrement l'attention, en raison de leur facilité d'emploi et surtout de leurs prix relativement très réduits.

Il y a aussi des dispositifs déjà signalés dans nos chroniques, qui permettent de faire, en quelque

sorte, la liaison entre ces deux catégories de matériels, et qui sont les **cinélecteurs** constituant des appareils de télécinéma utilisant les films ordinaires de formats réduits, Super-8, en particulier et permettant également la reproduction des images inscrites sur ces films au moyen d'un téléviseur.

Le lancement sur le marché

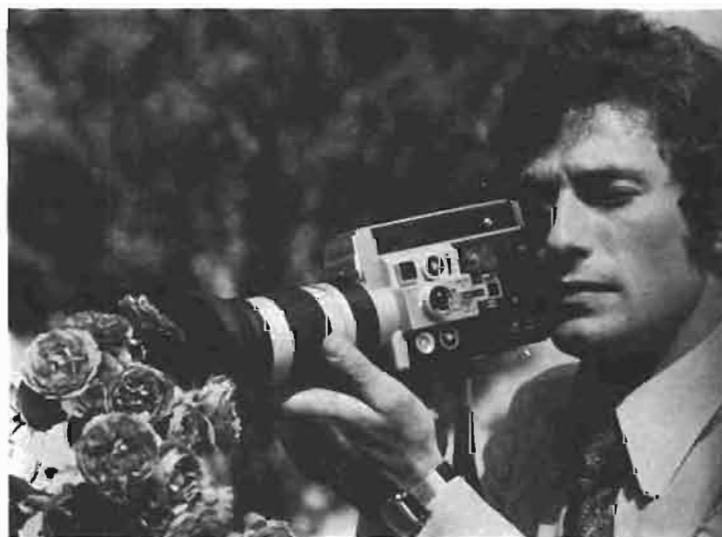


Fig. 1

commercial de tous ces matériels a été annoncé, sans doute, prématurément, car leur mise au point pratique s'est révélée beaucoup plus difficile qu'on ne le prévoyait. Elle est encore compliquée en France par la nécessité de les adapter au standard de télévision en couleurs Secam. Les premiers modèles industriels commencent, cependant, à être mis à la disposition des utilisateurs, du moins à des prix encore assez élevés, ce qui en limite l'emploi immédiat, le plus souvent, à l'enseignement, à la documentation, et à l'information.

Les appareils classiques audiovisuels, qui constituent encore, pour le moment, la presque totalité, ont reçu, de leur côté, de multiples perfectionnements, en particulier, dans le domaine de l'automatisme et de la sonorisation. On a pu voir ainsi de nombreux systèmes nouveaux de projecteurs automatiques, des dispositifs de programmation de projecteurs de diapositives, assurant la multivision sous des formes très diverses, les progrès de systèmes de fondus enchaînés sonores, de même que des caméras automatiques de types nouveaux, destinés, en particulier, à la prise de vue à très courte distance, et avec un éclairage très réduit.

### LE TRENTIEME SALON PHOTO CINEMA 1973

Le trentième Salon Photo-Cinéma 1973 a lieu à Paris à la Porte de Versailles du 2 au 18 novembre; il présentera un grand intérêt, puisqu'il permettra de faire le point sur les nouveautés les plus récentes et ses stands occuperont 15 300 m<sup>2</sup>.

Il groupera 205 exposants; plus de 500 marques appartenant à 22 pays seront présentes sur les stands; des journées spécialisées seront consacrées à des problèmes d'actualité concernant la photo et le cinéma. On pourra y voir également des projections et des démonstrations, en particulier, sur écran géant de 5 x 5 m. Des leçons de photographie seront données par la Société française de Photographie et, sur plusieurs stands, des conseils seront offerts aux amateurs pour des méthodes particulières par exemple, pour les prises de vues à l'intérieur. Des cabines audiovisuelles permettront d'illustrer les applications de la photographie et du cinéma, dans les domaines des sciences, de l'enseignement, de la médecine, etc.

A l'occasion de cette manifestation, les syndicats ont pu faire le point sur l'activité des amateurs photographes et cinéastes. Les dépenses que les Français consacrent à leurs loisirs augmentent chaque année de 8%, et celles consacrées aux loisirs photographiques progressent de 12%. 58% des foyers disposent au moins d'un appareil photographique, et on a vendu en 1972 1 300 000 appareils, mais 70% sont des modèles simples coûtant moins de 150 F et sur 100 appareils vendus, 60% sont des modèles à chargement instantané, qui ont, en particulier, la faveur des femmes, représentant 55% de leur clientèle.

Il y a ainsi en France 14 500 000 appareils photographiques en état de fonctionner, dont 2 500 000 de format 24 x 36, 3 700 000 à chargement instantané, 7 900 000 d'autres modèles, de formats 6 x 6,6 x 9, 6 x 4, ou Polaroid.

Les appareils à chargeurs sont les plus utilisés par les jeunes, d'autant plus que la moyenne d'âge des débutants diminue régulièrement; elle est actuellement de 13 ans, mais beaucoup de débutants n'ont que 10 ans!

La consommation moyenne de chaque appareil est de 4 films par an, comparable à celle des Anglais, des Italiens, des Espagnols, légèrement inférieure à celle des Allemands et la moitié de celle des Américains.

Près de 66% des photographies sont en couleurs; la proportion des diapositives est de 30%, elle est de 70% pour le tirage couleur. Ce sont les femmes qui font de plus en plus de photo et deux chiffres permettent de fixer les accroissements actuels d'activité dans ce domaine; les laboratoires photographiques français ont tiré l'an dernier plus d'un milliard d'épreuves photographiques, et les amateurs ont utilisé plus de 40 millions de lampes flashes.

L'accroissement du matériel **cinématographique** est encore, sans doute, moins spectaculaire. Pourtant, un million trois cent mille caméras d'amateurs sont en service; le format Super-8 est largement prépondérant avec sept cent cinquante mille appareils. 7% des foyers français disposent d'une caméra, ce qui est très faible par rapport à la proportion des appareils photo indiquée précédemment, mais la consommation moyenne de surface sensible pour les images animées atteint sept films par caméra.

### LES NOUVEAUTES TECHNIQUES AU SALON

Quelles sont les **nouveautés techniques** présentées pour le cinquantième anniversaire de cette manifestation? Nous indiquerons, en détails, les caractéristiques des présentations les plus importantes, mais il est déjà possible de signaler quelques tendances, et, tout d'abord, dans le domaine de la **photographie**, l'apparition généralisée des appareils du nouveau format **110**, modèles de poche produisant des images 13 x 17 mm sur des films de 16 mm, montés en chargeurs.

Nous avons déjà signalé des appareils **Kodak Instamatic Pocket**; désormais, divers modèles sont réalisés par d'autres firmes. Certains comportent même un flash électronique incorporé, ce qui est remarquable pour un volume aussi réduit. D'autres entièrement automatiques et pourvus d'obturateurs électroniques, utilisent des systèmes optiques escamotables, permettant les prises de vues à 50 cm.

Il s'agit là, d'appareils d'appoint d'un très grand intérêt, que l'on peut conserver constamment à portée de la main pour photographier à tout instant, de nuit comme de jour. La possibilité d'employer désormais des émulsions de caractéristiques diverses doit permettre également de réaliser des diapositives de ce format dans de meilleures conditions.

Les appareils 6 x 6 à deux objectifs, dont l'un servant pour la visée reflex, ne sont pas abandonnés, et un modèle de fabrication française à large diffusion attire l'attention. Ce sont, sans doute, pourtant les appareils 24 x 36 mono-objectifs, qui constituent toujours la très grande majorité. L'automatisme est de plus en plus perfectionné, et le temps de pose est déterminé dans des conditions de plus en plus précises, grâce à l'utilisation de plusieurs cellules photo-électriques au sulfure de cadmium ou au silicium. Il devient ainsi possible d'obtenir des indications valables pour de très faibles éclairagements, et dans des conditions de prise de vues particulières. L'aiguille indicatrice habituelle du temps de pose apparaissant dans le viseur est souvent remplacée par des signaux lumineux colorés d'observation plus rapide et visibles même dans l'obscurité.

Nous voyons apparaître des appareils 24 x 36 extrêmement réduits et comportant des acces-

soires de plus en plus nombreux, des modèles à prises de vues par séquences automatiques permettant d'obtenir jusqu'à 8 vues par seconde.

Les appareils à **chargeurs 126** n'ont pas non plus perdu leur intérêt. Ils comportent des systèmes d'exposition automatique et même des flashes électroniques incorporés. De nouveaux films couleurs inversibles pour diapositives, d'une sensibilité de 100 ASA, sont présentés par de grandes firmes et nous en avons, d'ailleurs, signalé précédemment.

Dans le domaine des **objectifs interchangeable**, la possibilité d'adaptation sur les différents modèles de caméras est augmentée grâce à des systèmes de base ingénieux, et les objectifs Zooms à focale variable destinés aux appareils photographiques, et présentant les difficultés de mise au point que nous avons déjà signalées, sont désormais mieux adaptés sous différentes formes aux appareils 24 x 37.

Chacun permet de remplacer, en fait, une gamme complète d'objectifs, en permettant des cadrages précis; leur poids et surtout leur prix constituent des handicaps, mais des progrès notables ont été obtenus.

Dans le domaine des **effets spéciaux**, de nouvelles lentilles adaptées permettent des effets artistiques curieux, et il faut noter le renouveau de la vogue des **travaux de laboratoire**. Beaucoup d'amateurs considèrent avec intérêt ce passe-temps passionnant, d'où l'apparition de nombreux agrandisseurs d'emploi très facile et précis, et de cuves spéciales permettant aux amateurs de faire eux-mêmes leurs tirages en couleurs.

La **projection de diapositives** est désormais à la portée de tous grâce à la réalisation de projecteurs pratiques et simplifiés de prix réduit; mais, la plupart des modèles moyens sont des appareils automatiques à télécommande, et la correction de mise au point automatique par rayons infrarouges assure les réglages constants de correction nécessaires au cours de la projection avec des diapositives à cadre carton.

De nouveaux systèmes de **sonorisation** au moyen d'appareils magnétiques à cassettes sont présentés, et l'on peut même désormais envisager la combinaison des spectacles de **lumière et de son** au moyen d'appareils de projection permettant l'adaptation de disques tournants contenant des matières colorées visqueuses, et



des systèmes kaléidoscopiques produisant des images colorées constamment diverses.

Dans le domaine du **cinéma**, le nombre des nouvelles **caméras** est particulièrement élevé, mais on peut en considérer deux catégories assez distinctes. Il y a d'abord, des caméras de poche, et même de sac à main, équipées avec des objectifs zooms, légères et entièrement automatiques, toujours prêtes à fonctionner et constituant de véritables blocs-notes d'images animées.

Il y a, d'autre part, des appareils plus volumineux, munis d'objectifs zooms dont les focales très longues assurent des prises de vues à grande distance, comme de puissant téléobjectifs.

Ces appareils très perfectionnés possèdent les possibilités des appareils professionnels ; ils permettent d'effectuer automatiquement et sans erreur tous les genres de trucages et des fondus enchaînés sonores remarquables. Mais, il faut surtout noter les très récents modèles de caméras équipés avec des objectifs ultra-lumineux d'une ouverture de F. 1,1, et des obturateurs spéciaux. Utilisés avec des films « Super-8 » à haute sensibilité, ils permettent de filmer de nuit comme de jour **sans lumière d'appoint**, et dans des conditions d'éclairage extrêmement réduites, à la simple lumière d'une bougie !

Le format 9,5 mm, injustement délaissé, conserve cependant ses fidèles. Il est toujours apprécié par les amateurs des âges héroïques, mais, il a, dit-on, aussi désormais des jeunes partisans enthousiastes, qui ont trouvé avec plaisir à ce Salon des caméras et des projecteurs modernisés, et dotés, comme les appareils Super-8, des plus récents perfectionnements.

L'intérêt de la **sonorisation** des films réduits n'a pas diminué, mais les dispositifs utilisés dans ce but se simplifient et sont d'un emploi plus facile. De nombreuses caméras sont équipées de prises de synchronisation permettant de les relier à un magnétophone à cassettes et enregistrent directement des films parlant.

Notons, enfin, la réalisation par des constructeurs français de projecteurs Super-8 à son stéréophonique. L'utilisation de deux pistes magnétiques ne permet pas seulement un effet artistique ; elle rend plus facile le mixage de la parole, de la musique, et des bruits, au moment de la sonorisation.

## UNE CAMERA D'AMATEUR A POSSIBILITES PROFESSIONNELLES

Suivant une règle bien connue le Super-8 mm, à son tour, peut devenir plus ou moins un support d'images de qualité semi-professionnelle, et l'on a même utilisé ce format pour réaliser des films d'exploitation.

Des amateurs chevronnés, bénéficiant de tous les progrès réalisés dans ce domaine, filment ainsi, grâce à lui, des films à scénario et à thèmes et ne se contentent plus d'enregistrer au hasard des scènes d'actualité, de famille, ce qui était à l'origine la fonction habituelle de la caméra Super-8. On voit ainsi apparaître des appareils assurant les performances des caméras professionnelles.

Dans ce domaine, il est intéressant d'indiquer le modèle **Canon Auto-Zoom 1014 Electronic**, très élaboré mais simple à utiliser, qui doit permettre à l'amateur de faire du cinéma professionnel.

C'est un modèle compact à objectif F : 1,4 zoom à rapport 10, à commande électrique à deux vitesses ou manuelle, à champ étendu permettant d'obtenir des distances focales de 7 à 70 mm, comportant un système optique à 18 lentilles, réparti en 13 groupes à traitement anti-reflets multicouches (Fig. 1).

Le mécanisme de macro-cinématographie incorporé permet les prises de vues à une distance de 10 mm de la lentille frontale de l'objectif, avec un champ de  $21 \times 15$  mm. Ce dispositif permet ainsi, non seulement des prises de vues très rapprochées, mais, grâce à la profondeur de champ, assure des possibilités nouvelles pour les prises de vues d'animation.

Toutes les informations nécessaires aux différents réglages sont affichées intégralement dans un viseur lumineux. Le viseur réflex est complété par un télémètre précis à stigmomètre, avec informations groupées dans le viseur : échelle des diaphragmes, aiguille du posémètre, signalisation de sur et sous-exposition.

L'exposition automatique est assurée par des cellules au CdS sensibles, disposées dans un second plan focal identique à celui du film ; le servo-moteur règle automatiquement l'ouverture, et il n'est pas sensible aux vibrations et variations de température. L'obturateur variable à commande électrique permet d'obtenir un angle d'ouverture ajustable entre  $150^\circ$  et  $0^\circ$  avec fondu à la

fermeture complète, avec quatre positions de réglage fixe échelonnées sur cette plage.

Les fondus, les fondus enchaînés, et les surimpressions ont été particulièrement étudiés ; un dispositif de rebobinage du film est prévu sur 60 images au maximum ; des arrêts automatiques incorporés pour les fondus sont prévus à l'ouverture et à la fermeture. Il est possible de réaliser des doubles expositions une par une, et de commander manuellement des effets spéciaux et, pendant toutes ces opérations, un système de contrôle automatique évite toute erreur de manœuvre.

Trois cadences de prises de vues sont possibles : 18, 24, et 54 images/seconde ; pour la sonorisation, l'appareil comporte un circuit de synchronisation pour le magnétophone.

Le retard et la programmation sont également étudiés. Un retardateur permet de filmer pendant 10 secondes après un intervalle de 10 secondes, ce qui permet à l'opérateur lui-même de figurer sur la scène prévue. Une minuterie peut être réglée pour des intervalles de prises de vues de 1/2 à 60 secondes, tandis qu'un programmeur d'intervalles permet d'étendre la durée à 24 heures, ce qui offre des possibilités très intéressantes pour tous les genres d'analyses de mouvement.

## UN PROJECTEUR A ULTRA-RALENTI

Un nouveau petit projecteur biformat très complet avec ultra ralenti vient d'être réalisé par la

firme Bolex, c'est un appareil relativement léger et facilement transportable, mais il présente des possibilités remarquables pour un appareil de cette taille et de cette catégorie, le ralenti est poussé jusqu'à la valeur extrême de trois images par seconde sans scintillement et presque sans perte de luminosité, on peut obtenir des vitesses de 6, 9 et 12 images par seconde avec ralenti de moins en moins accentué jusqu'à 18 images par seconde, en marche avant ou arrière, avec en plus arrêt sur image l'objectif zoom à grande ouverture F 1,3 permet d'obtenir des distances focales de 15 à 30 mm, l'appareil peut être chargé avec des films Super-8 et simple 8 et du 8 mm normal, il assure la commande la mise en marche et l'arrêt, d'un magnétophone à cassette et rend possible la projection de film muet avec fond sonore.

Le maniement est très aisé le passage du Super-8 au 8 mm ou inversement s'effectue par simple action sur un bouton sélection la commande du mécanisme est réalisée par un commutateur principal unique et un sélecteur de cadence indépendant, le chargement est entièrement automatique avec mise en service d'une lampe de contrôle le rebobinage rapide s'effectue par le canal de projection ou directement de bobine à bobine, le cadrage de l'image est facile au moyen d'un levier, le réglage de la hauteur de projection est assuré à l'aide du pied avant et un coupe film est incorporé.

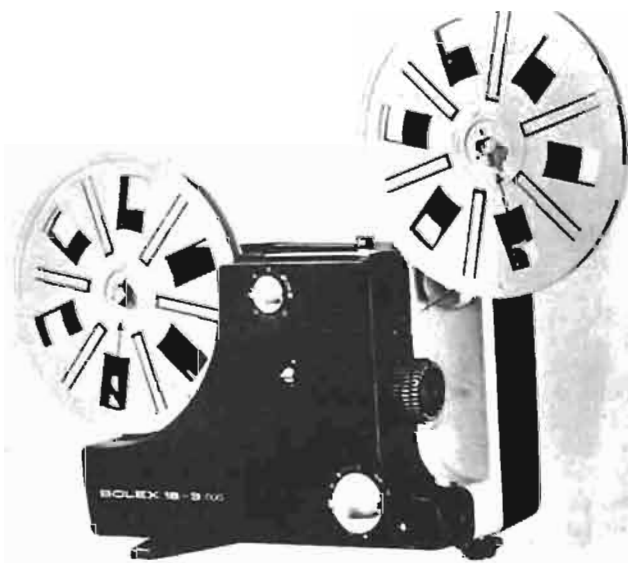


Fig. 2

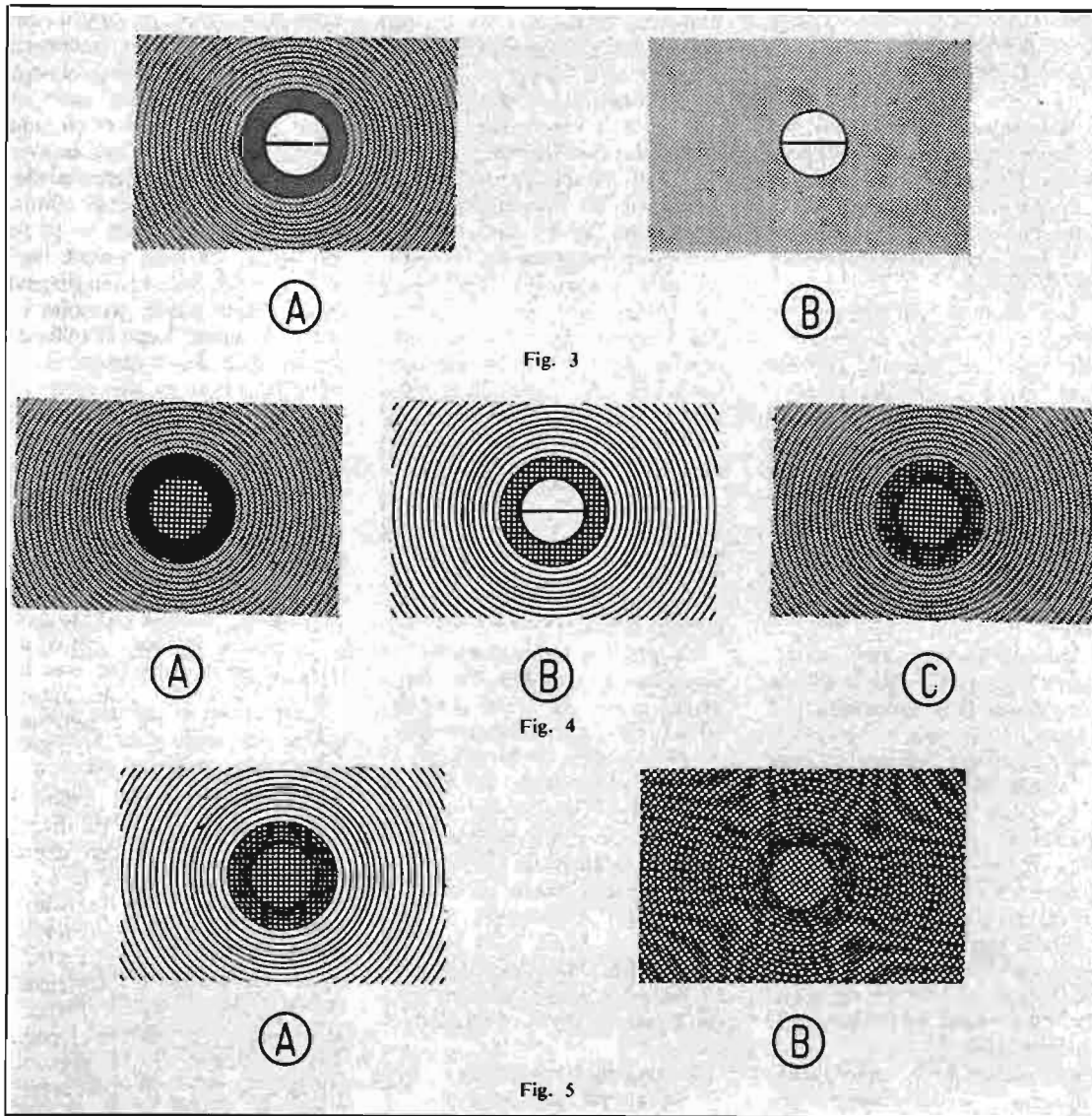


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

### LES DIFFERENTES FORMES NOUVELLES DES TELEMETRES DE VISEE ET DES VERRES DEPOLIS

Les appareils actuels mono-objectifs reflex permettent le cadrage et la mise au point dans le viseur. Cette mise au point s'effectue en observant la netteté de l'image sur un verre dépoli, spécialement dans la partie centrale ; mais, la plupart du temps, le système comporte également un dispositif supplémentaire de précision télémétrique.

Comme on le voit sur la figure 3, il y a ainsi au centre ce qu'on appelle un **stigmomètre**, c'est-à-dire un dispositif télémétrique à fente. Ce dispositif permet de viser l'objet à photographier, et l'on obtient deux images superposées décalées, si la mise au point n'est pas exacte. En agissant sur le réglage de mise au point de l'objectif, on doit obtenir la coïncidence des deux images. Mais le stigmomètre peut être dis-

posé soit simplement au centre d'une plaque de verre dépoli, soit comporter un anneau en verre dépoli, et le tout est placé au centre d'une lentille de Fresnel (Fig. 3 A et 3 B).

Cette lentille assure une brillante meilleure, si ses lignes sont fines et ne peuvent gêner la visée.

Une précaution peut être prise, d'ailleurs, avec ces télémètres agissant sur une surface réduite et du type « spot ». La mise au point doit être effectuée uniquement avec la fente au centre du prisme, parce que la mise au point effectuée près des bords donnerait une indication différente et erronée.

Pour obtenir un bon résultat, il doit aussi y avoir des lignes ou des traits et des objets à traits caractéristiques au centre du système à fente, ce qui peut présenter un problème pour certains portraits et des images de sujets plus ou moins flous. Un autre

problème peut être constitué par l'obscurcissement d'une des moitiés du prisme ; cela peut se produire pour des prises de vues très rapprochées, lorsqu'on utilise une extension considérable de l'objectif, et lorsqu'on emploie des convertisseurs de focale, permettant de transformer des objectifs ordinaires en télé-objectifs.

Ce phénomène se produit très souvent également avec des objectifs de longue distance focale, généralement supérieure à 135 mm. Les facteurs qui le déterminent sont la disposition du prisme, la distance focale de l'objectif et l'ouverture. Il est possible d'utiliser des objectifs de 180 mm et au delà avec certaines caméras ; mais il se produit déjà avec des objectifs à longue distance focale, dans certains cas, sur une gamme beaucoup plus réduite.

Lorsque ce phénomène gênant se produit, essayons de modifier la position de l'œil ou, si ce changement nous gêne, essayons

de modifier la position et l'orientation de l'écran de visée. C'est pourquoi, de nombreux amateurs préfèrent utiliser un verre dépoli ou une grille de mise au point pour les objectifs à longue distance focale, et les prises de vues rapprochées, avec des soufflets ou des tubes d'extension.

Néanmoins, le système de télémètre à spot est très efficace pour une gamme étendue d'objectifs et de sujets, si nous tenons compte de ces limitations et de la meilleure méthode à adopter pour utiliser la fente.

### LES GRILLES DE VISEE

En dehors de ces verres dépolis et de ces lentilles de Fresnel habituelles nous trouvons désormais des systèmes perfectionnés très variables de grilles, de mise au point et de cadrage. Il y a ainsi comme on le voit sur la figure 4 des grilles circulaires centrales disposées avec un anneau en verre dépoli et le tout est placé au centre d'une lentille de Fresnel.

La figure 4 B suivante nous montre au centre le télémètre à stigmomètre ordinaire à fente, tout autour une grille circulaire, et le reste est un viseur clair avec lentille de Fresnel.

Sur la figure suivante 4 C nous voyons la grille au centre, puis le verre dépoli avec une lentille de Fresnel, qui est superposée à l'anneau de la grille. La variante 5 A nous montre le même dispositif central, mais sans superposition du verre dépoli dans le champ de la lentille de Fresnel, enfin, le dernier dispositif 5 B est formé d'une grille de mise au point complète sur toute la surface, avec une lentille de Fresnel excepté au centre de la grille.

Le principe du système consiste toujours dans une multitude de **micro-prismes** qui décomposent l'image et ne permettent pas d'obtenir un ensemble net lorsque la mise au point n'est pas exacte ; mais, la surface de l'image devient nette et claire, lorsque la mise au point est correcte.

L'avantage du système consiste à ne pas avoir à observer des lignes dans le dispositif à fente télémétrique, et la mise au point précise est plus efficace qu'avec le verre dépoli. Les grilles sont généralement plus faciles et plus précises à utiliser pour les prises de vues rapprochées en gros plan, excepté lorsqu'on emploie des extensions d'objectifs consi-

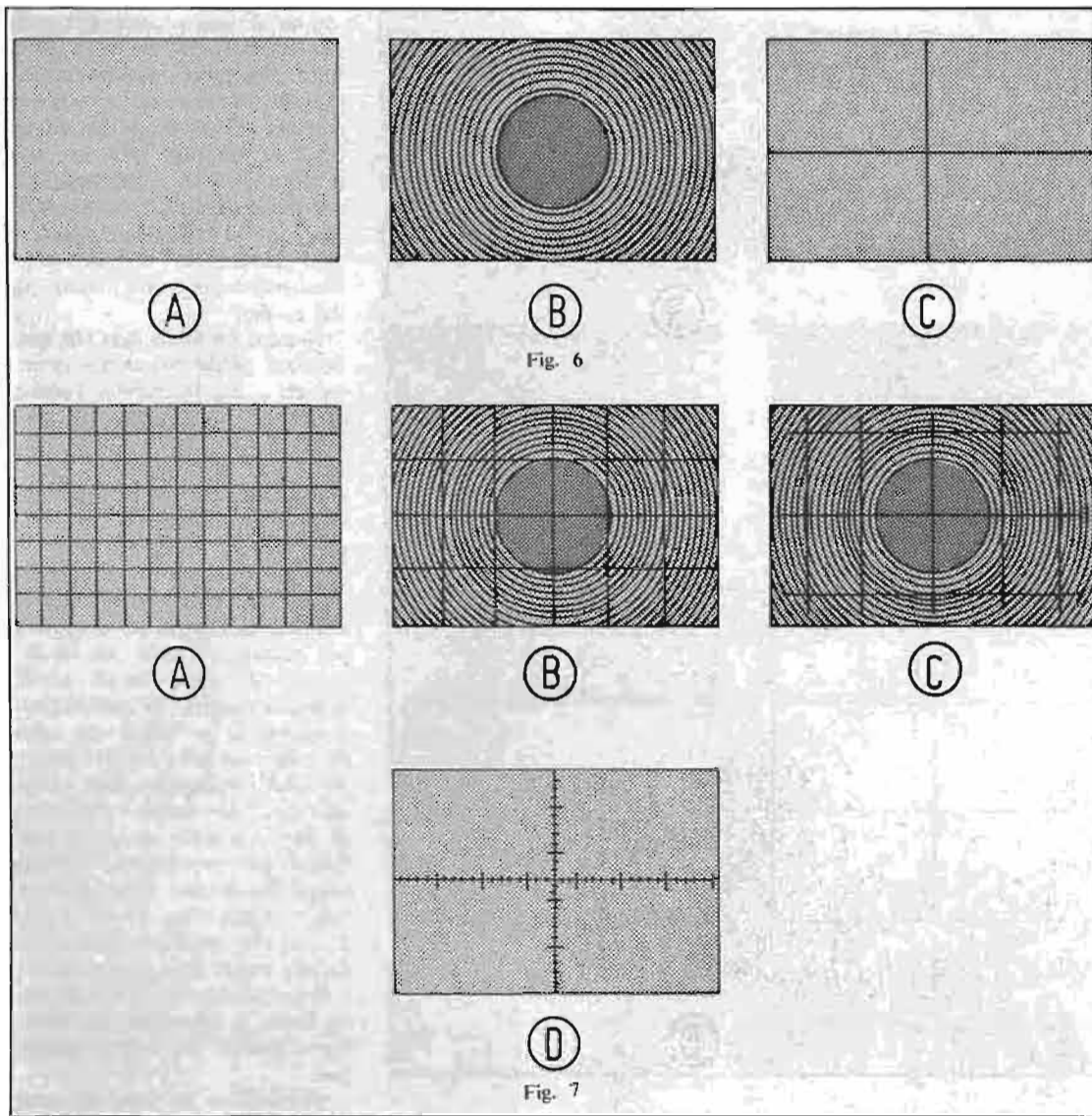


Fig. 6

Fig. 7

dérables, avec des soufflets ou des bagues ; elles permettent d'obtenir des effets très fins, avec la plupart des téléobjectifs, mais pas toujours avec les convertisseurs de focale.

Il faut tenir compte des objectifs, de différents facteurs, y compris l'ouverture du diaphragme, qui doivent être compatibles avec la disposition de l'écran de visée, et il peut ainsi se produire des obscurcissements de la grille plus ou moins gênantes.

Ainsi, avec certaines grilles, on obtient des visées et des mises au point plus faciles qu'avec d'autres ; la mise au point est souvent plus facile avec un objectif de 50 mm qu'avec un 35 mm. Quelques écrans, tels que ceux du premier type, permettent un changement plus facile du champ et c'est, d'ailleurs, pourquoi sur les appareils récents et perfectionnés, les plaques à grilles de ce type sont souvent interchangeables facilement.

### LES VERRES DÉPOLIS MODIFIÉS

Il y a cependant des amateurs chevronnés qui désirent effectuer une visée précise et une mise au point, en employant uniquement la visée directe sans avoir recours à un dispositif télémétrique. On peut, bien entendu, employer alors tout simplement le verre dépoli classique, comme on le voit sur la figure 6 A, mais on peut préférer un disque central de verre dépoli disposé au centre d'une lentille de Fresnel, qui a l'avantage d'augmenter la luminosité ce qui est spécialement avantageux dans les coins du viseur (Fig. 6 B).

Beaucoup d'autres amateurs réservent cependant ces écrans de visée pour l'utilisation des objectifs de longue distance focale pour les prises de vue très rapprochées, pour la reproduction des copies, en effectuant la mise au point dans la partie centrale du verre dépoli.

L'addition de **lignes de repère** sur la surface du verre dépoli ou de la lentille permet un cadrage encore plus exact et plus facile. On peut ainsi utiliser comme on le voit sur la figure 6 C deux lignes perpendiculaires bisectrices, des lignes quadrillées espacées de 3 mm, des lignes espacées de 6 mm, sur des lentilles de Fresnel qui peuvent ou non être étendues jusqu'aux bords de la lentille.

On peut aussi diviser en millimètres les lignes bisectrices perpendiculaires. Il devient possible ainsi d'effectuer avec précision des prises de vues d'architecture et des reproductions ; des divisions permettent d'obtenir des images d'une dimension déterminée en relation avec la surface considérée (Fig. 7 A, B, C).

### LA PLAQUE LENTICULAIRE

Le remplacement de la plaque de verre dépoli par une plaque lenticulaire, comme on le voit

sur la figure 8, permet d'améliorer l'éclairage, et de rendre la mise au point plus précise et plus efficace.

Cet écran consiste en une plaque de verre non dépoli, avec des milliers de petites lentilles en matière plastique en forme de cônes laminés sur la partie inférieure. Les cônes sont invisibles à l'œil et le dispositif peut remplacer un écran ordinaire en verre dépoli ou une lentille de Fresnel.

### LA MISE AU POINT PAR PARALLAXE

L'effet de parallaxe permet aussi une mise au point simple et précise. Un disque clair au centre comporte un réticule formé de traits fins croisés. On peut aussi comme on le voit sur la figure suivante utiliser un dispositif plus complexe avec au centre une double croix, autour un disque en verre dépoli, une lentille de Fresnel et des divisions en millimètres (Fig. 9 A et B). On peut, enfin, employer au centre simplement un disque clair entouré par du verre dépoli sur toute la surface (Fig. 9 C).

Pour utiliser ces dispositifs, on commence par observer le réticule sur la partie centrale claire, et on déplace lentement la tête latéralement. Si l'espace relatif entre les traits et le point de visée du sujet semble augmenter, la mise au point est inexacte ; il demeure le même si la mise au point est exacte. Certains photographes peuvent utiliser le dernier procédé beaucoup plus simplement avec la partie claire au centre du verre dépoli.

### LES ÉCRANS TRANSPARENTS

Il y a, enfin, des écrans complètement transparents utilisés, par exemple, avec des microscopes, et qui peuvent être munis simplement de lignes de repère pour le centrage et la mise au point. Ces lignes peuvent comporter des divisions micrométriques, s'il y a lieu, et ces dernières peuvent être employées pour la méthode de mise au point à parallaxe (Fig. 10 A, B, C).

### COMMENT OBTENIR DE BONNES IMAGES DE CINÉMA

Les caméras de cinéma réduit sont d'un emploi de plus en plus facile, grâce à leurs perfectionnements et à l'adoption

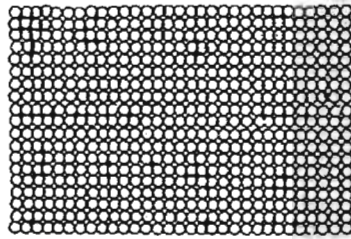
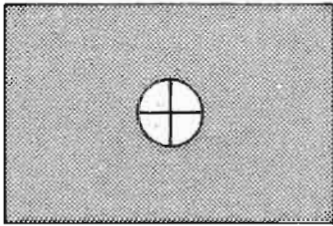
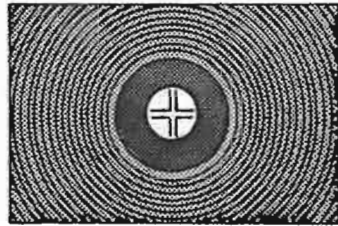


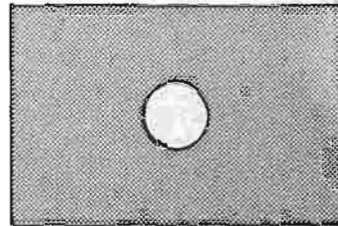
Fig. 8



(A)



(B)

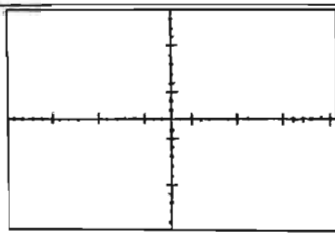


(C)

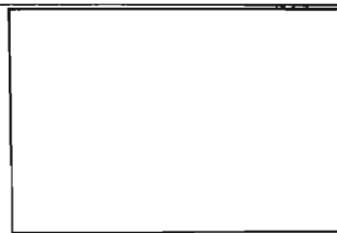
Fig. 9



(A)



(B)



(C)

Fig. 10

de dispositifs de contrôle automatique de l'ouverture du diaphragme, de l'utilisation des visées réflex, et des films à plus grande latitude, de pose, qui permettent d'assurer, tout au moins, des images de qualité moyenne.

Pour obtenir une qualité au-dessus de cette moyenne, il faut pourtant bien admettre la nécessité d'observer un certain nombre de règles simples, mais bien définies, au moment de la prise de vue.

Il est ainsi possible de filmer uniquement avec le soleil derrière le dos et de « tourner » seulement des scènes moyennes ; malheureusement, beaucoup de sujets les plus intéressants doivent être filmés dans des conditions plus difficiles. Pouvons-nous d'ailleurs, définir une scène moyenne ? Il n'y a pas seulement à considérer la distance du sujet et son éclairage moyen, mais son orientation, le fond photographique, la position par rapport aux objets qui l'entourent, etc.

Ce sont là, des questions qui concernent les objectifs, les poses, les angles de prise de vues, les dimensions de l'image, la mise au point, l'éclairage des fonds, l'éclairage latéral, les paysages, les prises de vue en gros plan, la stabilité de la caméra et du film, qui doivent être envisagées dans ces prescriptions impératives.

Chaque facteur a une importance particulière pour le résultat final ; mais il ne suffit pas, par exemple, de connaître le temps de pose correct ; les conditions d'exposition elle-même peuvent varier suivant la nature de l'effet recherché qui peut imposer une différence entre l'image ordinaire et celle qui doit attirer particulièrement l'attention. Dans certains cas, ainsi, un temps de pose **volontairement modifié** peut être utile pour réaliser un effet original.

Le principe essentiel de la qualité pour le cinéma d'amateur peut se résumer, bien souvent, en une simple question à

chaque prise de vue. Que voulons-nous faire exactement de **spécial** en dehors de la manœuvre habituelle de la caméra ? La réponse nous permettra d'augmenter l'intérêt et la personnalité de nos images ; chaque scène ne sera pas certainement un succès, mais chaque essai nouveau que nous tenterons, nous permettra d'augmenter notre habileté.

Mais, connaissons d'abord les principes essentiels que nous devrons appliquer pour arriver à ce résultat.

1° D'abord un **cadrage exact**. Il s'agit de faire apparaître sur l'écran l'image du sujet désiré dans les meilleures conditions. Un cadrage défectueux risque de faire disparaître des détails à la partie supérieure ou à la partie inférieure, à droite ou à gauche ; l'emploi d'un objectif de distance focale mal choisie, une prise de vues à une distance trop grande ou trop réduite, risque également de faire disparaître des détails intéressants.

Une distance focale trop longue produit des images en premier plan trop importantes par rapport au reste de la scène, et élimine une trop grande partie du fond qui peut présenter une importance non négligeable. En cadrant avec soin, laissons donc des zones d'ambiance suffisantes pour bien situer le sujet principal par rapport aux objets qui l'entourent.

Évitons les **fonds trop chargés**. Prenons garde aux fonds multicolores ; ils risquent d'attirer l'attention du spectateur aux dépens de l'image principale. Utilisons, au contraire, autant que possible un fond assez simple surtout à l'intérieur. Rien de plus simple, souvent, que de changer la nature et l'importance du fond, en modifiant simplement l'angle de la caméra par rapport au sujet, ou en déplaçant le sujet lui-même de quelques dizaines de centimètres.

Attention à l'**angle de prise de vues**. La prise de vue panoramique est presque une nécessité pour les scènes sportives ; si nous filmons de très près l'objet en mouvement, l'image risque de devenir floue, lorsque l'objet atteint une position placée devant l'objectif. Pour obtenir une image nette, commençons à filmer d'assez loin vers l'arrière, de façon à augmenter les chances d'obtenir une netteté continue.

Choisissons le **plan de mise au point**. La façon dont nous mettrons au point, c'est-à-dire la distance du plan choisi pour effectuer le réglage avec un objectif réflex ou un télémètre, a une grande importance pour la qualité finale de l'image obtenue. Le fait est très net lorsque l'éclairage est assez faible, ce qui exige l'emploi d'une ouverture de diaphragme relativement grande et par suite, réduit la profondeur de champ.

On peut ainsi, soit obtenir une image d'un sujet principal plus ou moins rapproché avec un fond assez flou, ou inversement, avoir une image assez floue d'un personnage en premier plan avec un fond présentant des détails nets. Un chargement de point modifie ainsi l'accent cinématographique de toute la scène.

Définissons l'**étendue de la scène ou du paysage**. Une erreur commise par beaucoup d'amateurs pour les prises de vues de scènes et de paysages consiste à vouloir faire figurer un champ trop vaste sur le film.

Lorsqu'il s'agit, en particulier d'un film Super-8 la surface de l'image est évidemment limitée ; il n'est pas possible de filmer un vaste paysage, tout en conservant suffisamment de détails. Il faut se contenter d'un champ plus réduit, qui permet d'obtenir des images plus nettes et plus fines, plus faciles à composer rapidement et qui attirent mieux l'attention du spectateur.

**Attention à la lumière à contre-jour.** Les prises de vues à contre-jour sont parfois très attrayantes et permettent, en principe, d'obtenir des résultats remarquables. Il est bien souvent tentant de filmer directement avec le soleil devant soi, mais les taches lumineuses et les reflets qui en résultent risquent de rendre l'image inutilisable. Pourtant, ne renonçons pas à ce genre de prises de vues ; il peut être extrêmement intéressant, mais veillons toujours à éviter l'effet direct des rayons solaires sur l'objectif.

**La lumière latérale** augmente la netteté. Les prises de vues de portraits en gros plan, en général, de personnages, effectuées avec l'éclairage classique et le soleil par derrière, manquent généralement de tout intérêt artistique. Avec le contre-jour et pour les prises de vues rapprochées, on n'obtient aussi bien souvent qu'une image peu détaillée ; il se produit alors une perte de netteté apparente particulièrement autour des bords de l'image.

La **lumière latérale**, cependant, produit des ombres plus contrastées et rend l'image plus nette et plus précise ; les deux méthodes peuvent être combinées, l'éclairage en contre-jour pour adoucir les effets, l'éclairage latéral pour augmenter le relief et le contraste de l'image.

Même si **l'éclairage est insuffisant** pour assurer des images nettes et détaillées, il ne faut pas toujours renoncer à effectuer une prise de vue, mais l'image doit alors offrir un caractère tout à fait particulier. Il ne faut pas songer à obtenir des effets très contrastés des images nettes et détaillées ; on peut toujours, par contre, filmer des sortes de silhouettes ressemblant plus ou moins à des ombres chinoises ! Si l'on peut ménager un fond présentant des contours suffisants, il devient possible d'obtenir encore une séquence originale, qui peut être intercalée dans un film classique.

Cet effet curieux attire l'attention du spectateur ; mais, il ne faut, évidemment pas en abuser, et le répéter trop fréquemment.

**Attention à la stabilité.** L'instabilité de la caméra peut supprimer tout l'intérêt d'une prise de vue effectuée avec soin et habileté et amener à mettre au rebut une bande qualité. On ne peut, sans doute, employer constamment un pied-support ; mais même une caméra tenue à la main peut assurer une image stable.

En règle générale, pour effectuer les prises de vues dans ces conditions évitons d'utiliser des téléobjectifs de grande distance focale, ou des objectifs Zooms réglés pour une distance focale trop longue. La distance focale normale pour le Super-8 est de l'ordre de 12 à 15 mm et de 25 mm pour le 16 mm ; toute vibration de la caméra est amplifiée sur l'écran.

La meilleure méthode de prise de vue sans tenir l'appareil à la main et sans employer un trépied classique consiste à employer une bretelle maintenue sur le corps ou un pied à une seule branche, avec, s'il y a lieu, des systèmes de pinces.

Un tour de main permettant d'obtenir des images stables en employant une bretelle passée autour du corps ou une poignée ayant la forme d'une crosse de pistolet, consiste à retenir sa respiration, lorsque la caméra est en marche, de façon à éviter la transmission des mouvements de la poitrine à la caméra.

Mais, il ne s'agit pas seulement de considérer les mouvements de la caméra provenant de causes extérieures ; il faut aussi être sûr que les vacillements de l'image ne proviennent pas d'un défaut d'entraînement intérieur du film et effectuer, à cet effet des vérifications et des essais. Ces défauts peuvent être dus aux griffes d'entraînement, à des obstacles placés dans le passage du film, en particulier, sur le couloir et la fenêtre.

Effectuons enfin avec précision le cadrage **en gros plan** ; plus la prise de vue en gros plan est nette et précise, plus le nombre des détails du sujet ou de l'objet mis ainsi en valeur est réduit, et plus l'image est saisissante. Un grand nombre d'éléments diminue ainsi l'intérêt de ce genre d'images ; la simplicité doit être de règle avec des détails réduits au minimum.

P. HEMARDINQUER

# AKAI®

## le N°1 DE L'AUDIO VISUEL



VT 100S

Enregistrement et reproduction instantanés SON et IMAGE avec contrôle permanent. Arrêt sur image pendant la reproduction. Alimentation par accus, secteur et batterie auto.

L'ensemble caméra, enregistreur et téléviseur de contrôle

6 400 F



VT 110

Haute-fidélité d'enregistrement et de reproduction grâce aux têtes Vidéo en Cristal de Ferrite.

MONITOR INCORPORE

Poste synchro

L'ensemble caméra, enregistreur et téléviseur de contrôle.

9 800 F

EN DEMONSTRATION ET VENTE AU



# CIBOT

12, rue de Reuilly  
136, Bld Diderot  
75012 PARIS  
345.65.10/343.66.90

Gaillus Publ.

# ELECTRONIQUE



# ET AVIATION

## I – LES RADIOCOMMUNICATIONS

### § 1. – GÉNÉRALITÉS

L'ÉQUIPEMENT radio-électrique d'un avion de tourisme (et d'affaire, comme l'on dit) peut aller du « on ne peut plus simple » jusqu'à « l'extrême complexité » s'inspirant des avions de ligne. L'équipement le plus simple ne comporte qu'un émetteur-récepteur VHF de bord permettant d'écouter les radio communications avec d'autres avions, mais surtout avec les stations des aérodromes (tours de contrôle) et les centres de contrôle régionaux. Désormais, on peut dire qu'il s'agit là d'un équipement minimal indispensable.

D'autre part, l'équipement radioélectrique plus complexe, disons total, comprend non seulement un ou plusieurs émetteurs-récepteurs VHF pour les radiocommunications, mais aussi tous les appareils d'aide à la navigation et de radioguidage tels que :

récepteur VOR, radiogoniomètre ou radio-compass automatique, I.L.S., D.M.E., etc.

Bien entendu, entre ces deux extrêmes, toutes les importances d'équipement sont possibles.

Nous allons donc examiner successivement le rôle, le fonctionnement et les caractéristiques de chacun des appareils de radiocommunications (d'abord) susceptibles d'être rencontrés à bord d'un avion.

L'émetteur-récepteur VHF de bord est utilisé pour toutes radiocommunications entre avions en vol, ou entre avion et stations au sol (aérodromes), radiocommunications exclusivement réservées aux procédures de décollage et d'atterrissage, aux exigences du plan de vol, à la météorologie, aux transmissions de sécurité, d'urgence ou de détresse. Les retransmissions de radiodiffusion et les communications ayant un caractère de correspondance publique, ou personnelle, ou publi-

citaine, sont formellement interdites.

On ne doit pas ignorer que l'Etat a le monopole absolu de la transmission des communications entre particuliers, et les radiocommunications n'échappent

pas à cette règle. En substance, la loi dit :

Les radiocommunications entre les différentes stations doivent être limitées à la sécurité et à la régularité du trafic aérien, ou à des essais pour l'amélioration et

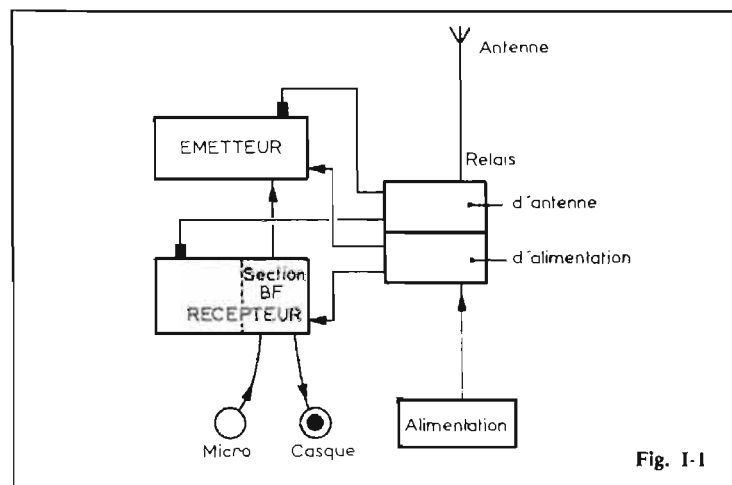


Fig. I-1

la mise au point du matériel employé. Toute correspondance privée est interdite.

Il convient donc de s'en tenir strictement à la phraséologie « Procédures », tout en étant aussi bref que possible. On n'est jamais seul « en l'air » et les fréquences sont de plus en plus encombrées. La phraséologie « Procédures » a précisément été créée pour aider les pilotes à être clairs, précis, concis, et donc, pour faciliter le trafic.

Il ne faut jamais émettre si la fréquence est déjà occupée par un autre trafic ; il faut attendre la fin de ce trafic avant d'émettre son propre appel.

Les infractions à toutes ces règles entraînent le retrait de la licence, voire des amendes. N'oublions pas que n'importe quelle station de surveillance des P.T.T. (ou autre organisme officiel) peut dresser contravention.

L'usage de la radio tend de plus en plus à se généraliser dans l'aviation privée. Si certains pilotes sont encore réticents à son emploi, c'est uniquement par méconnaissance des nombreux services qu'elle peut rendre, même pour celui qui ne vole que par beau temps... Fort heureusement, de plus en plus nombreux sont les pilotes convaincus de sa réelle utilité.

D'ailleurs, l'emploi de la radio devient presque obligatoire pour le « voyage » et absolument obligatoire pour l'utilisation de certains aérodromes dont le nombre va sans cesse croissant.

On sait que pour être autorisé à se servir d'une installation avion (même privé), le pilote doit être titulaire d'une « qualification radio », mention qui figure sur la licence de pilote. Le but du petit examen (en vol) pour l'obtention de cette qualification, n'est pas

de s'assurer que le candidat possède des connaissances approfondies en radio-technique et serait capable de construire ou de dépanner (ni au sol, ni en vol !) son installation. Cet examen n'est donc absolument pas technique ; il permet uniquement aux examinateurs de s'assurer que le futur utilisateur sait faire fonctionner son poste et qu'il connaît les procédures conventionnelles de trafic à appliquer dans telle ou telle circonstance, sans bavardage inutile et sans gêne pour le trafic radio de plus en plus chargé.

Dans la nouvelle réglementation, cette « qualification radio » doit s'acquérir dans la période se situant entre l'examen de pilote « licence élémentaire » et l'examen définitif de pilote (dit du « second degré »).

Les « vieilles tiges » (c'est-à-dire les anciens pilotes) non titulaires de cette qualification radio, sont maintenant tenus de l'acquiescer pour obtenir le renouvellement de leur licence.

## § 2. — L'ÉMETTEUR-RECEPTEUR DE BORD

Le principe de la conception d'un émetteur-récepteur de bord est représenté sur la figure I-1.

Nous avons une partie « émission » et une partie « réception » qui peuvent fonctionner alternativement au moyen d'un relais inverseur ; en effet, ce dernier commut l'alimentation, soit sur le récepteur, soit sur l'émetteur ; en même temps, le relais effectue également l'inversion de l'antenne. Ce relais est commandé par un bouton-poussoir fixé, soit sur le microphone, soit sur le « manche » de l'avion.

Comme nous le voyons sur notre schéma simplifié, c'est la section BF du récepteur qui est

utilisée comme modulateur à l'émission.

En réception, l'écoute se fait souvent au casque ; toutefois, sur les avions bien insonorisés, on effectue de plus en plus l'écoute sur haut-parleur de cabine (plus confortable).

L'alimentation est prélevée sur la batterie d'accumulateur de l'avion (12 ou 24 V) ; quant à la haute tension (pour les appareils à lampes), elle est produite par un convertisseur à transistors de puissance.

Plusieurs canaux d'émission et de réception sont nécessaires et doivent donc être prévus, selon les fréquences des FIR (zones de contrôle aérien), les fréquences d'approche, les fréquences de tours de contrôle d'aérodrome (procédures de décollage, d'atterrissage, de roulage au sol), etc. Ces fréquences se répartissent de 117,9 MHz à 136 MHz environ. Mais dans les équipements récents, on recommande même de pouvoir aller jusqu'à 144 MHz (voir 152 MHz) en vue de l'extension possible des fréquences.

À l'émission, la fréquence porteuse rayonnée est déterminée par quartz ; il en est de même pour la réception. C'est la même commutation de quartz qui détermine par battements (simple ou double changement de fréquence) la même fréquence à l'émission et à la réception sur le « canal » choisi.

Le type de modulation retenu est la modulation en amplitude.

Les antennes utilisées pour les radiocommunications VHF sont du type « ground plane » (ou types dérivés similaires). Il s'agit généralement d'un élément vertical dont la hauteur est sensiblement égale au quart de la longueur d'onde (moyenne) suscep-

tible d'être utilisée, le plan de terre étant constitué par la masse métallique de l'avion.

Les ondes VHF ayant une propagation sensiblement rectiligne, leur portée est donc à peu près limitée à l'horizon vu de l'avion, et on peut l'estimer par application de la formule approchée suivante :

$$D = 3,6 \sqrt{H}$$

D : portée en kilomètres ;  
H : altitude en mètres.

C'est ainsi que pour un avion volant à une altitude de 4 000 pieds (soit environ 1 225 m), on peut espérer une portée de 126 km (soit environ 70 milles nautiques). Néanmoins, un tel calcul se révèle parfois un peu trop optimiste. N'oublions pas, en effet, qu'il faut bien souvent compter avec le relief du sol et que la réception sur l'aérodrome peut être masquée par des obstacles proches (collines, montagnes). Bien entendu, s'il s'agit de communications d'avion à avion, la portée sera considérablement augmentée (en principe, doublée). Tout cela n'est évidemment valable que si la sensibilité du récepteur et si la puissance de l'émetteur assurant la liaison le permettent.

À ce propos, signalons que la sensibilité mesurée des récepteurs d'avion (pour un rapport « signal/bruit » de 10 dB et une puissance BF de 50  $\mu$ W) doit être meilleure que 12  $\mu$ V en catégorie III, et meilleure que 5  $\mu$ V en catégories I et II. Avec les équipements modernes, lorsqu'ils sont parfaitement réglés et au point, il n'est pas rare d'observer des sensibilités de l'ordre de 1,5  $\mu$ V dans les conditions de mesure indiquées.

La sélectivité doit être telle qu'elle corresponde à un affaiblissement égal ou supérieur à

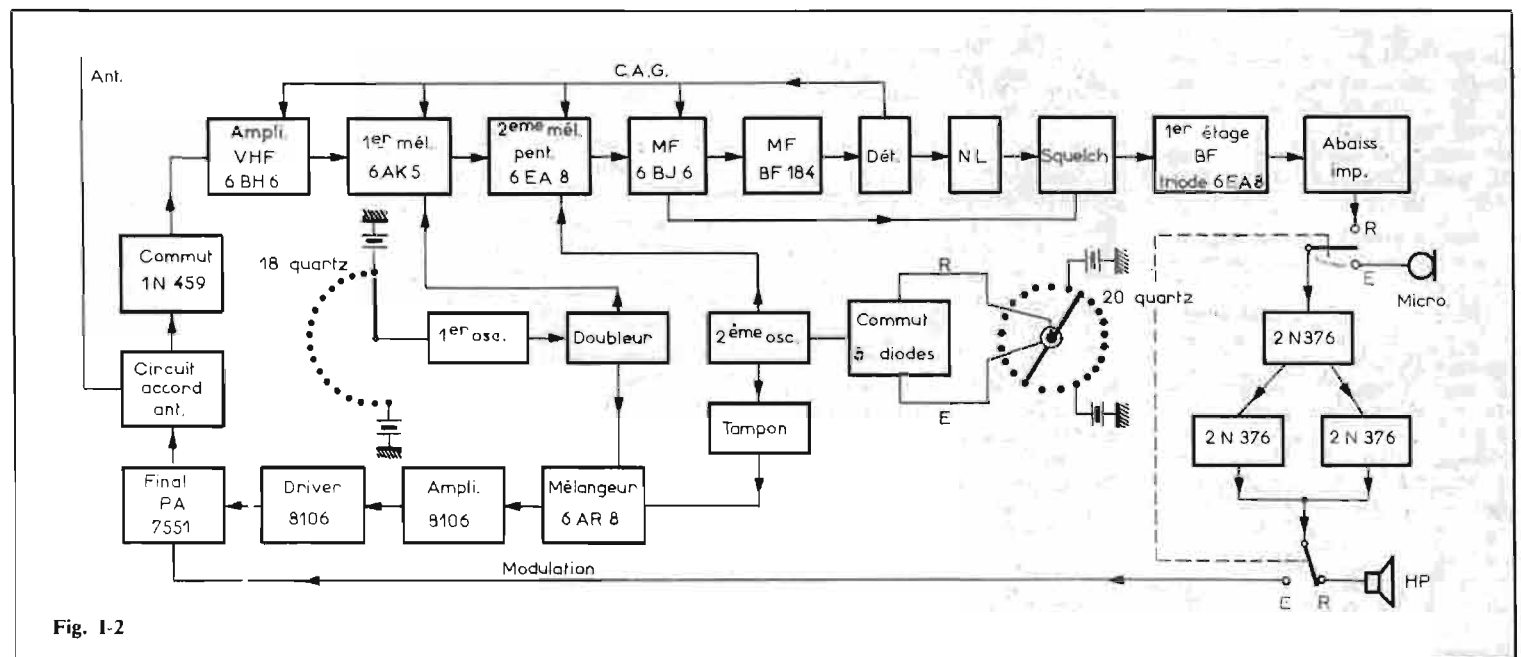


Fig. I-2

6 dB à  $\pm 15$  kHz de la fréquence centrale.

Quant à la puissance VHF réelle « porteuse » de l'émetteur, elle doit être au minimum de 1 W en catégorie III, de 3 W en catégorie II et de 15 W en catégorie I.

La précision et la stabilité de fréquences demandées à l'émission comme à la réception, est de 50 millionnièmes.

Des lignes ci-dessus, une conclusion peut déjà être tirée. En effet, périodiquement, certains lecteurs (probablement membres d'aéro-clubs) nous écrivent pour nous demander des schémas de montages d'émetteurs-récepteurs pour avions (ou planeurs); nous leur déconseillons de poursuivre dans cette voie. En fait, pour les équipements radio-électriques de bord, il ne saurait être question d'admettre des quelconques bricolages d'amateur... qui risqueraient de ne pas donner satisfaction aux utilisateurs ou qui risqueraient (ce qui est pire) de perturber les fréquences de radiocommunication à des dizaines de kilomètres à la ronde...

Les matériels radio-électriques de bord doivent subir avec succès des essais mécaniques et climatiques, des essais de fonctionnement et satisfaire à des normes techniques extrêmement sévères. Faute de quoi, ces appareils ne sont pas admis, ne sont pas homologués par le S.T.N.A. (Service technique de la navigation aérienne). Et c'est très bien ainsi; en aviation, on ne doit pas badiner avec la sécurité.

Les épreuves des appareils comportent des essais climatiques, des essais cycliques rapides de température, des essais climatiques à rythme lent (chaleur sèche, froid normal, épreuve de rosée, chaleur humide, condensation, froid en dépression), des essais mécaniques (vibrations, endurance) et des essais de fonctionnement cyclique (18 heures de travail, 2 heures de repos, 18 heures de travail, etc., durant 500 heures.

Des normes sévères sont à respecter à l'émission comme à la réception :

Positionnement automatique; bande de fréquences à couvrir; stabilité de la puissance pour les diverses fréquences; suppression des rayonnements non essentiels; stabilité de la fréquence choisie (variation ne devant pas excéder de  $5 \times 10^{-5}$  de la fréquence nominale lorsque la température varie de  $+ 10^\circ\text{C}$  à  $+ 50^\circ\text{C}$ , ou lorsque la tension d'alimentation varie de  $\pm 10\%$ . Cela, pour les appareils de la catégorie III; en catégories I et II, les normes sont encore plus sévères.

Signalons également que l'émetteur doit être prévu pour pouvoir émettre sur des canaux distants de 50 kHz. De même, nous l'avons vu, la sélectivité du récepteur doit être suffisante pour permettre l'élimination efficace de toute transmission effectuée sur un canal voisin, distant de 50 kHz de la fréquence d'accord affichée.

Compte tenu de la propagation et de la « portée » des ondes métriques, les émetteurs-récepteurs VHF sont utilisés pour les liaisons à courte et moyenne distances.

Sur les avions de ligne « longs courriers », on dispose d'un équipement complémentaire : un ou deux émetteurs-récepteurs HF fonctionnant dans les bandes décimétriques et permettant les liaisons à grande distance.

Puisque nous allons aborder maintenant une partie beaucoup plus technique, il est intéressant de rappeler (pour les puristes), qu'en aéronautique lorsqu'on parle « fréquences », on emploie indifféremment mégacycle ou kilocycle ET mégahertz ou kilohertz. Les premiers étant même bien souvent plus utilisés que les seconds... (malgré les multiples conférences internationales!). D'ailleurs, en aéronautique, ne parle-t-on pas toujours en pieds, en milles nautiques et en nœuds !

### § 3. — DESCRIPTION D'UN ÉMETTEUR- RÉCEPTEUR VHF (AVION DE TOURISME)

Nous avons pris comme exemple, un appareil émetteur-récepteur VHF très répandu et fréquemment installé sur les avions de tourisme; il s'agit du Narco-Mark 12, appareil de la catégorie II et dont les caractéristiques essentielles sont les suivantes :

380 canaux de 117 à 135,950 MHz, espacés de 50 kHz.

Emetteur : puissance de 10 W; modulation 70 % minimum; stabilité en fréquence  $\pm 0,005\%$  de  $- 30^\circ\text{C}$  à  $+ 55^\circ\text{C}$  et pour des variations de  $\pm 20\%$  de la tension d'alimentation.

Récepteur : Sensibilité  $1,5 \mu\text{V}$  pour  $\frac{S}{B}$  de 6 dB; sélectivité de  $+ 15$  kHz à  $- 6$  dB et  $\pm 45$  kHz à  $- 60$  dB; réjection fréquence-image meilleure que  $- 60$  dB; C.A.G. 4 dB pour 10 à 10 000  $\mu\text{V}$ ; puissance BF de 6 W sur 4  $\Omega$ .

Le schéma fonctionnel de cet appareil est représenté sur la figure I-2.

Deux sélecteurs à quartz permettent d'obtenir par battement, la même fréquence à l'émission

et à la réception, choisie parmi les 380 canaux possibles entre 117 et 135,950 MHz et espacés de 50 kHz (exemple : 118,000 - 118,050 - 118,100 - 118,150 - etc.).

Un premier oscillateur VHF à transistors, montage Colpitts, utilise un jeu de 18 quartz overtone 5 commutables dont les fréquences sont comprises entre 63,2375 et 72,2375 MHz. L'étage suivant, à transistors également, est un doubleur de fréquence (donc accordé entre 126,475 et 144,475 MHz. D'autre part, nous avons un second oscillateur Colpitts à transistors commutable sur un jeu de 20 quartz répartis entre 8,525 et 9,475 MHz.

Par battement soustractif, à l'émission, on couvre ainsi la gamme 117 MHz (126,475-9,475) à 135,950 MHz (144,475-8,525) de 50 en 50 kHz.

Le premier commutateur permet donc l'affichage des MHz du canal choisi pour le trafic; exemple : 118 MHz - 119 MHz, etc. Le second commutateur permet l'affichage des décimales qui font suite; exemple : ...,000 - ...,050 - ...,100 - ...,150, etc.

Il convient de remarquer que le commutateur de quartz de 8,525-9,475 MHz possède deux curseurs. Le second curseur est utilisé pour la réception et il est toujours positionné sur un quartz dont la fréquence est différente de 500 kHz de la fréquence du quartz « émission ». Le passage d'un quartz à l'autre (selon qu'il s'agisse d'émission ou de réception) se fait automatiquement par une commutation à diodes agissant sur les curseurs.

À l'émission, les fréquences issues du premier et du deuxième oscillateurs sont appliquées à un étage mélangeur équilibré à tube 6AR8 (battement soustractif, comme nous l'avons dit). Ensuite, nous avons un étage amplificateur à tube 8106, puis un étage driver à tube 8106 également, et enfin l'étage final PA à tube 7551 sur lequel est appliquée la modulation (anode et écran).

Ce dernier étage est chargé par le circuit d'antenne, lequel est également utilisé comme circuit accordé d'entrée pour la partie « réception ».

La commutation d'antenne sur le récepteur est effectuée par un circuit à diode type 1N459.

Le récepteur est du type à double changement de fréquence. Après passage dans l'amplificateur d'entrée à tube 6BH6, les signaux incidents sont appliqués à un premier mélangeur à tube 6AK5 qui reçoit par ailleurs l'oscillation comprise entre 126,475 et 144,475 MHz du premier oscillateur, oscillation

qui est donc d'une fréquence toujours supérieure de 8,525 à 9,475 MHz à celle du signal reçu. D'où, production d'une « première MF » comprise entre ces deux fréquences et que l'on applique à un second étage mélangeur comportant la section pentode d'un tube 6EA8.

Ce deuxième mélangeur reçoit par ailleurs le signal issu du second oscillateur commuté alors sur le curseur « réception » pour le quartz. Or, nous rappelons que le quartz « réception » est toujours différent de 0,5 MHz du quartz sélectionné pour la fréquence d'émission (ou fréquence du canal choisi pour le trafic). Pour les positions affichées de ...,000 à ...,450 par ce second commutateur, la fréquence du second oscillateur (en réception) est de 0,5 MHz inférieure à la fréquence intermédiaire de sortie du premier mélangeur 6AK5; pour les positions affichées de ...,500 à ...,950, elle est de 0,5 MHz supérieure.

Par battement, dans le deuxième mélangeur, on dispose donc d'une « seconde MF » constante de 0,5 MHz (500 kHz) qui est amplifiée par deux étages, l'un à tube 6BJ6, l'autre à transistors genre BF184.

Il convient de préciser que tous les circuits accordés dont la fréquence de fonctionnement se trouve modifiée lorsqu'on change de canal, sont automatiquement réglés sur la fréquence choisie à l'aide d'inductances variables commandées précisément par les boutons des commutateurs de quartz.

Après le dernier étage MF, nous avons la détection et la commande automatique de gain (C.A.G.) appliquée sur quatre étages comme l'indique la figure; puis, nous avons un étage limiteur de parasites (N.L.) suivi de l'étage « squelch » (étouffeur de bruit de fond) à diode commandée par la tension d'écran du tube MF (6BJ6). Ensuite, nous avons un premier étage amplificateur BF (triode 6AE8) suivi d'un étage abaisseur d'impédance à transistors.

Ici, s'intercale un inverseur émission-réception (relais). En réception, les signaux sont appliqués à l'amplificateur BF comportant trois transistors 2N376, puis au haut-parleur, par l'intermédiaire d'une seconde commutation (effectuée par le même relais que précédemment).

En émission, l'entrée de l'amplificateur BF est attaquée par le microphone (microphone ordinaire à charbon ou microphone dynamique muni d'un préamplificateur incorporé à transistors). La sortie de l'amplificateur modulateur est alors appliquée sur



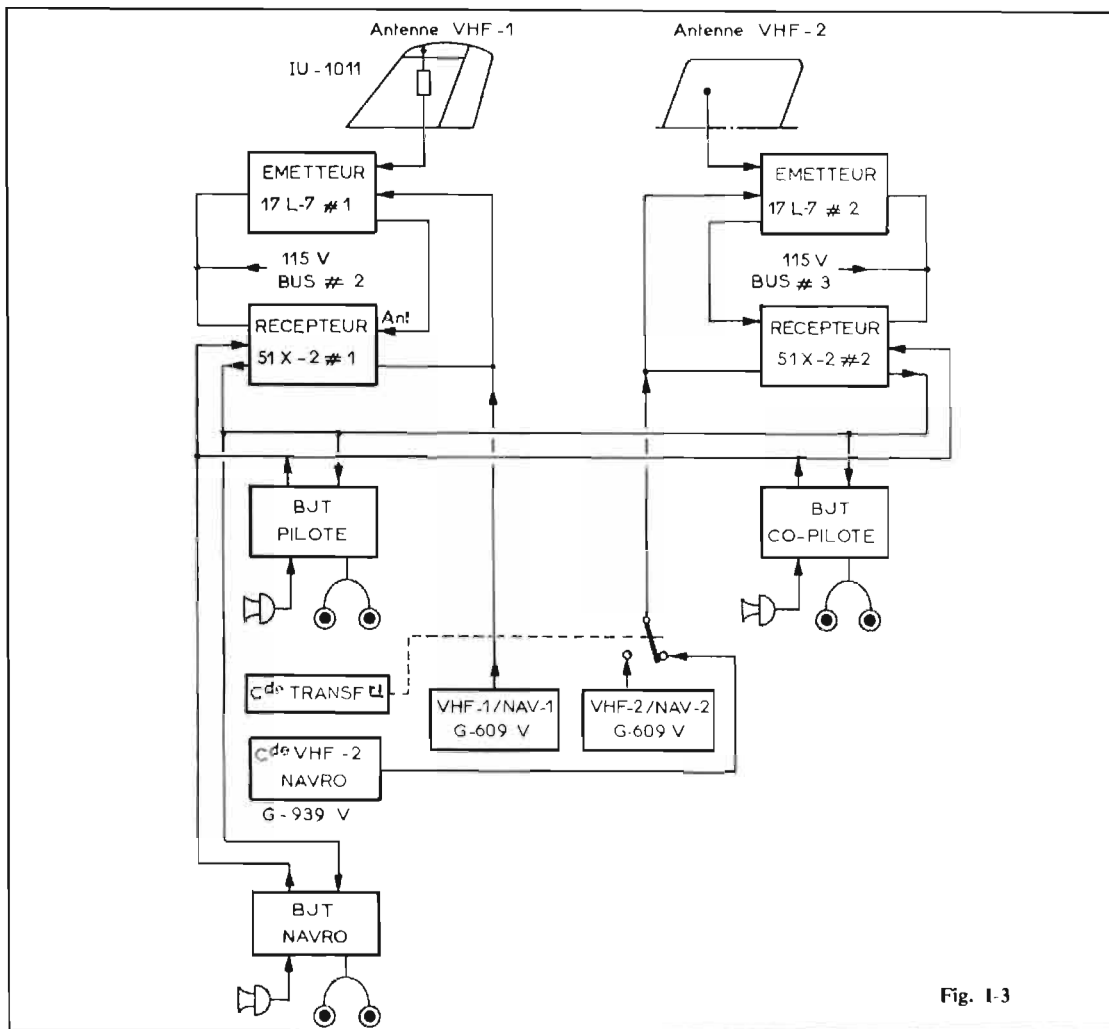


Fig. I-3

l'étage final PA de l'émetteur pour la modulation de celui-ci.

L'alimentation générale, à partir de 12 ou de 24 V, est fournie par un convertisseur à transistors (deux 2N174 ou deux 2N441).

Pour être précis, nous devons signaler que cet émetteur-récep-

teur de communication comporte aussi, dans le même boîtier, un récepteur VOR à affichage de fréquences également par quartz (gamme de 108 à 117,9 MHz; espacement de 100 kHz) utilisé pour la radio-navigation. Mais cela n'entre pas dans le cadre de ce chapitre.

#### § 4. — DESCRIPTION D'UN ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR VHF DE BORD (AVION DE LIGNE)

Sur les avions de ligne, les équipements radio-électriques sont pratiquement tous **doublés**.

C'est ainsi que les radiocommunications sont assurées par deux installations désignées VHF 1 et VHF 2. Chacune d'elles comprend essentiellement un émetteur, un récepteur, un panneau de commande et un relais de transfert contrôlés du poste « radionavigateur » (Fig. I-3).

Au poste « pilote », au poste « copilote » et au poste « navigateur-radio » (Navro), nous avons une boîte de jonction téléphonique (BJT) à prises de jack pour le branchement des casques et microphones.

Ces installations radio-électriques fonctionnent dans la gamme 118 à 135,950 MHz sur 360 fréquences espacées de 50 kHz avec une puissance de l'ordre de 25 W à l'émission. Certains équipements comportent une gamme supplémentaire, dite gamme supérieure, allant de 136 à 151,950 MHz (soit un total pour les deux gammes de 680 canaux possibles).

Nous allons décrire sommairement les principes de l'émetteur type 17L-7 et du récepteur type 51X-2; disons que cet ensemble est couramment employé sur les Douglas DC-8.

Le principe de fonctionnement de l'émetteur est représenté sur la figure I-4. La fréquence d'utilisation est obtenue par battement de deux oscillateurs. Une première oscillation est générée en doublant dans le circuit anodique de l'oscillateur VHF la fréquence d'un quartz choisi parmi un jeu de 18 (Y-1 à Y-18) au moyen de l'autopositionneur des mégahertz.

Un autopositionneur est un mécanisme de positionnement rotatif entraîné par un moteur, permettant le choix d'une position quelconque parmi le nombre de positions possibles, chacune

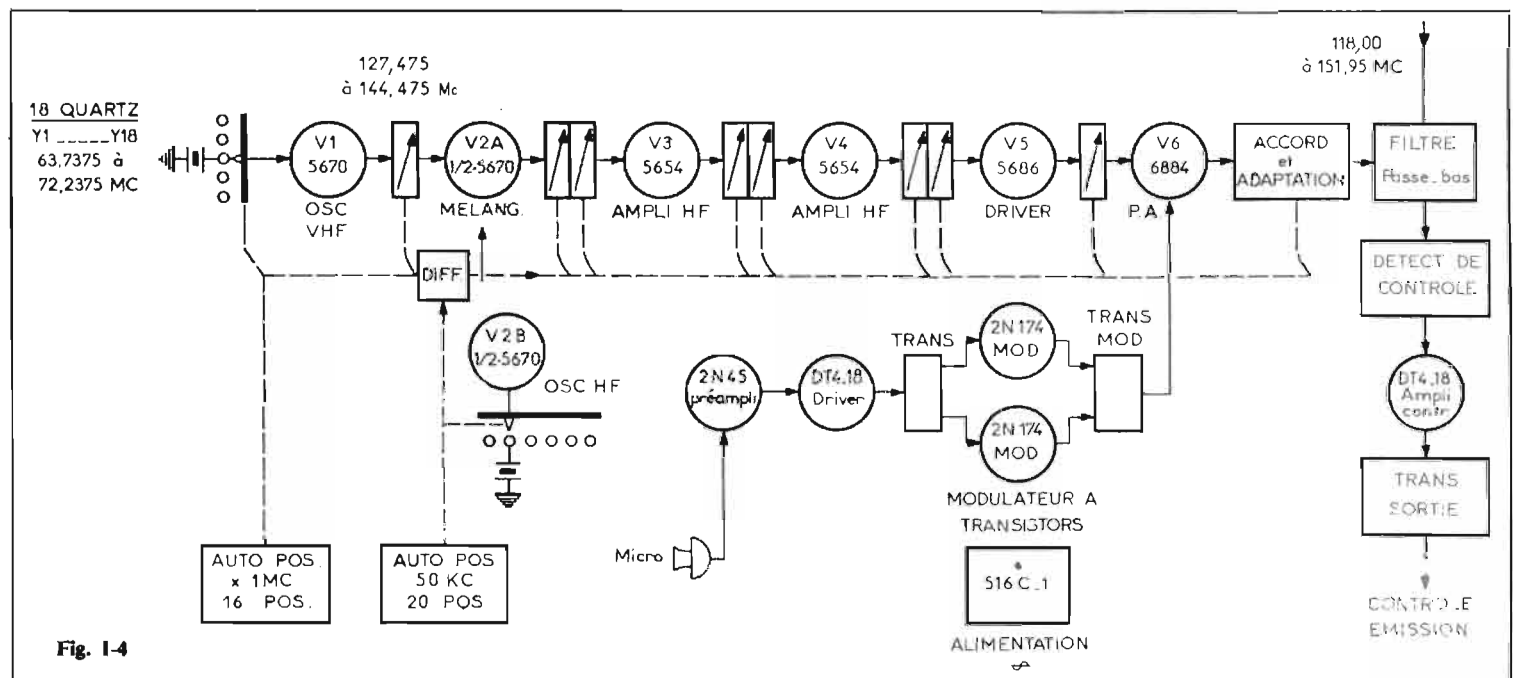


Fig. I-4

d'elles correspondant à une combinaison fixe des commutateurs du système. L'autopositionneur se compose d'un moteur et de son réducteur, d'un accouplement à friction, d'un axe rotatif solidaire d'une roue crénelée d'arrêt, d'un cliquet qui s'engage dans les créneaux de cette roue d'arrêt, et d'un relais qui commande le cliquet ainsi qu'un jeu de contacts assurant la marche et l'arrêt du moteur. A chaque autopositionneur utilisé est associé un système de commande électrique composé d'un commutateur de commande à distance et d'un commutateur identique de « recherche » entraîné par l'axe de l'autopositionneur. Le système de commande électrique est du type à « recherche de circuit ouvert » et le moteur tourne en entraînant les éléments auxquels il est associé jusqu'à ce que la symétrie soit rétablie entre le commutateur de commande et le commutateur de recherche.

Mais, revenons maintenant à notre circuit changeur de fréquence. La seconde oscillation est produite par un oscillateur HF fonctionnant sur l'un de ses vingt quartz (Y 19 à Y 38) sélectionné par l'autopositionneur des 50 kHz. Le battement peut être additif ou soustractif, ce qui porte à deux le nombre de fréquences possibles avec un quartz

HF et un quartz VHF. Le nombre de combinaisons possibles est donc  $18 \times 2 \times 20$ , soit 720 : mais le nombre de fréquences utilisables n'est que 680, car les quartz Y-17 et Y-18 ne sont utilisés qu'une seule fois en combinaison avec les quartz HF.

Les quartz et les circuits de chaque oscillateur sont commutés et accordés par un dispositif électromécanique autopositionneur commandé à partir du tableau de commandes. Les sorties des deux autopositionneurs sont couplées à l'entrée d'un différentiel ; ce dernier entraîne un condensateur variable à huit cases qui assure l'accord de tous les circuits compris entre l'étage mélangeur et l'antenne, et cela pour chaque nouvelle fréquence affichée... même si elle ne diffère de la précédente que de 50 kHz.

Les tubes électroniques utilisés sont :

Oscillateur-mélangeur :  $2 \times 5670$ .

Amplificateurs VHF :  $2 \times 5654$ .

Driver : 5686.

Final PA : 6884.

La modulation fournie par un modulateur à quatre transistors, est appliquée sur l'anode et l'écran du tube final PA. L'étage final de puissance alimente l'antenne par l'intermédiaire d'un filtre passe-bas qui atténue toutes les

fréquences harmoniques indésirables supérieures à 180 MHz.

Le contrôle de l'émission (et de la modulation) se fait par extraction d'une fraction de l'énergie VHF modulée ; après détection et amplification, ces signaux de contrôle sont distribués par un transformateur sur une ligne d'écoute d'impédance 500  $\Omega$ .

Les différentes tensions continues nécessaires à l'émetteur sont fournies par l'alimentation (type 516 C-1) connectée sur le réseau 115 V-400 Hz de l'avion.

\*\*\*

Le principe de fonctionnement du récepteur est illustré par la figure I-5. Il s'agit d'un montage à double changement de fréquence.

Le premier oscillateur (VHF) utilise 22 quartz (Y-21 à Y-42) ; il fournit des fréquences comprises entre 97,975 et 139,975 MHz avec un espacement de 2 MHz. L'étage amplificateur VHF d'entrée et le premier oscillateur sont commandés par l'autopositionneur des mégahertz.

Le premier mélangeur délivre à sa sortie une moyenne fréquence variable qui est la différence entre la fréquence du signal reçu et celle du premier oscillateur ; elle est toujours comprise entre 10,025 et 11,975 MHz. Ce

signal différentiel est amplifié par un étage accordé, contrôlé par l'autopositionneur des 50 kHz.

Le deuxième oscillateur (HF) utilise 20 quartz (Y-1 à Y-20) ; il fournit une fréquence comprise entre 10,525 et 11,475 MHz. Les fréquences de ces vingt quartz sont espacées de 50 kHz.

Le second mélangeur reçoit la « moyenne fréquence variable » et la fréquence de l'oscillateur HF pour délivrer une fréquence fixe de 500 kHz.

Afin d'obtenir 40 fréquences de réceptions espacées de 50 kHz dans une bande « moyenne fréquence variable » de 2 MHz, les vingt quartz du second oscillateur sont commutés deux fois successivement : une première fois dans la tranche 10,025 à 10,975 MHz de la « moyenne fréquence variable », ce qui correspond aux fréquences VHF reçues en mégahertz pairs ; une deuxième fois dans la tranche 11,025 à 11,975 MHz, ce qui correspond aux fréquences VHF reçues en mégahertz impairs. Dans le premier cas, la « moyenne fréquence variable » est inférieure de 500 kHz à la fréquence du quartz HF ; dans le second cas, elle est supérieure de 500 kHz.

Toutes les commutations sont assurées par l'autopositionneur des 50 kHz.

L'accord optimal des circuits est effectué pour chaque fréquence par un mécanisme différentiel attaqué par les deux autopositionneurs 2 MHz et 50 kHz et commandant, soit des noyaux réglables de bobinages, soit des condensateurs variables.

A la sortie du second mélangeur, la bande passante est limitée par un filtre passif 500 kHz ( $\pm 20$  kHz à  $-6$  dB ;  $\pm 37$  kHz à  $-60$  dB). Ensuite, nous avons un amplificateur MF à trois étages dont les nombreux circuits accordés améliorent encore la sélectivité notamment à  $-6$  dB.

Viennent ensuite la détection (et C.A.G.), un circuit antiparasite, le squelch et l'amplificateur BF qui comporte notamment un filtre de bande 300 à 3 750 Hz à  $-6$  dB (atténuation d'au moins 20 dB à 120 Hz et à 5 750 Hz). La sortie BF s'effectue par l'intermédiaire d'un transformateur qui débite sur une ligne alimentant les circuits d'écoute.

(A suivre.)

R.A. RAFFIN.

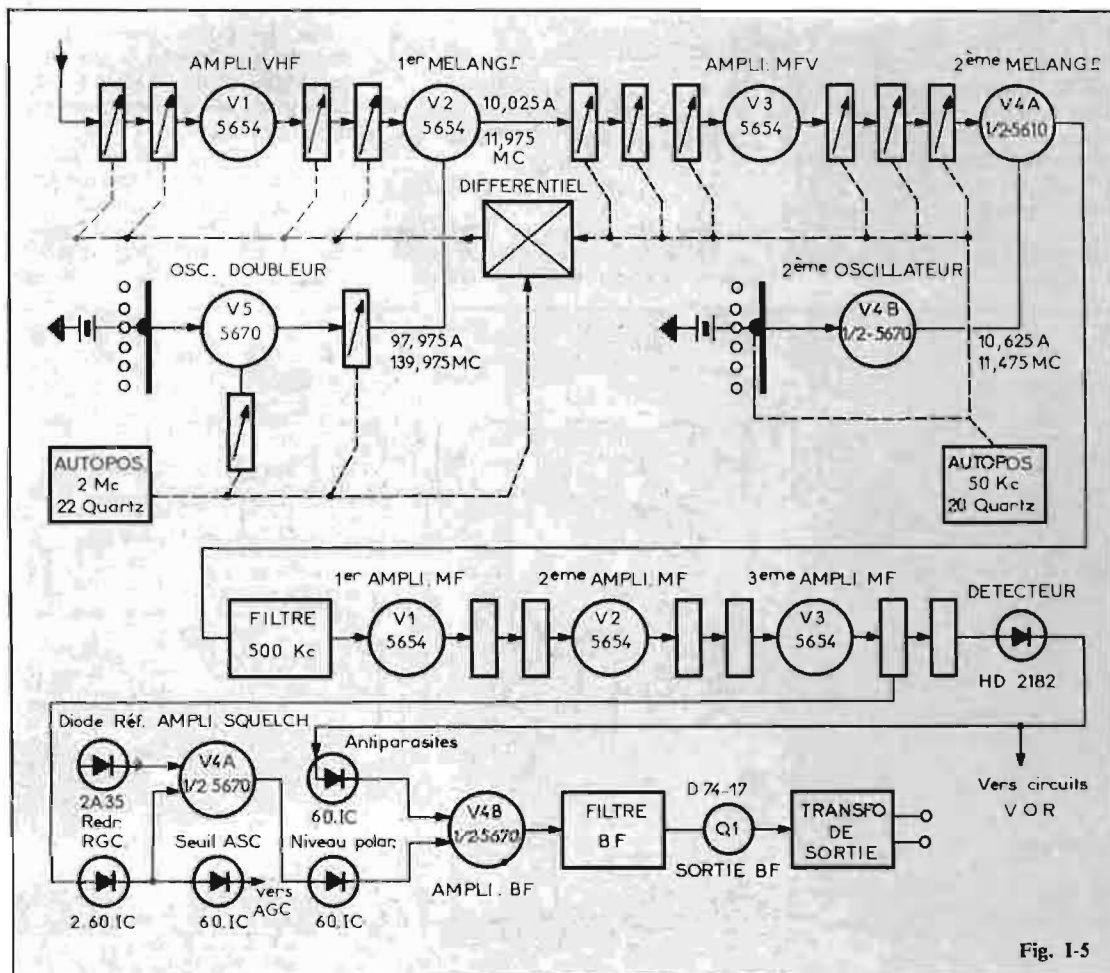


Fig. I-5

# CIRCUITS «PIANO FORTE» POUR ORGUES ELECTRONIQUES

## REPRODUCTION DU PIANOFORTE

DANS la presque totalité des instruments de musique, le jeu de l'exécutant détermine aussi bien la note choisie que la puissance de sa reproduction sonore. Il en est ainsi, par exemple, pour le violon, les instruments à vent, le piano.

Par contre, dans le cas des instruments électroniques de musique, l'action de l'exécutant n'agit pas sur la puissance et pour celle-ci, il faut prévoir un dispositif spécial sur lequel on agira avec une main disponible ou avec le pied sur une pédale. L'effet pianoforte, étudié par ITT permet de déterminer la puissance en actionnant plus ou moins énergiquement la touche du clavier d'un instrument électronique, en particulier sur celle d'un orgue polyphonique.

Le piano classique possède deux pédales, celle de gauche ayant pour effet d'étouffer la prolongation du son, tandis que celle de droite donne l'effet contraire, les sons de toutes les notes actionnées se prolongent.

Voici à la figure 1 les formes des enveloppes de sons produits par un piano : en (a) l'enveloppe correspondant à l'exécution sans l'action de la pédale de droite. On voit que si la touche est abaissée au temps 0, au bout d'un temps très court,  $t_1$ , le son est entendu et correspond à une certaine amplitude  $e_2$ . Le marteau étant retombé immédiatement, le son ne se prolonge que grâce à la vibration de la corde et à la résonance du piano. La durée  $t_2-t_1$  au cours de laquelle le son perd la moitié de son intensité est faible. Pendant le temps  $t_3-t_2$ , très court, le son se réduit à zéro. Lorsque la pédale de droite

est abaissée, l'enveloppe prend la forme de la figure 1 (b). Le temps  $t_2-t_1$  est plus long que dans le cas précédent et il en est de même du temps  $t_3-t_2$  qui est très long, de l'ordre de quelques secondes. Il y a là un effet analogue à la réverbération.

La transposition de ses effets sur un orgue électronique est possible. A la figure 2, on donne le schéma complet du circuit de pianoforte permettant d'obtenir une puissance d'autant plus grande que la touche est actionnée plus « énergiquement ».

Le principe de ce montage est le suivant : la touche, lorsqu'elle est abaissée, demande un certain temps  $t_{12}$  pour passer de la position de repos (haute) à celle d'action (basse). Ce temps est d'autant plus court que la touche est actionnée avec énergie, c'est-à-dire avec l'intention de produire un son fort comme dans le cas du piano véritable.

Il suffira, par conséquent, de trouver un dispositif agissant sur la puissance de façon à ce que celle-ci varie en sens inverse du temps  $t_{12}$ .

## FONCTIONNEMENT DU CIRCUIT DE PIANOFORTE

Sur la figure 2, le schéma comporte à gauche deux lignes ST<sub>1</sub> et ST<sub>2</sub> tandis qu'à droite, on remarque les lignes « masse », - 10 V, ST<sub>3</sub>, ST<sub>4</sub>, ST<sub>5</sub>, KA et V<sub>cc</sub>, ce dernier étant le + alimentation. Les tensions de ces lignes sont fournies par un circuit spécial dit « générateur de courbes enveloppes » dont le schéma et son analyse sont donnés plus loin (voir Fig. 8).

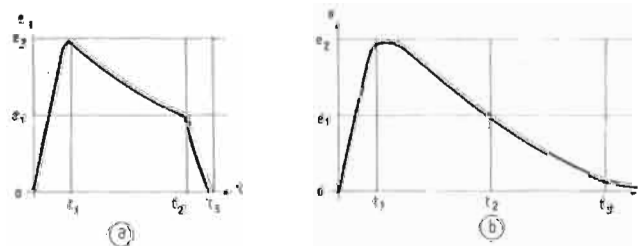


Fig. 1

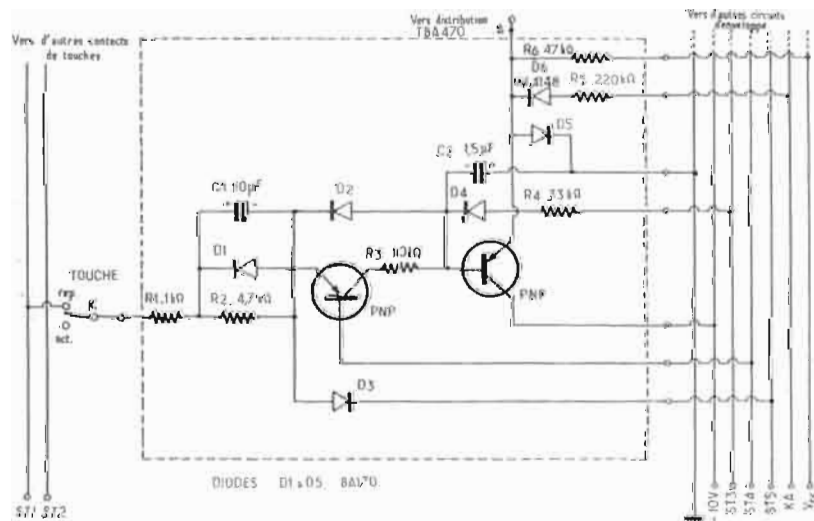


Fig. 2

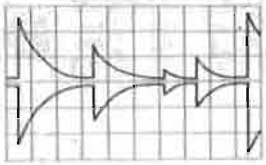


Fig. 3. — 1 s par division.

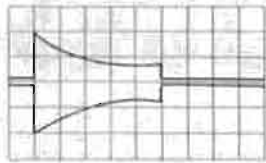


Fig. 4. — 200 ms par division.

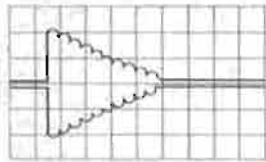


Fig. 5. — 200 ms par division.

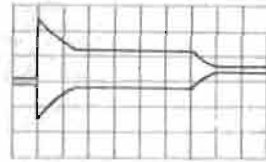


Fig. 6. — 200 ms par division.

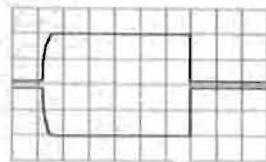


Fig. 7. — 500 ms par division.

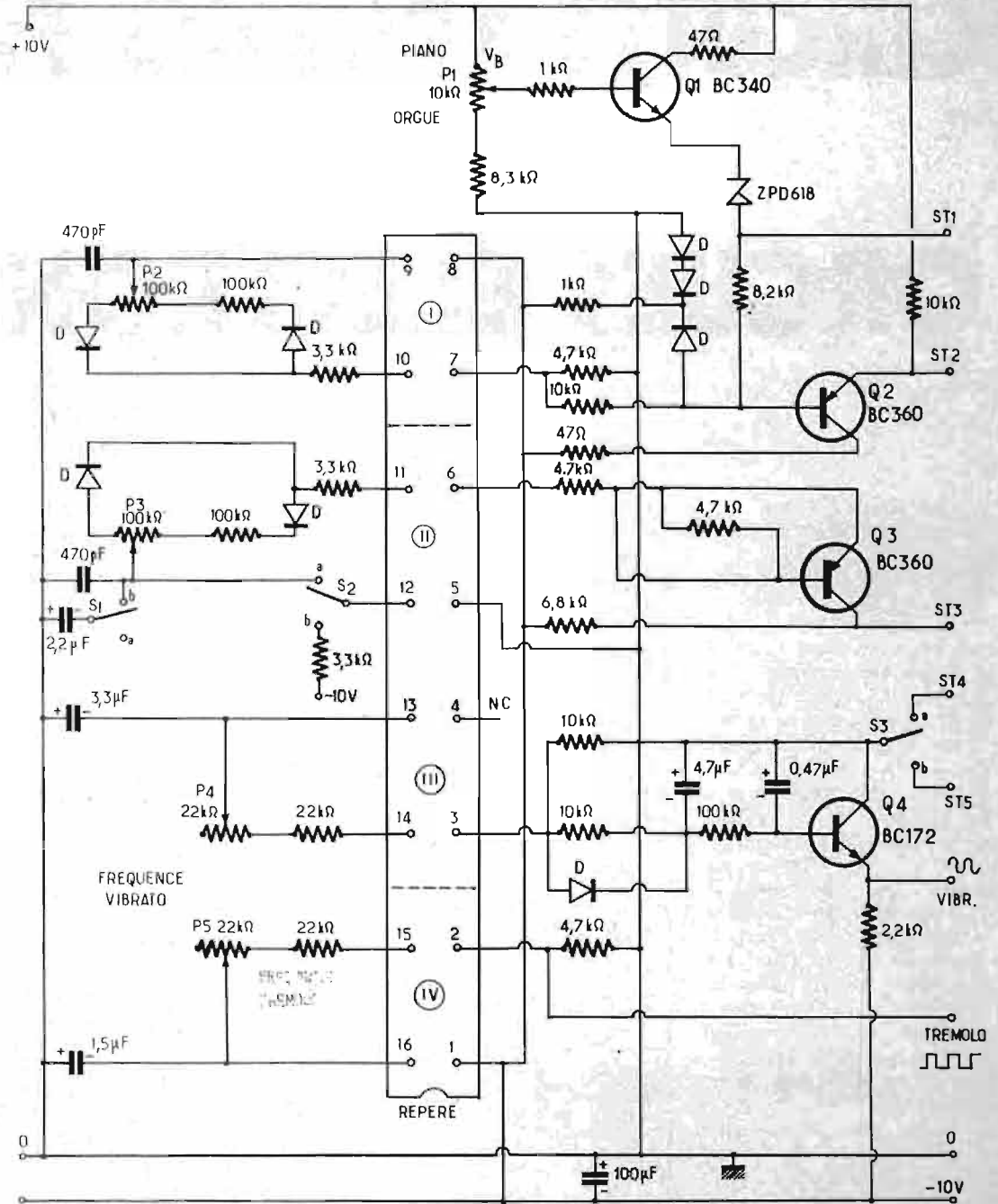


Fig. 8

Pour le moment, il suffira de savoir que les lignes de la figure 2 sont aux tensions suivantes lorsqu'il s'agit du montage de piano-lorte anal; sé ici :

- ST<sub>1</sub> : + 10 V.
- ST<sub>2</sub> : 0 V (à la masse).
- ST<sub>3</sub> : 0 V (à la masse).
- ST<sub>4</sub> : on connecté.
- ST<sub>5</sub> : 0 V (à la masse).

Le signal rectangulaire de note parvient au circuit par le point A, comme dans les montages précédents, par exemple celui de la figure 7 du précédent article (Haut Parleur octobre 1973). Sa transmission est commandée électriquement par les contacts de la touche. Le point « rep » est

celui de repos (touche vers le haut) et le point « act », celui du contact action (touche abaissée). L'effet pianoforte sera obtenu grâce au contact « rep » du commun du commutateur vers la ligne ST<sub>1</sub> portée à + 10 V par rapport au niveau 0 V. Le contact « rep » n'existe pas dans les montages normaux décrits précédemment.

Grâce à la tension de + 10 V, le condensateur C<sub>1</sub> pendant la position de repos de la touche, se charge par l'intermédiaire de la diode D<sub>2</sub>. La tension aux bornes de C<sub>1</sub> est de 10 V, celle existant, au repos de la touche, entre les lignes ST<sub>1</sub> et ST<sub>5</sub>. Lorsque l'exécutant abaisse la touche,

il existe un temps  $t_{12}$  mentionné plus haut dont la valeur dépend de la vitesse avec laquelle la touche a été abaissée.

Pendant ce temps  $t_{12}$ , le commun  $k$  de la touche est en l'air, n'étant connecté à aucun des points « rep » et « act ». Il en est de même de C<sub>1</sub>, par l'intermédiaire de R<sub>1</sub>.

Dès que  $k$  est en contact avec « act », une partie de la charge de C<sub>1</sub> est transmise par la diode D<sub>2</sub> et la résistance R<sub>1</sub> au condensateur C<sub>2</sub>, de sorte qu'elle est distribuée sur C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>.

Si la capacité C<sub>2</sub> est faible devant C<sub>1</sub> (1,5 μF devant 10 μF), la tension aux bornes de C<sub>2</sub> est

presque égale à celle de C<sub>1</sub>, avant qu'il y ait contact  $k$ -act. Le transistor T<sub>2</sub>, un PNP, devient conducteur. Le signal négatif appliqué à l'émetteur permet au point A de commander le passage du signal de note, par l'intermédiaire du CITBA470.

La capacité C<sub>1</sub> se décharge alors par la résistance R<sub>2</sub> tandis que C<sub>1</sub> ne peut se décharger que par l'intermédiaire de D<sub>4</sub> et de la résistance R<sub>4</sub> grâce à D<sub>2</sub> qui devient conductrice.

La tension aux bornes de C<sub>2</sub> diminue vers zéro d'une manière asymptotique, c'est-à-dire lentement en pratique, de sorte que la tension de l'émetteur de Q<sub>2</sub>

auquel est connecté le point A qui est la « porte » permettant le passage du signal de note, varie progressivement vers une valeur tendant à supprimer le passage de ce signal.

Lorsque le contact entre  $k$  et « rep » (ligne  $ST_1$ ) est rétabli, il n'y a plus d'effet sur la décharge de  $C_2$ .

La courbe enveloppe due à la tension au point A correspond à la position « piano avec pédale ». On l'a indiquée à la figure 3. On peut évaluer les temps sachant que l'échelle horizontale indique 1 seconde par division. On voit que la diminution du signal du maximum (5 divisions environ) à presque zéro est de 2,5 divisions environ, c'est-à-dire 2,5 secondes ce qui est relativement long.

En abaissant à nouveau la touche, la durée du signal est de même valeur ou légèrement plus faible.

Cet oscillogramme a été obtenu à l'aide des réglages du générateur de courbes enveloppes à la figure 8, réglé comme suit :  $P_1$  du côté de  $V_B$ ,  $P_2$  vers le milieu,  $P_3$  vers la diode,  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$  en position « act ».

En ordonnées de la courbe enveloppe de la figure 3, on a inscrit en valeurs relatives, la puissance du son. Il y a eu quatre signaux. Pour le premier et le quatrième, la vitesse est plus grande, et le son est plus fort. Dans le cas des signaux 2 et 3, le son est plus faible parce que la vitesse de l'abaissement de la touche était moindre.

### PIANO SANS PEDALE

L'effet piano « sans pédale » s'obtient lorsque la ligne  $ST_4$  est mise à la masse, c'est-à-dire au potentiel zéro et  $ST_5$  n'est connecté à rien. L'effet obtenu précédemment est le même lorsque la touche est abaissée. La capacité  $C_1$  n'est toutefois pas chargée par l'intermédiaire de la diode  $D_3$  lorsque le contact de touche est en position repos mais par l'intermédiaire de  $Q_1$  qui fonctionne comme une diode car la base reliée à  $ST_4$  est portée au potentiel zéro de  $ST_4$ . Le transistor  $T_1$ , par ce moyen passe alors brusquement à la conduction lorsque le contact de la touche passe de la position action à la position repos, ce qui équivaut à ce que le point  $k$  passe de 0 V sur  $ST_2$  à + 10 V sur  $ST_1$ . De ce fait, la charge résiduelle de  $C_1$  tombe rapidement. Grâce à  $R_3$ , le temps de chute se réduit à une valeur qui est indépendante du

« clic » de touche ce qui est plus agréable à l'oreille. On obtient la courbe enveloppe de la figure 4. Pour cet effet sur orgue, équivalent à l'effet d'un piano sans pédale, on a réglé le montage de la figure 8, avec  $P_1$  vers  $V_B$ ,  $P_2$  au centre environ,  $P_3$  vers la diode,  $S_1$  et  $S_2$  en position  $a$ . L'échelle horizontale est de 200 ms par division, ce qui correspond à une durée de chute de 1 seconde (5 divisions).

### MODIFICATION DU TEMPS DE CHUTE ET TREMOLO TOMBANT

Cet effet s'obtient lorsque la ligne  $ST_3$  n'est pas reliée à la masse (0 V) mais à une tension positive dont le temps de chute vers zéro est écourté.

La forme de l'enveloppe du signal est donnée à la figure 5. On voit que la décroissance est exponentielle et à cette variation il s'est ajouté une variation rectangulaire d'amplitude décroissante. C'est le trémolo dont la fréquence est entre 3 et 10 Hz. L'échelle des temps correspond à 200 ms par division. Le réglage du générateur (Fig. 8) est le suivant :  $P_1$  à  $V_B$ ,  $P_2$  et  $P_3$  au centre,  $S_1$  en  $b$  et  $S_2$  et  $S_3$  en  $a$ .

### ORGUE AVEC PUISSANCE FONCTION DE L'ACTION SUR LA TOUCHE

Une tension rectangulaire négative par rapport à la masse peut être obtenue du générateur d'enveloppes figure 8 et être appliquée à la ligne  $ST_3$ .

Il faut que les deux alternances de cette tension soient à peu près égales. La tension appliquée par  $ST_3$  à la diode  $D_4$  a pour effet de la bloquer continuellement comme on peut le voir sur la figure 2. La capacité  $C_2$  ne peut se décharger que grâce aux courants de fuite et au courant de base de  $Q_2$  si la constante de temps requise est supérieure à 10 s environ. Il est alors possible de faire en sorte que la puissance dépende de la touche de manière à ce qu'une réduction importante de la puissance se manifeste au bout d'une ou deux secondes.

### ORGUE FONCTIONNANT NORMALEMENT

Le circuit d'enveloppes de la figure 2 peut s'utiliser également en dehors de l'effet piano, pour le fonctionnement d'un orgue normal. A cet effet, il faut que la ligne  $ST_1$  soit portée à une ten-

sion positive faible, de 1 ou 2 V et que la ligne  $ST_2$  soit connectée à une tension négative de - 8 V environ.

Lorsqu'on abaisse la touche, la capacité  $C_2$  est alors chargée grâce à la tension de  $ST_2$  moins la chute de tension due aux diodes  $D_1$  et  $D_2$ .

Avant que la touche ait été actionnée, la décharge de  $C_2$  dépend de la tension des lignes  $ST_4$  et  $ST_5$  et s'effectue aussi bien par  $R_4$  que par le transistor  $Q_1$ . En commutant  $ST_4$  et  $ST_5$ , on passera du *staccato* au *sustain*.

On peut créer une transition entre les sons de piano et ceux d'orgue normal en créant des modifications à variation continue des tensions des lignes  $ST_1$  et  $ST_2$ . La figure 6 montre l'enveloppe du signal à l'échelle de 200 ms par division.

Cet effet est obtenu à partir du montage de la figure 8 avec  $P_1$  et  $P_2$  vers leurs positions centrales,  $P_3$  vers la diode,  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$  en position  $a$ .

### EFFET ANTIPERCUSSION

Cet effet est représenté par l'enveloppe de la figure 7 obtenue avec le montage de la figure 8 réglé comme suit :  $P_1$  vers la résistance de 3,3 k $\Omega$ ,  $P_2$  et  $P_3$  vers la diode,  $S_1$  et  $S_2$  en  $a$  et  $S_3$  en  $b$ . Echelle 500 ms par division. Dans ce cas, la charge de la capacité  $C_2$  est rendue lente avant que la touche soit abaissée, en appliquant une tension rectangulaire négative à la ligne de commande  $ST_2$ . La capacité  $C_2$  est alors chargée d'une manière répétitive et une variation du rapport cyclique (duty factor) produit une modification de la pente de la courbe enveloppe descendante. Le rapport cyclique est le rapport des durées des deux alternances d'un signal rectangulaire. La fréquence de la tension rectangulaire n'est pas unique, par exemple, on la choisira vers 20 kHz.

### GENERATEUR DE COMMANDE DES EFFETS SPECIAUX

Voici maintenant, à la figure 8, le schéma du générateur mentionné au cours de l'analyse du montage de la figure 2. A noter que ce montage est expérimental. Pour la réalisation du générateur de commande on a utilisé un seul circuit intégré TCA430-N ITT, contenant quatre oscillateurs indépendants accessibles par les points 9, 10, 7, 8 ; 11, 12, 5, 6 ; 13, 14, 3, 4 et 15. 16. 1, 2. Ce

CI possède 16 broches et peut être monté sur un support si on désire le ménager, ou l'utiliser dans d'autres montages. On pourra trouver des supports de CI, à 14 ou 16 broches à la société PEP à Montrouge, dans la marque Dynatech. Leur prix est de l'ordre de 3 F, ce qui les rend accessibles à tous. En effet, le TCA430 ITT vaut 38 F par unité et, par conséquent, il est prudent surtout pour ceux qui débutent dans le soudage des composants aussi délicats, d'éviter tout accident. Il va de soi, que le support sera disposé à la place du CI et que les soudures seront faites avec le CI enlevé.

Chacune des sections du TCA430 utilisé dans ce montage a une fonction différente. Nous avons désigné arbitrairement ces sections par I, II, III et IV. Le CI est alimenté à partir d'une source de 10 V avec le + au point + 10 V et le - à la masse. Une deuxième source de 10 V est montée avec le + à la masse et le - à la ligne - 10 V reliée à la résistance de 2,2 k $\Omega$  d'émetteurs du transistor  $Q_4$  de ce générateur, et aux points 1 et 8. Sur ce schéma, on indique toutes les valeurs des éléments et la nomenclature des semi-conducteurs, tous de la même marque que le CI.

On retrouve les potentiomètres  $P_1$  à  $P_5$ , les inverseurs  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$ .

Les points de gauche (sur la Fig. 8) : 9 à 16, sont destinés au branchement des dispositifs déterminant la fréquence, réglable avec les potentiomètres  $P_2$  à  $P_4$ . Les sorties des signaux sont aux points de droite, 1 à 8. Toutes les diodes sont des BA170. Les sorties fourniront, par l'intermédiaire des semi-conducteurs ou directement, les tensions des lignes  $ST_1$  à  $ST_5$  zéro (masse) ainsi que les signaux de vibrato (VIB) et de trémolo (TREM), ces deux signaux étant absolument indépendants, pouvant se régler séparément en fréquence par  $P_4$  et  $P_5$  et utilisables séparément ou ensemble.

### APPLICATIONS

Voici les possibilités du générateur de commande. L'oscillateur I fournit à la ligne  $ST_1$  une tension continue comprise entre 1,5 et 9,3 V par l'intermédiaire de  $Q_2$  monté en émetteur suiveur. La tension de  $ST_1$  est réglable avec  $P_1$ . Cet oscillateur engendre un signal à 20 kHz de forme rectangulaire avec un rapport cyclique réglable à l'aide de

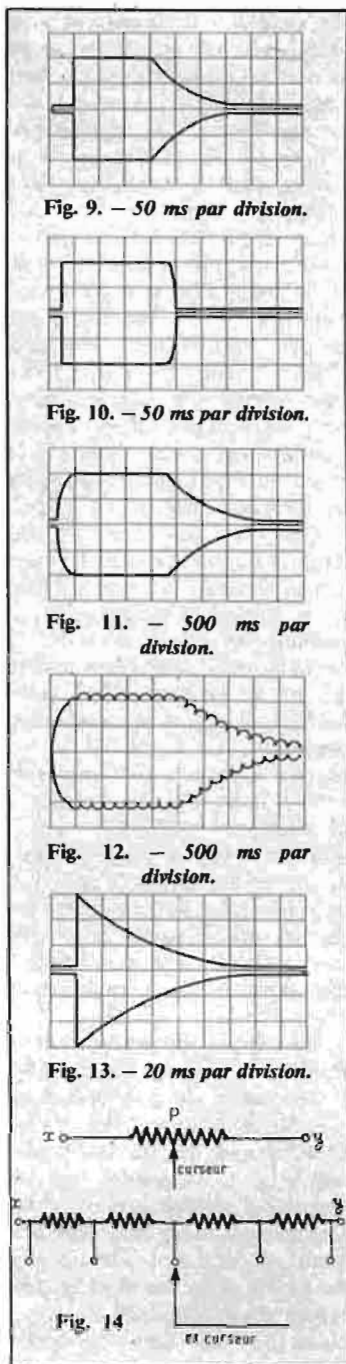


Fig. 9. — 50 ms par division.

Fig. 10. — 50 ms par division.

Fig. 11. — 500 ms par division.

Fig. 12. — 500 ms par division.

Fig. 13. — 20 ms par division.

Fig. 14

$P_2$ . Sa sortie est au point 7. Après amplification par  $Q_2$ , la tension rectangulaire est transmise à  $ST_2$  et son amplitude est déterminée par la diode Zener SPD-6,8 et la commande d'amplitude  $P_1$ . Lorsque le curseur de  $P_1$  est du côté  $V_B$  (ligne + 10 V), la tension de  $ST_2$  est nulle et si le curseur de  $P_1$  est vers la limite opposée, la tension de  $ST_2$  est maximale. Les deux positions de  $P_1$  correspondent à PIANO et ORGUE respectivement. Le deuxième oscillateur produit également un signal rectangulaire dont le rapport cyclique est réglable avec  $P_3$ . Le signal est fourni au point 6 du CI. Après inversion par  $Q_3$ , ce signal est transmis à  $ST_3$ .

Lorsque l'inverseur  $S_2$  est en

position  $b$ , l'oscillateur II est inopérant et la ligne  $ST_3$  ne reçoit qu'une tension négative continue.

Avec  $S_1$  on peut connecter, en position  $a$ , un condensateur de  $2,2 \mu F$  et la fréquence de cet oscillateur passe alors de 20 kHz à 5 Hz environ (voir commentaire de la Fig. 5). L'inverseur  $S_3$  branche les lignes  $ST_4$  et  $ST_5$  à la masse si nécessaire. La ligne non utilisée est **non branchée**.

Voir au tableau I ci-après la liste des fonctions du générateur.

On remarquera les générateurs III et IV pour vibrato et trémolo. A noter la présence, à la sortie, point 3, d'un filtre passe-bas éliminant les harmoniques et rendant sinusoïdal le signal de vibrato.

### AUTRES COURBES ENVELOPPES

Grâce au générateur de commande de la figure 8, on pourra créer encore d'autres courbes enveloppes des signaux d'orgue. Le montage du générateur de commande est unique et valable pour toutes les notes du clavier ou des claviers d'un orgue mais on peut aussi, prévoir deux ou trois montages identiques afin de donner des formes différentes aux signaux de chaque clavier ou de chaque partie de clavier.

Voici quelques enveloppes qui correspondent à des effets spé-

ciaux particulièrement appréciés par les spécialistes, les exécutants et aussi par le public des auditeurs.

A la figure 9, on montre la courbe enveloppe d'une note d'orgue avec attaque de très courte durée et temps de chute bref. L'échelle est, en effet, de 50 ms par division. On obtient cette courbe avec le curseur de  $P_1$  vers la  $3,3 k\Omega$ ,  $P_2$  et  $P_3$  vers la  $100 k\Omega$ ,  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$  en position  $a$ .

A la figure 10, on montre une courbe correspondant à des temps d'attaque et d'extinction très courts. Echelle 50 ms par division réglage comme dans le montage précédent, sauf  $S_3$  qui est en position B.

L'enveloppe de la figure 11 indique une attaque très longue (échelle 500 ms par division) et temps de chute également très long.  $P_1$  vers la  $3,3 k\Omega$ ,  $P_2$  et  $P_3$  vers la diode  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$  en position  $a$ .

A la figure 12, attaque et extinction très longues (500 ms par division) avec application du trémolo. Réglage comme le précédent, sauf  $S_1$  en  $b$ .

A la figure 13, son à attaque très rapide (20 ms par division) **avec puissance dépendant du mode d'attaque de la touche**. Réglage suivant :  $P_1$  vers  $V_B$ ,  $P_2$  et  $P_3$  vers les  $100 k\Omega$ ,  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$  en position  $a$ .

### INDICATIONS PRATIQUES

Le générateur d'enveloppes décrit est parfaitement valable pour les essais expérimentaux. En l'introduisant dans un orgue, il serait toutefois nécessaire de remplacer les potentiomètres classiques  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$  à variation continue par des montages potentiométriques à résistances fixes, permettant d'obtenir plusieurs positions de fonctionnement au lieu d'une infinité. Pour chaque potentiomètre, il y aura par exemple : deux positions avec les curseurs aux limites extrêmes, une position avec le curseur au milieu et deux autres intermédiaires entre le milieu et chaque extrémité.

Cela reviendra à prévoir trois séries à 5 boutons chacune. Voici à la figure 14, comment transformer un montage potentiométrique en un montage à points fixes. Soit par exemple le cas de  $P_1$  dont la résistance totale est de  $10 k\Omega$ . On remplacera  $P_1$  par quatre résistances de  $2500 \Omega$  chacune, ce qui donnera, en règle générale  $R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = P$ ,  $P$  étant la valeur de  $P_1$ . Il y aura alors cinq points de commutation. Le commun du commutateur sera relié au point où se trouvait relié le curseur du potentiomètre.

F. JUSTER.

Commande		Effets
Organe de commande	Agit sur signal obtenu	
$P_1$	$ST_1 + 2 \text{ à } + 9,5 \text{ Hz}$	Percussion avec puissance en fonction de l'attaque $P_1$ vers $V_B$ .
$P_1$	$ST_2$ rectang. à 20 Hz	Audition normale d'orgue avec $P_1$ vers la résistance de $3,3 k\Omega$ .
$P_2$	$ST_2$ rapp. cyclique 0,6 à 0,02	Détermine le temps de montée de la courbe enveloppe. Bref avec $P_2$ vers la $100 k\Omega$ , court avec $P_2$ vers diode.
$P_3$	$ST_3$ rect. 20 kHz — 10 V Rapp. cyclique 0,4 à 0,98	Détermine le temps de chute (sustain) de l'enveloppe. Court si $P_3$ est vers la $100 k\Omega$ , long si le curseur de $P_3$ est vers la diode.
$S_1$ en $b$	$ST_3$ rect. 5 Hz	Produit trémolo particulièrement pendant la chute.
$S_2$ en $b$	$ST_3$ continu — 10 V	Permet l'écoute en orgue avec puissance dépendant de l'action sur la touche lorsque $S_3$ est en $a$ , en même temps chute lente en 4 à 8 secondes.
$S_3$ en $a$	$ST_4$ zéro	Le son disparaît immédiatement, dès que la touche est relevée.
$S_3$ en $b$	$ST_5$ zéro	Après que la touche est relevée, le son persiste pendant un temps dépendant de la position de $P_1$ .
$P_4$	Vibrato sinusoïdal 5 à 10 Hz 3 à 6 V crête à crête	Signal de commande pour le vibrato à appliquer aux maîtres oscillateurs pour créer la FM.
$P_5$	Trémolo rectangulaire 10 à 20 Hz 10 V crête à crête	Signal de commande de trémolo à appliquer à l'amplificateur.

# L'ENREGISTREMENT SUR BANDE MAGNETIQUE DES IMAGES EN COULEURS - PAL

PARMI les systèmes audio-visuels il faut citer celui de la firme « Loewe » à enregistrement magnétique sur bande 1/2" à dioxyde de chrome. L'ensemble audio-visuel se compose d'un enregistreur VCR (vidéo - cassette - recording), d'une caméra de télévision et d'un récepteur de télévision couleur. L'enregistreur est équipé d'un récepteur autonome simplifié comportant un tuner VHF-UHF, l'amplificateur à fréquence intermédiaire et les détecteurs son et image. Son fonctionnement est ainsi indépendant de celui du récepteur couleur ce qui permet de procéder à des enregistrements d'émissions de télévision sans faire appel au récepteur de

télévision couleur. Celui-ci peut fonctionner simultanément sur un autre canal que celui réservé à l'enregistrement. La reproduction de l'enregistrement est obtenue à l'aide du même appareil fonctionnant en lecteur où les signaux de lecture sont transmis à un modulateur UHF dont la sortie est reliée à l'entrée UHF du récepteur couleur. L'emploi d'une horloge permet de faire des enregistrements à des heures programmées sans procéder à l'arrêt du téléviseur qui peut fonctionner sur le même canal, ou sur un autre canal.

L'emploi de la caméra permet d'enregistrer des films sur cassettes que l'on regarde par la suite sur l'écran du téléviseur.

## SCHEMA SYNOPTIQUE

L'ensemble audio-visuel de Loewe a été étudié pour le système PAL ce qui a posé des problèmes concernant la dérive de fréquence à la lecture des signaux de chrominance.

Le signal de luminance provenant du détecteur du récepteur incorporé dans l'enregistreur est transmis à un modulateur (Fig. 1) qui transforme le signal modulé en amplitude de la luminance en signal modulé en fréquence destiné à l'enregistrement. La bande magnétique à pistes inclinées exige deux têtes d'enregistrement. Le signal de chrominance provenant du même détecteur est filtré et am-

plifié avant d'être appliqué à un convertisseur de fréquence qui transforme la fréquence 4,433 MHz du signal reçu en signal à fréquence 0,562 MHz destiné à l'enregistrement. Pour obtenir cette fréquence relativement basse on mélange d'abord le signal de l'oscillateur de sous-porteuse 4,433 MHz (Fig. 1) avec le signal d'un autre oscillateur 0,562 MHz piloté à partir des impulsions de synchronisation lignes 15 625 Hz. Le convertisseur n° 2 reçoit maintenant ces deux signaux qui se traduisent à sa sortie par un nouveau signal à fréquence 4,995 MHz dû à l'addition. Ce signal 4,995 MHz est transmis à un autre convertisseur (n° 1) qui reçoit également

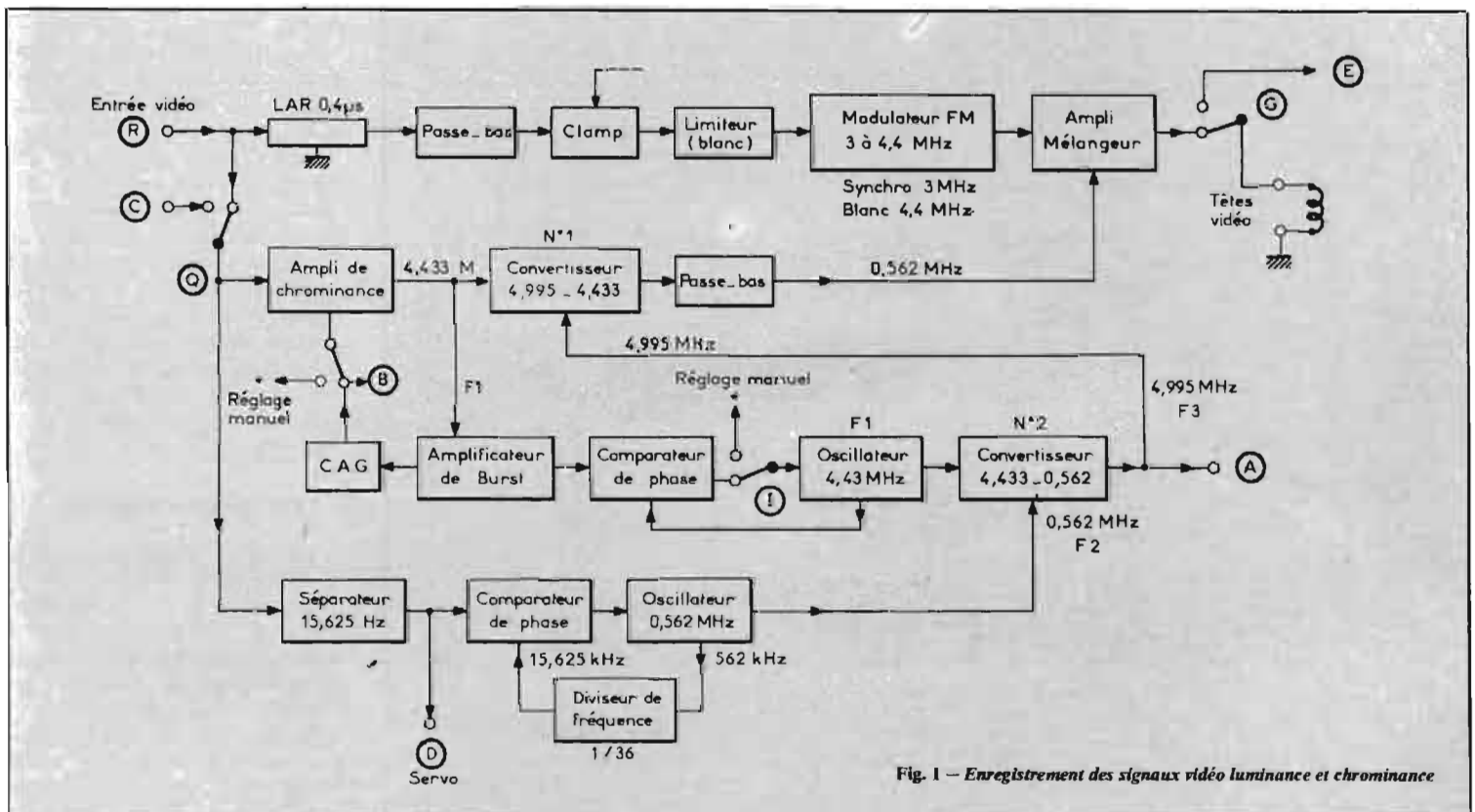


Fig. 1 - Enregistrement des signaux vidéo luminance et chrominance

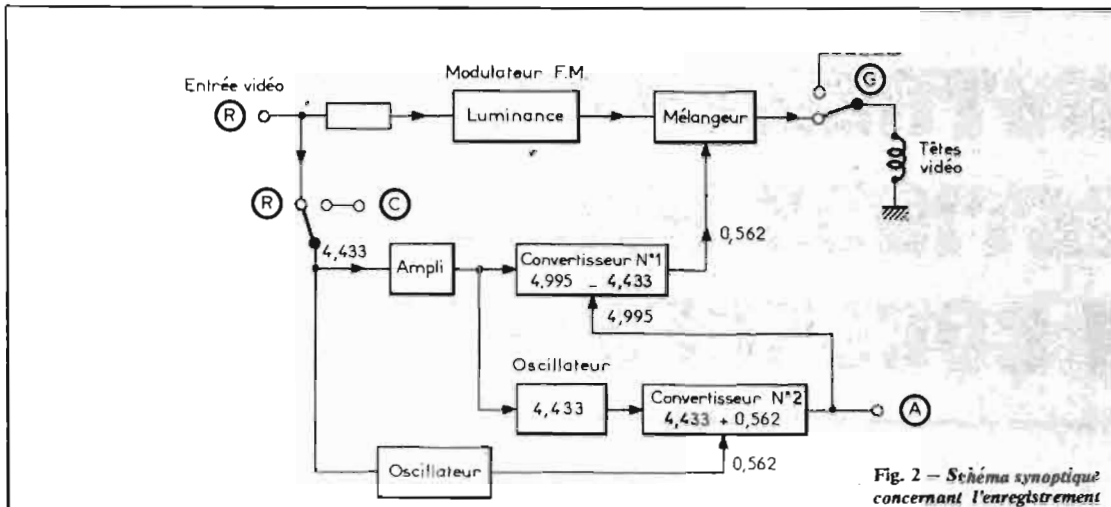


Fig. 2 - Schéma synoptique concernant l'enregistrement

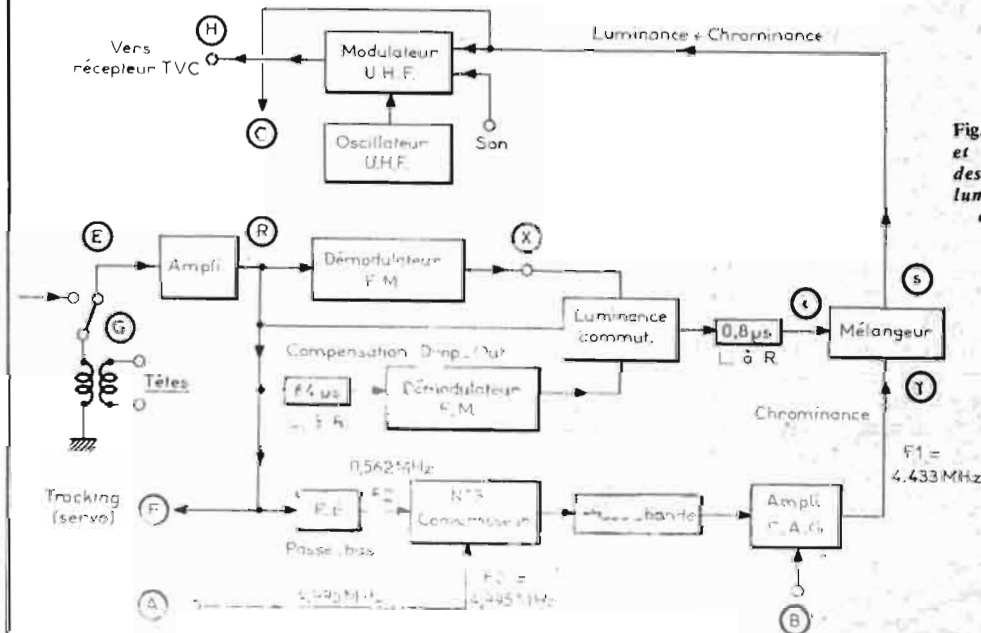


Fig. 3 - Lecture et reproduction des signaux de luminance et chrominance

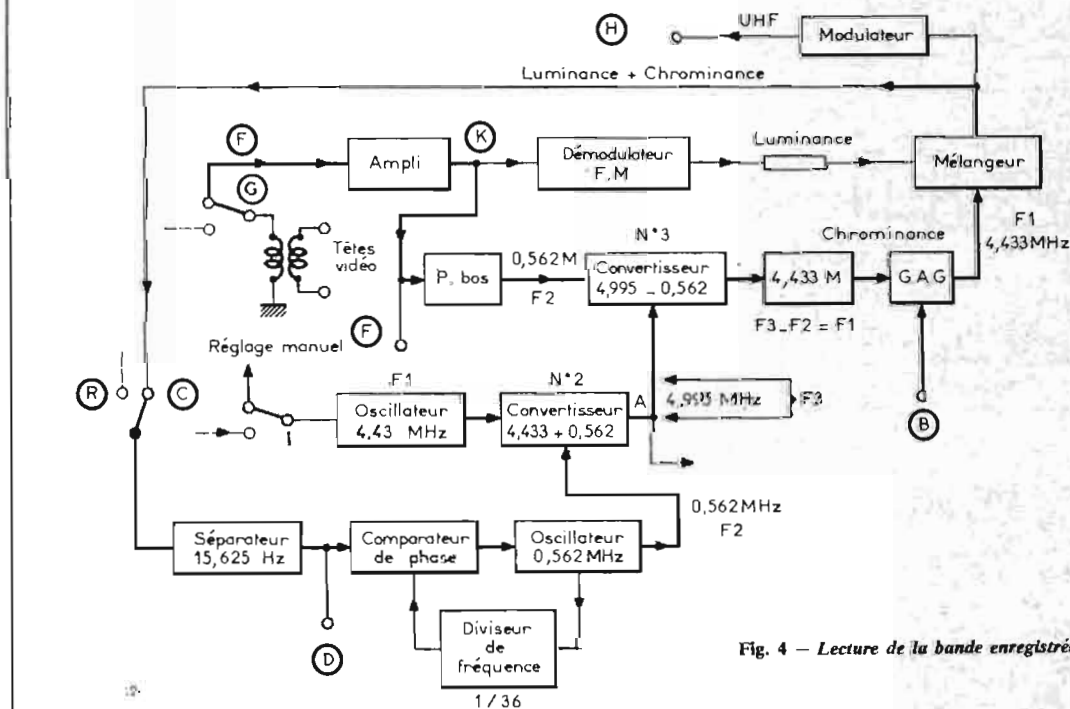


Fig. 4 - Lecture de la bande enregistrée

le signal PAL 4,433 MHz.

Le mélange 4,995 MHz et 4,433 MHz se traduit après soustraction par 0,562 MHz. Le signal de chrominance PAL 4,433 MHz se trouve donc converti en fréquence et ce nouveau signal 0,562 MHz suit en amplitude et en phase la modulation de la chrominance. Il est destiné à l'enregistrement. Le fonctionnement de toute cette chaîne d'enregistrement se trouve résumé figure 2.

La lecture de l'enregistrement s'effectue à l'aide du schéma de la figure 3 dont le synoptique est résumé figure 4.

On est d'abord frappé par la complication de ce système employant trois convertisseurs de fréquence. Le système PAL conduit à cette réalisation si l'on veut éviter les distorsions provenant d'une variation de vitesse du moteur électrique ou du système mécanique.

La figure 5 montre comment on a résolu le problème de cette dérive. Si la vitesse augmente à la lecture, la fréquence des impulsions de synchronisation lignes augmente d'où l'augmentation de la fréquence 0,562 MHz. La fréquence du convertisseur n° 2 augmente également. Le convertisseur n° 3 (Fig. 5) reçoit la fréquence du convertisseur n° 2 qui a augmenté et la fréquence du signal de chrominance enregistrée provenant du point K qui a également augmenté.

Le convertisseur n° 3 reçoit dans ces conditions deux signaux qui ont dérivé en fréquence d'une même quantité  $\Delta F$ .

Son signal de sortie est dû à la soustraction de ces deux fréquences. Comme les deux ont varié dans le même sens, le signal de sortie se présente sans dérive et conserve la fréquence d'origine du signal PAL donc 4,433 MHz. Partant de ces caractéristiques il est facile de tracer un schéma très simplifié concernant l'enregistrement et la lecture (Fig. 5 bis).

## LE MAGNETOSCOPE

Le signal détecté comportant la composante de luminance et la composante de chrominance est transmis vers l'enregistreur à partir du point R de la figure 1. La composante de luminance est retardée (0,4  $\mu s$ ), filtrée, clampée et limitée. Elle est ensuite appliquée au modulateur FM où le signal vidéo modulé en amplitude est converti en signal mo-



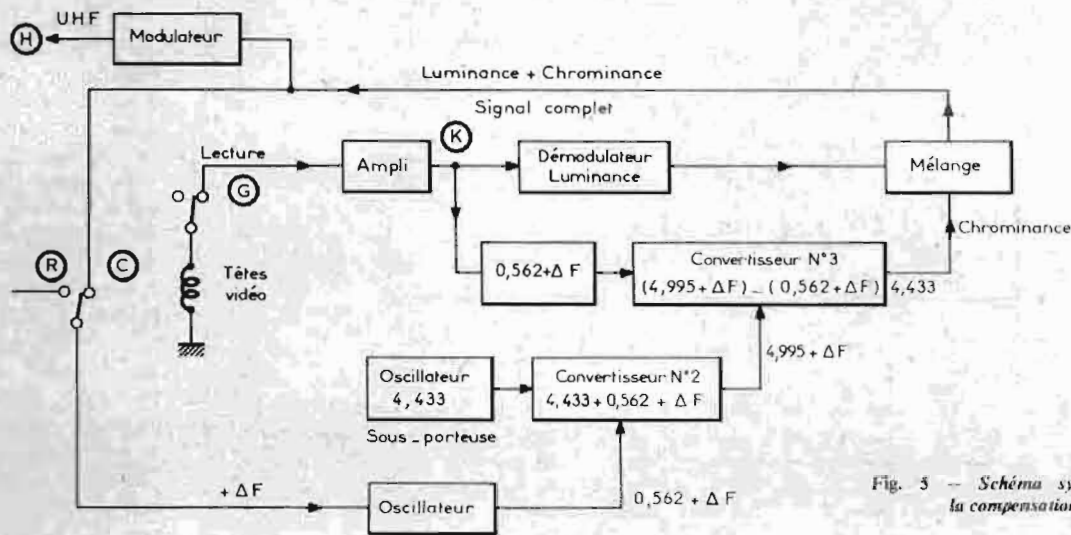


Fig. 5 — Schéma synoptique concernant la compensation des dérives

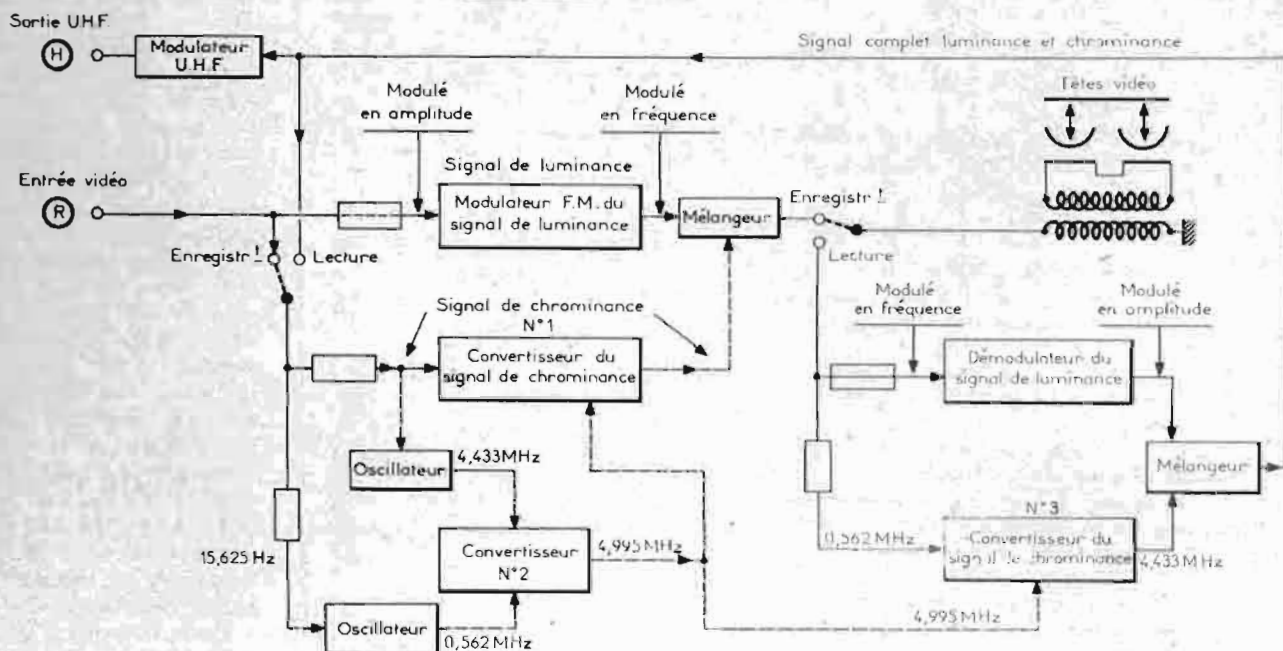


Fig. 5 bis — Schéma synoptique concernant l'enregistrement et la lecture

dulé en fréquence. Celui-ci dévie de 3 MHz à 4,4 MHz. Il est amplifié avant d'être envoyé dans les deux têtes vidéo au point G qui font l'enregistrement magnétique du signal de luminance et du signal de chrominance dont la fréquence est différente (0,562 MHz). L'enregistrement de la luminance s'effectue par modulation de fréquence (3 à 4,4 MHz) et l'enregistrement de la chrominance par modulation d'amplitude et modulation de phase.

Le signal de chrominance venant du point R est d'abord filtré et amplifié. La fréquence détectée 4,433 MHz (PAL) est ensuite convertie à la fréquence 0,562 MHz à l'aide du convertisseur n° 1 qui reçoit la fré-

quence 4,433 MHz et la fréquence 4,995 MHz.

Pour obtenir cette dernière fréquence on doit faire appel au convertisseur n° 2 qui reçoit 4,433 MHz de l'oscillateur local de sous-porteuse piloté à partir du signal de synchronisation (burst). Le second signal appliqué au convertisseur n° 2 est généré à partir des impulsions de synchronisation lignes (15 625 Hz) provenant du point R. Ces impulsions sont nécessaires pour piloter un oscillateur local à 562 kHz dont la fréquence est 36 fois plus élevée que celle des impulsions lignes à 15,625 kHz. Les deux signaux  $F_1$  (4,433 MHz) et  $F_2$  (0,562 MHz) produisent à la sortie du convertisseur n° 2 la fréquence  $F_3$  (4,995 MHz) que

l'on applique au convertisseur n° 1 afin d'obtenir après conversion :  $F_3 - F_1$  donc  $4,995 - 4,433 = 0,562$  MHz.

Il faut noter que le signal  $F_1$  (4,433 MHz) est celui de la chrominance qui est modulé en amplitude et en phase. C'est donc le signal de la sous-porteuse PAL que l'on retrouve à la sortie du convertisseur n° 1 avec la fréquence 0,562 MHz. Celui-ci est transmis à l'amplificateur-mélangeur qui reçoit également le signal de luminance. A la sortie du mélangeur on retrouve au point G des deux têtes vidéo les signaux de luminance (3 à 4,4 MHz modulés en fréquence) et de chrominance (0,562 MHz modulés en amplitude et en phase).

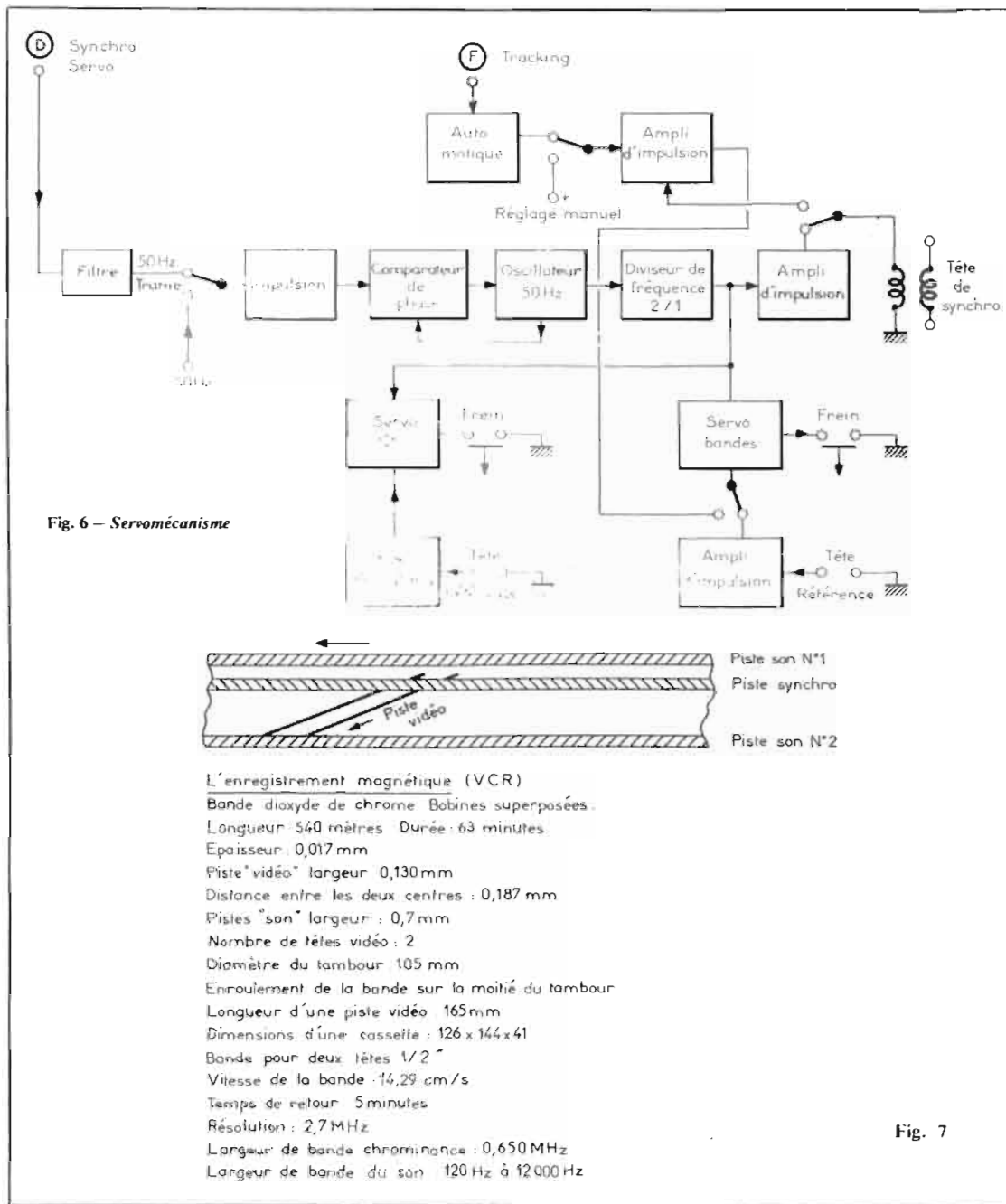
L'amplificateur Burst (Fig. 1)

est destiné à l'obtention de la tension de réglage du gain (point B) et à la commande du comparateur de phase qui contrôle l'oscillateur local 4,433 MHz (point I).

Les impulsions de lignes 15 625 Hz sont séparées du signal vidéo, amplifiées et disponibles au point D pour la commande du servo.

On retrouve au point A la fréquence  $F_3$  (4,995 MHz) qui sera indispensable pour effectuer les conversions de fréquence à la lecture.

L'inscription magnétique est montrée figure 7 où l'on remarque la présence de la piste vidéo comportant la luminance et la chrominance, la piste de synchronisation du servo et deux pistes destinées à la sonorisation.



celui de la modulation de l'émetteur ou de la caméra.

Le signal provenant du mélangeur (point s) est destiné au modulateur UHF (Fig. 3) qui délivre à sa sortie une onde modulée en amplitude par les signaux de l'enregistrement.

En reliant le récepteur de télévision couleur au point H, on obtient sur l'un des canaux UHF l'émission enregistrée.

Etant donné que l'enregistreur fonctionne avec son propre récepteur HF on peut enregistrer une émission tout en regardant une autre émission à l'aide du téléviseur extérieur comportant le tube couleur et dont le prix est beaucoup plus élevé que celui de l'enregistreur qui ne comporte que les étages UHF, VHF et FI.

Le signal à la sortie s du mélangeur (Fig. 3) est également transmis vers le point C que l'on retrouve à la figure 1. Ce point C (Fig. 1) est relié pendant la lecture au point Q (Fig. 1) ce qui permet de générer les fréquences  $F_1$ ,  $F_2$  et  $F_3$  qui sont indispensables pendant la lecture.

La fréquence  $F_1$  (4,433 MHz) est celle de l'oscillateur local de sous-porteuse qui fonctionne sans comparateur de phase pendant la lecture. La fréquence  $F_2$  est celle de l'oscillateur piloté par les impulsions lignes (15 625 Hz) provenant du lecteur. Le convertisseur n° 2 reçoit  $F_2$  (0,562 MHz) et  $F_1$  (4,433 MHz) et délivre  $F_3$  (4,995 MHz). Cette dernière fréquence est indispensable au lecteur de la figure 3 (point A).

En cas de dérive du système d'entraînement mécanique, la fréquence  $F_1$  du signal de chrominance reste parfaitement stable au point r du mélangeur. Cette stabilité se trouve démontrée figure 5 où  $\Delta f$  est la dérive des impulsions lignes provenant de l'entraînement du lecteur et  $\Delta f = 32 \times \Delta f$  la dérive du signal 0,562 MHz. Cette dérive est compensée par celle du point K (Fig. 5) qui a la même grandeur.

### L'ENREGISTREMENT DU SON

Le récepteur HF qui fait partie de l'ensemble audio-visuel Loewe se trouve schématisé figure 8. Il se compose d'un tuner VHF, UHF, d'un amplificateur à fréquence intermédiaire et de deux détecteurs dont l'un pour le son et l'autre pour l'image. Le tuner est à accord automatique. La commande de gain s'effectue à

qui peut comporter de la stéréophonie ou des commentaires ou encore la traduction du son provenant d'un second microphone.

### PROCEDE DE LECTURE

La lecture de l'enregistrement est réalisée à partir des mêmes têtes en commutant la point G sur E. Le signal de lecture est amplifié avant le point K de la figure 3. La composante de luminance est démodulée. Le signal de luminance modulé en fréquence au point K devient au point X le signal originel modulé en amplitude.

Les « blancs » dans la lecture que l'on trouve dans les magnétoscopes et magnétophones

(Drop-Out) sont supprimés à l'aide d'un second démodulateur qui restitue le signal de luminance avec le retard d'une ligne (64  $\mu$ s). En cas de « blanc » l'étage de commutation ouvre la voie au second démodulateur FM.

La seconde ligne à retard (0,8  $\mu$ s) est destinée à retarder le signal de luminance pour le remettre en phase avec le signal de chrominance. Ce dernier part du point K. Il est filtré par un passe bas avant d'arriver au convertisseur n° 3 qui change la fréquence  $F_2$  du signal de chrominance (0,562 MHz) en  $F_1$  (4,433 MHz) qui est la fréquence originale du système PAL. Ce changement de fréquence est opéré à l'aide du convertisseur

n° 3 qui reçoit  $F_2$  et  $F_3$  et qui délivre  $F_3 - F_2 = F_1$ .

La fréquence  $F_3$  (4,995 MHz) provient du convertisseur n° 2 de la figure 1 en passant par le point A.

Le signal de chrominance 4,433 MHz est filtré par un passe-bande avant d'être amplifié et contrôlé par la CAG du point B (Fig. 3). Le mélangeur reçoit le signal de chrominance au point r, le signal de luminance au point i et délivre le signal complet au point s.

Ce signal se compose de la synchronisation ligne, trame, burst, luminance et chrominance. Il est donc conforme au signal provenant du détecteur (point R Fig. 1) et ce dernier reproduit

Fig. 7

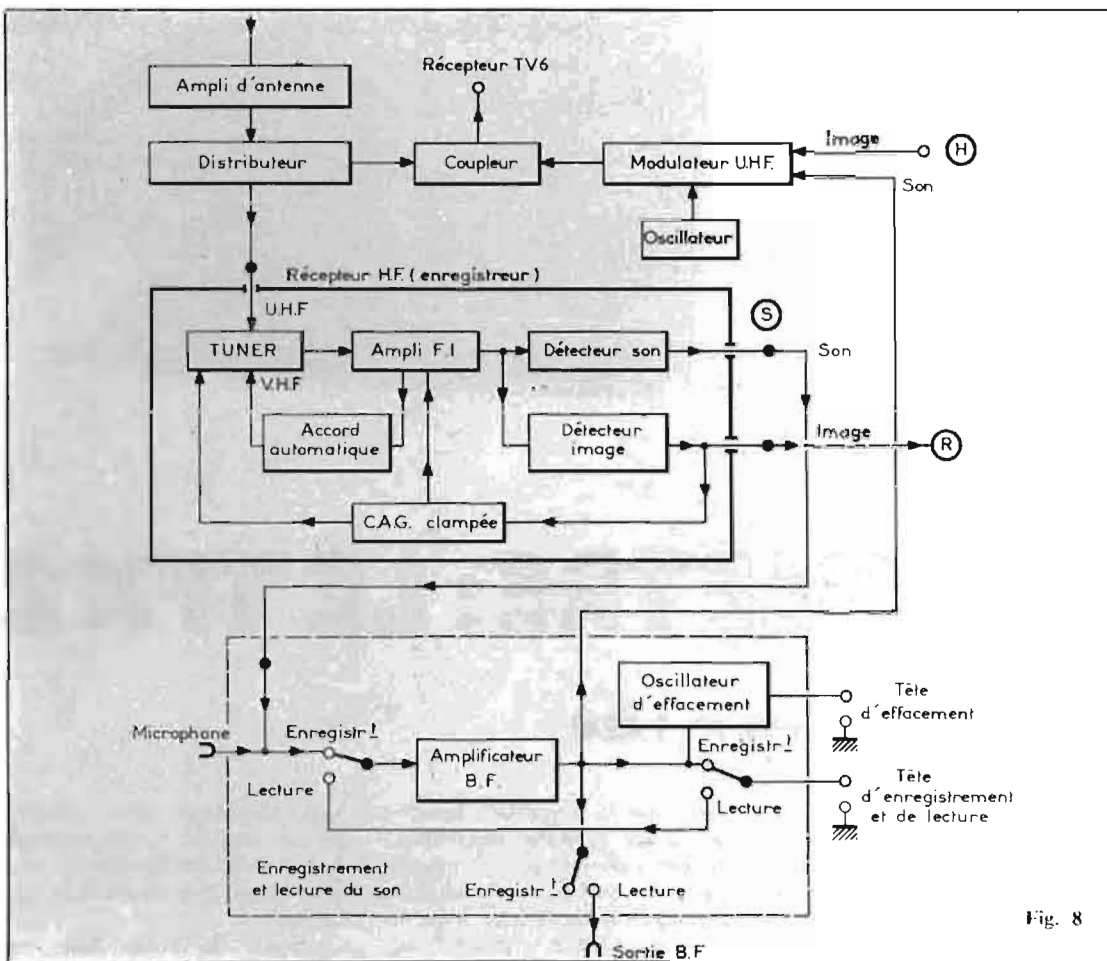


Fig. 8

partir du niveau du noir. Elle est donc indépendante du contenu de l'image. L'antenne est reliée au récepteur après amplification du signal VHF ou UHF et après passage dans un distributeur. Celui-ci permet de transmettre le signal amplifié vers le récepteur HF de l'ensemble audio visuel et vers un coupleur qui délivre le signal amplifié au récepteur de télévision couleur installé à l'extérieur de l'ensemble d'enregistrement. Le coupleur est également relié au modulateur UHF qui délivre le signal UHF destiné au récepteur couleur et contenant les informations de l'enregistrement.

La sortie détectée R est reliée à l'entrée vidéo de l'enregistreur.

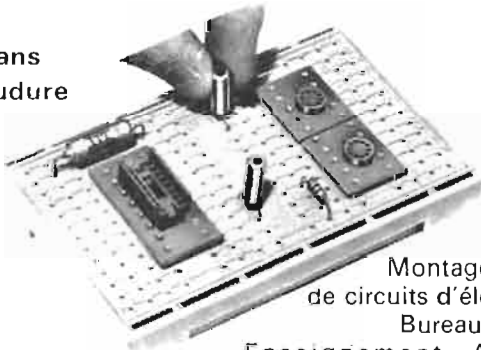
La sortie détectée S est reliée à l'entrée de l'enregistreur magnétophone de l'ensemble audiovisuel. La partie concernant l'enregistrement du son est montrée figure 8. Une prise pour microphone permet de réaliser deux enregistrements. Une prise pour contrôle permet de connecter un HP à la sortie de l'amplificateur.

L'effacement s'effectue à l'aide d'un oscillateur et d'une tête d'effacement.

R. ASCHEN.

## Boîtes de "CIRCUIT-CONNEXION" D.E.C.

sans  
soudure



Pour  
Montages d'essais  
de circuits d'électronique  
Bureaux d'études  
Enseignement - Amateurs

Pour Composants discrets - Résistances, capa, transistors et circ. intégrés - DIL 16 broches, TO 8 et 10 broches

Rapidité : 15 fois plus vite qu'en soudant  
Fiabilité : Capacité < 0,6 pF - Isolation > 100 MΩ  
Economie : Plus de 100000 utilis. - Réemploi des composants.

Documentation et prix sur demande

Distributeur exclusif et ventes directes :

**SIEBER - SCIENTIFIC S.A.**  
103, rue du Maréchal Oudinot 54-NANCY  
C.C.P. NANCY 167-36 S  
AGENTS

RAPY

**PARIS** : ITECH, 57, rue Condorcet 9°  
**TOULON** : DIMEL, av. Claude-Farrère  
**GRENOBLE** : ALPELEC, rue des Maquis-de-l'Oisan  
**LORIENT** : ARMOR, élec., boulevard Franchet-d'Esperey

# RADIO-VOLTAIRE

DIVISION ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE

Distributeur de :

- TEXAS INSTRUMENTS
- GENERAL INSTRUMENT EUROPE
- INTERNATIONAL RECTIFIER
- SEMIKRON

\*

**R.T.C. COGECO**

\*

*Livraison sur stock*

150-155, av. Ledru-Rollin, 75011 PARIS  
Tél. : 357.50.11 +

**DÉPOSITAIRES RÉGIONAUX RECHERCHES**

RAPY

CONSTRUISONS  
NOS APPAREILS  
DE MESURE



# UN MINI- FRÉQUENCEMÈTRE: LE TFX2

(Suite : voir n° 1 424)

## 8. PREDIVISEUR VHF.

LE TFX2 monte allègrement à plus de 30 MHz, mais le prédiviseur VHF permettra de dépasser les 200 MHz (un réalisateur du TFX1 vient de nous écrire qu'il atteint 232 MHz !).

Nous rappelons en figure 32 le schéma retenu. Nous utilisons toujours le circuit de Fairchild : le 95H90, dont les seuls inconvénients n'ont rien de technique : délais de livraison fort longs et prix un peu élevé.

On se reportera à la description du TFX1, pour une étude plus détaillée du fonctionnement (n° 1396).

Le prédiviseur est monté dans un boîtier s'embrochant dans la prise DIN, 5 broches du TFX2.

## REALISATION

Le circuit imprimé est fabriqué en époxy de 15/10°. Voir la figure 33.

Le câblage se fera en suivant la figure 34. Souder en dernier le 95H90, en prenant toutes les précautions nécessaires pour que la chaleur ne l'endommage pas. Il sera utile de limer les soudures pour réduire les capacités parasites, après mise en boîtier.

Confectionner les 2 côtés du boîtier en tôle étamée de 7 à 8/10°. Rabattre les bords sur une plaquette de hêtre, spécialement préparée.

Le côté A est percé au centre, d'un trou de 13 mm environ, dans lequel le bouchon DIN s'encastrera. Ne garder de ce bou-

chon, que la plaquette à broches et les 1/2 cylindres métalliques, coupés vers l'arrière, au niveau des picots prévus pour la soudure des connexions. Placer alors le bouchon sur A et souder à l'intérieur, le long de la circonférence. Eviter toutefois de souder à l'endroit où le circuit imprimé se placera. La plaquette à broches ayant parfois tendance à sortir, on l'immobilisera soit à la cyano-lit, soit à l'araldite.

Le côté B est percé, au centre, d'un trou de 6 mm, recevant un morceau de tube de laiton, soudé intérieurement. Le départ du coaxial sera ainsi plus solide.

Les côtés A et B seront alors soudés aux deux extrémités du circuit imprimé : procéder rapidement avec un fer bien chaud.

Les réalisateurs, non virtuoses du fer à souder, auront avantage à monter le 95H90 sur un support, ce qui leur évitera tout problème.

Fermer le boîtier par une enveloppe découpée dans la tôle étamée, pliée soigneusement et percée de nombreux trous d'aération. La fixer par de petites vis à tôle.

A l'extrémité du câble coaxial, on pourra monter un connecteur permettant :

- Soit une attaque directe ;
- Soit l'attaque à travers une résistance de l'ordre de 560 Ω ;
- Soit la fixation d'une boucle de couplage.

Aux essais, on réglera la résistance ajustable de 1 000 Ω, pour obtenir la sensibilité maximale et

## COMPOSANTS

- 1 95H90 Fairchild.
- 2 1N914.
- 1 270 Ω, 1/4 W.
- 1 330 Ω, 1/4 W.
- 1 4 700 Ω, 1/4 W.
- 1 1 000 Ω Aj, E086BC de R.T.C.
- 3 10 nF GFO 16 V.
- 1 22 nF GFO 16 V.
- 1 47 nF GFO 16 V.
- 1 self de choc VK200, 3 spires, R.T.C. (ch. 2).
- 1 self de choc, 40 à 50 spires de fil émaillé 15/100°, sur une résistance 1/2 W et de valeur supérieure à 100 kΩ (ch. 1).
- 1 bouchon DIN mâle 5 broches sur 180°.

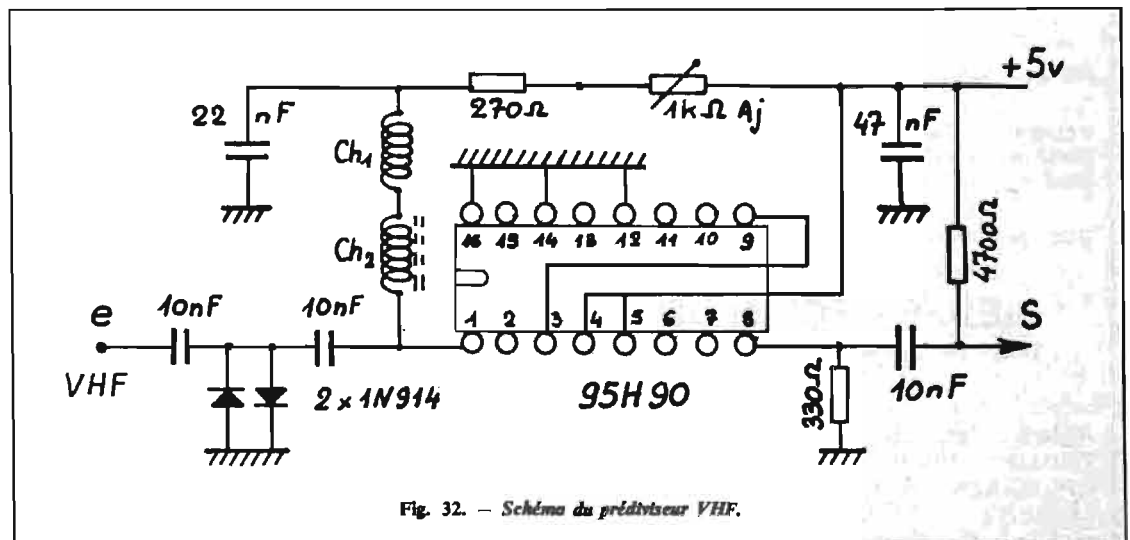


Fig. 32. — Schéma du prédiviseur VHF.

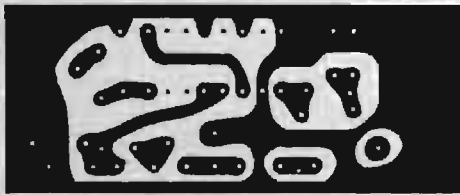


Fig. 33. - C.I. du prédiviseur.

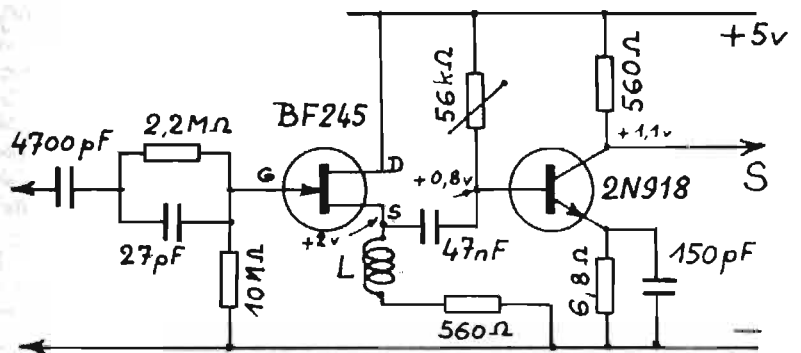


Fig. 36. - Schéma de la sonde.

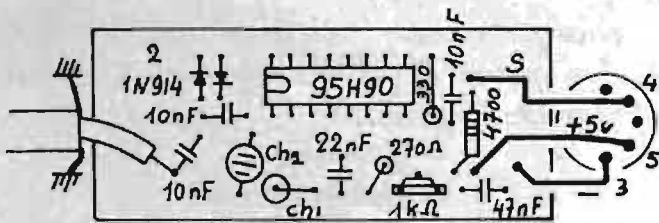


Fig. 34. - Composants du prédiviseur.



Fig. 37. - C.I. de la sonde.

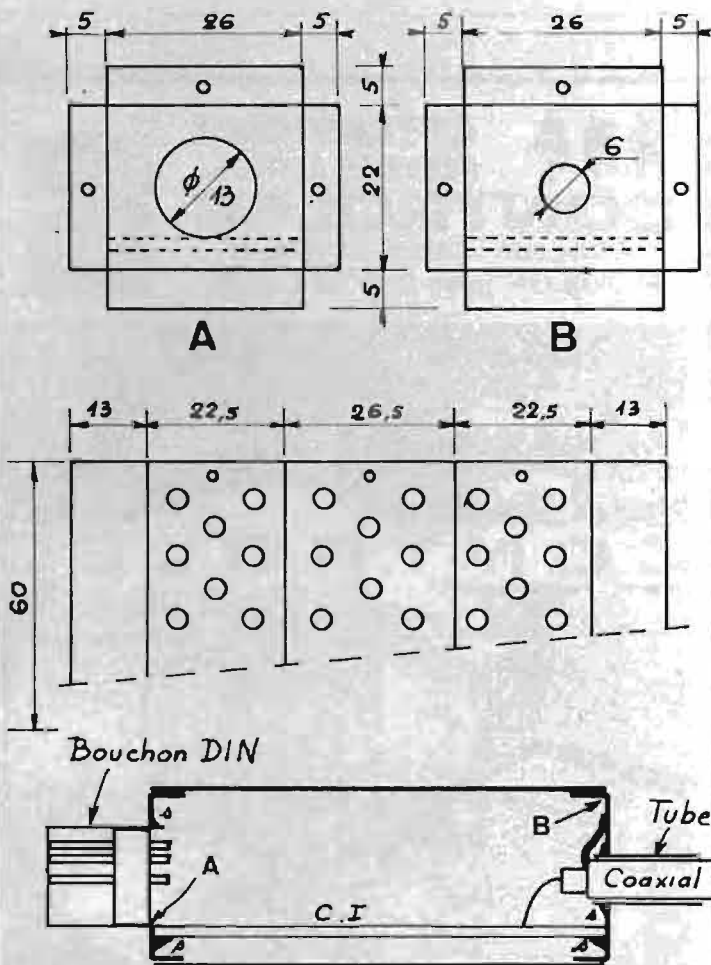


Fig. 35. - Montage du prédiviseur.

la fréquence mesurée, la plus élevée possible.

**N.B. :** Attention, le kit du TFX2/Sp, proposé par la maison RD. Electronique, comportera le circuit de prédivision à l'intérieur du coffret. Une commutation analogue à celle du TFX1 étant bien sûr prévue. Les dimensions extérieures sont cependant restées les mêmes. Les circuits imprimés sont inchangés, à l'exception du circuit C, supportant les afficheurs, qui est légèrement modifié. La découpe de la face avant est évidemment modifiée, elle aussi. Un circuit imprimé supplémentaire supporte le circuit de prédivision VHF.

### 9. SONDE A HAUTE IMPEDANCE

Le schéma retenu est très voisin de celui utilisé pour le TFX1. Toutefois le fonctionnement est ici obtenu avec une alimentation de 5 V seulement et deux semi-conducteurs.

On retrouve à l'entrée, un transistor à effet de champ BF245, monté en drain commun.

Le pont diviseur de gate, autorise une tension d'attaque de plus de 250 Vcc, sans risque aucun. Une inductance, en série avec la résistance de charge, améliore le fonctionnement aux fréquences élevées. Le signal recueilli est alors quelque peu amplifié par le 2N918, chargé par une faible résistance, pour garder une bande passante large. La valeur de la résistance de polarisation de base est assez critique et il sera souhaitable de la remplacer aux essais par une ajustable, pour obtenir le gain maximal. La cellule d'émetteur empêche des oscillations parasites, en cas d'utilisation en BF.

La bande passante obtenue va de 50 Hz à plus de 25 MHz. Le fonctionnement est correct, sur la maquette, jusque 32 MHz, à condition d'avoir une attaque suffisante.

### COMPOSANTS

1 BF245 (Sescosem, I.T.T., R.T.C...).

1 2N918.

1 6,8 Ω, 1/4 W.

2 560 Ω, 1/2 W.

- 1 56 k $\Omega$ , 1/4 W.
- 1 2,2 M $\Omega$ , 1/4 W.
- 1 10 M $\Omega$ , 1/4 W.
- 1 150 pF céramique perle.
- 1 27 pF C333.
- 1 4 700 pF Same R62/400 V

(L = 9 mm,  $\varnothing$  = 5 mm).

- 1 47 000 pF C280.

L : identique à la self de choc Ch 1 du prédiviseur.

1 fiche banane Radiall de 2 mm.

1 bouchon DIN, 5 broches/180°, mâle.

### REALISATION

Se reporter aux figures 37 et 38. Le circuit imprimé sera de préférence en époxy. Bien enfoncer les composants pour avoir une hauteur minimale. Déconnecter le fer du réseau pour souder le BF245, placé en dernier. La résistance de 10 M $\Omega$  soudée au préalable, côté cuivre.

Le câblage terminé, la plaque est montée dans un tube de médicaments de 68 x 25 mm (tube d'aspirine vitaminée !!). Iso-

ler l'intérieur du boîtier, relié à la masse, par un conducteur coincé sous le bouchon et servant de fil de masse pour les mesures. La pointe de touche est réalisée à partir de la tige d'une fiche banane Radiall de 2 mm. Le cordon peut se faire en trois conducteurs isolés, très souples et non blindés.

Nous voici arrivés au terme de la description du TFX2. Nous espérons que cet article permettra à beaucoup de lecteurs,

de devenir les heureux possesseurs d'un appareil de mesure longtemps demeuré inaccessible aux amateurs. Comme chaque fois, sachez que nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire et que nous serons toujours heureux d'avoir des nouvelles de vos réalisations.

F. Thobois. F.1038,  
38, rue Jean-Jaurès,  
62160 Bully-les-Mines.

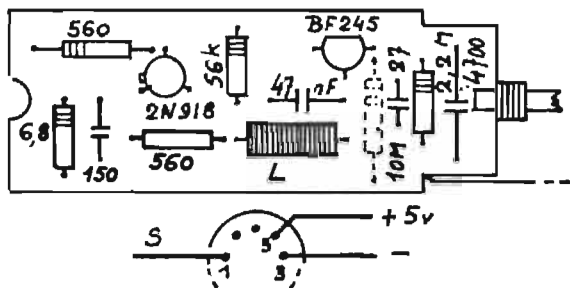


Fig. 38. - Câblage de la sonde.

**A NICE**  
**JEAN COUDERT**  
*vous présente*  
*le plus grand choix*  
*aux meilleurs prix...*

TOUS LES MATÉRIELS

**HI-FI**

*ainsi que les KITS*  
*accessoires, haut-*  
*parleurs, etc.*

Service après-vente

INSTALLATION GRATUITE - CRÉDIT

**JEAN COUDERT**

85, bd de la Madeleine  
06-NICE - Tél. : 87-58-39

enfin!

le nouveau  
pistolet-soudeur  
ENGEL

**mini-engel 20/s**

nouveau modèle  
BI-TENSION  
110/220 V

25 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 CASTERÈS, 92-CLICHY - TEL. 737.14.90

RAPY



**ATTENTION !**  
**NOUVELLE ADRESSE**

**CONTROLEC**

7 bis, rue Robert-Schuman

94-ABLON (près Orly) 922.20.78

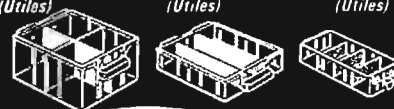
- RAYONNAGES
- MEUBLES METALLIQUES POUR OUTILLAGE
- ETABLIS

2 à 24 BACS  
"TYPE 4"  
154 x 139 x 84 mm  
(Utililes)

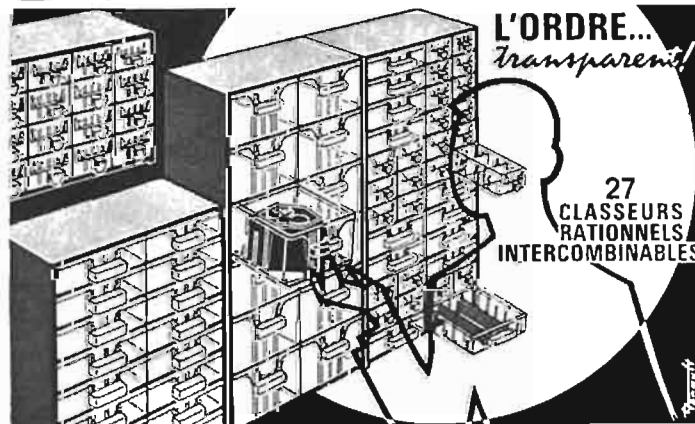
4 à 60 TIROIRS  
"TYPE 2"  
156 x 139 x 38 mm  
(Utililes)

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

pour vos objets  
et  
petites pièces



**CONTROLEC**



L'ORDRE...  
*transparent!*

27  
CLASSEURS  
RATIONNELS  
INTERCOMBINABLES

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

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

## BANDES MAGNÉTIQUES ET PROBLÈMES DE POLARISATION

**N**OUS avons signalé dans de récents articles les progrès des têtes magnétiques et les transformations de leur conception en particulier, les modifications de leur constitution et des matériaux utilisés. On constate également l'apparition de têtes, dont la forme et la disposition des éléments sont différentes de celles de la catégorie classique. Il en est ainsi en ce qui concerne les têtes paraboliques ou hyperboliques et les têtes à champs croisés.

Les problèmes d'enregistrement de la musique deviennent, d'ailleurs, de plus en plus sévères, en particulier, la musique moderne contient plus de notes aiguës, en général, que la musique classique et les magnéto-

phones ont tendance à atténuer ces tonalités, même avec les bandes magnétiques à faible bruit.

Si l'on veut enregistrer les sons musicaux de fréquence élevée avec un maximum de fidélité, il faut souvent abaisser le niveau d'enregistrement d'une valeur de l'ordre de - 10 dB et, dans ces conditions le rapport signal/bruit devient insuffisant.

L'emploi d'une tête en ferrite signalée dans notre récent article permet déjà d'améliorer le problème; il permet de réaliser des enregistrements avec une courbe de réponse de 20 000 Hz satisfaisante avec une bande à faible bruit enregistrée à un niveau assez faible.

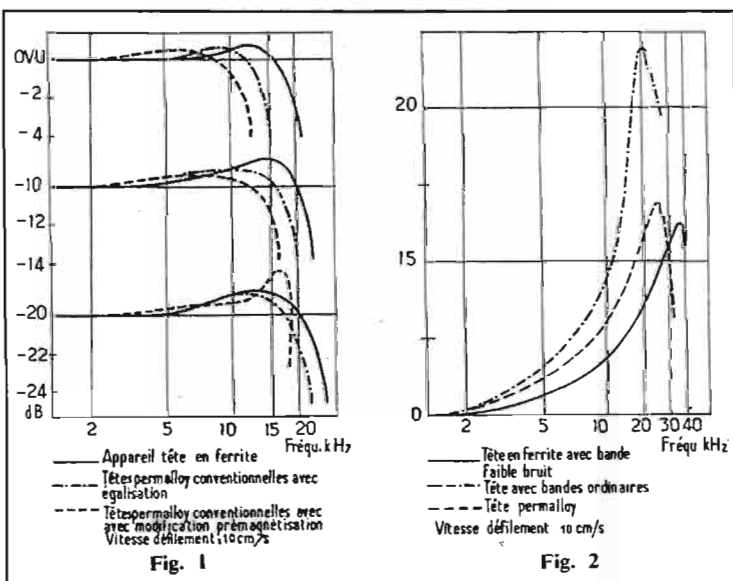
La matière utilisée offre alors une grande importance; certains

constructeurs utilisent un monocristal de ferrite inséré dans du verre avec un entrefer assurant la focalisation du champ magnétique sur une forme très resserrée en obtenant une courbe de réponse élargie.

Nous avons signalé précédemment les avantages des fer-

rites qui permettent de réduire les frottements et la dispersion magnétique, mais leur emploi présente quelques difficultés.

Il y a des cristaux de polyferrite et de monoferrite, qui ne présentent pas de différence de dureté, mais le polyferrite peut présenter, au bout d'un certain



tournez la page

infra

infra vous informe

temps, des détachements de petites particules de matière, ce qui ne se produit pas avec le monocristal.

Ce matériau à l'avantage de réduire le bruit de fond et, en raison même de la texture de la tête formée par un monocristal à indice de frottement très faible, tous les dépôts et poussières adhèrent peu sur la surface et les frottements sont presque éliminés. La fente reste donc propre et très nette, même après un long usage, ce qui permet d'obtenir la reproduction satisfaisante des sonorités aiguës, tout en conservant la stabilité des performances obtenues.

On voit ainsi, sur la figure 1, la comparaison des résultats obtenus avec une tête de ce genre pour des fréquences élevées, en comparaison avec des têtes au permalloy, avec égalisation et avec modification de prémagnétisation. Les autres courbes (2) nous montrent les caractéristiques obtenues avec égalisation pour des têtes en ferrite de ce type, avec des bandes à faible bruit et des bandes ordinaires comparées avec les résultats obtenus avec une tête en permalloy.

Ces résultats sont obtenus pour une vitesse de défilement moyenne de 9,5 cm/s; bien entendu, ces têtes en ferrite sont utilisables aussi bien sur les appareils à cassettes qu'à bobines.

### LES TRANSFORMATIONS DES MODELES DE TETES MAGNETIQUES

Ce ne sont pas seulement les matériaux constituant les têtes magnétiques qui ont varié, mais leurs formes et la disposition même de leurs éléments, électriques ou mécaniques.

C'est ainsi que sont apparues les nouvelles dites **paraboliques** ou **hyperboliques** permettant de réduire le rayon de

courbure de la partie frontale cylindrique de la tête comprenant la fente avec laquelle la bande magnétique vient en contact; en fait, il ne s'agit pas, en réalité, de vraies sections droites hyperboliques ou paraboliques, mais seulement de formes différentes de l'arc circulaire classique.

L'hyperbole présente l'avantage de pouvoir être assimilé au voisinage d'un sommet avec un arc de cercle de rayon  $r$ , raccordé symétriquement à deux segments de tangentes, faisant un angle avec la tangente au sommet, comme le montre la figure 3. La section droite approximativement hyperbolique est ainsi formée par un prolongement symétrique d'un secteur médian, prélevé sur un cylindre de révolution, par ses plans tangents; à droite et à gauche, un décrochement assez faible écarte le ruban de la tête de lecture (Fig. 4 et 5).

Les avantages ainsi obtenus semblent intéressants:

1° On obtient un meilleur contact entre la tête et le ruban ce qui permet de réduire les flottements irréguliers de niveau aux fréquences élevées, produisant habituellement une certaine partie des bruits ou souffle de modulation et déterminant des timbres musicaux durs et désagréables. La perceptibilité auditive des défauts provenant du ruban est ainsi diminuée.

2° La disposition de la tête par rapport au ruban réalisée par ce procédé augmente la linéarité de la courbe de réponse pour les très basses fréquences, et diminue l'effet d'entrefer secondaire, qui se traduit sur des fréquences basses de l'ordre de 30 Hz pour des vitesses de défilement élevées, par une pointe ou bosse de pseudo-résonance dont l'amplitude peut être de l'ordre de 6 dB. Ce phénomène

est très sensible finalement dans le domaine professionnel, lorsqu'on effectue des copies.

La section hyperbolique a surtout un effet sur la perception plus ou moins accentuée des défauts de la bande magnétique dus à une irrégularité de l'enduit ou à la présence de poussières ou impuretés diverses écartant la surface de la fente et se traduisant par des baisses brutales de niveau, ou « drop-outs », suivant l'expression anglo-saxonne.

Ces troubles se produisent, non seulement pendant la durée de passage de la bande devant la fente, mais un peu avant et après, ce qui se comprend facilement dans le cas d'une poussière ou d'une impureté soulevant la bande. La section hyperbolique de la tête diminue la longueur de l'arc de contact, et réduit ainsi la durée totale du drop-out.

Quelle est la résistance à l'usure de ces têtes? Elle dépend de la pression normale exercée par la bande sur la tête et, si l'on compare les durées de service de deux têtes magnétiques, respectivement de sections hyperbolique et circulaire, les tensions exercées sur la bande sont égales, mais les rayons et les surfaces sont différents, de sorte que l'usure des têtes hyperboliques peut normalement être plus ou moins rapide.

Ce défaut n'a d'importance que dans des cas particuliers, lorsqu'on veut utiliser de nouvelles bandes magnétiques superpolies, ou employer des magnétophones à vitesses de défilement très faibles, mais on supprime, d'ailleurs, les patins-presseurs, lorsque la tension est élevée.

### LES TETES A CHAMPS CROISES

La tendance actuelle de réduction de la vitesse de défilement,

en particulier, sur les appareils à cassettes, mais aussi sur les appareils à bobines « grand public », pose le problème de la conservation d'un rapport signal/bruit ou dynamique suffisante des enregistrements.

Le niveau relatif du bruit résiduel augmente, en principe, en même temps que la réduction de vitesse de la bande; l'accroissement de préamplification exigé pour obtenir une bande de fréquences passante de largeur suffisante combinée avec un rapport signal/bruit convenable, a pour effet de limiter les variations d'amplitude du signal utilisable.

On a réussi à diminuer les distorsions sonores par la polarisation de la tête magnétique d'enregistrement, en superposant, d'abord, un champ magnétique permanent à celui du signal. Procédé encore employé, en particulier, dans les appareils à cassettes. Mais pour la haute fidélité dans les appareils à bobines, on substitue un champ alternatif de haute fréquence ultra-sonore au champ permanent; on peut ainsi obtenir une restitution acoustique fidèle avec de faibles niveaux de distorsion ou de bruit. Les améliorations des rubans magnétiques, sinon les dispositifs réducteurs de bruit de fond ont permis ainsi de réduire les vitesses de défilement, en conservant une bande passante suffisamment étendue.

L'inscription magnétique a, en général, une intensité limitée par un effet d'auto-démagnétisation, qui se produit dès que la longueur d'onde d'inscription du signal est analogue aux dimensions de la région où s'effectue l'enregistrement. En fait, le champ magnétique efficace du signal est plus ou moins affaibli quand la longueur de la zone d'inscription au voisinage du bord de la fente de la tête d'enregistrement dont s'éloigne le ruban est supérieure ou égale à sa demi-longueur d'onde.

Pour une vitesse de 19 cm/s, cette longueur d'onde critique correspond à des fréquences assez élevées pour ne pas avoir d'effets gênants sur la qualité de la musique ou de la parole. Au contraire à 9,5 ou 4,75 cm/s, cette longueur d'onde critique correspond habituellement à une bande de fréquences utile. Il est donc nécessaire de réduire au minimum les dimensions de la zone d'inscription, de la rendre aussi étroite que possible, pour



Fig. 3

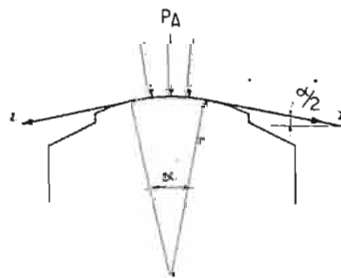


Fig. 4

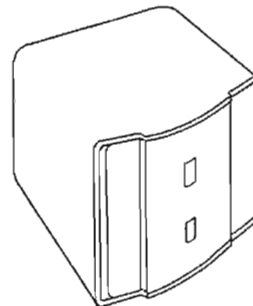


Fig. 5



obtenir un enregistrement efficace pour de faibles vitesses de défilement.

Dans ce but, on s'est efforcé de perfectionner les têtes d'enregistrement. La réduction de l'épaisseur de l'enduit magnétique de la bande permet d'augmenter la bande de fréquences passante ; mais il en résulte une réduction de l'amplitude acceptable du signal, d'où une augmentation du bruit résiduel relatif. De là, l'idée d'une modification de la technique même d'enregistrement, ce qui a amené, en particulier, l'avènement du procédé dit « à champs croisés ».

Un progrès intéressant consiste, d'ailleurs, également à utiliser des têtes magnétiques dites à entrefer à champ focalisé (focused gap field) ce qui améliore également le rapport signal/bruit, c'est-à-dire augmente le relief sonore, et diminue les bruits de souffle parasites.

La limitation habituelle de ce rapport signal/bruit dans la méthode magnétique ordinaire est due, en partie, au fait que la magnétisation s'exerce sur une partie seulement des particules magnétiques de la couche d'oxyde. En modifiant la disposition de la tête, en élevant la fréquence des oscillations de pré-magnétisation, on peut obtenir un effet beaucoup plus profond, grâce à une concentration et une augmentation d'amplitude, en quelque sorte, du champ magnétique de la tête d'enregistrement.

Ce résultat est simplement obtenu, en pratique, en plaçant dans la fente une cale très mince en matériau conducteur non magnétique prolongée de quelques millimètres vers l'intérieur de la tête vers le centre du circuit magnétique ; ce dispositif est d'autant plus efficace que la fré-

quence des signaux enregistrés est plus élevée.

Le mode d'application du courant de pré-magnétisation dans la tête présente également une grande importance. La zone où s'effectue l'inscription d'un signal magnétique se réduit à une surface de faible étendue proche du bord de la fente de la tête d'enregistrement dont s'écarte le ruban. Dans la méthode habituelle, on applique le signal à enregistrer à la tête d'enregistrement en le mélangeant au courant de pré-magnétisation haute fréquence. Quand on réduit la fente d'enregistrement on détermine une limite, au-delà de laquelle le champ magnétique devient insuffisant, et les fréquences élevées sont altérées. Dans les têtes à champs orthogonaux, on superpose un champ magnétisant perpendiculaire au champ de polarisation dans l'entrefer, où il résulte un champ dissymétrique affaibli plus rapidement d'un côté, tout en ayant une densité plus constante dans l'épaisseur de la couche.

Habituellement, comme nous l'avons noté plus haut, on applique le signal enregistré à la tête d'enregistrement en le mélangeant au courant de pré-magnétisation haute fréquence. L'inductance de dispersion de la tête, plus grande pour les fréquences élevées, permet d'obtenir une inscription étroite pour les tensions de fréquence musicale, alors que les tensions haute fréquence sont plus largement réparties.

Dans ces conditions, lorsque la bande défile devant la tête, la partie déjà enregistrée par le signal musical défile encore devant un champ haute fréquence, qui atténue les fréquences les plus élevées, parce que ce champ est réparti sur une plus

grande surface que le champ des signaux musicaux.

Pour éviter ce défaut, on fait appel à la méthode à champs croisés en utilisant pour la polarisation haute fréquence une tête magnétique auxiliaire disposée en face de la tête d'enregistrement du côté non enduit de la bande. Cette tête supplémentaire destinée ainsi à l'injection du courant de pré-magnétisation est placée en face de la tête d'enregistrement à environ 15 mm de cette dernière ; le champ de pré-magnétisation haute fréquence agit ainsi sur la bande vers l'arrière et sa répartition est égale à celle du champ des signaux musicaux (Fig. 5).

Il devient ainsi possible d'enregistrer à une vitesse de 2,4 cm/s des fréquences atteignant 5,5 kHz à  $\pm 3$  dB, et à 4,75 cm on peut atteindre 11 kHz ; à 19 cm/s la limite supérieure atteindrait même 20 kHz à  $\pm 3$  dB, ce qui correspond à une qualité professionnelle.

On voit ainsi sur la figure 6 que le champ haute fréquence habituel est nettement plus large que le champ efficace d'enregistrement musical ; il affaiblit donc l'enregistrement musical, qui le parcourt en sortant du champ de la tête.

On voit, sur la figure 7, la disposition des têtes croisées. La tête A produit le champ de pré-magnétisation haute fréquence, alors que la tête B inscrit suivant la méthode habituelle le signal à fréquence musicale. Selon les inventeurs, on pourrait ainsi atteindre à  $\pm 3$  dB une fréquence limite de 3 750 Hz pour une vitesse de défilement de 1 cm/s seulement. La limite supérieure obtenue serait de 13 kHz pour 4,75 cm/s, de 26 kHz pour 9,5 cm/s et de 53 kHz pour 19 cm/s. L'un des

principaux avantages de cette méthode consiste dans la réduction du bruit de fond en conservant la bande normale, et le gain peut atteindre 6 dB par rapport aux bandes les plus minces (Fig. 8).

L'inconvénient réside évidemment dans l'utilisation d'une tête magnétique supplémentaire et la mise en place plus difficile de la bande sur l'appareil, mais la pratique montre que ces inconvénients ne sont pas gênants pour l'utilisation courante.

### LA POLARISATION DES TÊTES MAGNÉTIQUES ET LES NOUVELLES BANDES MAGNÉTIQUES

Sur les appareils d'amateurs habituels, les dispositifs de pré-magnétisation, c'est-à-dire destinés à injecter des signaux ultra-sonores au moment de l'enregistrement ne sont pas réglables et, en particulier, il n'est pas possible de faire varier leur fréquence.

Pourtant, le niveau de ces signaux et cette fréquence ne devraient pas, en principe, être invariables ; ils devraient au contraire, varier suivant la vitesse de défilement, et surtout les caractéristiques des bandes magnétiques utilisées. Ces faits ont été spécialement mis en évidence depuis l'emploi général des vitesses de défilement réduites, en particulier sur les appareils à cassettes, et surtout l'utilisation de nouveaux types de bandes magnétiques exigeant des conditions de magnétisation tout à fait particulières.

### LA NECESSITE DE LA POLARISATION HAUTE FREQUENCE

Sans polarisation, les signaux enregistrés subissent une dis-

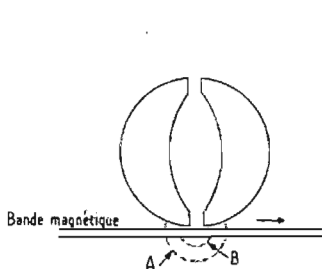


Fig. 6

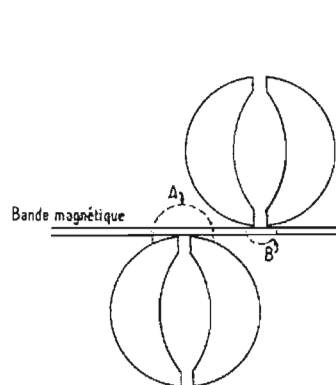


Fig. 7

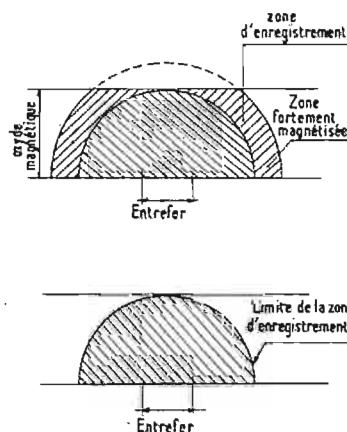


Fig. 8

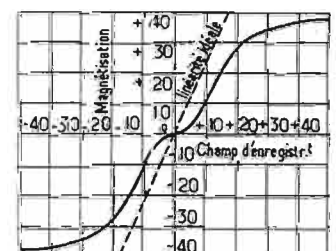


Fig. 9

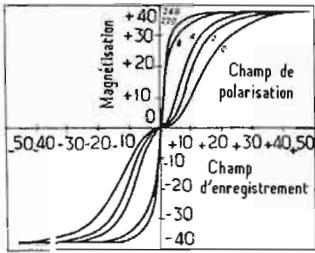


Fig. 10 a

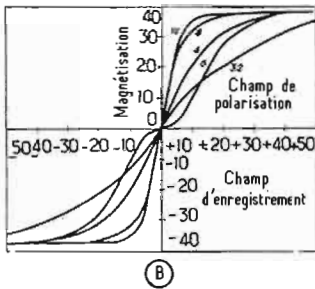


Fig. 10 b

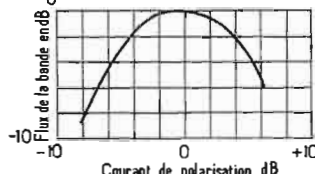


Fig. 11 a

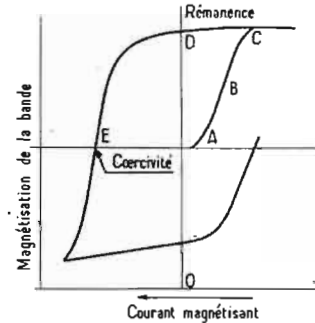


Fig. 12

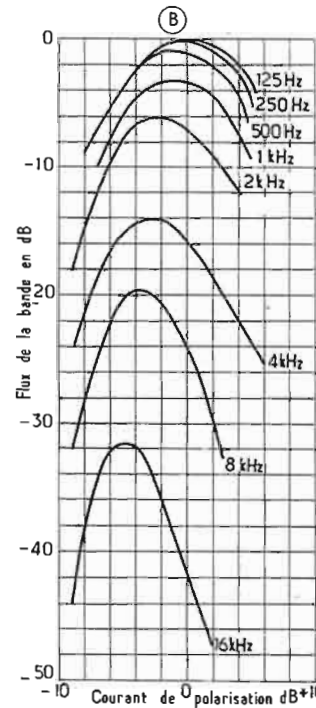


Fig. 11 b

torsion, on le sait, à cause du défaut de linéarité des matériaux magnétiques ; l'effet initial de la polarisation haute fréquence, en dehors de tout autre facteur, est double :

1° Il sature la bande magnétique à haute fréquence et, en quelque sorte, démagnétise le matériau, en laissant la valeur instantanée de la courbe représentative des signaux musicaux, en pratique, sans distorsion linéaire.

2° Il permet d'utiliser une fente d'enregistrement plus large, pour obtenir les mêmes résultats, que celle nécessaire sans polarisation. Il assure une pénétration plus profonde de la magnétisation dans la bande magnétique, spécialement pour les fréquences élevées et lorsque les dimensions de la fente sont relativement importantes.

Lorsque nous considérons le champ d'enregistrement magnétisant et la magnétisation rémanente, comme le montre la figure 9, nous constatons immédiatement une distorsion non linéaire importante. Il en résulte une distorsion harmonique et une intermodulation très gênantes, aussi bien pour la parole que pour la musique.

Le premier procédé utilisé pour réduire cette distorsion a consisté à appliquer une polarisation continue sur la bande, de façon à pouvoir utiliser la

portion linéaire de courbe comprise sur la figure entre les points A et B. Cela correspond seulement à environ 1/3 de la courbe, et la présence d'une magnétisation continue importante peut produire des bruits de fond gênants, avec une réduction du rapport signal/bruit. Pourtant, on utilise, d'ailleurs, encore des polarisations continues sous une forme particulière sur des magnétophones à cassettes.

Un procédé meilleur de polarisation continue a ensuite été mis au point ; la bande magnétique peut-être magnétisée à saturation dans un certain sens de polarité, et la tête d'enregistrement peut porter une polarisation continue, qui agit de façon contraire, et compense cette saturation initiale, en ramenant ainsi la magnétisation à une valeur presque nulle.

Lorsqu'on ajoute un champ alternatif, la magnétisation est alors approximativement proportionnelle à cette valeur alternative ajoutée et on obtient un enregistrement linéaire ; il est cependant difficile d'obtenir un équilibre exact de la polarisation continue et d'éviter complètement le bruit de fond.

La polarisation en courant alternatif constitue une méthode plus complète et d'emploi plus facile ; elle date, en fait, de l'utilisation d'un principe présent-

té en Allemagne en 1915, et dont l'application pratique n'a été redécouverte qu'en 1940.

Les premières études sur l'enregistrement magnétique s'efforçaient d'expliquer les effets de la polarisation alternative, en utilisant des analogies mathématiques, en leur comparant le fonctionnement des amplificateurs push-pull en classe A - B. Ces explications sont plus ou moins sujettes à caution et une étude plus précise de l'effet de la polarisation alternative peut être réalisée en s'appuyant sur le principe de la « magnétisation idéale » ou anhystérétique.

Pour la simplicité, considérons un barreau aimanté flexible réalisé en coupant une certaine longueur de bande magnétique vierge, par exemple, de l'ordre de 4 cm. Ce barreau peut être magnétisé en le plaçant dans un solénoïde traversé par un courant continu de valeur connue ; il en résulte une magnétisation permanente, qui demeure après la cessation du courant, et qui peut être mesurée au moyen d'un fluxmètre.

Lorsqu'on effectue cette expérience, et qu'on étudie la magnétisation permanente résultant pour différents courants de magnétisation, on obtient une courbe telle que celle de la figure 9 déjà indiquée, et qui présente des effets gênants de défaut de linéarité.

Supposons qu'au moment où nous appliquons le courant de magnétisation continu, nous ajoutons, comme nous l'avons indiqué plus haut, un courant de magnétisation alternative, nous pouvons réduire cette magnétisation à une valeur presque nulle, avant l'arrêt du courant continu. Cette magnétisation permanente résultante est indiquée sur la figure 10 a pour différentes valeurs du courant alternatif.

Ce procédé permet d'obtenir deux résultats ; une augmentation importante de la sensibilité, c'est-à-dire de la magnétisation pour un courant continu déterminé, et surtout la magnétisation devient une fonction linéaire du courant de magnétisation continu, avec suppression de la distorsion d'enregistrement.

Dans cette expérience, le courant continu représente le signal à enregistrer et le courant alternatif la polarisation alternative. Il y a seulement une différence importante dans le procédé pratique d'enregistrement de la bande ; dans l'expérience, le champ alternatif diminue pendant que le champ continu demeure constant. Si nous utilisons une tête magnétique habituelle pour magnétiser la partie du ruban qui passe devant elle, nous constatons que les champs continu et alternatif cessent en même temps.

Si nous revenons à notre système de solénoïde et si nous répétons nos expériences, mais avec les deux champs diminuant simultanément, nous trouvons les courbes indiquées sur la figure 10 b. En augmentant le champ alternatif jusqu'à une certaine valeur, nous obtenons le même effet que précédemment, et, au-delà de ce point, la magnétisation diminue.

Ce phénomène de magnétisation est équivalent à celui qui se produit dans un magnétophone pour les basses fréquences. Pour des fréquences élevées, cependant, le phénomène devient plus compliqué, parce que le champ continu du signal est modifié lorsqu'une particule de la bande traverse la fente de la tête.

On voit ainsi sur la figure 11 l'effet obtenu sur une fréquence de 1 000 Hz, et pour une vitesse élevée de défilement. L'augmentation du courant de polarisation augmente le signal de sortie jusqu'au point critique de sensibilité maximale ; mais, au-delà, l'augmentation de ce courant

de polarisation diminue, au contraire, l'intensité du signal recueilli.

Le choix de la meilleure valeur de polarisation dépend ainsi de facteurs divers, parce que le courant de polarisation n'a pas seulement une action sur la sensibilité, mais sur la réponse en fréquence et la distorsion, comme nous l'avons noté précédemment. Toutes les relations concernant la polarisation au moment de l'enregistrement dépendent des dimensions relatives, de l'épaisseur de l'enduit magnétique, de la largeur de la fente de la tête magnétique, et de la longueur d'onde enregistrée, c'est-à-dire de la fréquence (Fig. 11 b).

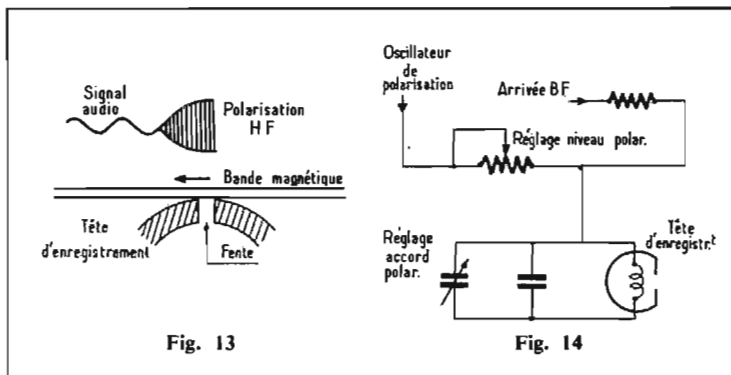
L'épaisseur de l'enduit magnétique a été constamment réduit depuis environ  $5 \mu\text{m}$  et même moins, jusqu'à environ  $12 \mu\text{m}$  pour les bandes standard d'aujourd'hui, et même environ  $20 \mu\text{m}$  pour les bandes à très haut niveau spéciales. Le rapport de l'épaisseur la plus grande à la plus fine est ainsi très élevé.

Les largeurs de la fente des têtes magnétiques les plus réduites sont de l'ordre de  $3 \mu\text{m}$ , comme nous l'avons noté, pour les enregistreurs à têtes combinées, jusqu'à  $20$  ou  $25 \mu\text{m}$  pour les têtes d'enregistrement professionnelles particulières ; le rapport de la largeur la plus grande à la plus réduite est au moins de  $16$  à  $1$ .

La longueur d'onde enregistrée, c'est-à-dire la longueur de la bande par rapport à la fréquence d'enregistrement, s'étend sur une gamme de l'ordre de  $4 \mu\text{m}$  à  $500 \mu\text{m}$  pour  $4,75 \text{ cm/s}$  pour une gamme de fréquences de  $12 \text{ kHz}$  à  $100 \text{ Hz}$ , et de  $25 \mu\text{m}$  à  $10 \text{ mm}$  pour  $38 \text{ cm/s}$ , pour une gamme de fréquences de  $15 \text{ kHz}$  à  $40 \text{ Hz}$ . Ainsi le rapport des longueurs d'onde est extrêmement élevé et s'étend de  $2\,500$  à  $1$ .

Dans l'enregistrement professionnel avec une vitesse très élevée, d'ailleurs, de moins en moins employée de  $38 \text{ cm/s}$ , et une épaisseur d'enduit magnétique de  $12 \mu\text{m}$ , une fente d'une largeur de  $25 \mu\text{m}$ , on obtient très facilement des conditions de fonctionnement optimales. Mais, les problèmes ne sont pas aussi simples dans la pratique courante.

Les propriétés magnétiques particulières de l'enduit magnétique ont également, en effet, des influences importantes, et ont une action essentielle sur la réponse en fréquence, la distorsion et le rapport signal/bruit qui



doit être obtenu. C'est là, un problème qui se pose ainsi avec de plus en plus d'importance au fur et à mesure de l'apparition et de l'utilisation des nouveaux types de bandes magnétiques, comme nous venons de le rappeler.

### LES BANDES MAGNETIQUES ET LA POLARISATION

Dans les débuts de l'enregistrement magnétique, on se contentait dans les magnétophones d'amateurs d'utiliser un enduit d'oxyde ferreux sur une bande plastique et d'adopter une valeur de magnétisation fixée une fois pour toutes. A ce moment, le contrôle des dimensions moléculaires et des propriétés magnétiques du matériau n'était guère envisagé. La fabrication était très imparfaite en raison du fait que les propriétés magnétiques et les dimensions moléculaires ne sont pas visibles à l'œil nu, ou même avec un microscope ordinaire. Mais, les techniques modernes permettent la production de matériaux contenant des aimants minuscules élémentaires de plus en plus réduits ; les propriétés magnétiques ont donc été modifiées, au fur et à mesure de la réalisation d'aimants élémentaires de meilleure qualité.

La qualité du matériau magnétique est indiquée, on le sait, par sa boucle d'hystérésis indiquant ce qui se produit au cours du cycle entier de magnétisation. Trois propriétés présentent une importance pour toutes les applications magnétiques : la densité de saturation, la rémanence et la coercibilité, ce qui est rappelé sur la figure 12.

Ces qualités sont toutes relatives, et varient d'un matériau à l'autre ; mais, lorsqu'on considère la séquence des phénomènes relatifs aux paramètres d'un matériau particulier, en appliquant la magnétisation, le magnétisme induit dans le matériau

agit lentement sur la région A, en premier, puis il atteint plus rapidement la région B, jusqu'à ce qu'il atteigne la saturation dans la région C.

Lorsqu'on supprime la magnétisation, une partie du magnétisme demeure au point D, et cette quantité constitue la rémanence du matériau ; elle correspond à ce qui demeure sur la bande lorsqu'on effectue un enregistrement au niveau maximal. Mais on ne tient pas compte ainsi du fait que la bande peut avoir aussi un effet de magnétisation sur la tête, et transfère ce magnétisme à la tête de lecture.

Si la rémanence n'est pas combinée avec l'autre propriété appelée coercibilité les résultats ne peuvent être satisfaisants. Il faut donc essentiellement considérer la coercibilité des bandes magnétiques modernes. Cette coercibilité est étudiée par rapport à la magnétisation qui doit être appliquée pour atteindre la saturation. La zone B de la courbe d'accroissement rapide et proche de la saturation n'est pas atteinte, avant que la force de magnétisation soit proche de la coercibilité du matériau.

Ainsi, les progrès des matériaux magnétiques ont été obtenus par des variations de la coercibilité, pendant qu'en même temps la réduction de plus en plus grande de la dimension moléculaire des particules magnétiques permet d'obtenir des aimants élémentaires sur l'enduit magnétique conservant leur magnétisation au moment de la lecture.

La densité de saturation et la rémanence ont été augmentées également, mais ce sont surtout cette coercibilité et les dimensions moléculaires des particules magnétiques qui ont subi les transformations les plus importantes et les plus intéressantes.

Les premiers matériaux utilisés pour constituer les enduits magnétiques étaient à faible coercibilité et, en correspon-

dance, l'emploi d'un courant de polarisation plus faible permettait d'obtenir la saturation ; désormais, il est nécessaire de préciser les valeurs du courant de polarisation.

Pour les fréquences assez basses, par exemple, de l'ordre de  $1\,000 \text{ Hz}$ , l'augmentation du courant de polarisation jusqu'à un point critique réduit la distorsion ; actuellement, la perte qui se produit lorsqu'on applique un courant de polarisation trop élevé pour ces fréquences musicales assez basses consiste dans une diminution du niveau de sortie beaucoup plus que dans une augmentation de la distorsion ; mais, pour les fréquences plus élevées, c'est-à-dire pour les sons aigus, la diminution du niveau de sortie commence beaucoup plus rapidement pour des courants de polarisation beaucoup plus faibles (Fig. 13).

Pour une fréquence de polarisation et une vitesse de défilement de la bande déterminées combinées avec les dimensions de la fente, plusieurs périodes d'oscillations du courant de polarisation peuvent avoir lieu pendant le passage de la bande devant la fente ; l'enregistrement se produit lorsque la bande quitte la fente. Pour les fréquences musicales les plus élevées à enregistrer, la perte peut se produire en l'absence de la polarisation haute fréquence, lorsque la largeur de la fente est du même ordre que la longueur d'onde des signaux musicaux enregistrés.

Ainsi, pour les fréquences musicales les plus élevées, la fréquence enregistrée commençant à agir de la même manière que la magnétisation appliquée, en raison de ce fait, un courant de polarisation trop grand réduit l'enregistrement de ces fréquences élevées.

Il peut se produire ainsi avec les bandes à faible coercibilité que la polarisation optimale pour réduire les distorsions sur les fréquences médium ne coïncide pas à la valeur optimale permettant d'obtenir une réponse en haute fréquence, comme on le voit sur la figure 4. Une bonne qualité est déterminée par une faible distorsion et une bonne réponse sur les fréquences élevées ; une polarisation de compromis peut habituellement être adoptée de façon à assurer une distorsion et une réponse en fréquence admissibles.

Mais l'apparition des nouvelles bandes magnétiques à haute coercibilité change les conditions

du problème ; des courants de polarisation plus importante sont nécessaires pour obtenir la saturation et pour permettre d'utiliser les avantages de la coercibilité plus élevés. La qualité est aussi bonne qu'avec des bandes à faible coercibilité, mais si le courant de polarisation ou le courant d'effacement n'est pas amené à une valeur supérieure à celle nécessaire pour des bandes à faible coercibilité, il est impossible d'utiliser à nouveau ces bandes à haute coercibilité parce que l'effacement n'est pas complet.

Ce fait apparaît en comparant les propriétés de deux sortes de bandes. Un courant de polarisation qui sature facilement une bande à faible coercibilité ne produit pas même un début de saturation sur une bande à haute coercibilité, inversement, si une tête est construite pour saturer une bande à haute coercibilité, elle sursature fortement une bande à faible coercibilité placée sur le même appareil, et il en résulte une perte de qualité importante.

Nous voyons ainsi qu'un bon magnétophone doit être, en principe, réglé pour utiliser un type de bande magnétique bien déterminé, bien que plusieurs types provenant de plusieurs fabricants puissent être employés et sans modification. Il est toujours bon d'utiliser le même type de bande ; ce fait concerne essentiellement l'enregistrement parce que les conditions sont moins critiques pour la lecture. En pratique, une fois l'enregistrement effectué, il peut être reproduit, en général, avec n'importe quel magnétophone établi, tout au moins, pour reproduire les pistes magnétiques imprimées sur la bande. Il faut cependant tenir compte évidemment malheureusement parfois du réglage particulier des têtes en hauteur sur différents types et, bien entendu, depuis peu, de l'utilisation sur certains modèles des dispositifs réducteurs de bruit utilisés aussi bien au moment de l'enregistrement que de la reproduction. En particulier, une bande magnétique enregistrée sur un appareil avec réducteur Dolby ne peut être reproduite dans d'excellentes conditions sur un appareil ordinaire.

L'emploi de têtes magnétiques de lecture à fente de plus en plus fine permet d'obtenir une meilleure reproduction et la qualité optimale de l'enregistrement inscrit ; la limite de qualité dépend cependant évidemment de la

qualité même de l'inscription, car on ne peut reproduire que ce qui existe.

La qualité de l'intensité du signal inscrit sur la bande ne dépend pas seulement du signal d'entrée, mais de la façon dont le signal agit sur la couche d'oxyde, et de l'épaisseur de cette dernière, spécialement pour les fréquences élevées.

Le champ magnétique à proximité de la tête d'enregistrement s'affaiblit rapidement à une certaine distance de la fente. Ainsi, à moins que le champ soit très intense et spécialement avec une bande à haute coercibilité, la magnétisation ne se produit pas dans les mêmes conditions à travers la couche d'oxyde et une partie non magnétisée se forme derrière la partie magnétisée. Nous avons déjà expliqué ce phénomène précédemment en étudiant les nouvelles têtes magnétiques à champs croisés et les effets obtenus grâce à elles.

L'emploi de la magnétisation à champs croisés permet de réduire la précision nécessaire du réglage de la polarisation. Dans ces conditions, un magnétophone réglé pour obtenir des résultats

optimaux avec une bande permet d'obtenir une qualité équivalente avec une autre bande, à moins, bien entendu, que la bature de la bande soit réellement très différente.

## LE REGLAGE DE LA POLARISATION

Pour obtenir les meilleurs résultats, les oscillations obtenues par le générateur de polarisation doivent avoir une forme aussi régulière que possible, et de caractère sinusoïdal ; si l'oscillateur ne présente pas cette qualité, il en résulte un défaut de linéarité du signal enregistré.

La première précaution à prendre pour le contrôle de l'enregistrement consiste à s'assurer ainsi des caractéristiques de ces oscillations. En accordant l'inductance de la tête magnétique avec une capacité placée en shunt, on peut améliorer les résultats et obtenir un courant de polarisation plus élevé avec un couplage plus efficace, mais la forme du signal produite par l'oscillateur doit également être satisfaisante, pour que cette amélioration soit réelle (Fig. 14).

Une fois ce réglage effectué, l'opération suivante consiste à régler le courant de polarisation pour obtenir le meilleur résultat correspondant à la bande utilisée. La méthode adoptée pour effectuer ce réglage doit correspondre au montage du magnétophone ; un magnétophone comporte plusieurs dispositifs permettant d'agir sur les conditions de lecture, les têtes magnétiques et le montage électronique. De plus des dispositifs d'enregistrement peuvent être utilisés en employant la lecture par une tête de contrôle au moment où l'on effectue les réglages.

Le contrôle est plus difficile avec une tête magnétique combinée, mais l'objectif final est le même. Dans le premier cas, le réglage est effectué en étudiant le dispositif de lecture de contrôle directement pour obtenir l'indication désirée, dans le second, une succession de réglages est effectuée en notant avec soin les différents réglages, et en utilisant des repères sonores sur la bande pour les identifier.

Certains constructeurs indiquent un procédé de réglage du courant de polarisation en rapport avec le niveau de sortie pour une fréquence élevée déterminée, de telle sorte que lorsqu'on règle pour obtenir le niveau maximal, en agissant sur la vis de réglage, on peut étudier les variations en milli-ampères du courant de magnétisation. C'est là une méthode basée sur la détermination de la réponse en fréquence maximale, qui permet d'améliorer les qualités concernant la réduction de la distorsion.

Si nous désirons cependant mesurer la distorsion en même temps que la réponse en haute fréquence, il faut trouver le moyen d'effectuer cette mesure sur la bande, ce qui ne constitue pas une opération très facile. Les variations de niveau dues aux variations des caractéristiques de la bande, aux variations de vitesse, tels que pleurage et le scintillement, peuvent réduire la valeur des mesures de distorsion qui dépendent du circuit sélectif de fréquences très sensible.

L'essentiel consiste à régler la polarisation de façon à obtenir surtout le meilleur niveau et le meilleur rapport signal/bruit, spécialement avec les nouvelles bandes au bi-oxyde de chrome sinon au cobalt, et c'est ce que nous étudierons dans un prochain article.

R.S.

# découvrez l'électronique

sans connaissances théoriques préalables,  
sans expérience antérieure sans "maths"

notre méthode : **faire et voir**

RAPY



LECTRONI-TEC est un nouveau cours complet, moderne et clair, basé sur la PRATIQUE (montages, manipulations, etc.) et l'IMAGE (visualisation sur oscilloscope)

- 1** Vous construisez un oscilloscope qui restera votre propriété et vous familiarisera avec tous les composants électroniques.
- 2** Vous comprendrez les schémas de montage et circuits fondamentaux employés couramment en électronique.
- 3** Avec votre oscilloscope, vous ferez de nombreuses expériences et vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits.

## LECTRONI-TEC

Enseignement privé par correspondance

**REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE**

**GRATUIT!**

UN CADEAU SPÉCIAL à tous nos étudiants

LECTRONI-TEC, 35801 DINARD

NOM (majuscules SVP) \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

HP 211

N° 1429 - Page 249

## LA CHAÎNE COMPACTE DUAL KA 60 LW

La firme Dual occupe une position privilégiée dans l'industrie allemande. En effet, contrairement aux grands groupes électroniques de ce pays, Siemens, A.E.G. Telefunken, Bosch, I.T.T. Lorentz, Saba, Loewe Optor et Grundig, ses activités ont toujours été axées sur la basse fréquence en laissant aux autres firmes le soin de produire les récepteurs et les téléviseurs. Le créneau exploité a permis à Dual de devenir le leader incontesté en matière de platines tourne-disques et en chaînes, dont la gamme couvre de l'électrophone au haut de gamme Hi-Fi. La mise sur le marché récente de la platine à entraînement direct et régulation électronique 701, qui se révèle comme l'une des toutes premières au point de vue performances, illustre au mieux cet exemple (voir le banc d'essai de « Hi-Fi Stéréo » n° 1423).

Lorsque l'on met tous ses œufs dans le même panier, on prend des risques, prétend la sagesse populaire. Mais il est facile de mieux les surveiller. Alors que les grandes firmes ont une politique souvent indéfinie pour leur gamme Hi-Fi, Dual a continué d'améliorer ses matériels pour faire face à la concurrence d'Extrême-Orient, et présente des chaînes d'un intérêt certain des points de vue caractéristiques et présentation.

La chaîne compacte KA60LW est un ensemble Hi-Fi très homogène comportant une platine 1218 à fonctionnement manuel ou à changeur automatique dont le bras est équipé de l'excellente

cellule Shure M91MG, un ampli-tuner de  $2 \times 20$  W eff. recevant 5 gammes d'ondes et d'une paire d'enceintes 3 voies CL172.

L'encombrement de la chaîne est réduit, sa présentation est sobre, sans gadget inutile et ses performances tout à fait satisfaisantes pour l'amateur exigeant. Pour sacrifier à la mode, cette chaîne est munie d'un raccordement pour deux paires d'enceintes destinées à une reproduction en pseudo quadristéréo et comporte la possibilité d'utiliser un décodeur matriciel extérieur pour la quadristéréo.

### CARACTERISTIQUES

**Tuner.** A cinq gammes d'ondes : FM, 87-108 MHz ; PO, 500-1 650 kHz ; GO, 150-

350 kHz ; OC1, 6,7-15,4 MHz ; OC2, 5,6-6,6 MHz.

En FM cinq stations sont pré-réglables, avec AFC commutable et squelch.

Sensibilité FM :  $< 1 \mu\text{V}$  en mono,  $< 7 \mu\text{V}$  en stéréo, pour un rapport signal/bruit de 26 dB et une excursion en fréquence de 22,5 kHz.

Sensibilité AM : pour un rapport signal/bruit de 6 dB,  $10 \mu\text{V}$  en OC,  $20 \mu\text{V}$  en PO,  $50 \mu\text{V}$  en GO.

Fréquence intermédiaire : 10,7 MHz et 460 kHz.

Impédance d'entrée antenne : en FM, 240  $\Omega$ .

**Amplificateurs.** Puissance de sortie :  $2 \times 20$  W eff. sur 4  $\Omega$ .

Distorsion harmonique :  $\leq 1\%$   
Bande passante : 25 Hz-

40 kHz (selon DIN45500), 15 Hz-40 kHz à  $\pm 1,5$  dB.

Correcteurs de tonalité : + 14-16 dB à 50 Hz,  $\pm 16$  dB à 15 kHz.

Plage d'action de la balance :  $\pm 12$  dB.

Correction physiologique : commutable.

Sensibilité entrée magnétophone : 300 mV/470 k $\Omega$ .

Sorties : 2 paires d'enceintes 4  $\Omega$ , avec réglage d'ambiphonie AV/AR, enregistrement magnétique, décodeur CD4, décodeur matriciel, jack casque.

**Platine.** Dual 1218 Hi-Fi manuelle ou à changeur automatique 33-45 tours, trois vitesses, 33, 45, 78 tours.

Entraînement par moteur synchrone à 4 pôles transmettant

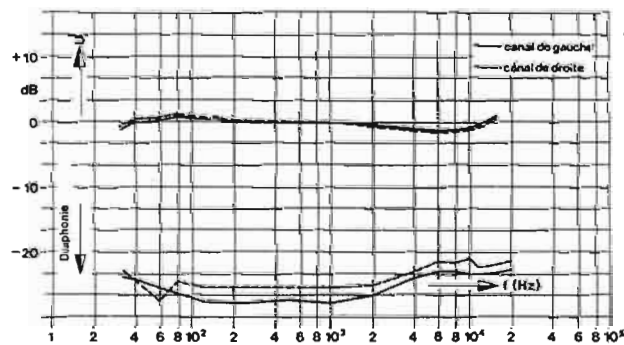


Fig. 1

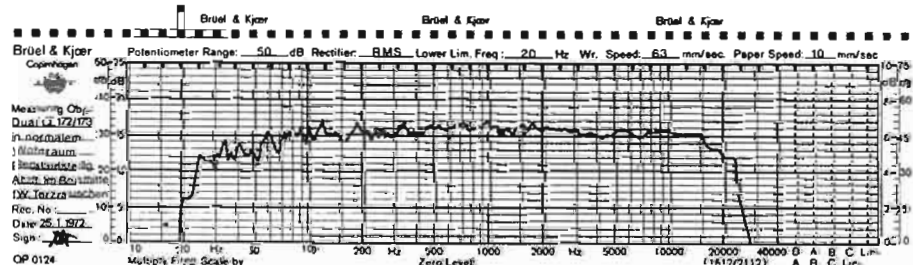


Fig. 2

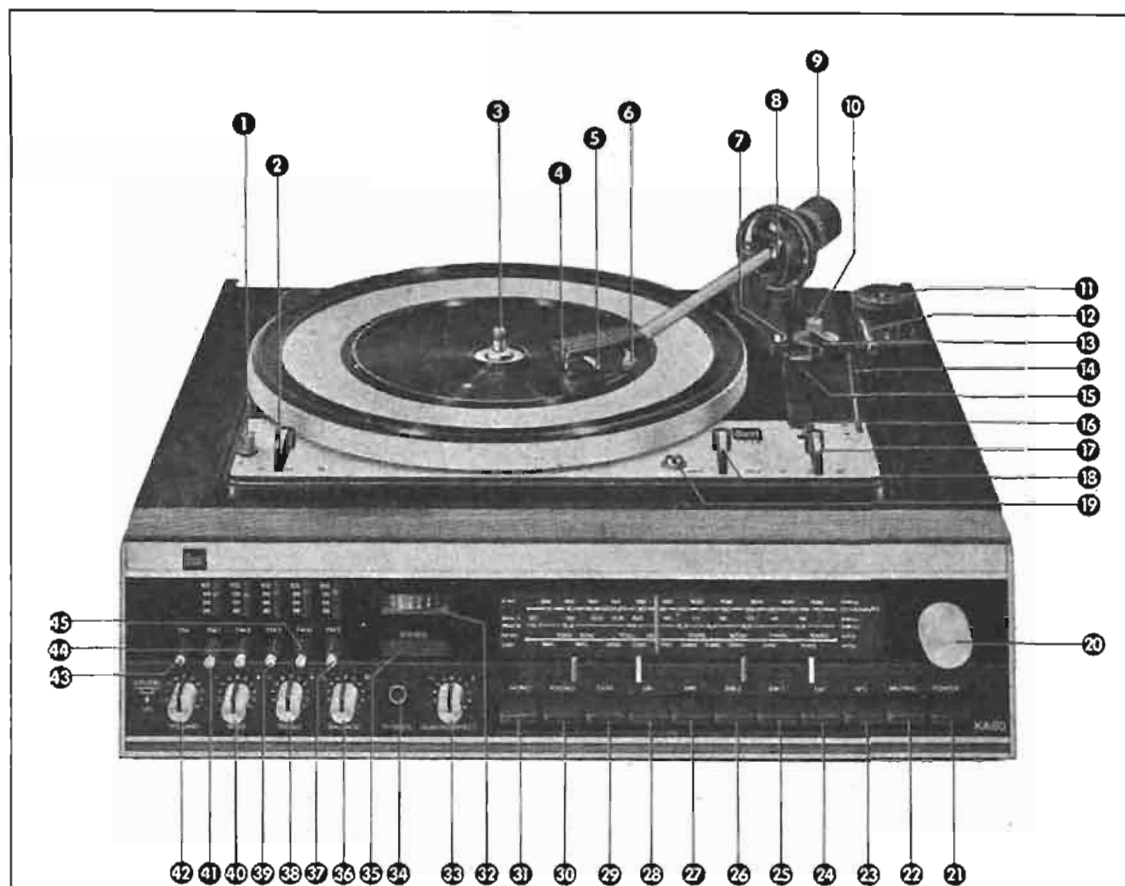


Fig. 3

1. Bouton de réglage de la hauteur du son.
2. Touche de commutation de vitesses.
3. Axe tournant.
4. Support de cellule.
5. Poignée du bras/verrouillage du support de cellule.
6. Sélecteur d'angle de piste.
7. Vis de réglage pour lift de bras.
8. Anneau de réglage de la force d'appui.
9. Contrepoids.
10. Bouton de réglage du dispositif d'antiskating.
11. Centreur pour disques 45 tours
12. Axe changeur AW3.
13. Verrouillage du bras.
14. Lift de bras.
15. Support de bras.
16. Vis de réglage du point de pose de bras.
17. Touche de réglage du diamètre du disque.
18. Touche de commande pour start et stop automatique.
19. Vis de sécurité pendant le transport.
20. Bouton d'accord.
21. Interrupteur secteur (Power).
22. Réglage silencieux FM.
23. Accord automatique FM (AFC).

24. Touche FM.
25. Touche OCI.
26. Touche OC2.
27. Touche PO.
28. Touche GO.
29. Commutateur magnétophone.
30. Commutateur phono.
31. Commutateur mono.
32. Indicateur d'accord.
33. Réglage AV/AR.
34. Jack casque.
35. Indicateur stéréo.
36. Réglage de balance.
37. Touche pré-réglée 5.
38. Réglage des aigus.
39. Touche pré-réglée 3.
40. Réglage des graves.
41. Touche pré-réglée 1.
42. Réglage de volume/commutateur linéaire correction physiologique
43. Touche à recherche des stations FM
44. Touche pré-réglée 2.
45. Touche pré-réglée 4.
46. Axe changeur ASI2 pour disques 45 tours (accessoire spécial).

le mouvement à partir d'une poulie caoutchoutée intermédiaire au plateau.

Réglage de vitesse :  $\pm 3\%$ .  
Diamètre du plateau 305 mm, en fonte non magnétique injectée, d'un poids de 2,1 kg.

Longueur du bras entre axe et pointe : 203 mm.

Articulation : par cardan.

Porte-cellule : à réglage pour éliminer l'erreur de piste en fonctionnement à changeur, pouvant recevoir tous types de cellules avec l'élément complémentaire TK14.

Réglage de pression de la pointe : 0 à 5,5 g.

Cellule de lecture : Shure M91MG-D à pointe conique 15  $\mu$ .

Pression recommandée : 0,75 à 1,5 gr.

Bande passante : 20 Hz-20 kHz (voir courbe Fig. 1).

Déséquilibre entre voies : à 1 kHz, 2 dB maximum.

Séparation des voies : 25 dB à 1 kHz.

Compliance : horizontale 35.  $10^{-6}$  cm/dyne; verticale 25.  $10^{-6}$  cm/dyne.

Distorsion d'intermodulation : à 8 cm/s, < 1 %.

**Enceintes.** A trois voies, avec filtres, type CL172.

Bande passante : 30 Hz-25 kHz (voir courbe Fig. 2).

Fréquence de résonance : 70 Hz.

Impédance : 4  $\Omega$ .

Puissance maximale continue : 40 W.

Puissance crête : 60 W.

Seuil de sensibilité : 3,9 W.

Distorsion harmonique : < 1 % entre 150 Hz et 25 kHz.

Équipement : 1 H.P. graves de 195 mm, 12 000 G; 1 H.P. médium dôme, de 37 mm, 12 000 G; 1 tweeter de 25 mm type dôme. 4 filtres, fréquences de raccordement 800 Hz-6 kHz, pente 12 dB par octave.

Encombrement : 477 x 250 x 203 mm pour un poids de 9,4 kg. Encombrement de la chaîne : 420 x 210 x 385 mm pour un poids de 13 kg. Alimentation : 110-130, 220-240 V, avec une consommation maximale de 105 VA.

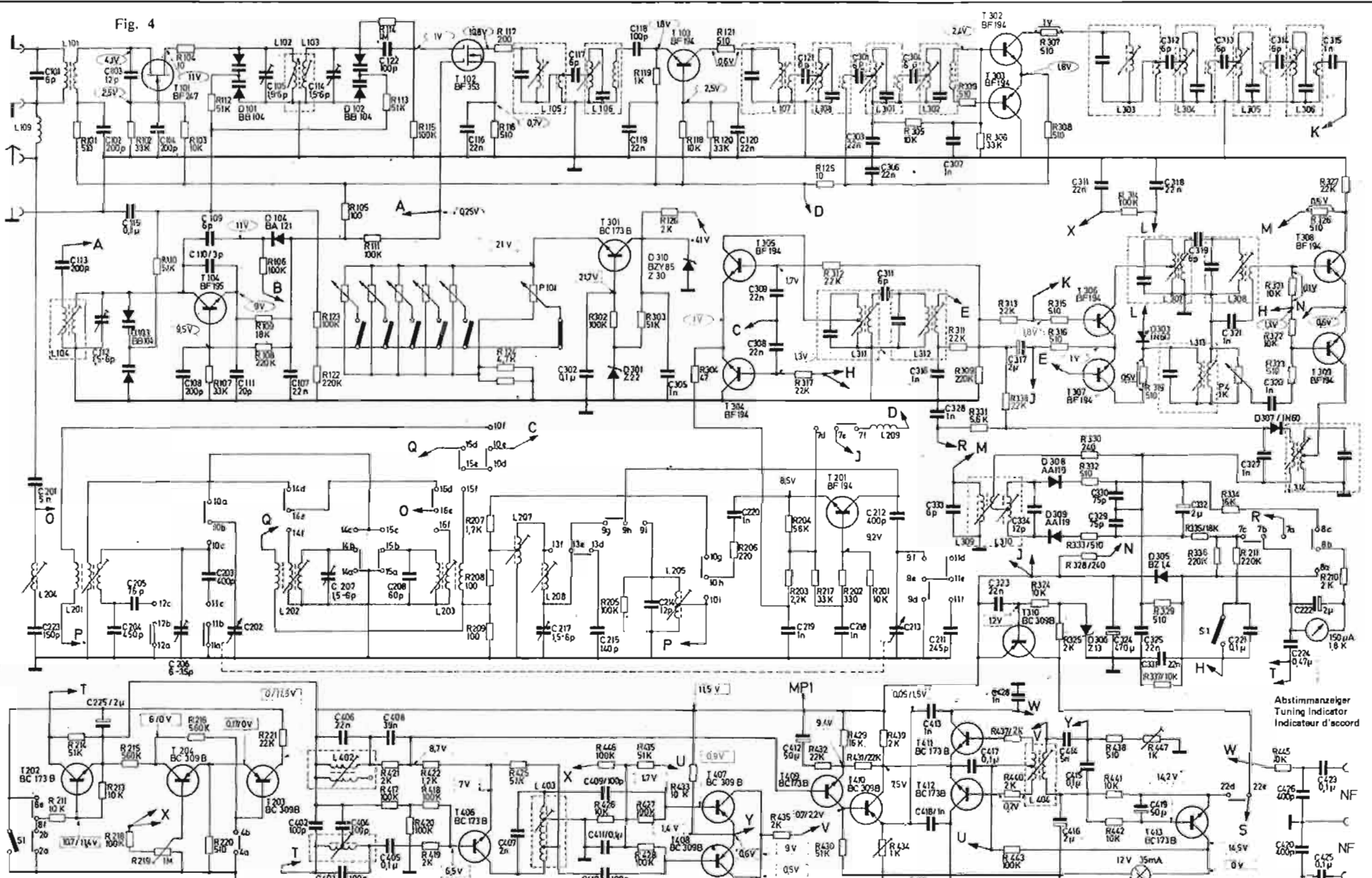
## PRESENTATION

La figure 3 donne l'emplacement des différentes commandes et définit leur fonction. La ligne générale de la chaîne est heureuse en ce sens qu'elle reste discrète et de bon goût. Le capot est conçu de façon à pouvoir basculer vers l'arrière sans articulation, et son avant est articulé avec une partie du dessus mobile permettant l'installation de disques sans relever totalement celui-ci. Le volume occupé par la chaîne est faible, ce qui ne peut que plaire aux maîtres de maison. Les enceintes sont présentées en placage noyer, laqué blanc mat, avec grille amovible aluminium ou noyer, ce qui permet une adaptation au mobilier installé dans le séjour ou la pièce où elles seront disposées.

La suspension de la platine est assurée par des ressorts bourrés de mousse polyester selon les dispositions habituellement employées. A côté de la platine des supports permettent de fixer l'axe changeur 33 tours et le centreur 45 tours.

Côté technique et technologie, on peut noter l'utilisation de

Fig. 4



Transistoren von der Anschlußseite gesehen  
Transistors as seen from the connecting side  
Transistors vus du côté lateral

Gezeichnete Schalterstellung UKW  
Show switch position  
Position dessinée des commutateurs

Spannungen gemessen mit Röhrenvoltmeter (7 - 10 MΩ Eingangswiderstand)  
Voltages measured with tube voltmeter (7 - 10 MΩ input resistance)  
Tensions mesurées avec voltmètre électronique (7 - 10 MΩ résistance d'entrée)

gegen Meßpunkt I  
to test point I  
contra point de mesure I

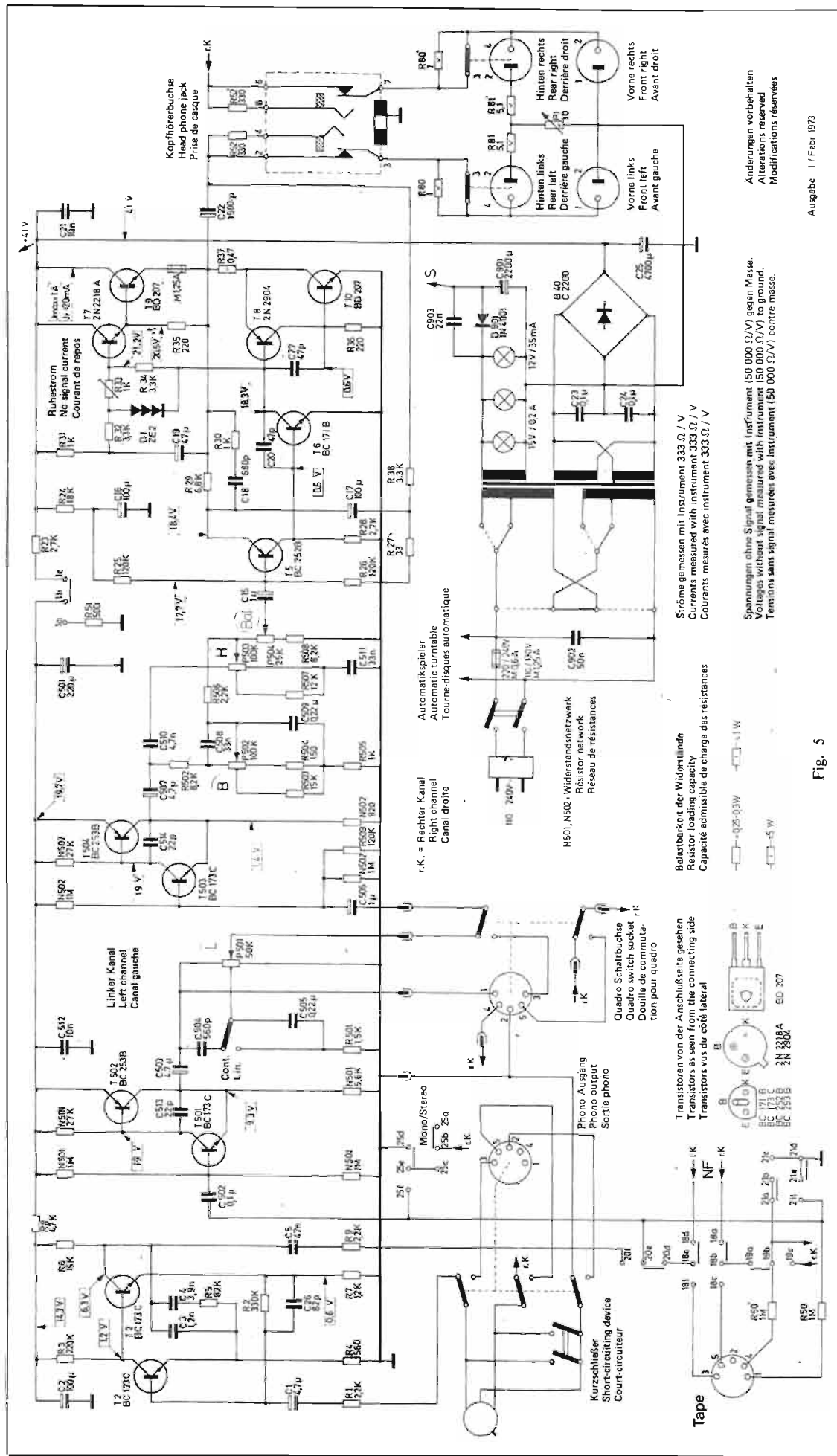
ohne Signal  
without signal  
sans signal

in Schalterstellung stereo  
switch stereo position  
commutateur en position stéréo

gegen Masse  
to ground  
contre masse

Ausgabe 2/Mai 1973

R	101	102	104,103	112	107	106,109,108	123,122,105	111	114,113	115	116,117	124	118	119	120	121	112	125	305	306	307,308	314	319	P4	321,322,323,326,327
	211	214	213	215,218	110	216	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238
C	101	102	103	104	105	106	109,110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128
	201,223,113	112	115	204	205	206	203	202	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
		225							402	406,404,403	408,405		407						409,411,410					406,420,423,425	



Ausgabe 1 / Febr 1973

Fig. 5

composants très modernes dans la tête HF FM et des circuits classiques à composants discrets bien étudiés.

Le bloc basse fréquence est conçu de façon à permettre la lecture de disque en quadristéreo en employant un décodeur extérieur à raccorder simplement sur les prises installées à cet effet, en CD4 ou système matriciel. Le possesseur de la chaîne devra donc simplement utiliser une cellule de lecture différente pour disques en quadristéreo et le décodeur nécessaire.

**DESCRIPTION DES CIRCUITS**

Les circuits haute fréquence sont représentés figure 4. La tête HF FM est très soignée, son accord est réalisé par diodes Varicap. A l'entrée, les signaux entrent sur la source d'un transistor à effet de champ T<sub>101</sub>, monté en grille à la masse. Deux circuits accordés sont disposés en liaison avec le mélangeur T<sub>102</sub> fet à double gate, recevant les signaux incident et local. L'oscillateur local T<sub>104</sub> est asservi par un signal d'AFC commutable, issu du discriminateur.

La chaîne d'amplification en fréquence intermédiaire comporte quatre étages dont les deux derniers sont communs à l'AM et à la FM. La configuration des circuits employés, transistors en montage différentiel sera détaillée plus loin. Un détecteur de rapport est utilisé, délivrant les signaux au circuit du galvanomètre d'accord et au décodeur stéréo. Ce dernier est réalisé à l'aide de circuits classiques, la matrice de décodage à diodes est remplacée par des transistors. Le circuit de muting est commandé par une information provenant du 3<sup>e</sup> étage FI, après amplification, il assure le blocage du décodeur en l'absence d'émission.

En AM, les signaux antenne sont dirigés sur le changeur de fréquence, utilisant lui aussi une paire de transistors en montage différentiel. Deux étages en fréquence intermédiaire sont utilisés avant détection.

Le montage de paires différentielles est intéressant ici, pour assurer une bonne séparation dans les étages FI communs à l'AM et la FM.

Le bloc basse fréquence est détaillé schéma figure 5. Le préamplificateur correcteur RIAA reçoit les signaux délivrés par la cellule de lecture et donne en

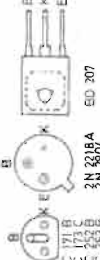
Anderungen vorbehalten  
Alterations reserved  
Modifications réservées

Spannungen ohne Signal gemessen mit Instrument 50 000 Ω/V gegen Masse.  
Voltages without signal measured with instrument 50 000 Ω/V to ground.  
Tensions sans signal mesurées avec instrument 50 000 Ω/V contre masse.

Siërmes gemessen mit Instrument 333 Ω/V  
Currents measured with instrument 333 Ω/V  
Courants mesurés avec instrument 333 Ω/V

Belastbarkeit der Widerstände  
Resistor loading capacity  
Capacité admissible de charge des résistances

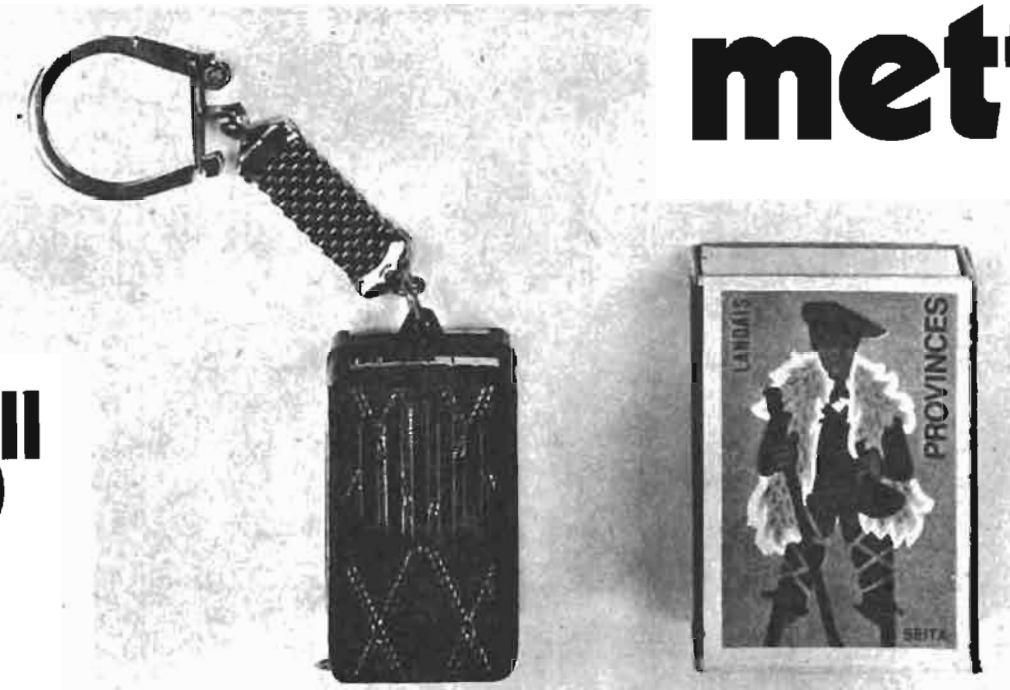
Transistoren von der Anschlußseite gesehen  
Transistors as seen from the connecting side  
Transistors vus du côté latéral





# mettez

# "fip"



# dans votre poche !

**UN RECEPTEUR VRAIMENT PETIT**  
(23 x 20 x 32 mm, poids 25 g, pile comprise)

LA miniaturisation est l'une des possibilités les plus attrayantes de l'électronique moderne. A tel point qu'elle attire même des amateurs ne disposant pas encore de connaissances approfondies, ni d'un parc étendu d'appareils de mesure. Dans ce sens, la description ci-dessus peut leur convenir, car elle fait appel à un schéma relativement simple dont la mise au point ne nécessite qu'un contrôleur universel.

Cependant, il ne s'agit pas, pour autant, d'un montage facile à réaliser, car pour loger 16 composants (y compris le haut-parleur) dans un espace de 20 x 21 x 15 mm, il faut beaucoup de patience, beaucoup d'habileté manuelle, et peut-être même le courage de tout recommencer une seconde fois. En effet, en cas d'erreur, la forte densité de montage ne permet pas toujours de remplacer un composant. Mais justement, ces difficultés constitueront un attrait pour beaucoup de nos lecteurs.

### LE SCHEMA

Comme collecteur d'ondes, le récepteur utilise un bâtonnet de ferrite d'un diamètre de 4,1 mm et d'une longueur de 21 mm. On ne capte ainsi que moins de 1/30 du signal dont on dispose avec un bâtonnet normal, sans tenir compte de l'amortissement que le bâtonnet subit du fait qu'il est impossible de le monter loin de toute masse métallique. Par ailleurs, on utilise, en guise de haut-parleur, une capsule d'écouteur d'un diamètre de 20 mm, et dont le rendement est, également, très inférieur à celui d'un haut-parleur normal. Pour obtenir néanmoins une écoute nettement perceptible dans un local calme, il faut donc énormément d'amplification, même si on se contente de l'émission locale la plus proche.

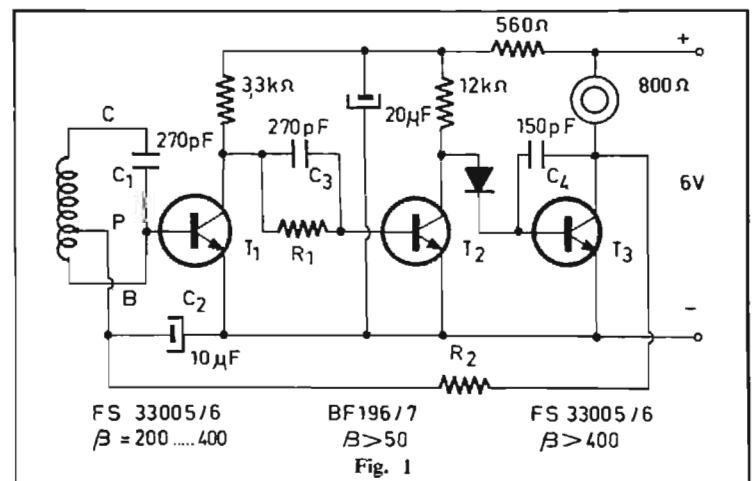
L'utilisation d'un circuit intégré a été tentée. Malheureusement, il ne semble pas qu'il existe, dans le commerce, un circuit exactement « taillé » pour l'application prévue. On peut, certes, utiliser un circuit type courant en ajoutant quelques composants, mais on est alors prisonnier de la disposition des connexions du circuit, et on n'arrive plus à loger le montage,

dans l'espace disponible, de façon à exclure toute interaction gênante. Etant donné le gain élevé, et le volume faible, il est effectivement difficile d'éviter de telles interactions. Il faut donc bien admettre que le circuit intégré est « trop gros » pour l'application prévue, et revenir au transistor discret.

Normalement, des amplificateurs à fort gain se font avec beaucoup d'étages, et beaucoup de contre-réactions, de façon à minimiser l'effet de la dispersion des caractéristiques qu'on rencontre, en matière de transistors, notamment quant au gain en

courant. Bien entendu, cette façon de faire est à exclure ici, pour des raisons de volume et de consommation. Il faut, au contraire, utiliser au maximum le gain de chaque transistor par une adaptation individuelle. Et comme on n'a pas la place de loger des éléments ajustables, la seule solution rationnelle consiste dans la réalisation préalable du montage entier sur barrette à cosses. On détermine alors, expérimentalement, les valeurs des deux composants « critiques » qu'il contient.

Le schéma de la figure 1 montre que le récepteur est « à



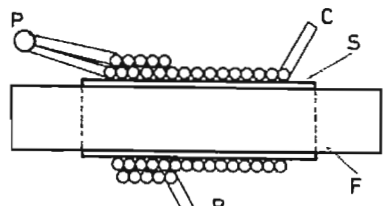


Fig. 2

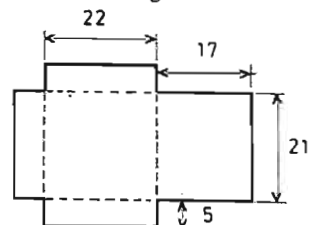


Fig. 3

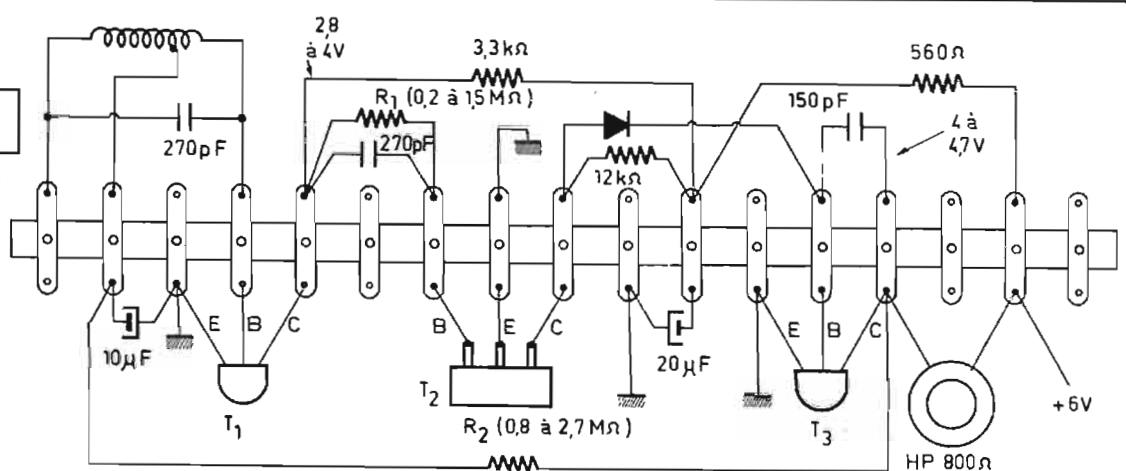


Fig. 4

amplification directe ». De plus, ses trois étages travaillent en liaison directe, de façon à réduire au minimum le nombre des composants. Les deux premiers étages sont destinés à l'amplification HF. Ils sont liés par une cellule  $R_1, C_3$ , essentiellement destinée à ne laisser passer que le signal HF, et non pas le bruit (BF) engendré par le premier transistor, ni non plus la composante BF véhiculée par la boucle de contre-réaction, ce qui réduirait le gain. Accessoirement, la chute sur  $R_1$  (220 k $\Omega$  à 1,5 M $\Omega$ ) implique, au collecteur de  $T_1$ , une tension nettement supérieure à celle de la base de  $T_2$ , si bien que  $T_1$  peut travailler dans des conditions optimales d'amplification.

La démodulation est assurée par une diode insérée entre le collecteur de  $T_2$  et la base de  $T_3$ . Cette diode se trouve donc polarisée par le courant de base de  $T_3$ . Son rendement est ainsi nettement meilleur que dans les montages couramment utilisés et qui demandent, pourtant, un plus grand nombre de composants. Le découplage de la démodulation doit normalement se faire avec un condensateur de plusieurs dizaines de nanofarads, connecté entre la base de  $T_3$  et la masse. Comme un tel composant aurait été trop volumineux, on l'a remplacé par un petit condensateur  $C_4$ , connecté entre base et collecteur. On obtient ainsi une capacité fictive égale au produit de la valeur de  $C_4$  par le gain de  $T_3$ .

La stabilisation en température du montage est assurée par une contre-réaction s'étendant, via  $R_2$  (découplée par  $C_2$ ) du collecteur du dernier à la base du premier étage. Comme  $R_2$  (0,8 à 2,7 M $\Omega$ ) détermine éga-

lement la polarisation de  $T_1$ , sa valeur doit dépendre du gain en courant de ce transistor. Il en est de même pour  $R_1$  et le gain de  $T_2$ . La valeur de ces résistances est à déterminer expérimentalement, suivant les indications qui seront données plus loin.

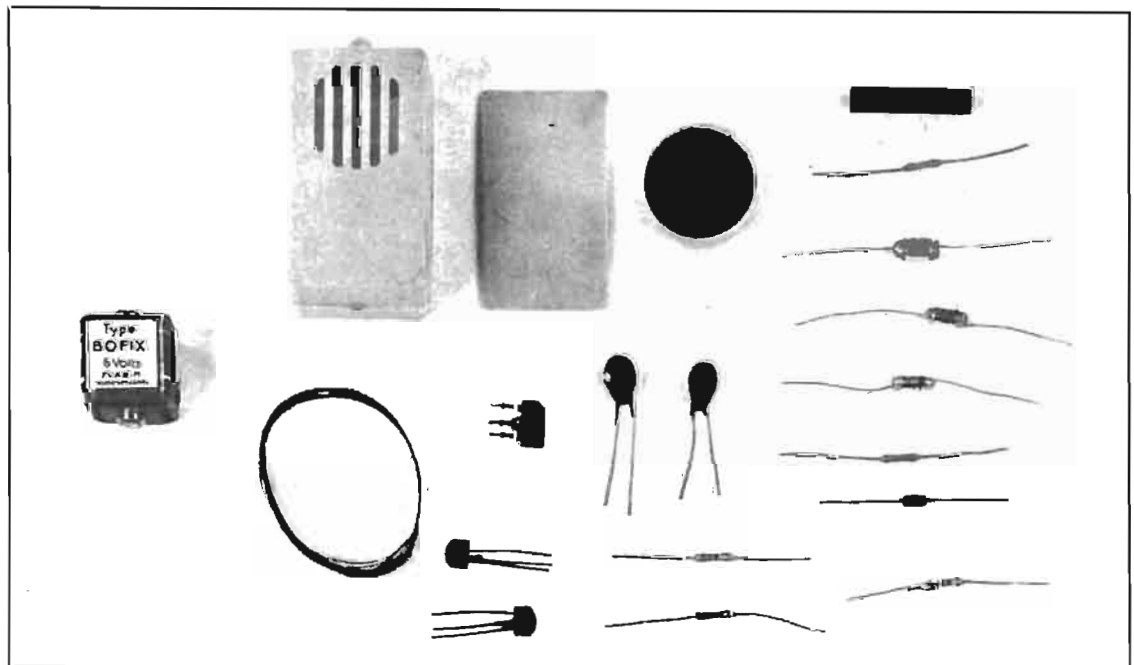
Pour  $T_1$  et  $T_3$ , on peut utiliser tout transistor planar à faible bruit (FS33005, FS33006, BC409 ou similaire), à condition que le gain en courant, mesuré sous un courant de collecteur de 1 mA, soit compris entre 200 et 400 pour  $T_1$ , et supérieur à 400 pour  $T_3$ . Un transistor à faible capacité de réaction doit être utilisé pour  $T_2$ . Le gain en courant doit être compris entre 50 et 150. Les types BF196 et BF197 conviennent tout particulièrement du fait de leur faible encombrement. Pour la diode, tout type « signal », au sili-

cium (1N914, 1N4148, 1N4448, BAV54/30, et similaires) est utilisable.

### LE COLLECTEUR D'ONDES

Dans le cas de la réception de l'émetteur parisien « FIP 514 » (584 kHz), le bâtonnet de ferrite du collecteur d'ondes reçoit un enroulement de 108 spires au total (fil émaillé de 0,1 mm), la prise étant à effectuer à la 11<sup>e</sup> spire, à compter à partir de la base de  $T_1$  (Fig. 1). Pour qu'on puisse ajuster l'accord de façon exacte, l'enroulement doit être déplacé quelque peu sur le bâtonnet de ferrite. Pour cela, on commence par enrouler une bande de papier calque (largeur 11 mm, longueur 20 mm environ) autour du bâtonnet de ferrite (F, Fig. 2). On colle cette

bande sur elle-même, de façon que le tube de support ainsi constitué puisse glisser sur le bâtonnet. Puis, on entoure, provisoirement, l'une des extrémités du bâtonnet d'un peu de ruban adhésif souple (ou textile, chatterton, etc.), de façon qu'on puisse prendre le bâtonnet dans le mandrin d'une chignole à main, sans qu'il ne casse. Toujours à l'aide d'un peu de ruban adhésif, on maintient ensuite l'extrémité du fil de bobinage sur ce mandrin, ce qui permet de bobiner sans qu'il soit nécessaire de fixer le support en papier calque (S, Fig. 2) sur le bâtonnet. On enroule d'abord 97 spires jointives, on effectue la prise (P, Fig. 2), puis on revient en arrière (toujours avec le même sens d'enroulement) pour bobiner les 11 dernières spires, jusqu'à la sortie B. Ensuite, on fixe les extrémités avec un peu de colle.



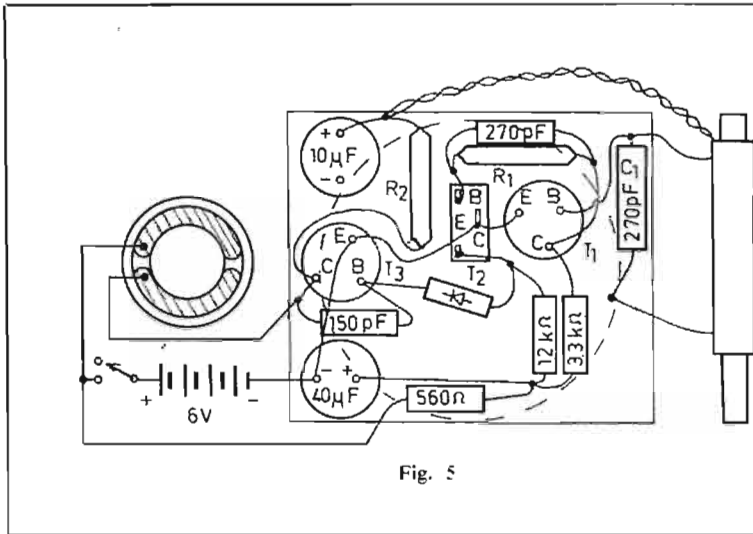


Fig. 5

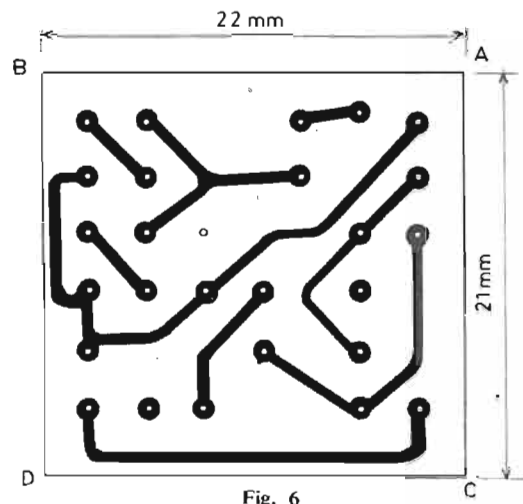


Fig. 6

Pour l'extrémité C, on en utilisera suffisamment peu pour qu'il soit encore possible de retirer quelques spires, lors de la mise au point. De même, il sera prudent de laisser l'extrémité C suffisamment longue, pour pouvoir ajouter encore quelques spires, pour compenser d'éventuelles tolérances sur le matériau de ferrite ou sur la valeur de  $C_1$ .

Pour le bâtonnet de ferrite, le matériau « Ferroxcube 3 B » a été utilisé. On le trouve, dans le commerce, en longueurs de 25 et de 50 mm, appellations 4,1 x 2 x 25 3 B ou 4,1 x 2 x 50 3 B, respectivement. Si on veut loger ce bâtonnet entièrement dans le boîtier, il faut le couper à 21 mm. Pour cela, on pratique d'abord une toute petite incision à l'aide d'une arête de lime, puis on casse à la main. Il est assez difficile de réduire ainsi un bâtonnet de 25 mm de 4 mm seulement, et l'opération sera nettement plus aisée, si on part d'un bâtonnet de 50 mm.

Il est également possible d'utiliser tel un bâtonnet de 25 mm, et de le laisser dépasser, sur un côté, du boîtier du récepteur. Cette disposition, visible sur l'une des illustrations accompagnant cet article, permet un réglage de volume par déplacement du bâtonnet, d'où désaccord progressif. La chose est particulièrement utile lorsqu'on se trouve à moins de 10 km de l'émetteur, car on risque alors d'observer une surmodulation, à l'accord exact. Il est vrai qu'on peut aussi y remédier en jouant sur l'orientation du bâtonnet, mais il arrive que cela implique des orientations peu commodes pour l'écoute.

Si on adopte cette méthode de l'ajustage par « noyau plon-

neur », on pourra utiliser, pour le bobinage, un support (S, Fig. 2) large de 21 mm, et ce de façon que le bâtonnet se trouve guidé sur toute sa longueur. Dans certains cas, cette disposition permet même la réception de plus d'une station. Dans la banlieue sud de Paris, on arrive ainsi à capter « FIP 514 » quand le bâtonnet est presque entièrement enfoncé, et au moins l'un des deux émetteurs de Villebon (863 et 1070 kHz), à mi-course du bâtonnet.

Cependant, la sensibilité devient d'autant plus mauvaise que le bâtonnet se trouve plus décentré par rapport à son bobinage. Il convient donc de modifier celui-ci, si on veut, de façon permanente, recevoir une fréquence autre que celle correspondant aux données précédentes. Pour cela, on peut admettre que le nombre de spires doit être proportionnel à la longueur d'onde, ou inversement proportionnel à la fréquence. Pour une fréquence de réception donnée,  $f$ , on devra

ainsi prendre un nombre de spires

$$n = \frac{63\,000}{f} \quad (f \text{ en kHz})$$

en première approximation. En grandes ondes (la réception est possible au centre et à l'est de la France, ainsi que sur la côte d'Azur), le calcul aboutirait à un nombre de spires difficile à loger, même en plusieurs couches et avec du fil plus fin que 0,1 mm. On peut alors prendre  $C_1 = 560 \text{ pF}$ , d'où  $n = 45\,000/f$ , ou encore  $C_1 = 1 \text{ nF}$ , d'où  $n = 33\,000/f$ . Pour les données du bobinage, on pourra également s'inspirer de l'article « Mettez FIP dans une boîte d'allumettes », *Le Haut-Parleur* n° 1405, 17 mai 1973.

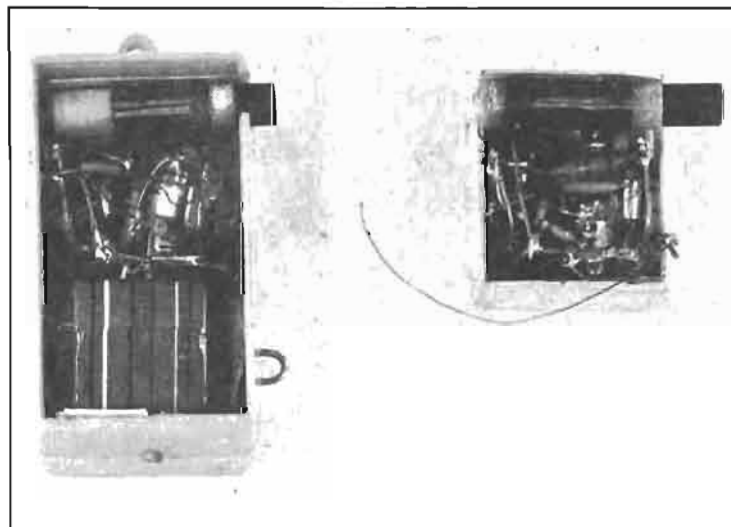
#### MONTAGE PREALABLE D'ESSAI

Réaliser tout le récepteur de façon préalable, en câblage sur barette, cela peut paraître exagéré, puisqu'il y a seulement deux éléments quelque peu cri-

tiques. Or, chez *Radio-Prim*, où on a pourtant déjà pas mal d'expérience dans la fabrication de ce récepteur, c'est bien ainsi qu'on procède, à quelque rationalisation par éléments enfilables près.

Le plan de câblage correspondant est donné figure 3. Il fait appel à une barette à cosses qu'on fixe, aux endroits comportant le signe « masse », sur une plaque de fond en tôle étamée, et ce en soudant des fils bien rigides, d'une longueur de 2 à 3 cm. Le bâtonnet est à disposer sur une cale en matière isolante, de façon qu'il se trouve à 3 ou 4 cm au-dessus de la tôle. On commence par choisir, pour  $R_1$  et  $R_2$ , des valeurs pour lesquelles on obtient bien, aux collecteurs de  $T_1$  et de  $T_3$ , des tensions comprises dans les limites indiquées dans la figure 3. Si on ne dispose pas d'un stock suffisant de résistances subminiature, on peut monter des potentiomètres à la place de  $R_1$  et de  $R_2$ , en mesurant la résistance après ajustage, et ne se procurer qu'à ce moment-là deux ou trois valeurs voisines, pour chaque résistance. En matière de résistances subminiature, on observe parfois une dispersion relativement grande. Il est donc indispensable d'effectuer le montage préalable avec les composants définitifs.

Quand on aura bien trouvé les tensions indiquées, on peut procéder à l'ajustage du collecteur d'ondes. Pour faciliter l'opération, on peut connecter un écouteur de type « casque » (2 000 à 4 000  $\Omega$ ) aux bornes du mini haut-parleur. En retirant ou en ajoutant, au besoin, des spires, on s'arrange pour que l'écoute la plus confortable soit obtenue pour une position à peu



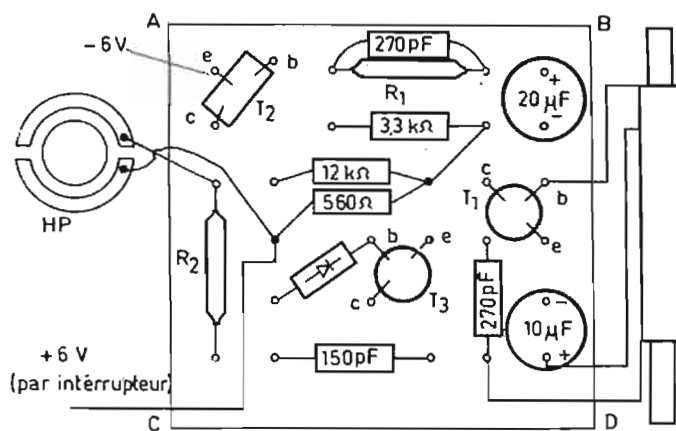


Fig. 7

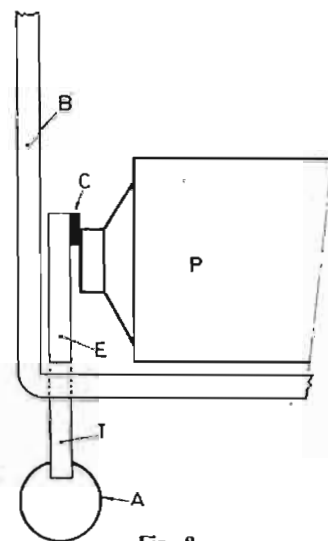


Fig. 8

près médiane du bobinage sur le bâtonnet de ferrite. A certains endroits (côte atlantique, notamment), aucune réception n'est possible, dans la journée, avec un collecteur d'ondes aussi miniaturisé. Il n'est pas, pour autant, exclu qu'on ne capte, la nuit, quelque station relativement lointaine.

#### MONTAGE PAR COLLAGE SUR CHASSIS CARTON

Pour réaliser le récepteur décrit, il y a au moins deux méthodes. L'une procède par collage préalable des composants sur un support isolant, et par câblage de leurs connexions. L'autre est celle d'un circuit imprimé classique, sauf pour la taille (21 × 22 mm) et la finesse du dessin.

Nous n'aurions pas osé présenter, à nos lecteurs, une réalisation aussi particulière, sans l'avoir expérimentée. Ayant ainsi pratiqué les deux méthodes de réalisation, nous avons trouvé que celle du collage était la plus facile. Or, chez *Radio-Prim*, on a abouti à une conclusion contraire, et le montage en série se fait sur circuit imprimé. Comme il s'agit apparemment d'une question d'habitude et de goût, nous décrivons les deux méthodes, pour que le lecteur puisse choisir.

La méthode du collage commence par la préparation d'un petit châssis. Dans du carton bristol (genre carte de visite) on découpe un morceau suivant figure 4, on plie aux pointillés, et on entoure le tout d'un mince ruban adhésif. Dans ce châssis,

on pose d'abord le mini-haut-parleur ; sa membrane, dirigée vers le bas, reste donc provisoirement encore obturée par le carton. Auparavant, on aura soudé deux fils de connexion (fil émaillé autosoudable,  $\varnothing$  0,1 à 0,2 mm) sur les cosses de la capsule. Il convient de bien repérer ces connexions, car, en cas d'inversion, on observe un accrochage par réaction de la bobine du haut-parleur sur celle du collecteur d'ondes.

Après avoir vérifié si le châssis entre bien dans le boîtier, on y colle les divers composants, suivant les indications de la figure 5. Certains éléments ( $R_1$  et le condensateur de 270 pF,  $T_1$  et  $T_2$ , reliés par leurs émetteurs) peuvent être soudés ensemble au préalable. On aura avantage à tasser les composants au maximum vers le bas du dessin (Fig. 5), de façon que  $C_1$  se trouve aussi dégagé que possible. Ne pas coller ce condensateur immédiatement sur le haut-parleur, mais conserver une distance de quelques millimètres, en hauteur, et aussi peu que possible par rapport à la paroi de gauche. Le collecteur d'ondes n'est à coller qu'en dernier lieu, sur la plus haute des quatre parois du châssis, et ce, de façon qu'il affleure juste, lors du montage définitif, le couvercle arrière du boîtier.

Le choix de la colle peut poser un problème, car il en existe qui dissolvent la matière plastique constituant le diélectrique des condensateurs. Il convient donc de signaler qu'aucun phénomène de ce genre n'a été observé avec la colle « Scotch » transparente (parfumée), alors que les colles « spéciales » ou « super » sont

souvent inutilisables. On a avantage à commencer avec le collage des composants dessinés dans le bas de la figure 5, puis, après avoir laissé sécher un peu, on place les autres, laissant toujours dépasser les connexions vers le haut.

Quand la colle est suffisamment solide, on replie les connexions pour les relier, par soudure, comme cela est indiqué dans la figure 5. La liaison avec l'interrupteur et la pile peut se faire à l'aide de fins fils émaillés. Lorsque tout est câblé, on sectionne, à l'aide d'une lame de rasoir, le « fond » du châssis, de façon que la membrane du haut-parleur ne soit plus obturée, et on place le châssis dans le boîtier.

#### REALISATION SUR CIRCUIT IMPRIME

La figure 6 montre le circuit imprimé vu de sa face cuivrée, et l'emplacement des composants, sur la face opposée, est indiqué dans la figure 7. Dans certains cas, plusieurs fils sont menés par une même perforation, et il convient de les souder soigneusement ensemble.

Pour les plus gros des composants, notamment pour les condensateurs électrolytiques au tantale, on dispose tout juste de la place nécessaire. En les implantant, un par un, on doit chaque fois vérifier, si le circuit entre encore convenablement dans le boîtier, sans dépasser par l'arrière. Quant au haut-parleur et au collecteur d'ondes, il convient de bien respecter les sens de connexion indiqués dans le dessin. Lors du câblage, il convient également de s'arran-

ger pour qu'il reste encore de la place, côté composants de la platine, pour loger le collecteur d'ondes, sans que celui-ci soit trop près du haut-parleur. Celui-ci contient, en effet, un aimant permanent dont le champ est susceptible de modifier fortement les caractéristiques de la ferrite. On peut fixer le bobinage par un peu de colle, mais cette fixation risque de ne pas être suffisamment solide pour que le procédé du « noyau plongeur » soit facile à réaliser.

Aucune fixation n'est à prévoir pour le circuit imprimé, car le montage sera suffisamment volumineux pour être maintenu d'une part par la pile, et d'autre part, par le couvercle du boîtier.

#### ALIMENTATION ET INTERRUPTEUR

Le récepteur est alimenté par une pile de type « flash » normalement destinée à des applications en photographie. Ces piles existent en version « normale » (type « Bofix », Wonder, 6 V), et en version « au mercure » (type PX23, Mallory-Duracell, 5,6 V). On peut escompter une durée de fonctionnement (intermittant) de 8 à 10 h avec la première, de plus de 30 h avec la seconde. Bien qu'elles soient de dimensions légèrement différentes, on peut loger l'une tout aussi bien que l'autre. Dans les deux cas, il reste un jeu latéral de 2 mm environ, par rapport aux parois du boîtier. Comme les plots de connexion se trouvent sur les faces correspondantes de la pile, on peut établir l'un des contacts par un clinquant fixe.

collé sur la paroi, et l'autre par l'interrupteur.

Cet interrupteur est constitué par un morceau de copper-clad qu'on peut déplacer parallèlement à la paroi latérale du boîtier. Sur ce copper-clad, on enlève une partie de la couche de cuivre, et on soude, sur la partie restante, un fil fin menant à l'entrée alimentation du montage. Dans une première version, le déplacement de plaquette d'interrupteur avait été assuré par une petite anse, en fil de câblage de 0,8 mm, dépassant du boîtier par une perforation latérale. L'interrupteur fonctionnait ainsi suivant le principe de l'interrupteur à glissière. Or, un interrupteur de ce type se déplace assez facilement quand on transporte l'appareil dans la poche. Pour cette raison, on a finalement adopté l'interrupteur à tirette, tel qu'il est illustré par la figure 8.

Comme précédemment, cette tirette (T) est constituée par un morceau de copper-clad dont le cuivre n'a été conservé que sur l'extrémité C. La tirette se déplace entre la paroi du boîtier (B) et le plot de la pile (P). Un épaulement (E) l'empêche de sortir entièrement de l'ouverture correspondante du boîtier. Un anneau (A), en fil de câblage, facilite la manœuvre de la tirette. Le fil de connexion se trouve soudé sur la partie C, et ce, de façon que la soudure ne gêne pas le passage de C sur le plot de P. A l'autre extrémité de la pile, on prévoit un clinquant élastique et légèrement ondulé, de façon à obtenir une pression de contact suffisante. La tirette étant enfoncée en position « coupé », il n'y a guère de danger qu'elle se déplace accidentellement.

Certes, il est à craindre que

cette réalisation, même quant à l'interrupteur, ne se lise plus facilement qu'elle ne se réalise. Mais le résultat, ce petit bout d'électronique qui fait de la musique et qui parle, de façon un peu enrôlée, peut-être, ce résultat est suffisamment spectaculaire pour que l'effort patient du réalisateur se trouve largement récompensé.

H. SCHREIBER.

#### LISTE DES COMPOSANTS

1 boîtier avec couvercle arrière.

1 pile 6 V (type Bofix, Wonder) ou 5,6 V (type PX23, Malory-Duracell).

1 haut-parleur (capsule d'écouteur) 800  $\Omega$ ,  $\varnothing$  20 mm.

1 bâtonnet de ferrite, 4,1 x 2 x 25 3 B ou 4,1 x 2 x 50 3 B.

2 m fil de bobinage,  $\varnothing$  0,1 mm, émaille autosoudable (lotan).

2 condensateurs au tantale, type goutte, 10 et 20  $\mu$ F, 8 V (ou plus).

3 condensateurs polystyrène, 150 et 2 x 270 pF.

5 résistances subminiature, 560  $\Omega$ , 3,3 k $\Omega$ , 12 k $\Omega$ , voir texte pour R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>.

1 transistor FS33005, FS33006, BC408, BC409 ou similaire, gain en courant 200 à 400, sous I<sub>C</sub> = 1 mA.

1 transistor, comme précédemment, gain > 400 à I<sub>C</sub> = 1 mA.

1 transistor BF196, BF197 ou similaire, gain en courant > 50 à I<sub>C</sub> = 1 mA.

1 diode planar au silicium, catégorie « signal », 1N914, 1N4148, 1N4448, ou similaire.

## LA CHAÎNE COMPACTE DUAL KA60LW (suite de la page 253)

sortie une réponse linéaire en fréquence. Le circuit comporte deux étages bouclés par la contre-réaction sélective. L'entrée est commutable pour l'utilisation d'un décodeur si un disque enregistré en quadristéréo, est lu par une cellule spéciale, que l'on montera sur la platine en lieu et place de la cellule Shure M91.

A la sortie de ce circuit, on dirige simultanément les signaux vers la prise enregistrement et vers un second préamplificateur à deux étages, utilisant les transistors T<sub>501</sub>-T<sub>502</sub>. En sortie de T<sub>502</sub>, sont disposées les commandes de volume et la commutation du filtre physiologique. A ce niveau, les signaux traités par le décodeur quadripophonique seront injectés, ce qui met hors circuit les deux préamplificateurs. Amplification ensuite par les étages T<sub>503</sub> et T<sub>504</sub>, avant de soumettre les signaux à l'action des correcteurs de tonalité, puis entrée sur le bloc de puissance.

Le schéma utilisé est classique, les circuits de sortie sont en configuration quasi complémen-taire, avec liaison en sortie par condensateur, et protection par fusible.

#### MESURES

**Tuner.** Nous avons parfaitement recoupé les chiffres donnés par le constructeur. En FM, pour un signal de 1  $\mu$ V, nous avons noté un rapport signal + bruit/bruit de 28 dB, ce qui correspond à moins de 1  $\mu$ V pour 26 dB de S + B/B, mesure en trois points de la bande, le décodage est assuré pour 10  $\mu$ V antenne. En AM, pour un rapport S + B/B constant de 10 dB, les sensibilités sont de 14  $\mu$ V en OC1, 13  $\mu$ V en OC2, 25  $\mu$ V en PO, 62  $\mu$ V en GO. Là également nous retrouvons les chiffres publiés.

La séparation des canaux en FM est de 34 dB à 1 kHz G/D, 36 dB D/G ce qui est très convenable.

La bande passante en sortie basse fréquence est linéaire à  $\pm$  1 dB entre 50 Hz et 15 kHz, et la désaccentuation correcte répond au standard européen.

**Amplificateurs.** La puissance maximale délivrée atteint 2 x 22 W eff. sur charges de 4  $\Omega$  à 1 kHz. Puissance ajustée à 2 x 20 W eff., le taux de distor-

sion harmonique mesuré ressort à 0,4 % sur l'une ou l'autre voie. L'intermodulation atteint 0,6 % à la puissance maximale pour les fréquences 50/6 000 Hz en rapport 4/1.

La courbe de réponse a une bonne linéarité : 20 Hz-30 kHz  $\pm$  0,5 dB.

La correction RIAA est bonne, nous obtenons un écart de - 0,5 + 1 dB par rapport à la courbe idéale.

L'action des correcteurs de tonalité est conforme à ce qui est annoncé :  $\pm$  15 dB à 50 Hz,  $\pm$  16 dB à 15 kHz.

La correction physiologique, comme nous pouvions le supposer est très énergique, la remontée des fréquences graves atteint + 9 dB à 50 Hz, au niveau - 30 dB en sortie.

**Platine.** L'association de la 1218 et de la cellule Shure M91 est tout à fait heureuse.

Le rapport signal/bruit non pondéré est de 41 dB, les pleurage + scintillement sont très faibles, 0,16 %, valeur non pondérée.

Les différents réglages, anti-skating, pression de pointe, lift

sont bien conçus, le fonctionnement en changeur est tout à fait satisfaisant.

Le facteur de lisibilité de la cellule est excellent, pour une pression de 2 grammes les elongations verticales sont de 50  $\mu$ , latérales de 90  $\mu$ , valeurs très supérieures à celles des disques commerciaux quelle qu'en soit la provenance.

#### CONCLUSION

Associée aux enceintes CL172, la chaîne KA60 se révèle d'une très bonne homogénéité. Toutes les caractéristiques sont satisfaisantes de la cellule aux enceintes aucun élément ne limite le résultat global. La qualité sonore est très intéressante, et s'il existe sur le marché des chaînes plus performantes, nous sommes en présence d'un ensemble présentant un bon rapport qualité/prix. La fabrication est soignée. Le terme compact convient parfaitement à cette chaîne sans qu'il n'y entre une notion étrangère à la Hi Fi.

J.B.

# REMARQUÉ DANS UN AUDITORIUM...

Cette chaîne est composée d'éléments qui lors des bancs d'essai des diverses revues techniques ont été cités comme présentant d'excellents rapports prix/qualité alliés à une grande recherche d'esthétique.

1° Le tourne-disque choisi a été le Sansui SR1050C. Cet appareil de très haute qualité, est présenté dans un élégant coffret de noyer avec couvercle à charnières en plexiglas fumé permettant l'écoute des disques couvercle fermé. L'ensemble lecteur proprement dit est composé d'un excellent bras tubulaire équilibré statiquement avec suppression des forces internes, contrepoids latéral et antiskating (correcteur de force centripète). La tête de lecture est naturellement magnétique avec une pointe diamant.

## Caractéristiques de la platine

Tourne-disque à 2 vitesses : 33 1/3 et 45 tr/mn.

Plateau en alliage d'aluminium diamètre 301 mm.

Moteur : synchrone 4 pôles. Alimentation 115 à 230 V, 50 Hz.

Rapport signal/bruit : supérieur à 40 dB.

Pleurage et scintillement : inférieur à 0,07 %.

Force d'appui vertical : de 1 à 2 g.

Impédance de charge recommandée 47 k $\Omega$ .

Tension de sortie : 5 mV.

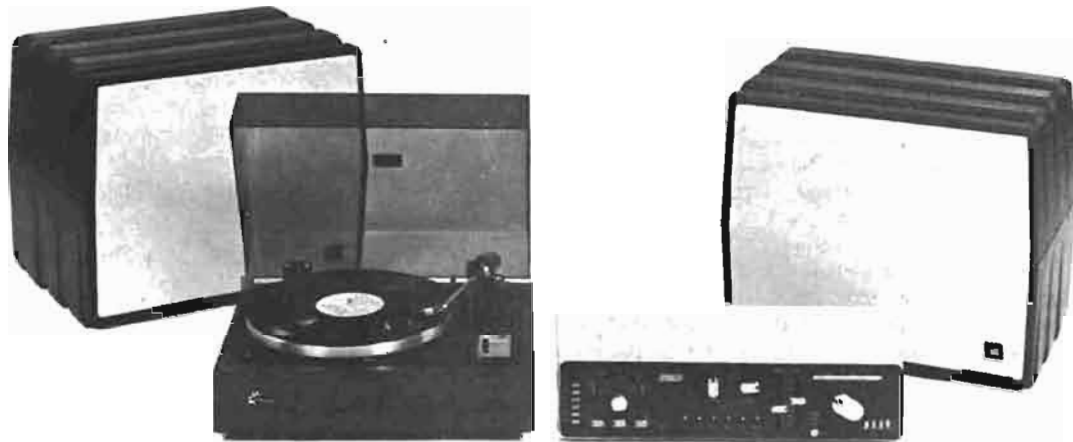
Le 2<sup>e</sup> élément sélectionné est le célèbre tuner-ampli Esart PAT30. Cet excellent appareil se compose d'un tuner similaire au caisson. Les 3 touches de pré-sélection en rendent l'utilisation particulièrement agréable. Une quatrième touche permet la mise en service de la recherche manuelle des stations. Un contrôle automatique de fréquence très efficace évite tout éventuel glissement de fréquence en cours d'audition. Une touche « silence » permet d'éviter les chuintements entre stations.

La section amplificatrice comporte pour chaque canal :

- 1 section préamplificatrice.
- 1 étage intermédiaire avec corrections variables et fixes.

Plusieurs étages de préamplification :

- 1 étage déphaseur.
- 1 étage de puissance.
- 1 système de protection électronique.



- 1 alimentation généreuse permet d'obtenir d'excellentes auditions grâce à une très bonne réponse aux transitoires.

L'appareil possède une compensation physiologique avec atténuateur. Ceci permet une très bonne écoute à faible puissance jusqu'à une heure avancée de la nuit sans incommoder le voisinage.

Les réglages de graves et aigus sont effectués grâce à 2 potentiomètres à curseur à grand déplacement - les repères en sont facilités par un marquage très précis sur la face avant.

L'appareil possède les entrées stéréophoniques suivantes :

- Micro - PU magnétique - PU céramique - Radio - Auxiliaire - Magnétophone entrée et sortie - avec possibilité de monitoring.

Les sorties permettent de connecter :

- 2 paires de baffles - avec commutation.
- 1 casque stéréo.

## Caractéristiques en FM

Sensibilité : 1,2  $\mu$ V.

## NOTRE CHAÎNE SÉLECTIONNÉE :

- Platine **SANSUI 1050C** complète.
- Ampli-tuner Esart PAT30.
- 2 enceintes J.B.L. PRIMA L25.

L'ENSEMBLE : **6 800 F**

A CREDIT : comptant 2 100 F et 18 mensualités de 305,15 F  
Cette chaîne avec le **MARLUX 5000** DOLBY-MIXAGE - Vu-mètre orientable - Réglages par curseur linéaires ..... **8 770 F**

### AUTRE VERSION

- Platine **SANSUI 1050C** complète.
- Ampli-tuner **Esart PAT20** 2 x 20 W - FM.
- 2 enceintes **J.B.C. Minuet**.

L'ENSEMBLE : **5 600 F**

Cette chaîne avec magnéto **AKAI 4000DS** à bande ..... **7 350 F**

### AUTRE VERSION

- Platine **SANSUI SR4050** pointe elliptique.
- Ampli-tuner **IS150S2** - Prestige Esart 2 x 32 W eff.
- 2 enceintes J.B.L. Control room monitor 4310G.

L'ENSEMBLE : **10 150 F**

Cette chaîne avec un magnétophone **TEAC** à cassette A450 Dolby ..... **13 650 F**  
● CRÉDIT : CREG - CETELEM - SOFINCO - CARTE BLEUE - CRÉDIT PERSONNEL ILLEL ●

**ILLEL HI-FI CENTER : 106, av. Félix-Faure  
Paris-15° - Tél. : VAU. 09-20**

**Taux de distorsion** : inférieur à 0,5 % pour 75 kHz de déviation d'excursion.

**Bande de réception** : 87 MHz à 108 MHz.

**Rapport signal/bruit** : 75 dB pour un signal d'entrée de 500  $\mu$ V  
Bande passante F1 :  $\pm$  250 kHz à 6 dB.

Diaphonie : supérieure à 30 dB.  
Sélectivité statique pour 300 kHz d'écart : 60 dB.

Affaiblissement d'intermodulation : 90 dB.

Réjection du signal pilote et de la sous-porteuse : 40 dB.

Désaccentuation : 50  $\mu$ s.

Courbe de réponse : 30 Hz - 15 kHz à 1 dB.

## Caractéristiques en ampli

Puissance de sortie nominale : 2 x 28 W eff. sur 8  $\Omega$  à 1000 Hz.  
Bande passante : de quelques Hz à 20 kHz à 0 dB.

Distorsion harmonique : 0,15 % à 1000 Hz et 10 W.  
Action des correcteurs :

$\pm$  18 dB à 40 Hz ;  $\pm$  18 dB à 20 kHz.

Correcteur physiologique : + 6 dB à 40 Hz, + 5 dB à 10 kHz

Rapport signal/bruit : ampli chargé 90 dB ; micro 70 dB ; PU magnétique 68 dB ; PU céramique 70 dB ; radio 75 dB.

Sensibilité :  
Micro : 3,5 mV - Z = 47 k $\Omega$ .  
PU magnétique : 3,5 mV - Z = 47 k $\Omega$ .

Radio et auxiliaires : 90 mV - Z = 250 k $\Omega$ .

Magnétophone : 90 mV - Z = 250 k $\Omega$ .

Niveau de sortie enregistrement : 500 mV - 5 k $\Omega$ .

Diaphonie : supérieure à 60 dB.

Facteur d'amortissement : 150.  
Le dernier maillon est constitué par les tout nouveaux baffles JB Lansing du type Prima L25.

L'enceinte est équipée d'un système 2 voies avec filtre réglable.  
Le Boomer a un diamètre de 254 mm.

La bobine mobile a un diamètre de 50 mm, ce qui représente un excellent atout.  
Le tweeter a un diamètre de 36 mm.

Sa bobine mobile a un diamètre de 16 mm.

Le filtre a sa fréquence de séparation à 2000 Hz.

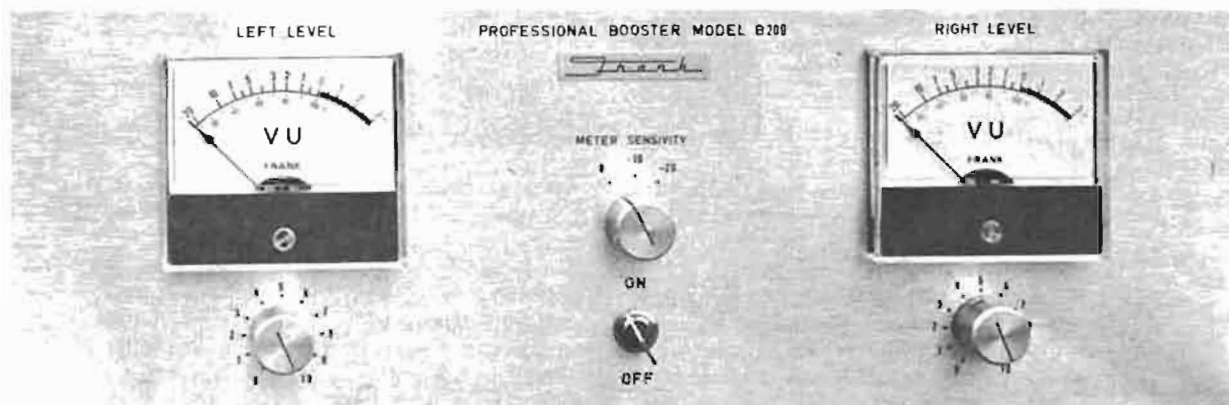
L'impédance nominale est de 8  $\Omega$ .

Dimensions : 482 x 394 x 377 mm.

Cette excellente enceinte JB Lansing complète parfaitement la platine et le tuner ampli cités plus haut, et permet de tirer le maximum de satisfaction tant auditive qu'esthétique de cet ensemble. L'enceinte Prima L25 existe en 6 coloris différents : blanc-bleu ; noir-bleu ; brun-rouge ; jaune-orange ; rouge-brun ; bleu-rouge.

(Communiqué)

# L'AMPLIFICATEUR DE SONORISATION



## FRANK B200

**A** côté de ses matériels de la gamme Hi-Fi, la firme belge Frank propose des éléments destinés à la sonorisation, comme le préamplificateur type 670 que nous avons décrit dans le Haut-Parleur n° 1401. L'amplificateur B200 est destiné à fonctionner couplé au préamplificateur 670, mais il peut être drivé par tout autre appareil.

A la différence des matériels destinés à la sonorisation, que leurs constructeurs livrent en blocs, Frank livre un amplificateur stéréo. Comme nous l'avons constaté, l'amplificateur B200 est conçu pour un dur service à pleine puissance, sa conception est robuste et fiable, ses performances très satisfaisantes pour l'usage semi-professionnel, et il peut également être utilisé par le mélomane qui constitue sa chaîne à l'aide d'éléments séparés pour le préamplificateur et l'amplificateur.

### CARACTERISTIQUES

Le constructeur s'est montré avare de détails concernant cet

appareil, employant les termes watts musicaux et watts efficaces, ce qui n'est pas judicieux.

Puissance musicale : 200 W sur 8  $\Omega$ .

Puissance efficace : 140 W sur 8  $\Omega$ .

Courbe de réponse : 20 Hz - 25 kHz  $\pm$  0,5 dB.

Distorsion : 0,1 %.

Rapport signal/bruit : 100 dB.

Sensibilité : 700 mV.

Contrôle de puissance : séparé pour chaque canal.

Raccordements : entrées sur fiches CINCH et DIN, sorties haut-parleur sur bornes pour fiches banane.

Protections : électronique sur l'amplificateur et fusibles pour les enceintes.

Contrôle de puissance : par vumètre sur chaque canal.

Mise sous tension : par contact enclenché par une clé.

Encombrement : 455 x 280 x 150 mm, pour un poids de 11,5 kg.

### PRESENTATION

L'amplificateur B200 est d'aspect fonctionnel, profession-

nel dirons-nous. La face avant est dépouillée à l'extrême, elle comporte les deux vumètres indiquant le niveau de sortie, qui surmontent les potentiomètres de réglage de volume. Un commutateur disposé au centre du panneau permet de changer d'échelle sur les vumètres, afin d'obtenir une information concernant la puissance de sortie sur toute l'étendue de celle-ci.

Le contact est commandé par une clé, ce qui interdit la mise sous tension de l'appareil aux personnes ne la possédant pas.

A l'arrière du panneau, les différentes prises de raccordement sont installées avec le répartiteur de la tension réseau.

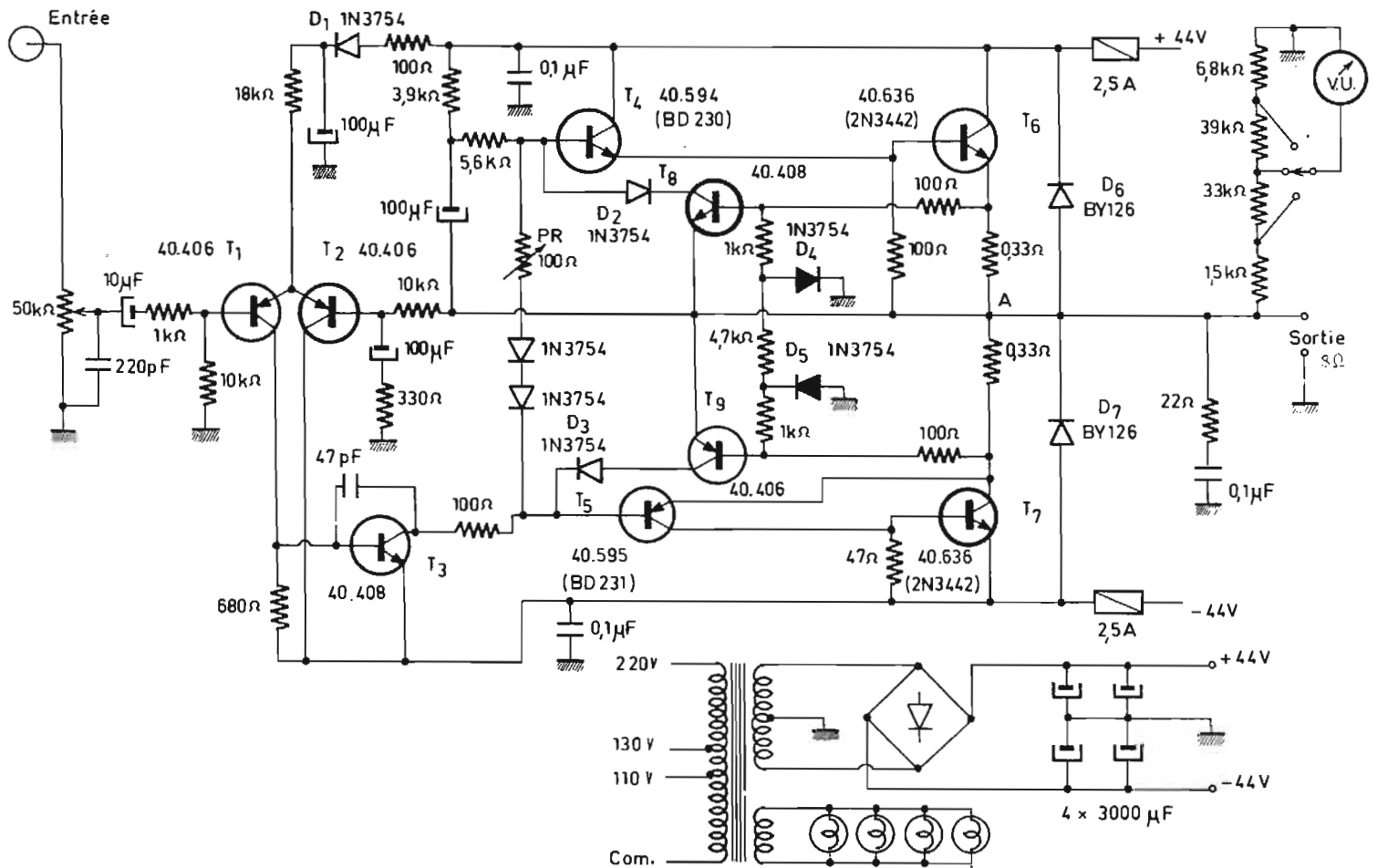
Les différents sous-ensembles installés dans l'appareil sont de fabrication très soignée, et surdimensionnés afin d'offrir un coefficient de sécurité important. Les petits étages sont disposés sur cartes imprimées enfichables sur correcteurs professionnels, et les étages de puissance sur des radiateurs de dimensions

importantes. La technique utilisée fait appel à un montage à liaison continue dont l'entrée est constituée par un amplificateur différentiel, avec une protection électronique pour les étages de sortie.

### DESCRIPTION DES CIRCUITS

La solution adoptée est d'un type souvent décrit dans nos colonnes, amplificateur à liaison continue et entrée différentielle.

Les transistors  $T_1 - T_2$  qui constituent l'amplificateur différentiel sont attaqués l'un par le signal d'entrée, le second par le signal de contre-réaction globale. Le potentiomètre de volume est disposé à l'entrée de  $T_1$ , et un condensateur de 10  $\mu$ F est disposé en série sur le circuit base en protection, afin d'éviter la transmission d'une tension continue sur les enceintes en cas de fausse manœuvre à l'entrée. Dans le même esprit, la diode  $D_1$  et le condensateur de 100  $\mu$ F éliminent les transitoires à la



coupure. La sortie collecteur de  $T_1$  attaque le prédriver  $T_3$ , puis attaque des drivers  $T_4 - T_5$  et des étages de sortie  $T_6 - T_7$ . Le réglage de symétrie est obtenu par le potentiomètre ajustable PR, afin d'obtenir au point milieu A de sortie, une tension continue la plus faible possible, évitant le passage d'un courant continu dans l'enceinte.

Les protections au niveau de la sortie sont triples. Les transistors  $T_6$  et  $T_7$ , sont protégés par le dispositif électronique comportant les transistors  $T_8$  et  $T_9$ , employés selon un montage que nous avons très souvent détaillé, qui court-circuite l'excitation des drivers lorsque le courant dans les étages de sortie s'élève dangereusement. Les fusibles calibrés sont destinés à éviter de reporter une tension continue au point milieu en cas de court-circuit de l'un des transistors finals, ainsi que les diodes  $D_6 - D_7$ .

Le vumètre est constitué par un galvanomètre associé à des résistances commutables selon la sensibilité choisie. Le niveau 0 dB correspond sur le cali-

bre - 20 à une puissance de sortie de  $1 W_{eff}$ , sur le calibre - 10 à  $10 W_{eff}$  et sur 0 à la puissance maximale.

### MESURES

Comme nous sommes en présence d'un matériel destiné à assurer un service intensif, nous avons après mise sous tension de l'amplificateur, réglé sa puissance de sortie à la valeur nominale indiquée par son constructeur, ici  $2 \times 70 W_{eff}$  puis abandonné l'appareil pendant 4 heures. Passé ce délai, nous avons procédé aux différentes mesures, dont le relevé est donné ci-après.

La puissance maximale relevée sur les deux voies chargées sur  $8 \Omega$  est de  $2 \times 84 W_{eff}$  pour un taux de distorsion harmonique de 0,6%. A la puissance de  $2 \times 70 W_{eff}$ , le taux de distorsion harmonique est de 0,08%, valeur meilleure que celle indiquée par le constructeur, toutes mesurées à 1 kHz.

Le taux de distorsion par intermodulation pour les fréquences

de 50/6 000 Hz en rapport 4/1 est de 0,12%, il est identique sur les deux voies, ainsi d'ailleurs que celui de la distorsion harmonique.

La bande passante s'entend de 6 Hz à 46 kHz à -3 dB, référence 0 dB =  $84 W_{eff}$  à 1 kHz. La linéarité en fréquence est excellente, nous avons relevé pour une chute de -0,5 dB de 15 Hz à 30 kHz.

La sensibilité mesurée sur l'entrée est de 700 mV pour une puissance de sortie de 75 W, et l'on peut noter que le constructeur a déterminé un niveau inférieur à celui de 0 dB (0,776 V) afin de pouvoir conserver la puissance maximale malgré une chute de tension en ligne, toujours possible si celle-ci est mal adaptée ou de longueur très importante.

Le rapport signal/bruit est de 97 dB, entrée bouclée sur  $600 \Omega$ , référence 0 dB à  $84 W$ .

Nous constatons donc que les caractéristiques n'ont en rien été dégradées par la mise en charge à la puissance maximale pendant une longue durée, et que les

performances du constructeur sont sous-estimées par celui-ci, qui conserve une fourchette de tolérances par mesure de sécurité.

### ECOUTE

Pour le test d'écoute, il ne nous a pas été possible d'utiliser toute la puissance disponible. Nous avons employé un préamplificateur et des enceintes de grande classe pour mettre en évidence les qualités du B200. Incontestablement, il s'agit d'un maillon de classe A, comme pourrait le définir notre revue sœur HIFI Stéréo.

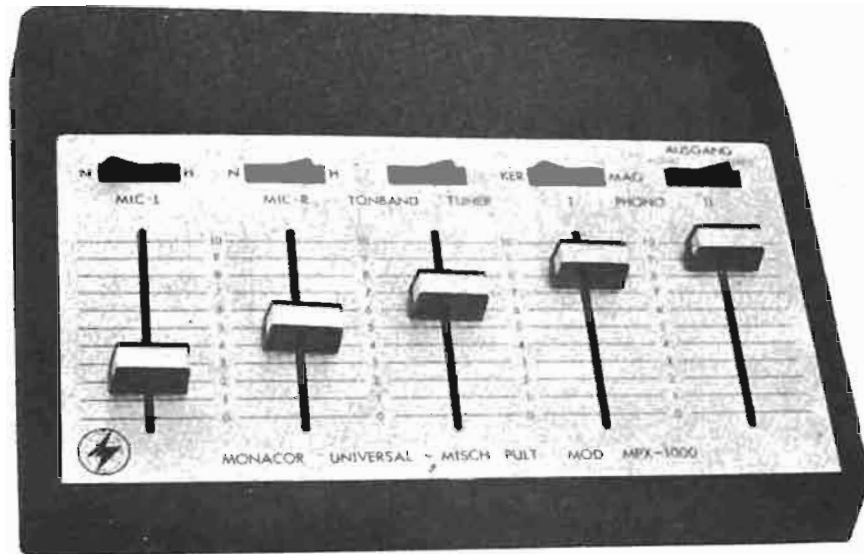
### CONCLUSION

Nous sommes en mesure de considérer l'amplificateur B200 comme un élément de chaîne Hi-Fi de grande puissance qui est destiné à la sonorisation. Ses caractéristiques sont en tous points excellentes, sa conception et sa réalisation sont semi-professionnelles.

J.B.



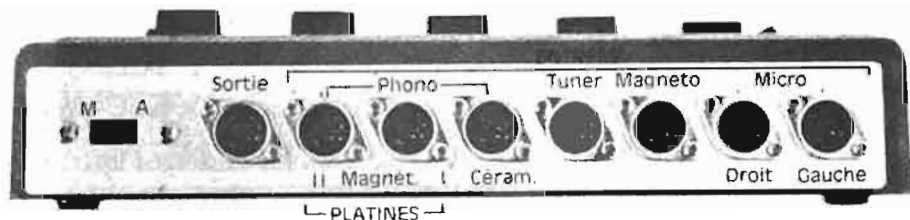
# LE PUPITRE DE MIXAGE STÉRÉO



## MONACOR MPX 1000

Le pupitre de mixage stéréophonique Monacor MPX 1000 est présenté dans un coffret de 250 x 190 x 50 mm; il est équipé de potentiomètres à curseur. On trouve de gauche à droite : la commande du microphone gauche, la commande du microphone droite. Au-dessus de ces deux potentiomètres sont placés deux inverseurs haute ou basse impédance. Ces deux microphones peuvent être mixés en mono ou en stéréo. On trouve ensuite le potentiomètre de commande de l'entrée tuner ou magnéto avec commutateur mixant l'entrée utilisée. Le quatrième potentiomètre commande l'entrée PUI avec commutateur pour platine à cellule magnétique ou céramique. Le dernier potentiomètre commande l'entrée PU2 magnétique. Le commutateur situé au-dessus de ce potentiomètre commute les deux canaux pour une utilisation en mono.

A l'arrière de l'appareil sont placées toutes les prises d'entrées,



la prise de sortie (toutes aux normes DIN 5 broches) et l'interrupteur marche arrêt (Fig. 1).

### CARACTERISTIQUES

Bande passante : 20 Hz à 20 000 Hz  $\pm$  1 dB.

Impédances d'entrées : microphone basse impédance : 600  $\Omega$  ; microphone haute impédance : 50 k $\Omega$  ; PU magnétique : 50 k $\Omega$  ; autres entrées : 120 k $\Omega$ .

Sensibilité des entrées : micro basse impédance 1 mV (10 mV max.); micro haute impédance 2 mV (30 mV max.); PU magnétique 3 mV (40 mV max.); autres entrées : 150 mV (1,5 V max.).

Sortie : 0,2 V/50 à 500 k $\Omega$ .

Alimentation : 2 piles 9,5 V, consommation 3 mA.

### MATÉRIEL NOTAMMENT VENDU CHEZ :

**TÉRAL** - 26 ter, rue Traversière, 75012 PARIS

Tél. : 344-67-00 - 307-47-11 (GARE DE LYON)

MAGASIN OUVERT DE 9 H A 20 H DU LUNDI AU SAMEDI

### AMTRON CHEZ TÉRAL TOUTE LA GAMME

(suite de notre liste H.P. 1424 p. 226)

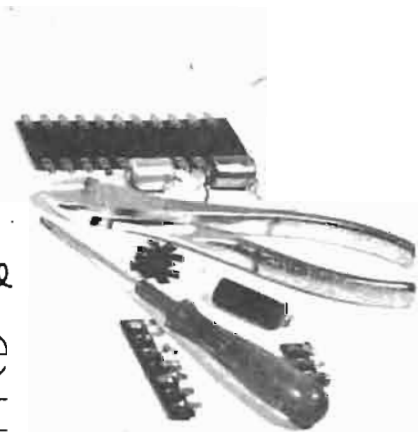
UK45/A - Clignoteur	86 F	UK940 - Régul. de lumière	116 F
UK92 - Ampli téléphone	105 F	UK645 - Alim. stabilisée	130 F
UK140 - Préampli à basse impédance	37 F	UK650/C - Alim. stabilisée	350 F
UK145 - Ampli 1,5 W	48 F	UK690 - Régulateur	53 F
UK167 - Préampli stéréo	118 F	UK715 - Interrupteur	146 F
UK235 - Appareil d'alarme pour voiture	140 F	UK745/C - Psychédélique aigües	178 F
UK255 - Indicateur de niveau	110 F	UK750/C - Psychédélique moyennes	178 F
UK305 - Emetteur FM	37 F	UK755/C - Psychédélique graves	178 F
UK425/C - Boîte de condensateur	104 F	UK795 - Wire director	81 F
UK435/C - Alimentation stabilisée	374 F	UK810 - Compresseur	141 F
UK490/C - Régulateur alternatif	322 F	UK835 - Préampli guitare	81 F
UK500 - Récepteur GO-PO-FM	500 F	UK875 - Allumage élect.	220 F
UK525/C - Tuner VHF	184 F	UK915 - Ampli HF 12	41 F
UK540/C - Tuner	370 F	UK925 - Ampli HF 23	41 F
UK565 - Sondes p. volt. électron.	63 F	UK930 - Ampli de puissance	52 F
UK620 - Chargeur de batterie	162 F	UK945 - Emetteur	105 F
UK625 - Alimentation 6 Vcc, 150 mA	59 F		

### TABLE DE MIXAGE

MPX1000 : 2 entrées phono magnétique ou céramique - 2 entrées micro haute ou basse impédance - Tuner - Magnéto 20 à 20 000 Hz  $\pm$  1 dB. 440 F



# ABC de L'ELECTRONIQUE



## LES MONTAGES NUMÉRIQUES

### INTRODUCTION

**O**N s'intéresse de plus en plus aux dispositifs dits **numériques** ou **digitaux**.

Ils sont utilisés dans les appareils industriels dont les plus répandus sont les calculateurs mais les dispositifs digitaux s'introduisent également en mesures, radio, TV, BF musique électronique, gadgets divers, appareils électroménagers tels que carillons, publicité, etc.

Il est donc tout naturel que l'on traite des circuits digitaux dans l'ABC de l'électronique, rubrique qui depuis de nombreuses années, initie les lecteurs du Haut-Parleur aux divers montages électroniques, en général autres que ceux de radio-TV-BF.

Les montages digitaux sont réalisables à l'aide de semi-conducteurs dits **discrets** : transistors, diodes et aussi avec des **circuits intégrés**. Ces derniers sont à recommander. Grâce à leur emploi intensif, ils sont parvenus à un degré de perfection et de fiabilité, les rendant de loin supérieurs aux semi-conducteurs individuels. De plus, le prix des CI est plus réduit que celui des montages équivalents en semi-conducteurs individuels, même en ne tenant pas compte du travail nécessaire au montage d'un dispositif à résistances, condensateurs, transistors, diodes, points de branchement. Les montages digitaux semblent mystérieux et déroutants pour ceux qui ne les connaissent pas encore. De plus, le nombre des

circuits différents semble être considérable de sorte que l'on a l'impression de ne jamais parvenir à les connaître tous.

En réalité, chaque fabricant donne souvent à ses modèles des numéros différents de ceux des autres fabricants mais on retrouve les mêmes dispositifs chez tous les spécialistes des circuits digitaux.

Dans notre ABC paru dans le Haut-Parleur de septembre 1973, on a donné quelques notions générales et des analyses de montages pratiques de triggers, monostables, bistables, astables et compteurs. Les diviseurs de fréquence sont également des dispositifs faisant partie des circuits numériques. Ces montages, réalisables avec des transistors individuels ou des circuits intégrés ont été étudiés dans des articles parus dans notre revue depuis 1972 dans la série consacrée aux dispositifs musico-électroniques.

Nous allons commencer par les circuits les plus simples qui sont les portes (ou opérateurs), en anglais gate.

La connaissance des termes anglais est indispensable pour tous ceux qui s'intéressent aux montages digitaux car beaucoup d'auteurs, afin d'éviter des confusions, utilisent des termes anglais même dans les textes français.

### OPÉRATEURS OU PORTES (GATE)

La classification des opérateurs est basée sur leur compor-

tement en fonction des signaux appliqués à leurs entrées.

Comme il s'agit de dispositifs numériques (digitaux) on ne considère que deux sortes de signaux : le signal de haut niveau H et celui de bas niveau L. Ces lettres H et L sont souvent remplacées par d'autres. Pour simplifier, on ne citera pour le moment que deux niveaux : 1 et 0 ce qui signifie que le signal 1 correspond à une tension positive de niveau élevé tandis que le signal 0 (**chiffre zéro** et non la lettre 0) correspond à une tension également positive mais de bas niveau, par exemple 1 correspond à plus de 2 V au moins la tension maximum admissible par les caractéristiques du circuit semi-conducteur utilisé, par exemple la valeur standard (normalisée) de + 5 V. Le niveau bas ou 0 se situe au-dessous de + 0,8 V, donc le niveau zéro est situé entre 0 et + 0,8 V.

On dit alors que le **zéro logique** est obtenu avec des tensions d'entrée de 0 à + 0,8 V et que le 1 logique est obtenu avec des tensions d'entrée de + 2 à + 5 V.

Il s'agit ici des niveaux logiques 0 et 1 d'entrée des portes (ou opérateurs) habituels à CI.

A ces opérateurs on peut prévoir plusieurs entrées au lieu d'une seule. Dans ce cas, il faut considérer les tensions  $E_1, E_2, \dots, E_n$  correspondant à ces entrées.

On désigne les valeurs de ces tensions par 0 ou 1 étant bien

sous-entendu qu'en réalité 0 et 1 sont des niveaux logiques donc 0 à 0,8 V et 2 à 5 V respectivement.

Il est indispensable que le lecteur s'habitue avec ce langage en se souvenant que 0 et 1 ont des significations différentes que celles habituelles. La sortie d'un opérateur est en général unique. Le niveau logique de la tension de sortie peut être également 0 ou 1, avec la même signification que pour les entrées (unique ou multiples par porte). La tension de sortie se désigne par S et on aura  $S = 1$  ou  $S = 0$  au point de vue du niveau.

En réalité, le **1 de sortie** correspond à une tension de + 2,4 à + 5 V et le zéro de sortie à une tension de 0 à 0,4 V. Les limites du zéro et du 1, d'entrée et de sortie ne sont donc pas obligatoirement les mêmes et cela est un avantage. En effet, remarquer que 0,4 V diffère de 0,8 de 0,4 V et 2 V et 2,4 V présentent une différence de 0,4 V également. Il va de soi que les nombres 0,4, 0,8, 2, 2,4, 5 sont donnés à titre d'exemple et ils peuvent être autres dans divers circuits pour mêmes applications mais réalisés d'une manière différente, par exemple avec des transistors individuels.

Ceux indiqués plus haut s'appliquent aux portes du type « 400 ». Le CI peut être considéré comme « célèbre » ayant de nombreux emplois. On no-

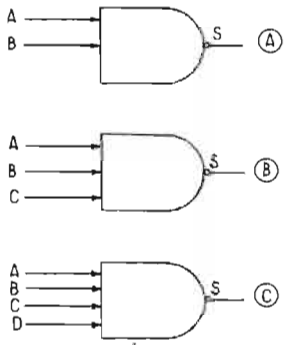


Fig. 1

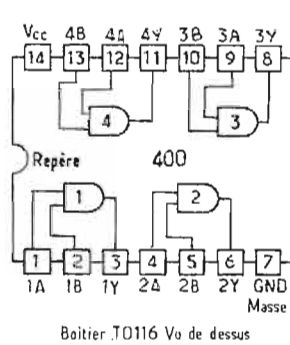


Fig. 2

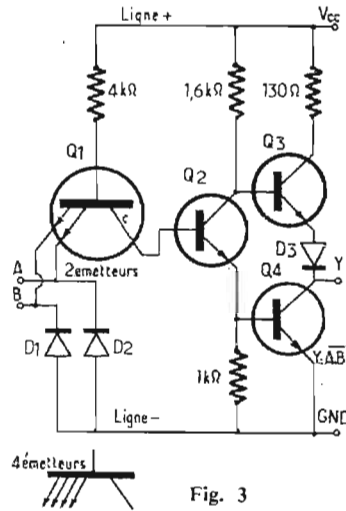


Fig. 3

tera que ce numéro 400 apparaît dans la nomenclature de la plupart des fabricants tels que Sescosem, Texas, Signetic et bien d'autres. Il y a toute une série de CI logique : 400, 401, 402... ayant des applications différentes : portes, inverseurs, multi-vibrateurs de plusieurs sortes, compteurs, décodeurs, mémoires... Ce sont des TTL ou autres.

### PORTES ET NON ET (NAND)

Dans une porte ET il y a au moins deux entrées,  $E_1$  et  $E_2$ . La seule sortie peut se désigner par S. Le montage, rappelant un amplificateur peut être non inverseur ou inverseur. Dans le premier cas, il s'agit d'une porte (ou opérateur) ET ; dans le deuxième, d'une porte NON ET, le mot NON signifiant inversion et l'absence du NON signifiant pas d'inversion. Pour éviter les confusions, il aurait été préférable de dire ou d'écrire pas d'inversion au lieu de non-inversion mais l'habitude veut que l'on dise amplificateur non-inverseur. Si l'on ne considère qu'un montage à une seule entrée, donc simplement un montage non-inverseur, si à l'entrée,  $E = 1$ , à la sortie  $S = 1$  et si  $E = 0$ ,  $S = 0$ . Si le montage est inverseur, si à l'entrée  $E = 0$ , à la sortie  $S = 1$  et si  $E = 1$ ,  $S = 0$ .

Le NON indique la permutation 1 à 0 entre entrée et sortie.

La signification de ET est plus complexe comme on le verra plus loin. Considérons un circuit NON ET, en anglais NAND, ce mot est composé de N (abréviation du NOT = NON) et AND = ET, ce qui donne NON

ET = NAND. Le terme NAND est universellement adopté dans les exposés car il est bref, facile à retenir et compréhensible par tous. Les schémas symboliques des portes NAND sont donnés à la figure 1.

En (A) porte à deux entrées A et B. En (B) trois entrées A, B, C et en (C), quatre entrées, A, B, C et D.

La plupart des fabricants groupent plusieurs NAND du même type (ayant le même nombre d'entrées) dans un circuit intégré par exemple :

Type 400 : quatre NAND à deux entrées chacun.

Type 410 : trois NAND à trois entrées chacun.

Type 420 : deux NAND à quatre entrées chacun.

Voici à la figure 2, à titre d'exemple, le schéma de branchement du 400, à 4 NAND à deux entrées. Remarquons que le boîtier est rectangulaire à 14 broches, en tous points identiques à ceux des CI linéaires et pouvant être inséré dans un support si le CI doit être utilisé dans plusieurs applications. Voici la signification des indications figurant devant chaque numéro de broche : 4B = entrée B du NAND 4, 4A = entrée A du NAND 4, 4Y = sortie du NAND 4 etc., GND = masse et négatif de la tension d'alimentation,  $V_{cc} = +$  alimentation. Tension maximum d'entrée 5,5 V,  $V_{cc} = 5$  V (minimum 4,5 à 4,75 V maximum 5,25 à 5,5 V selon les variantes du « 400 ». Ces variantes ont à peu près les mêmes caractéristiques et ne diffèrent entre elles que par  $V_{cc}$  min. et max., la matière dont est fait le boîtier et, surtout la température

de fonctionnement qui est de  $0^\circ\text{C}$  à  $+70^\circ\text{C}$  (modèles économiques convenant très bien pour les applications courantes) et  $-55^\circ$  à  $+125^\circ\text{C}$  pour les applications spéciales. Les modèles économiques sont de faible prix, par exemple 5 à 8 F pièce, les autres peuvent valoir 2, 3 ou 4 fois plus. Pour les amateurs, les modèles économiques sont recommandés à moins qu'ils n'aient essayé leur montage en régions tropicales ou polaires, supposition nullement absurde actuellement. Voici à la figure 3, le schéma d'une PORTE à deux entrées A et B et une sortie Y. Ce gate (ou porte ou opérateur) se compose d'un transistor  $Q_1$  d'entrée, NPN à deux émetteurs correspondant aux entrées A et B (A, B, C, D s'il y avait quatre entrées), une base et un collecteur. Le montage de  $Q_1$  est en base commune, la base étant polarisée par la résistance de  $4\text{ k}\Omega$  reliée à la ligne positive  $V_{cc}$ . Entre le collecteur de  $Q_1$  et la base de  $Q_2$ , il y a une liaison directe et il en est de même entre l'émetteur de  $Q_2$  et la base de  $Q_4$  dont la sortie Y est sur le collecteur.

De ce fait, entre A (ou B) et Y on note : pas d'inversion ( $Q_1$ ) pas d'inversion ( $Q_2$ ) et inversion ( $Q_4$ ) donc inversion pour la chaîne d'amplification  $Q_1 - Q_2 - Q_4$ . Remarquons l'absence de tout condensateur donc amplification en continu et aux très basses fréquences, sans aucune atténuation. Rappelons qu'un transistor NPN est conducteur si la base est positive par rapport à l'émetteur. Il sera également conducteur si l'émetteur est « en l'air », c'est-à-dire

n'est connecté à rien. Dans tous les cas  $V_B < V_C$ .

Le NPN sera bloqué si  $V_B = V_E$  ou  $V_B < V_E$ .

La saturation est atteinte si  $V_B$  est suffisamment positive par rapport à l'émetteur. Comme A et B peuvent être soit à zéro soit à 1, il y aura quatre combinaisons possibles :

$$\begin{aligned} E_1 = 0, E_2 = 0 \\ E_1 = 1, E_2 = 0 \\ E_1 = 0, E_2 = 1 \\ E_1 = 1, E_2 = 1 \end{aligned}$$

Remarquons la succession « organisée » des 0 et 1 verticalement : 0, 1, 0, 1 ; 0, 0, 1, 1.

Si les deux émetteurs sont à zéro,  $Q_1$  sera conducteur et  $Q_4$  bloqué, donc la tension du collecteur, sera maximum et ce sera l'état 1 à la sortie. Il en sera de même si l'un des émetteurs seulement est à 0. La sortie sera encore à 1.

Si les deux émetteurs sont à 1 :  $E_1 = 1, E_2 = 1$ , le transistor  $Q_1$  sera bloqué donc  $Q_4$  conducteur. La tension du collecteur de  $Q_4$  sera diminuée et il y aura à la sortie l'état 1. Finalement, on pourra écrire :

$$\begin{aligned} E_1 \text{ et } E_2 \text{ sont à } 1 : \text{ sortie à } 0 \\ E_1 = 0, E_2 = 1 : \text{ sortie à } 1 \\ E_1 = 1, E_2 = 0 : \text{ sortie à } 1 \\ E_1 = 0, E_2 = 0 : \text{ sortie à } 1 \end{aligned}$$

Lorsqu'il y a plusieurs émetteurs, le comportement du NAND est le même et peut se définir comme suit :

On a  $S = 0$  seulement si  $E_1$  et  $E_2$  ( $E_3, E_4 \dots E_n$ ) sont 1. Si une seule ou plusieurs entrées ou toutes sont à 0,  $S = 1$ . Pour une porte à 2 entrées on peut établir la table de vérité ci-après.

Table de vérité NAND 2 entrées

$E_1$	$E_2$	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

valable pour les NAND considérés. A noter que laisser un émetteur « en l'air » équivaut à la porter à l'état 1. Pour l'état zéro, il est obligatoire de porter l'émetteur à la tension désignée par zéro. Le NAND à deux entrées A et B se caractérise par la formule :

$$Y = \overline{A \cdot B}$$

qui a la signification suivante, différente de celle de l'algèbre classique :

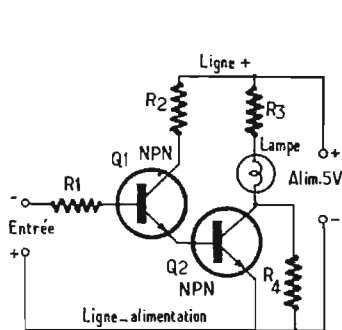


Fig. 4

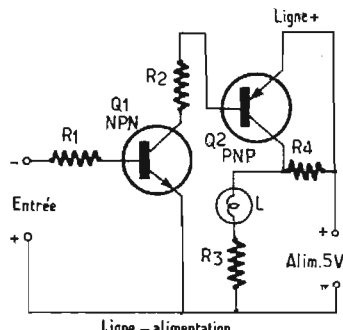


Fig. 5

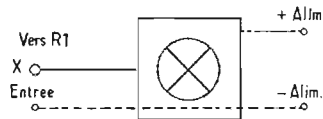


Fig. 6

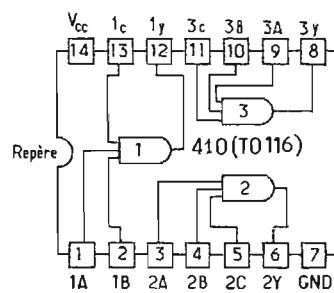


Fig. 7

La barre au-dessus de A.B. signifie **inversion** (NON) donc 0 à la sortie pour 1 à l'entrée, 1 à la sortie pour 0 à l'entrée, lorsqu'elle est unique.

Le produit rappelle un peu le produit algébrique en ce qui concerne les signes, **avant l'inversion** :

- Si A = 0 et B = 1, AB = 0 et  $\overline{AB} = 1$ .
- Si A = 0 et B = 0, AB = 0 et  $\overline{AB} = 1$ .
- Si A = 1 et B = 0, AB = 0 et  $\overline{AB} = 1$ .
- Si A = 1 et B = 1, AB = 1 et  $\overline{AB} = 0$ .

Ces opérations confirment les données de la table de vérité. Cette règle se généralise pour A, B, C ou A, B, C, D etc. L'expression surmontée d'une barre se lit comme suit :

- A.B. : AB barre et non AB barré.
- A.B.C. : ABC barré, etc.

Remarque importante : dans l'opérateur ET, les signes + et - se **multiplient**, le signe obtenu est inversé s'il y a une barre.

**Montage expérimental à NAND.**

Se procurer d'abord quelques CI type 4000, par exemple un circuit intégré de Signetic S5400 ou N7400 ou encore un circuit intégré de Sescosem : SFC400E ou SFC400ET (respectivement : 3,44 F et 4,16 F en Sescosem) le type E étant utilisable entre 0°C et 70°C et le ET entre -25°C et 85°C. Nous avons utilisé des supports 14 broches Dynatech de chez Pep à Montreux.

En premier lieu, on préparera la **visualisation** des résultats à l'aide d'un petit montage à deux transistors et une ampoule miniature de 4,5 V 0,1 A.

Ce petit montage a été établi par M. Oehmichen du laboratoire Sescosem et décrit dans la **Note**

**d'application n° 56 - J - T - 109 : Initiation à l'emploi des circuits intégrés digitaux.** Cette note d'application nous a d'ailleurs largement servi dans la rédaction du présent article.

Le schéma de la figure 4 montre qu'il s'agit d'une sorte d'amplificateur. La tension d'entrée continue donc polarisée, est branchée avec le + vers R<sub>1</sub> et le - à la ligne négative du montage.

Par l'intermédiaire de R<sub>1</sub> de 10 kΩ, la base de Q<sub>1</sub> est polarisée positivement ce qui rend conducteur ce transistor. Monté en collecteur commun, avec R<sub>2</sub> = 1 kΩ reliée à la ligne positive de l'alimentation de 5 V, ce transistor avec sortie sur l'émetteur est en liaison directe avec la base de Q<sub>2</sub>, monté en émetteur commun connecté à la ligne négative.

Dans le circuit de collecteur, on trouve trois composants : R<sub>4</sub> = 270 Ω vers la ligne négative et R<sub>3</sub> de 10 kΩ, en série avec l'ampoule de 4,5 V 0,1 A. Il est facile de voir que le courant de Q<sub>2</sub> sera obtenu lorsque la base de Q<sub>1</sub> sera positive. Ce courant permettant l'allumage de la lampe se produira lorsque la tension d'entrée sera supérieure à 1,8 V. Si la tension d'entrée est inférieure à 1,8 V, la base ne sera plus assez positive pour que le courant passant par la lampe puisse l'allumer.

On aura réalisé ainsi un indicateur des niveaux logiques 1 et 0. L'extinction totale est assurée si la tension d'entrée est au-dessous de 1 V.

Si des tensions de sortie des circuits sont appliquées à cet indicateur on saura immédiatement si elles sont du niveau 1 (lampe allumée) ou du niveau zéro (lampe éteinte). Ce montage se réalise en moins de 30 minutes si l'on dispose du matériel nécessaire et d'une petite plaque isolante, à trous métallisés ou à rangées métallisées de trous.

Les transistors peuvent être choisis parmi les suivants, tous des NPN : Q<sub>1</sub> : 2N2923, 2N2926 point orange, 2N3390, 2N3391, 2N3393 et, d'une manière générale tout modèle de gain supérieur à 60 pour un courant de 2 mA. La 2N2222 (très économique) convient aussi.

Pour Q<sub>2</sub>, il faut utiliser un transistor au silicium de gain supérieur à 40 fois, à courant élevé afin de pouvoir alimenter le filament de la lampe-témoin, par exemple les 2N3402 à 2N3405.

Ce transistor Sescocem a un boîtier plastique avec **Clip** (et non Clips) pour la dissipation de chaleur.

Voici un deuxième montage également dû à M. Oehmichen, à la figure 5. Pour Q<sub>1</sub> choisir un NPN de gain supérieur à 60 pour un courant de 2 mA (voir Q<sub>1</sub> du montage précédent). Pour Q<sub>2</sub>, il faut trouver un PNP au germanium de gain supérieur à 40. Valeur des éléments : R<sub>1</sub> > 15 kΩ, R<sub>2</sub> = 1 kΩ, R<sub>3</sub> = 10 Ω, R<sub>4</sub> = 270 Ω, lampe 4,5 V 0,1 A.

Les deux montages seront représentés par le symbole de la figure 6, étant entendu que le point X est le point d'entrée supérieur (celui relié à R<sub>1</sub>). Il va de soi qu'en pratique on connectera aux points convenables, les lignes d'alimentation et le point d'entrée reliés à la ligne négative. Reste aussi à prévoir une alimentation de 5 V utilisable aussi bien pour les CI logiques que pour les témoins des figures 4 et 5.

Dans les montages utilitaires, il faudra disposer, en général d'une alimentation stabilisée mais dans les essais expérimentaux, une tension quelconque, par exemple celle d'une pile de 4,5 V suffira.

**Essais avec NAND 410.**

Comme nous l'avons dit plus haut, on utilisera dans les différents essais, pour débiter, les CI

logiques 400, 410 et 420 à 4, 3 et 2 sections respectivement.

Le 410 (prendre par exemple la Sescosem SFC410E de la série économique) possède trois NAND, chacun à trois entrées dont le boîtier est à 14 broches et représenté à la figure 7. A la figure 8 on donne le schéma de l'un des trois NAND montés dans le même boîtier. On voit que ce NAND diffère de ceux du 400, par le fait que Q<sub>1</sub> possède trois émetteurs au lieu de deux. La sortie Y donne le produit logique :

$$Y = \overline{A.B.C.}$$

qui se lit Y = ABC barre. Il ne faut ni lire ni écrire **barré** au lieu de **barre**. A partir de cette relation logique on peut établir une table de vérité analogue à celle du NAND à deux entrées.

Table de vérité NAND 3 entrées

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

La règle générale se vérifie : on a zéro à la sortie si **tous** les niveaux d'entrées sont 1.

En effet A.B.C = 0 si l'un ou plusieurs sont 0. L'inversion donne 1, par conséquent, si A.B.C = 1 (tous les facteurs de niveau 1) l'inversion donne zéro :  $\overline{A.B.C.} = 0$ .

Pour essayer le NAND à 3 entrées, on réalisera le montage de la figure 9 qui comporte : un NAND à trois entrées choisi parmi ceux du 410 (voir figure 7) un commutateur à un pôle et 4

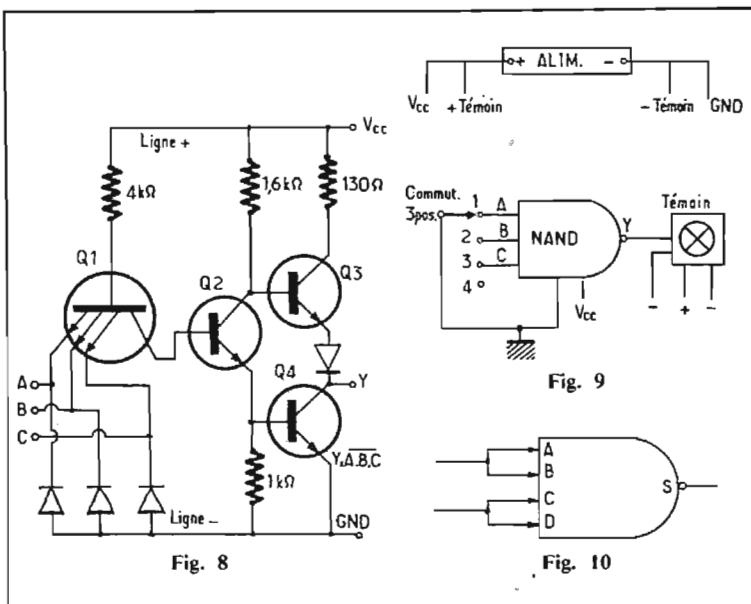


Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

positions 1, 2, 3, 4 un témoin comme celui de la figure 4. Une alimentation de 5 V (ou 4,5 V si l'on ne dispose que d'une pile) pour alimenter aussi bien le CI410 que le témoin. La pile sera neuve et « fraîche » pour

donner plus de 4 V. Sur le schéma simplifié de la figure 9 on n'a pas représenté la ligne positive d'alimentation ni l'alimentation, donc prévoir une liaison entre le - alimentation et le fil de masse allant à la broche GND

(broche 7 du CI) et la ligne négative du témoin ainsi qu'une liaison entre le + alimentation, la ligne + du témoin et la broche V<sub>CC</sub> (broche 14 du CI).

En haut de la figure 9 on a représenté l'alimentation avec les points de branchement.

L'essai se fait comme suit : Commutateur en A, ce qui correspond à  $A = 0, B = 1, C = 1$  donc  $A.B.C. = 0$  et  $A.B.C. = 1$ . Le témoin s'allumera.

Commutateur en B :  $A = 1, B = 0, C = 1$  donc, encore,  $A.B.C. = 1$ , lampe allumée.

Commutateur en C :  $A = 1, B = 1, C = 0$  donc  $A.B.C. = 1$  et lampe allumée.

Commutateur en position 4 :  $A = 1, B = 1, C = 1$  donc  $A.B.C. = 0$  et la lampe témoin sera éteinte.

Ces essais sont suffisants pour savoir que le NAND considéré fonctionne.

Au lieu de laisser les entrées à porter au niveau 1, en l'air, on pourra les porter à la tension positive de blocage mais cet essai doit être fait avec les pré-

cautions suivantes : ne pas dépasser 5 V, intercaler une résistance de 4,7 kΩ à 22 kΩ entre l'entrée considérée et le + alimentation.

En remarquant que les sorties des NAND (voir figures 3 et 8) sont polarisées grâce à leur charge disposée entre le collecteur de Q<sub>4</sub> et le + alimentation, il est clair que le témoin pourrait être remplacé par un voltmètre mesurant 5 V ou plus (p. ex. échelle 0 - 6 V etc.).

Lorsqu'on possède des NAND à n entrées (p. ex. n = 4) on peut les transformer en NAND à un nombre moindre d'entrées. Il suffira alors, de relier une entrée ou plusieurs non utilisées à une entrée utilisée. Par contre, une ou plusieurs entrées non utilisées ne doivent pas être laissées en l'air car ce montage équivaldrait à les porter au niveau 1.

Ainsi, à la figure 10 on montre la transformation d'un NAND à 4 entrées en NAND à deux entrées.

F. JUSTER.

# POUR CAUSE D'EXPROPRIATION LIQUIDATION TOTALE DE TOUS NOS STOCKS A DES PRIX SACRIFIÉS

QUELQUES EXEMPLES :

- Appareils de labo. .... le kilo : suivant modèle, de 1 à 10 F
- Circuits imprimés, divers. .... le kilo : 3 et 10 F
- Transfo d'alim., THT, etc., en vrac .... le kilo : 4 F
- Résistances, toutes valeurs .... le kilo : 80 à 100 F
- Epoxy, bakélite, 1 et 2 faces .... le kilo : 5 à 20 F
- Fils de câblage, blindés, etc. .... le kilo : 10 et 15 F
- Coffrets, valise d'électrophone, etc. (neufs) .... de 5 à 10 F
- Boîtes pour réalisation diverses, boîtes à outils, etc. .... de 5 à 10 F
- Oscillos et Tirroirs TEKTRON, C.R.C., etc.
- Tables de télé ..... 10 et 20 F
- Antennes télé, 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> chaîne, nouveaux modèles (neufs) ..... prix : 20 et 30 F
- Ventilations diverses, 110 et 220 V ..... 20 F
- Microswitch et Sermec, divers ..... 2 F
- Bandes magnétiques, très grand choix ..... de 3 à 20 F
- Moteurs 1/4 CV - mono ou triphasé ..... 40 et 30 F
- Mini-moteurs 1/20 CV « pour télécommande », etc. .... 5 F
- Relais divers, du mini au maxi, neuf et réemploi, ILS, etc. ....
- Mobilier métal. de bureau.

TOUS NOS PRIX SONT H.T.

VRAIMENT UNE VISITE EST INDISPENSABLE

**Ets DELZONGLE** - 166, rue de Fontenay - 94-VINCENNES - Tél. : 328-77-25

DU LUNDI AU SAMEDI MIDI - FERMÉ LE SAMEDI APRÈS-MIDI - DE 7 H 30 A 12 H ET DE 13 H 30 A 18 H

Aucun envoi, même contre remboursement

# alimentation stabilisée de 0 à 24 v ~ 1,5A

**D**ANS l'atelier ou le laboratoire du professionnel et de l'amateur une alimentation générale reste l'instrument indispensable qui doit répondre à certaines caractéristiques. On doit notamment pouvoir obtenir une tension réglable sur une plage d'au moins 0 à 24 V, tensions les plus couramment utilisées pour les réalisations à transistors. Par ailleurs la tension choisie doit rester constante même si la consommation de l'appareil alimenté varie dans de grandes proportions. Seules les alimentations stabilisées peuvent satisfaire ces exigences.

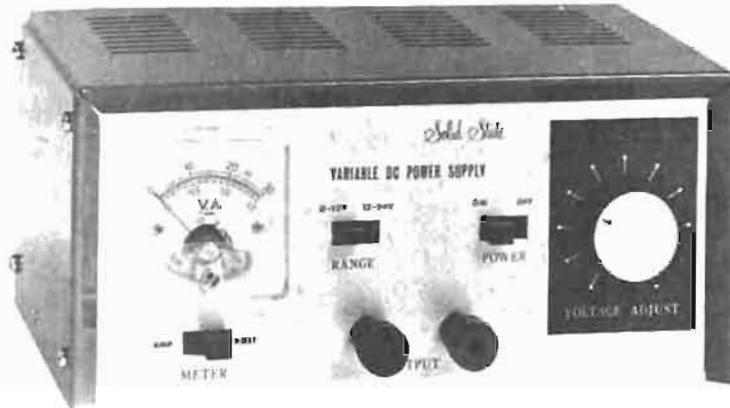
L'alimentation stabilisée permet de disposer d'une tension continue et réglable de 0 à 24 V pouvant débiter 1,5 A. Son prix de revient très intéressant ne mérite vraiment pas la peine de s'en priver. Le fonctionnement de cette alimentation est sûr et repose sur la mise en œuvre d'une technologie désormais classique mais éprouvée.

## PRESENTATION

La présentation de l'alimentation de laboratoire est soignée comme le laisse apparaître la photographie. La tension de sortie est disponible aux bornes de deux douilles spéciales de couleur, l'une noire pour le négatif, l'autre rouge pour l'alimentation, le tout placé au centre et sur la partie inférieure de la face avant.

Comme la tension est ajustable on dispose d'un appareil de mesure sur le côté gauche de cette face avant. Un commutateur permet en outre d'utiliser l'appareil en tant qu'ampèremètre.

L'étalement de la tension est réparti sur deux plages, l'une de 0 à 12 V et l'autre de 12 à 24 V grâce à un sélecteur. L'ajustement s'effectue à l'aide du potentiomètre situé sur la partie droite de l'appareil.



Toutes ces commandes utiles s'étalent sur la face avant en aluminium satiné, le coffret protecteur étant en tôle givrée de couleur grise. Sur la face arrière apparaît le transistor régulateur de puissance monté sur son radiateur et le fusible dont le remplacement est instantané. D'autre part, les dimensions de cette alimentation (190 x 120 x 90 mm) sont réduites. Le branchement s'effectue sur un réseau de distribution à 220 V ou 110 V sur demande.

L'ensemble de la partie électronique est monté sur un circuit imprimé et les composants électroniques utilisés, sont de qualité. Les dimensions du transformateur d'alimentation sont, par ailleurs largement calculées.

## LE SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe général de l'alimentation est donné figure 1. Le principe reste extrêmement simple. Il consiste à calculer la

tension de manière à ce que la tension de sortie soit supérieure à celle de l'utilisation et à placer en série une résistance variable que l'on augmente lorsque la tension de sortie s'accroît ou que l'on diminue lorsqu'elle baisse. Cette manœuvre s'exécute automatiquement grâce au montage placé à la sortie du redresseur.

Une partie de l'alimentation reste commune à l'alimentation stabilisée. Le secondaire du transformateur d'alimentation comporte un enroulement à point milieu qui permet grâce à un commutateur de disposer de 12 ou de 24 V efficaces.

Pour un redressement double alternance, il est en conséquence nécessaire d'employer un pont à quatre diodes. Un premier filtrage est alors retenu à l'aide d'un condensateur de 1000  $\mu$ F/50 V ou condensateur réservoir.

La section électronique fait appel à trois transistors dont un de puissance en raison du débit maximum de l'alimentation se situant vers 1,5 A. Dans toute

alimentation stabilisée, il faut disposer d'une tension de référence ; c'est précisément le rôle des diodes Zener  $Z_1$  et  $Z_2$ . Ces dernières sont alimentées à travers une résistance de 2 k $\Omega$ .

La base du transistor 2SB186 est reliée à la jonction de la résistance de 2 k $\Omega$  et des diodes Zener montées en série. Dans le circuit émetteur de ce transistor est inséré le potentiomètre de réglage de la tension d'utilisation. Dans ces conditions la diode Zener polarise la base du 2SB186 à une valeur constante par rapport à la ligne positive si bien que l'on est à même de disposer au curseur du potentiomètre d'ajustage d'une tension de référence variable.

L'autre transistor 2SB186 et le transistor de puissance 2SB407 forment un montage Darlington - à grand gain. Le condensateur de 200  $\mu$ F placé entre la ligne positive et la base du 2SB186 permet de bénéficier d'un filtrage électronique grâce au gain des transistors. C'est la raison pour laquelle le constructeur a employé en sortie sur l'émetteur un autre condensateur de 100  $\mu$ F seulement.

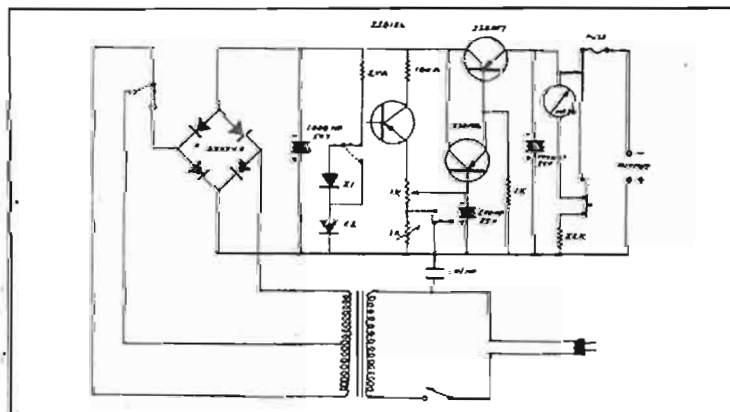
Un appareil à cadre mobile permet d'ajuster la valeur de la tension d'utilisation avec précision. L'appareil est simplement monté en parallèle sur la sortie avec une résistance série. Un commutateur à glissière permet, en outre l'utilisation en ampèremètre.

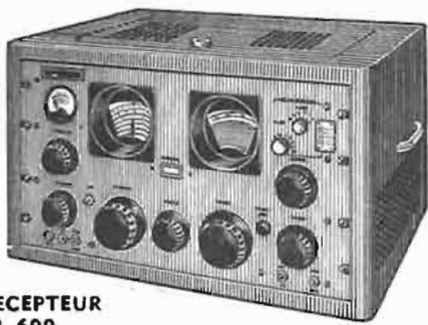
La protection de la tension de sortie s'effectue à l'aide d'un fusible placé en série sur la sortie.

## CONCLUSION

Les possibilités d'utilisation de cette alimentation, qui ne sont pas négligeables, et le rapport qualité/prix intéressant devraient inciter les amateurs à disposer d'un tel appareil.

(Distribué par I.M.D.)





**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 Mcs - 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 miniatures et Noval. Secteur : de 90 à 270 V.  
**ETAT IRREPROCHABLE. PRIX TTC FRANCO 2 430,00**

**RECEPTEUR DE TRAFIC BC 312**

Couvre de 1 500 Kc/s à 18 Mc/s en 6 gammes.  
10 tubes : 1<sup>o</sup> HF 6K7 : 2<sup>o</sup> HF 6K7.  
Oscillatrice 6C5.  
Démodulateur 6L7 - 1<sup>o</sup> MF 6K7 - 2<sup>o</sup> MF 6K7.  
Délectrice AVC BF 6R7 - BFO 6C5 - BF 6F6 valve 5W4GT. BFO. Alimentation secteur 110-220 V incorporée. LIVRE EN PARFAIT ETAT DE MARCHÉ ET DE PRÉSENTATION. AVEC NOTICE EN FRANÇAIS. PRIX : 600 F + port 25 F



**RECEPTEUR DE GRAND TRAFIC TYPE AME RR 10 B**



**COUVRE DE 1,5 à 40 MHz en 7 GAMMES**

Double changement de fréquence, 1 400 et 80 kHz.  
Sélectivité 3 positions : 1. 2 et 6 kHz. BFO étalonné de 0 à 2 500 Hz.  
**CALIBREUR** : 100 et 2 000 kHz. Accord d'antenne HP de contrôle. Sortie HP

3 Ω et casque 600 Ω. Alimentation secteur réglable de 100 à 240 V. 18 tubes série « Miniature ». 7 broches. Sensibilité inférieure à 1 µV. Dimensions : 500x420x366 mm. Poids : 47 kg. **EN PARFAIT ETAT DE FONCTIONNEMENT. PRIX : 1 950 F + port 30 F.**

**RECEPTEUR BC 652 A**

Ce récepteur très sensible comprend 2 GAMMES

- I. - de 2 à 3,5 Mc/s.
- II. - de 3,5 à 6 Mc/s.

1<sup>er</sup> étage HF 12S67.  
Oscillatrice 12K8 - Moyenne fréquence de 915 Kc/s à 3 étages : 2 x 12SK7 et 12C8 - Détection et BF : 12SR7 et 5Y6 - BFO : 12K8.  
En outre ce récepteur comprend un générateur marqueur à quartz (tubes : 2 x 6SC7 et 6K8) permettant un repère tous les 20 Kc/s.

**SANS ALIMENTATION : PRIX 200 F**  
**AVEC ALIMENTATION SECTEUR 110-220 VOLTS : PRIX 300 F + port 15 F**

**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. Fourni avec le schéma.

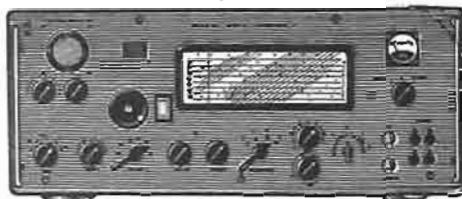
**PRIX sans alimentation 70,00**

Avec alimentation secteur 110-220 V. Transforme en AM-FM. Règle en parfait état de fonctionnement.

**PRIX 170 F T.T.C. + port 15 F**



**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 14,3 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 1 600 kc/s • HF 2 étages - 6AM6 - 6BA6  
• 1<sup>er</sup> changement : 6BE6 - 6AU6 - MF 1 600 Kcs = 6BA6  
• 2<sup>o</sup> changement : 6BE6 - 6AU6 - MF 80 Kcs = 6BA6  
• BFO = 6AU6 • Détection et BF = 6AT6 - 6A05  
• Sorties en 600, 1 500 et 3 Ω • Petit HP de contrôle  
• VCA = 6BA6 - 6AL5 • Limiteur de parasites = 6AL5  
• S-mètre • CÉL magique 6AF7 • Filtre à quartz et sélectivité variable • Alimentation 2 x 5Y3 et OB2 • Alimentation 110/220 V.  
Appareil irréprochable livré en parfait état de marche.  
Poids : 65 kg. **PRIX TTC (port 35 F) 1 500,00**

**LOT IMPORTANT DE TUNERS UHF A TRANSISTORS**

Alimentation 12 V  
Modèle à CV ..... 30,00  
A présélection à touches ..... 70,00 { + port 5 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. 34,00 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 SCR54**

Fréquence de 1 690 à 4 440 kHz - Espacement entre chaque quartz de 15 à 30 kHz. **Prix 18,00 T.T.C. FRANCO : 55 F**

**QUARTZ HC 6 U 1 000 kHz. 35,00**

QUARTZ 100 kHz support octal. Avec thermostat **35,00**  
QUARTZ « MINIATURE » 38,666 MHz ..... **35,00**

**FERS A SOUDER « THUILIER »**



MONOTENSION - 110 ou 220 V. Disponible en 35 W ou 48 W ou 62 W et 2 panes de rechange.  
PRIX ..... 25 F avec 3 panes  
En 100 W - Prix ..... 41 F de rechange  
En 150 W - Prix ..... 48 F + port 2 F  
BINATION - 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 bi-tension. 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  
**SOUDURE RADIO 1<sup>er</sup> CHOIX**  
Ø 10/10 - Bobines de 250 g ..... 10 F



S.A.R.L. au capital de 50.000 F  
**RADIO - APPAREILS DE MESURE**  
131, boulevard Diderot - 75012 PARIS  
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. 11803-09 PARIS

Les Commandes inférieures à 20 F peuvent être payées en timbres-poste.  
**FERME DIMANCHE ET JOURS FERIES**  
OUVERT : 9 à 12 heures - 14 à 19 heures

**CASQUE PROFESSIONNEL 2 000 Ω**



équipé d'insonorisateurs souples  
Poids : 500 g. **PRIX : 48 F**  
- port 5 F. Même modèle que ci-dessus mais en 600 Ω.

**PRIX T.T.C. 40 F - 5 F port**  
**CASQUES DE SURPLUS**  
2 000 Ω. **PRIX 25 F - port 3 F**

**COMBINES TELEPHONIQUES**

**A PASTILLE AUTOGENERATRICE**

Avec deux combinés et une ligne de deux fils vous faites une installation téléphonique. Utilisations possibles : appartement, magasins, chantiers, ateliers, installations d'antennes télé.  
Une affaire ! qui peut servir de micro ou d'écouteur. 70 Ω.

**LA PAIRE 75,00 T.T.C. + port 5,00**  
**PIECE 37,00 T.T.C. + port 5,00**  
**La pastille seule, pièce 15,00 T.T.C. + port 2,00.**



**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 franco **40 F T.T.C.**



**PETITS MOTEURS ASYNCHRONES 6 W**

Avec démultiplié 2 tr/mn. Pds : 350 g.  
En 110 volts ..... 15 F  
En 110/220 volts ..... 17 F  
+ port 3 F



**PETIT MOTEUR SYNCHRON 220 V - 3 W**

avec démultiplieur  
1 T 1/4 minute  
Poids : 125 g  
**PRIX TTC 12,50 + port 2 F**  
Par 10 : **PRIX 100 F Franco**

**PETITS MOTEURS CONTINU**

Modèle 1 : 5/7 V. Ø 30 x 35 mm. Axe Ø 2 mm.  
Consommation : 100 mA  
**PRIX 10 F T.T.C. + port 2 F**  
Modèle 2 : 9/12 V. Ø 32 x 24 mm. Axe Ø 2 mm.  
Consommation : 30 mA  
**PRIX 10 F T.T.C. + port 2 F**

**FER A SOUDER « WELLER »**

220 volts - 25 watts ..... 25,00



**PISTOLETS-SOUDEURS « GLOBMASTER »**

220 volts - 150 watts  
**Prix 39,00**

**BOITES CIRCUITS CONNECTIONS D.E.C.**

Pour montages d'essais **SANS SOUDURES**

Boîte 70 contacts  
Réf. BB 011  
**PRIX : 70 F T.T.C.**  
Boîte 208 contacts  
Réf. BB 031  
**PRIX 150 F T.T.C.**



Support adaptateur pour circuits intégrés pour boîte BB 031  
Pour CI 16 broches - **Prix 60 F T.T.C.**  
Pour CI 10 broches T05 - **Prix 60 F T.T.C. PRIX FRANCO**

**SELFS DE CHOC**

Type R 100 - 2,5 mH - 45 Ω - 125 mA ..... **5 F**  
Type R 152 - 4 mH - 10 Ω - 600 mA ..... **25 F**  
Type CHOC 1 - 5 mH - 7 Ω - 1 A ..... **40 F**  
Type CHOC 2 - 0,8 mH - 1 Ω - 1,5 A ..... **30 F**

**GAINES THERMO-RETRACTABLES**

Prix au mètre  
Ø 26 mm ..... **8 F**    ● Ø 14 mm ..... **5 F**  
Ø 22 mm ..... **6 F**    ● Ø 7 mm ..... **3 F**  
Ø 10 mm ..... **4 F**    ● Ø 5 mm ..... **2 F**

# KIT ~ PROLINK

## Ensemble de radiocommande 1 à 7 voies en circuits intégrés



L'ENSEMBLE de radiocommande que nous allons décrire fait appel à la technique des circuits intégrés M.O.S. Développée en France par ProLink, cette réalisation est disponible sous forme de « kit », cette séduisante solution permet de restituer d'acquiescer chaque module séparément.

Le prix très abordable et le système de vente directe par correspondance uniquement le rendront accessible aux budgets modestes et nous espérons que de nombreux jeunes pourront accéder au pilotage R/C avec cette formule.

L'emploi des circuits intégrés a considérablement simplifié les opérations de câblage et tout amateur appliqué pourra facilement effectuer le montage sans connaissances spéciales en électronique.

Les réglages sont très simples et ne nécessitent pas l'emploi d'appareils de mesure coûteux (un contrôleur universel peut suffire) à la condition toutefois de faire l'acquisition d'un servo-mécanisme tout monté. C'est ce servo réglé d'origine par le constructeur qui servira de base à toute la mise au point. (Servo IC ProLink 4,8 V ou Radiopilote Cosmos).

La construction est effectuée par étapes, dans un ordre bien établi et le contrôle se fera à l'issue de chaque stade avant de passer au suivant.

L'ordre de construction s'établit ainsi :

- câblage du codeur ;

- essai du codeur avec le servo IC pré-réglé ;
- câblage de la partie HF ;
- réglage de la partie HF ;
- câblage du décodeur ;
- essai du décodeur avec le codeur et le servo ;
- câblage du récepteur ;
- réglage du récepteur avec l'émetteur ;
- câblage des servo-mécanismes IC 4,8 V ;
- essais des servo-mécanismes.

Nous avons précisé qu'aucun appareil de mesure n'était nécessaire (à part le contrôleur) pour construire cet ensemble ; c'est exact, mais cela revient évidemment à travailler en aveugle.

Il est évident que s'il est possible de travailler avec un oscilloscope, le sien, celui d'une école ou d'un ami dépanneur TV ; le câblage de ce kit aura alors un rôle éducatif et c'est ce que nous souhaitons.

### ETUDE DE L'EMETTEUR

L'émetteur présenté en quatre voies peut être très facilement étendu à sept, sans aucune modification de la partie électronique.

Le codeur, qui fait l'objet d'un brevet, comprend un seul circuit intégré MOS RP 4170 E et deux transistors, il est très différent des codeurs habituels.

Les avantages de ce codeur sont qu'il nécessite très peu de composants : un circuit intégré, deux transistors, quelques condensateurs et sept résistances. Il est donc plus fiable, plus facile à câbler, simple à mettre au point, d'où son prix peu élevé pour sept voies ; de plus, la consommation très faible : 10 mA et pouvant être réduite à 3 mA.

Nous verrons dans la suite de la description qu'un seul potentiomètre ( $P_1$ ) règle la course de tous les servos.

Voyons maintenant de quoi se compose le nouveau système de codage (Fig. 1).

Un circuit complexe de comptage (1), constitué par un circuit intégré, d'un multivibrateur astable (2), relié à des résistances ajustables (Pot.) et un circuit de commande du compteur (3).

Le circuit complexe est constitué par un compteur en anneau à  $n$  sorties, dont une seule à la fois est dans un certain état dit « singulier », les  $n-1$  autres sorties présentent un niveau complémentaire de cet état singulier.

En d'autres termes et suivant les conventions universellement adoptées pour les systèmes binaires digitaux ou logiques, quand une sortie est à l'état « 1 » les autres sorties utiles sont à l'état « 0 » et par réciproque : si la sortie à l'état singulier est à l'état « 0 » les autres sorties sont à l'état « 1 ».

Le multivibrateur astable « Abraham Bloch » modifié comprend deux transistors,  $T_1$  et  $T_2$ , NPN (Fig. 2).

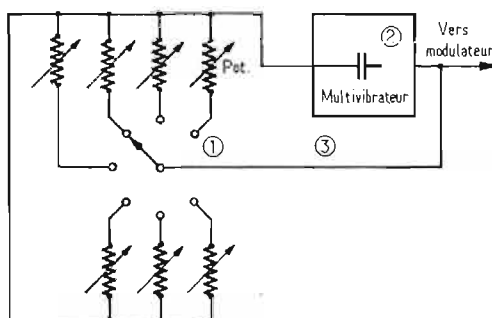


Fig. 1. - Représentation synoptique du codeur ProLink.

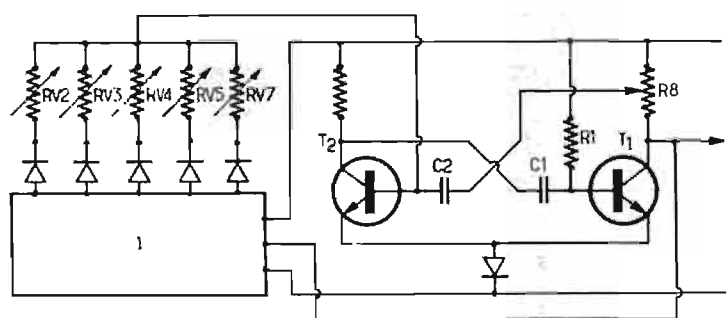
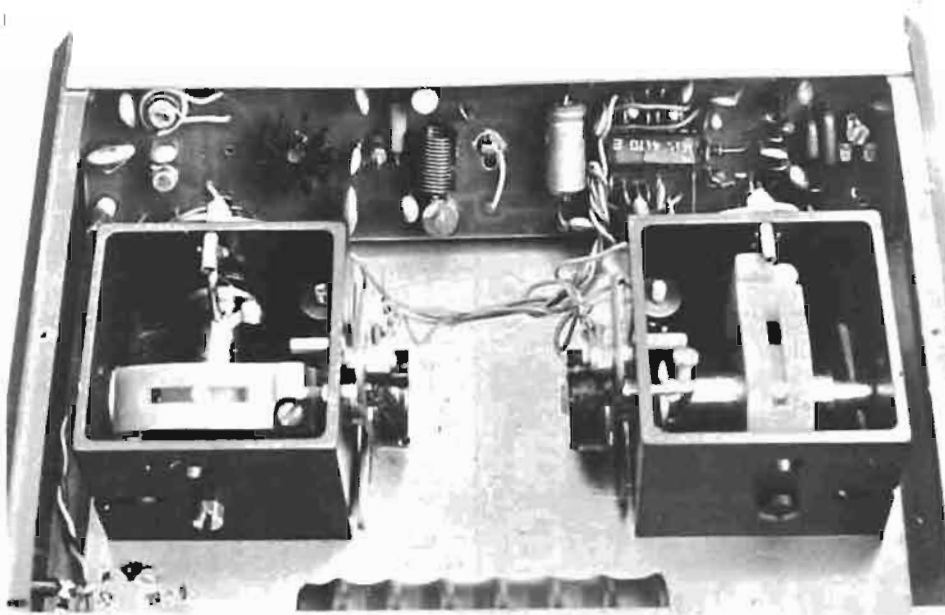


Fig. 2. - Schéma du multivibrateur.





1. - Vue de l'émetteur terminé

### FONCTIONNEMENT

Lors de la mise sous tension,  $T_1$  est débloqué, commandé par la constante de temps  $R_1, C_1$ , l'impulsion négative en résultant est transmise à la base de  $T_2$  à travers  $C_2$  dont la valeur intervient dans la constante de temps  $R_2-C_2$ . Ainsi,  $T_2$  qui était normalement conducteur, va être bloqué pour un temps déterminé  $T$  suivant la position du curseur du potentiomètre  $R_8$ , en série dans le circuit collecteur de  $T_1$ , la capacité  $C_3$  et la valeur de la résistance  $RV_2, RV_7$  en série avec l'état singulier du circuit complexe.

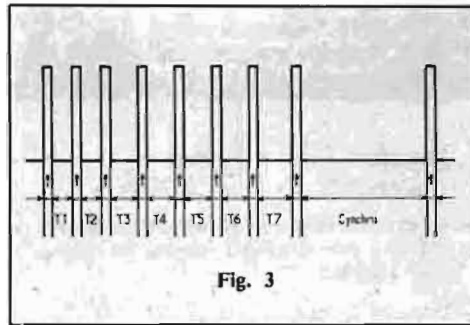


Fig. 3

Après écoulement du temps,  $T, T_2$  est débloqué, donc le potentiel de son collecteur diminue, provoquant à son tour une impulsion négative transitoire transmise à la base de  $T_1$  par l'intermédiaire de  $C_1$ .  $T_1$  est bloqué à son tour pour un temps déterminé par la valeur de  $C_1$  et de  $R_1$ .

Dès que  $T_1$  est bloqué, le signal positif apparaissant sur son collecteur est transmis à l'entrée d'horloge du circuit complexe 1 qui avance d'un pas et le cycle recommence. La nouvelle constante de temps de  $T_2$  étant imposée par la position du curseur de  $R_8, C_2$  et  $RV_x + 1$ .

$RV_7$  peut être une simple résistance de valeur plus élevée que celle de  $RV_2$  à  $RV_6$ , la position de  $RV_7$  détermine une constante de temps plus longue que celles résultant des résistances assurant, à la réception, l'identification de fin de séquence.

On a bien obtenu de cette manière un multi-vibrateur dont la fréquence de récurrence est variable en fonction de la valeur des éléments mis en circuit par le compteur en anneau.

Les temps  $T_1$  à  $T_7$  sont variables en fonction de  $C_2, RV_2$  à  $RV_7$  suivant la position du compteur en anneau et de  $R_8$ , les temps  $t$  sont fixés par la constante de temps  $(C_1-R_1)$ . Le temps de synchro est déterminé par la dernière position fixe dont la valeur est supérieure à celle de  $RV$ , c'est ce qui explique les sept voies, la huitième étant la synchro (Fig. 3).

Par exemple : manches au neutre.

$$T = (8 \times 0,3 \text{ ms}) + (7 \times 2 \text{ ms}) + 8 \text{ ms} = 2,4 \text{ ms} + 14 \text{ ms} + 8 \text{ ms} = 24,4 \text{ ms}.$$

Tous les manches au maximum :

$$T = (8 \times 0,3 \text{ ms}) + (7 \times 2,4 \text{ ms}) + 8 \text{ ms} = 2,4 \text{ ms} + 16,8 \text{ ms} + 8 \text{ ms} = 27,2 \text{ ms}.$$

Tous les manches au minimum :

$$T = (8 \times 0,3 \text{ ms}) + (7 \times 1,6 \text{ ms}) + 8 \text{ ms} = 2,4 \text{ ms} + 11,2 \text{ ms} + 8 \text{ ms} = 21,6 \text{ ms}.$$

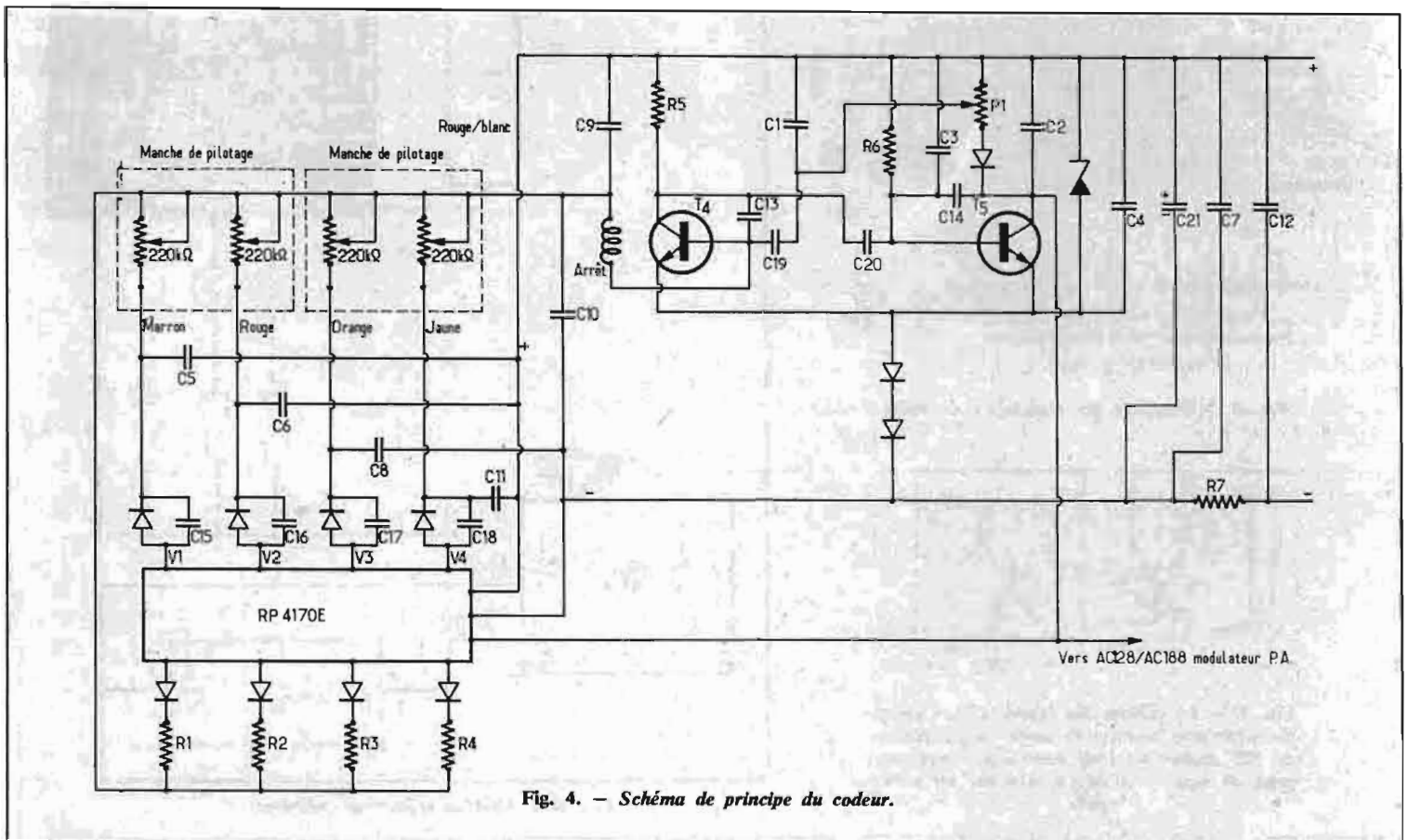


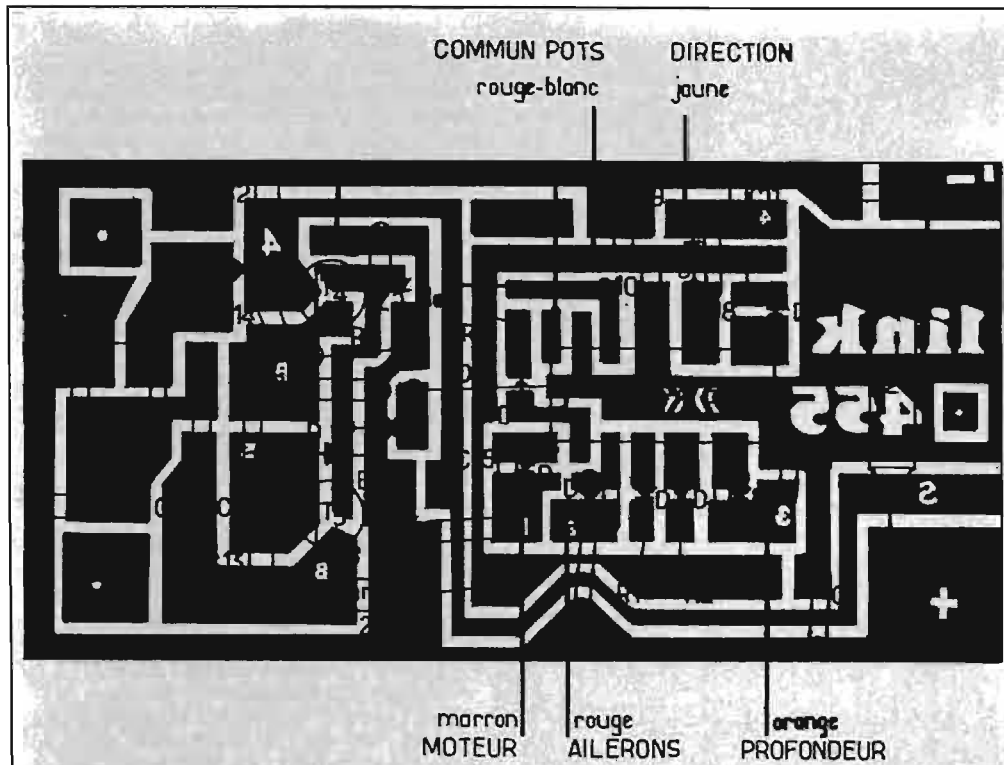
Fig. 4. - Schéma de principe du codeur.

Le message du codeur est donc répété suivant une cadence variable en fonction de la position des manches. Ce temps de répétition est compris entre 21,6 et 27,2 ms.

### MONTAGE DU CODEUR (schéma Fig. 4)

Nomenclature des composants :  
 1 circuit MOS RP 4170 E.  
 2 transistors ( $T_4, T_5$ ) PCB 184 B.

1 diode Zener ( $Z_3$ ) 5,1 V (bleue).  
 11 diodes silicium GY ou BAX 16.  
 1 inductance d'arrêt 22  $\mu$ H (verte).  
 1 condensateur de 22 nF ( $C_{19}$ ).  
 1 condensateur de 10 nF ( $C_{20}$ ).  
 1 condensateur électrochimique de 200  $\mu$ F ( $C_{21}$ ).  
 6 condensateurs de 470 pF ( $C_{13}$  à  $C_{18}$ ).  
 12 condensateurs de 1 nF ( $C_1$  à  $C_{12}$ ).  
 4 résistances de 68 k $\Omega$  ( $R_1, R_2, R_3, R_6$ ). Bleu, gris, orange.  
 1 résistance de 680 k $\Omega$  ( $R_4$ ). Bleu, gris, jaune.  
 1 résistance de 2 k $\Omega$  ( $R_5$ ). Rouge, noir, rouge.  
 1 résistance de 220  $\Omega$  ( $R_7$ ). Rouge, rouge, marron.  
 1 potentiomètre de 4,7 k $\Omega$  ( $P_1$ ).



### LE MONTAGE (Fig. 5)

Eclairer la face côté cuivre, monter les éléments en se référant au schéma d'implantation. Commencer par placer le potentiomètre  $P_1$ , les condensateurs  $C_{19}$  et  $C_{20}$ , puis les deux transistors PCB184B, l'inductance d'arrêt 22  $\mu$ H, la diode Zener  $Z_3$  5,1 V, les sept résistances, les douze condensateurs de 1 nF ( $C_1$  à  $C_{12}$ ), les six condensateurs de 470 pF ( $C_{13}$  à  $C_{18}$ ), en parallèle sur les onze diodes GY ou BAX<sub>16</sub>, puis le condensateur de 200  $\mu$ F, 10 V, en respectant les polarités, les fils marron (voie 1), rouge (voie 2), orange (voie 3), jaune (voie 4), blanc-rouge (commun des potentiomètres des manches), rouge (+), noir (-).

Fig. 5. — Plan de montage — Important : les diodes ainsi que les résistances doivent être disposées perpendiculairement au circuit imprimé. Pour les diodes, le fil le plus près du circuit imprimé est celui qui est opposé à l'anneau. (Voir Fig. B.)

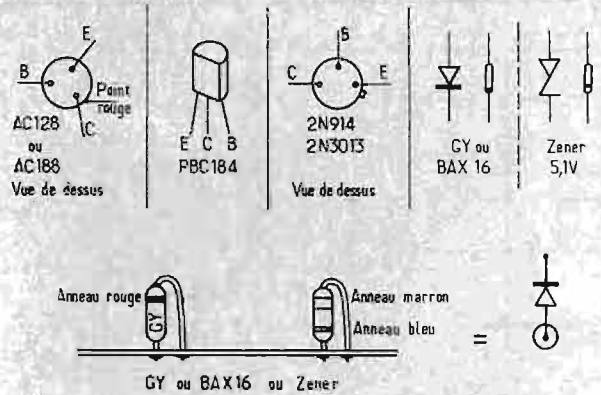


Fig. 6. — Brochage des transistors et diodes.

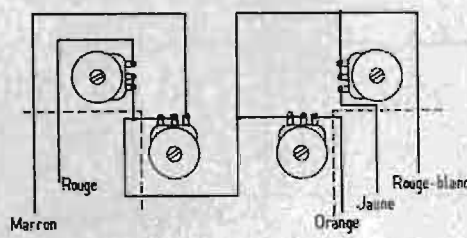


Fig. 7. — Le câblage des branches. Les potentiomètres sont représentés après un pivotement de 90° autour du trait interrompu correspondant, de manière à être visibles sur un même plan.

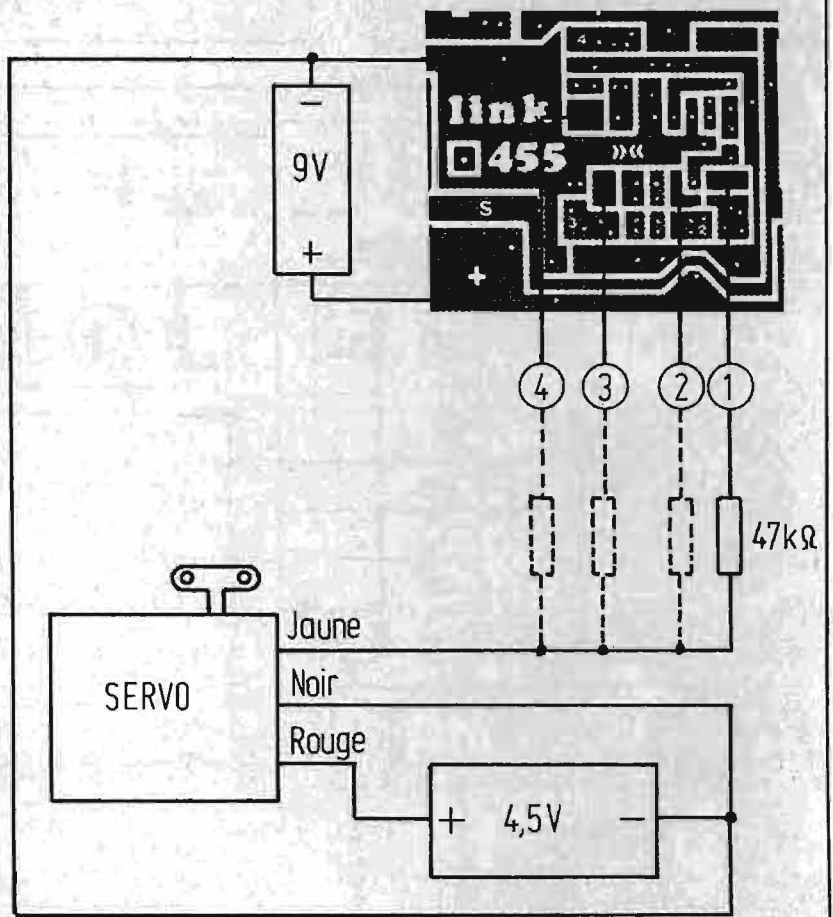


Fig. 8. — Montage d'essai du codeur.

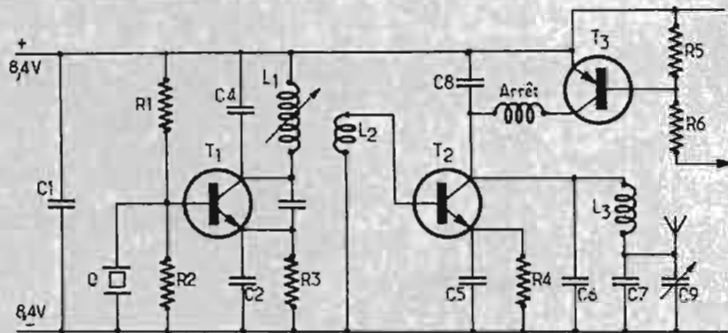


Fig. 9. - Schéma de principe de la tête HF.

La réaction entre émetteur et collecteur est obtenue au moyen d'un pont capacitif  $C_2$  100 pF -  $C_3$  10 pF.

Le signal est transmis à la base de  $T_2$  2N3013, étage de puissance, par l'intermédiaire de  $L_2$ , la stabilisation en température est assurée par  $R_4$  10  $\Omega$ , découplée par  $C_5$  1 nF.

La sortie s'effectue sur un filtre en T constitué par  $C_6$  100 pF,  $L_3$ ,  $C_7$  10 pF, afin d'éliminer les harmoniques indésirables.  $C_8$  adapte la longueur antenne.

Le modulateur est constitué par  $T_3$  AC128 ou AC188, monté en interrupteur, le taux de modulation atteint ainsi 90 % par coupure de la HF sur l'étage de sortie.

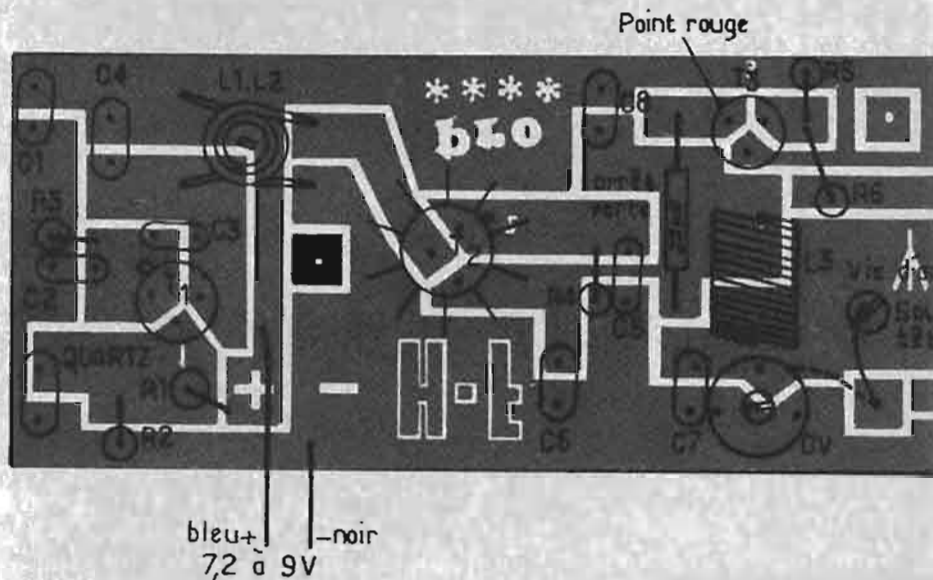


Fig. 10. - Plan de montage de la tête HF.

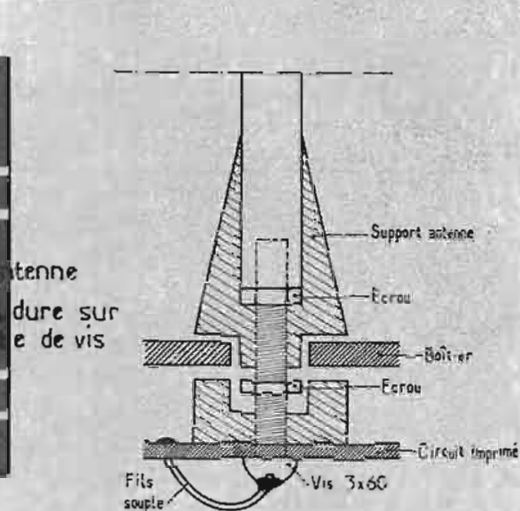


Fig. 11. - Embase d'antenne.

Souder, couper, ressouder une seconde fois, nettoyer le circuit avec un peu d'essence A, afin d'enlever la résine.

Placer le circuit MOS RP4170E en dernier et le souder, en prenant soin de mettre le fer à souder à la terre (à l'aide d'un cordon muni de deux pinces croco, relier le fer à souder à une tuyauterie d'eau ou de chauffage central ou, encore, bien laisser chauffer le fer, le débrancher du secteur et souder rapidement les connexions du circuit intégré.

#### ESSAIS DU CODEUR AVEC LE SERVO PREREGLE

- Réaliser sur table les montages suivants (Fig. 7 et 8).

- Câbler les potentiomètres des manches (220 k $\Omega$ ).

Voie 1 : fil marron (moteur).

Voie 2 : fil rouge (ailerons).

Voie 3 : fil orange (profondeur).

Voie 4 : fil jaune (direction).

Si l'on désire utiliser seulement deux voies, les deux potentiomètres correspondants seront remplacés par des résistances fixes de 100 k $\Omega$ .

#### REGLAGES

Alimenter sous 7,2 à 9 V, en respectant les polarités, intercaler le contrôleur universel en mA, en série dans l'alimentation et vérifier la consommation du codeur seul (environ 10 mA).

1) Placer le potentiomètre  $P_1$  à peu près au milieu de sa course, agir sur le manche de la voie 1.

2) Mettre ensuite le manche et le trim au neutre, desserrer la vis de blocage de l'axe du potentiomètre et ajuster le neutre du servo en tournant l'axe du potentiomètre de manche, resserrer.

3) Régler la course du servo à l'aide du potentiomètre  $P_1$  ; pour diminuer la course du servo, tourner dans le sens horaire ; pour augmenter tourner dans le sens contraire.

Ne pas figoler ce réglage, il sera à refaire lors de l'essai du décodeur. Cette opération constitue seulement un prérèglage et la constatation du bon fonctionnement.

Couper l'alimentation, passer à la voie 2 ; pour cela, connecter le fil jaune (entrée servo), sur lequel est soudée la résistance de 47 k $\Omega$  à la voie 2, et ainsi de suite pour les autres voies, afin de prérégler tous les neutres, sans toucher au potentiomètre  $P_1$ .

Dans le cas où une voie aurait plus de course que les autres, il est possible de l'ajuster en connectant en parallèle sur le potentiomètre correspondant, une résistance fixe de 680 k $\Omega$  à 1 M $\Omega$ .

#### LA TETE HF (Fig. 9)

La tête HF est très classique ; le transistor  $T_1$  2N914 est monté en oscillateur, la polarisation est déterminée par le pont  $R_1$  2 k $\Omega$ - $R_2$  4,7 k $\Omega$ , la stabilisation en température est assurée par  $R_3$  220  $\Omega$ .

228 Bd de  
la VILLETTE  
75019 PARIS

**ProLink**

VENTE EXCLUSIVE par CORRESPONDANCE  
C.C.P. : LA SOURCE 31.176.80

## ENSEMBLE R/C PROPORTIONNEL 1 à 7 VOIES

#### EMETTEUR :

« Kit » HF, 700 mW, 27 MHz ..... 58,00

« Kit » du codeur MOS, 1 à 7 voies ..... 132,00

« Kit » complet sans alimentation avec manche Radio-Pilote + boîtier, antenne, etc. .... **476 F**

#### RÉCEPTEUR :

« Kit » du module de réception 4 MF ..... 130,00

Boîtier ..... 9,00

Quartz 27 MHz ..... 18,00

« Kit » complet ..... **157 F**

#### DÉCODEUR :

« Kit » décodeur MOS 7 voies avec connecteur, 3 transistors, capacités, tantale, etc. .... **150 F**

Prix ..... **150 F**

(Voir notre annonce page 00)

## MONTAGE DE LA TETE HF

### Nomenclature des éléments :

- 1 transistor 2N914 ( $T_1$ ) (pilote).
- 1 transistor 2N3013 ( $T_2$ ) (étage de puissance HF).
- 1 transistor AC128 ou AC188 ( $T_3$ ) (modulateur).
- 1 condensateur variable 2-20 pF (vert).
- 1 inductance d'arrêt de 22  $\mu$ H.
- 3 condensateurs de 100 pF ( $C_2, C_6, C_8$ ).
- 1 condensateur de 22 pF ( $C_4$ ).
- 2 condensateurs de 1 nF ( $C_{13}, C_5$ ).
- 2 condensateurs de 10 pF ( $C_3, C_7$ ).

- 1 résistance de 10  $\Omega$  ( $R_4$ ) (marron, noir, noir).
- 1 résistance de 220  $\Omega$  ( $R_3$ ) (rouge, rouge, marron).
- 1 résistance de 680  $\Omega$  ( $R_5$ ) (bleu, gris, marron).
- 2 résistances de 2 k $\Omega$  ( $R_2$  et  $R_6$ ) (rouge, noir, rouge).
- 1 résistance de 4,7 k $\Omega$  ( $R_1$ ) (jaune, violet, rouge).
- Radiateur pour 2N3013, support de quartz.
- Quartz, bande 27 MHz, inductance pilote  $L_1$ .
- $L_1, L_3$  à bobiner.

## MONTAGE (Fig. 10)

Placer les éléments suivant le schéma d'implantation. L'inductance  $L_1$  est fournie terminée, réaliser  $L_2$  en bobinant trois spires de fil isolé de câblage autour de  $L_1$ . Centrer et coller à la colle cellulosique. Réaliser  $L_3$  en bobinant 14 spires jointives de fil émaillé 8/10 sur un forêt ou tige quelconque, de 8 mm de diamètre.

Souder le fil de sortie antenne à l'endroit prévu.

## MONTAGE DE L'ANTENNE (Fig. 11)

Passer la vis de 3  $\times$  60 à travers le circuit, placer la rondelle intercalaire, glisser latéralement le circuit imprimé, après avoir retiré le flasque en plastique noir du boîtier.

Le circuit imprimé introduit dans le boîtier, placer l'écrou de 3, serrer, monter le cône support d'antenne, le bloquer avec un second écrou et visser l'antenne.

## REGLAGE

Mettre le quartz en place, commencer par préréglager  $L_1$ , en sortant le noyau, de 1 à 2 mm, placer les lames du CV en position demi-engagée, souder une ampoule de 6,3 V-0,1 A, entre la vis de fixation antenne et le fil de sortie. Développer l'antenne au maximum, alimenter sous 8 à 9 V (en disposant un milliampèremètre, 0-150 mA en série). Vérifier la consommation avec et sans quartz, retirer le milliampèremètre.

Tourner le CV à l'aide d'un tournevis isolant, jusqu'à l'obtention du maximum de brillance de l'ampoule, retirer cette dernière et souder le fil de sortie, au plus court, sur la vis de fixation antenne.

Les amateurs possédant un champmètre pourront rechercher le maximum de déviation de celui-ci, de la même manière.

Consommation : codeur seul : 10 mA.

Consommation étage HF plus codeur, sans quartz : 17 mA.

Consommation étage HF seul sous 8,4 V : 40 à 60 mA.

Consommation totale sous 8,4 V min. : 55 mA ; max. : 80 mA.

Cette consommation permet 5 à 7 heures de fonctionnement avec une batterie de 500 mA/h ; en réglant correctement le réglage HF, la durée peut être portée à 8 h.

En raison du peu d'encombrement de la partie électronique, le coffret permet le logement de batterie Drifit 8 V - 1,1 A/h. On peut alors obtenir un fonctionnement permanent de 16 à 18 heures. De quoi satisfaire les amateurs de vol de pente.

## LE DECODEUR

L'ensemble récepteur-décodeur Prolink est formé de deux platines incluses dans un boîtier en kralastic dans lequel sont enfilées les prises femelles des servos et de l'alimentation.

Afin d'éviter toute erreur de branchement le détrompeur de la prise d'alimentation est inversé par rapport aux prises servo.

Le quartz interchangeable est enfilé dans un support en téflon monté sur la platine-décodeur.

Quartz et prises sont verrouillés au moyen d'un capuchon en kralastic.

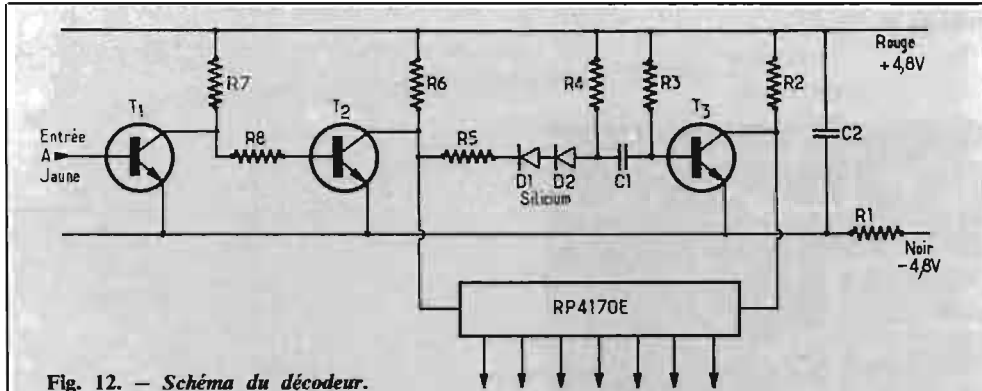


Fig. 12. - Schéma du décodeur.

Fig. 13 bis. - Repérage des condensateurs au tantale.

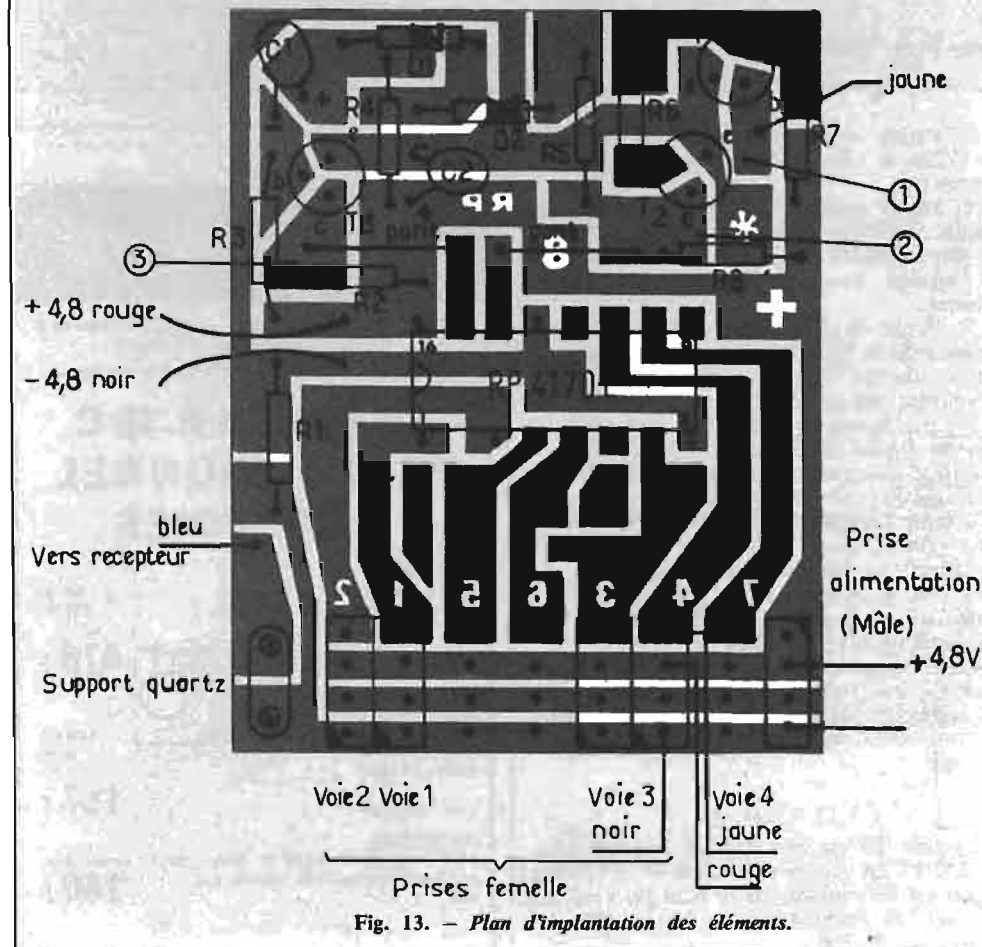
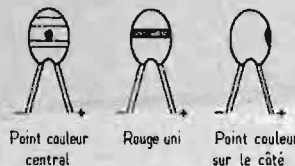
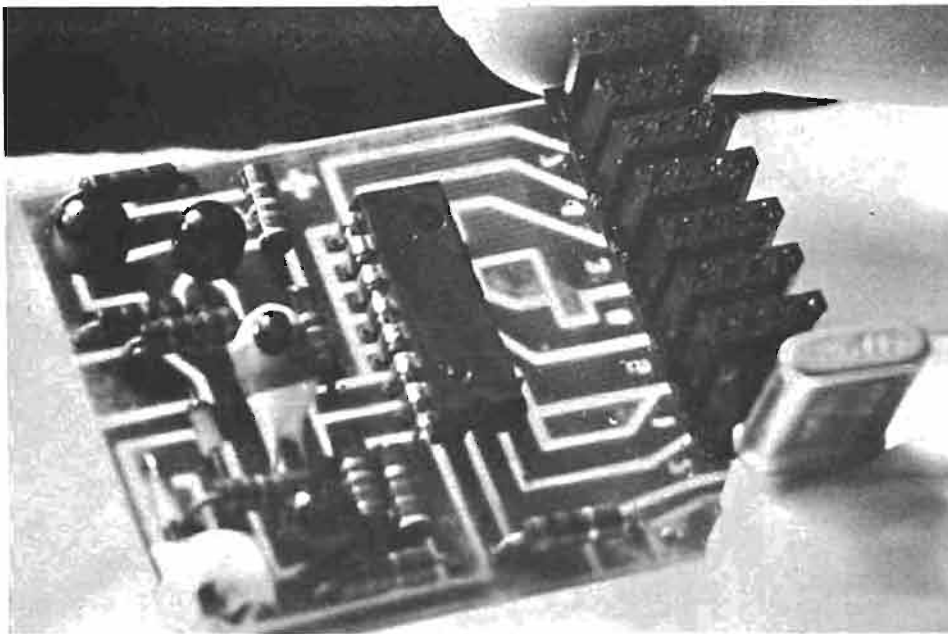


Fig. 13. - Plan d'implantation des éléments.



2. — Le décodeur

Il en résulte un ensemble léger homogène, les faisceaux de fils sont beaucoup plus nets. Les prises de sortie du décodeur étant soudées directement sur la platine, l'opération de soudure est facilitée et les ruptures de fils sont évitées.

Le décodeur surprend agréablement par sa simplicité de montage, en effet, il ne comprend que très peu d'éléments, un seul circuit intégré, identique à celui du codeur, trois transistors, deux condensateurs et huit résistances.

Il offre en plus les avantages suivants :

- consommation très faible 3,5 mA sous 4,8 V ;
- insensibilité aux variations de tension d'alimentation, plage de fonctionnement de 3 à 18 V ;
- excellente protection contre les parasites produits par les moteurs électriques des asservissements ;

- température d'utilisation - 40 à + 80 °C ;
- fiabilité accrue grâce à la technique MOS.

**Nomenclature des éléments (Fig. 12 et 13) :**

- R<sub>1</sub> : 47 Ω (jaune, violet, noir).
- R<sub>2</sub>, R<sub>7</sub> : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge).
- R<sub>3</sub> : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge).
- R<sub>4</sub> : 68 kΩ (bleu, gris, orange).
- R<sub>5</sub> : 820 Ω (gris, rouge, marron).
- R<sub>6</sub>, R<sub>8</sub> : 47 kΩ (jaune, violet, orange).
- D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> : diodes silicium.
- T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> : BC409C.
- Circuit intégré MOS : RP4170E.
- C<sub>1</sub> : cond. électrochimique, tantale fritté 0,22 μF (35 V) (rouge, point gris).
- C<sub>2</sub> cond. électrochimique tantale fritté 47 μF (6 V) (jaune, violet).
- 1 circuit imprimé, 5 prises femelle, 1 support quartz.

**MONTAGE (Fig. 13)**

Commencer par percer le circuit imprimé à l'aide d'un foret de 0,8 mm ; enlever les bavures, d'un léger coup de papier abrasif fin.

Placer les résistances R<sub>1</sub> à R<sub>8</sub>, les diodes, les transistors, et les condensateurs tantale, en respectant la polarité, souder, couper les excédents de longueur de fils.

Placer ensuite les prises femelles, le support de quartz, en s'aidant du schéma figure 2 (le détrompeur de la prise d'alimentation doit être inversé par rapport aux prises des servos).

Retirer le circuit intégré MOS RP4170E de son emballage en papier métallique protecteur, la mettre en place sur la platine et couper les broches à la longueur requise.

Faire chauffer convenablement le fer et souder le circuit intégré, fer débranché du secteur. Cette précaution évite de « claquer » le circuit intégré.

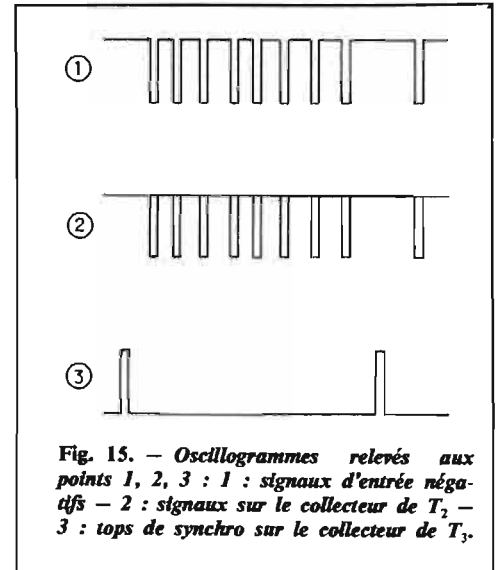


Fig. 15. — Oscillogrammes relevés aux points 1, 2, 3 : 1 : signaux d'entrée négatifs — 2 : signaux sur le collecteur de T<sub>2</sub> — 3 : tops de synchro sur le collecteur de T<sub>3</sub>.

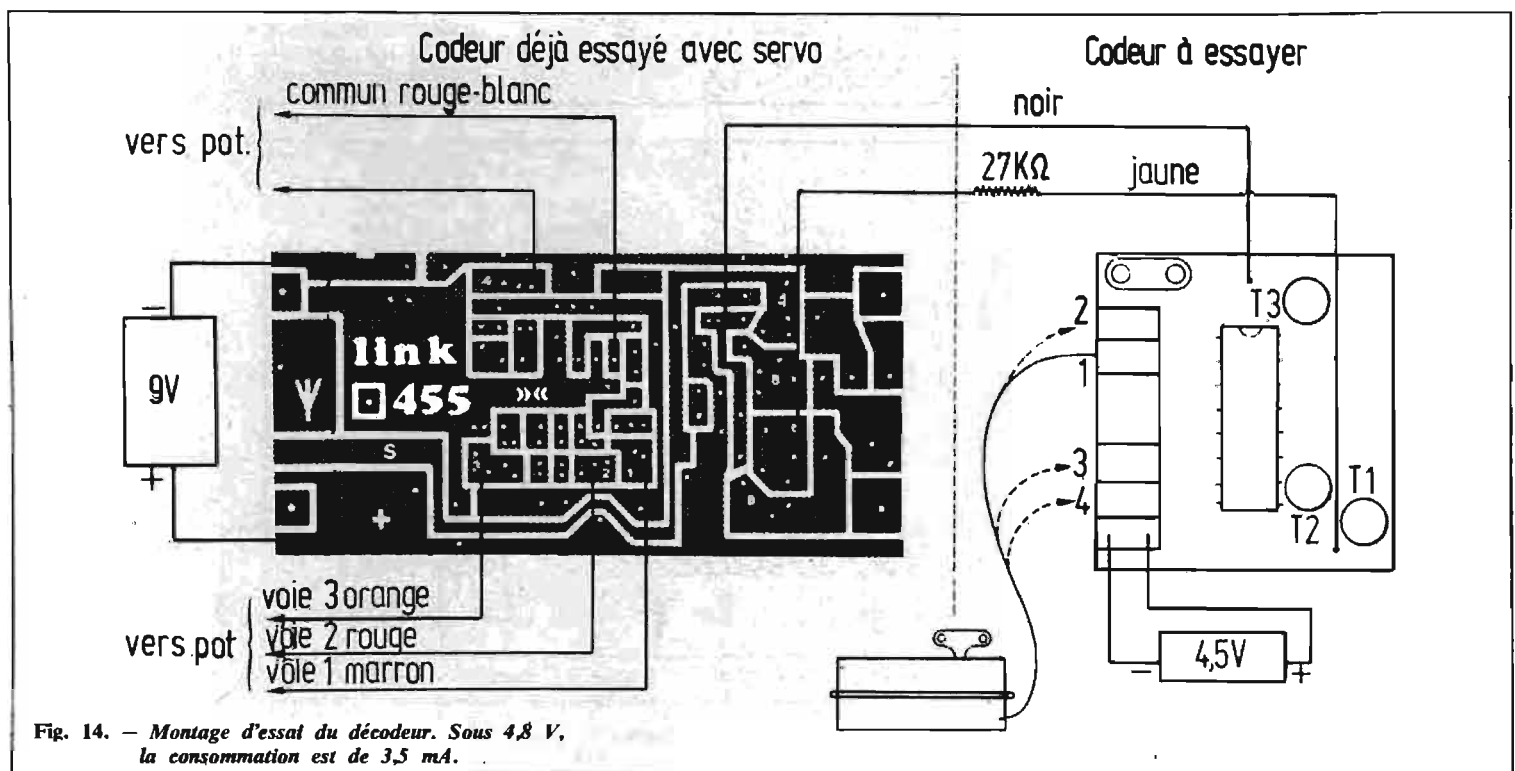


Fig. 14. — Montage d'essai du décodeur. Sous 4,8 V, la consommation est de 3,5 mA.

## VERIFICATION DU FONCTIONNEMENT

La vérification du fonctionnement du décodeur s'effectue en utilisant le codeur vérifié comme générateur d'impulsions.

Pour cela, effectuer sur table le câblage indiqué figure 14.

Alimenter le codeur sous 9 V et le décodeur sous 4,5 à 5,1 V. Connecter le servo préréglé d'origine (neutre à 2 ms) sur la prise correspondant à la voie 1 du décodeur.

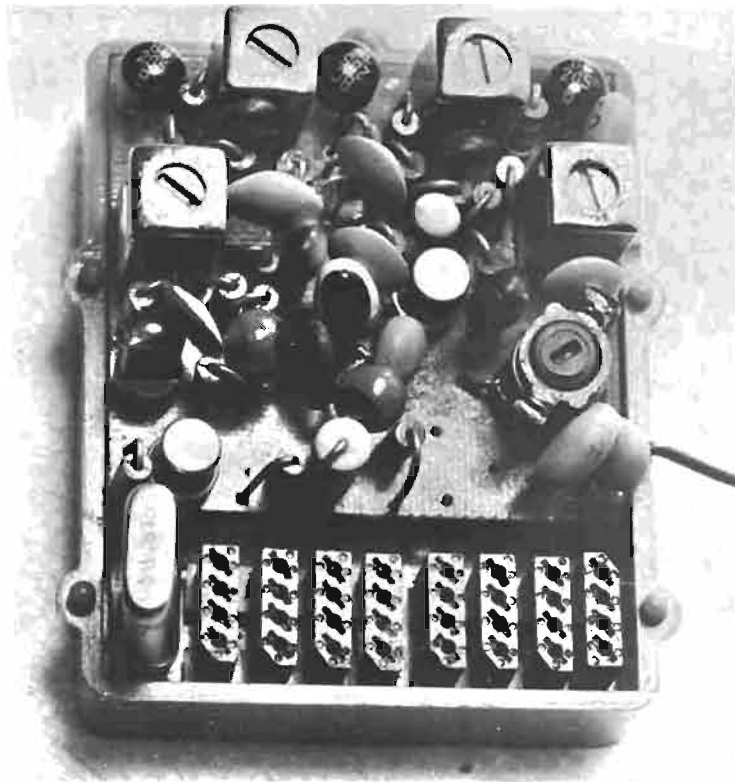
Actionner le manche correspondant à la voie 1 et répéter le même test sur les voies 2, 3, 4, en déplaçant le servo sur les différentes prises.

Régler la course du servo préréglé, à l'aide du potentiomètre  $P_1$  du codeur (se reporter au chapitre réglage du codeur).

Mettre ensuite les trims et les manches au neutre et régler les neutres voie par voie.

Pour cela, desserrer la vis de blocage de l'axe du potentiomètre de manche et tourner cet axe en maintenant le manche au neutre, jusqu'à obtention du neutre servo.

Les amateurs possédant un oscilloscope pourront vérifier le fonctionnement du décodeur. Ils devront obtenir les oscillogrammes figure 15.



3. - Le récepteur

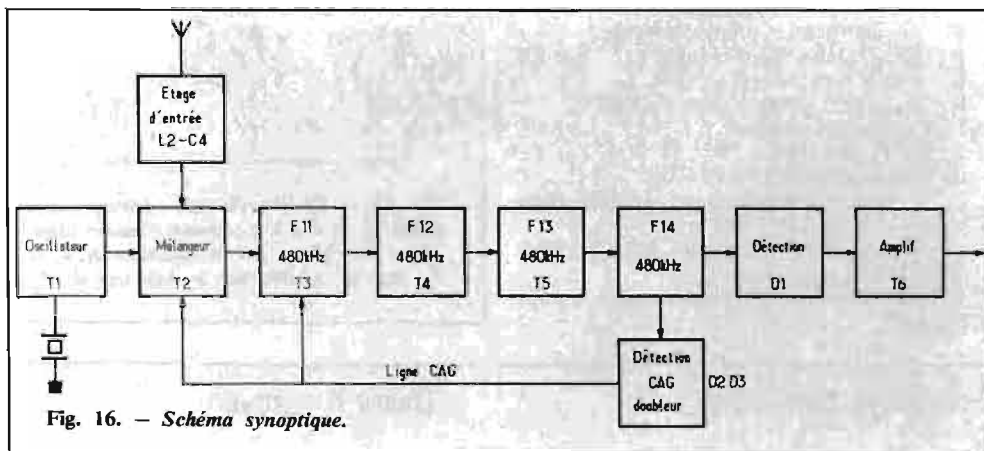


Fig. 16. - Schéma synoptique.

## LE RECEPTEUR

Un schéma synoptique (Fig. 16) résume les différentes fonctions d'un tel récepteur.

— Considérons une fréquence de la bande 27 MHz. Il est difficile de l'amplifier directement, on préfère amplifier une fréquence moins élevée ; à cet effet, on effectue une conversion ou « changement de fréquence » qui a lieu dans l'étage appelé mélangeur, de manière à obtenir une fréquence enveloppe du signal utile, beaucoup moins élevée que la fréquence incidente, désignée par les lettres  $f_i$ . A cet effet, il est engendré une fréquence locale, désignée par les lettres  $f_l$ . De l'application de ces deux fréquences ( $f_i$  et  $f_l$ ) à l'étage mélan-

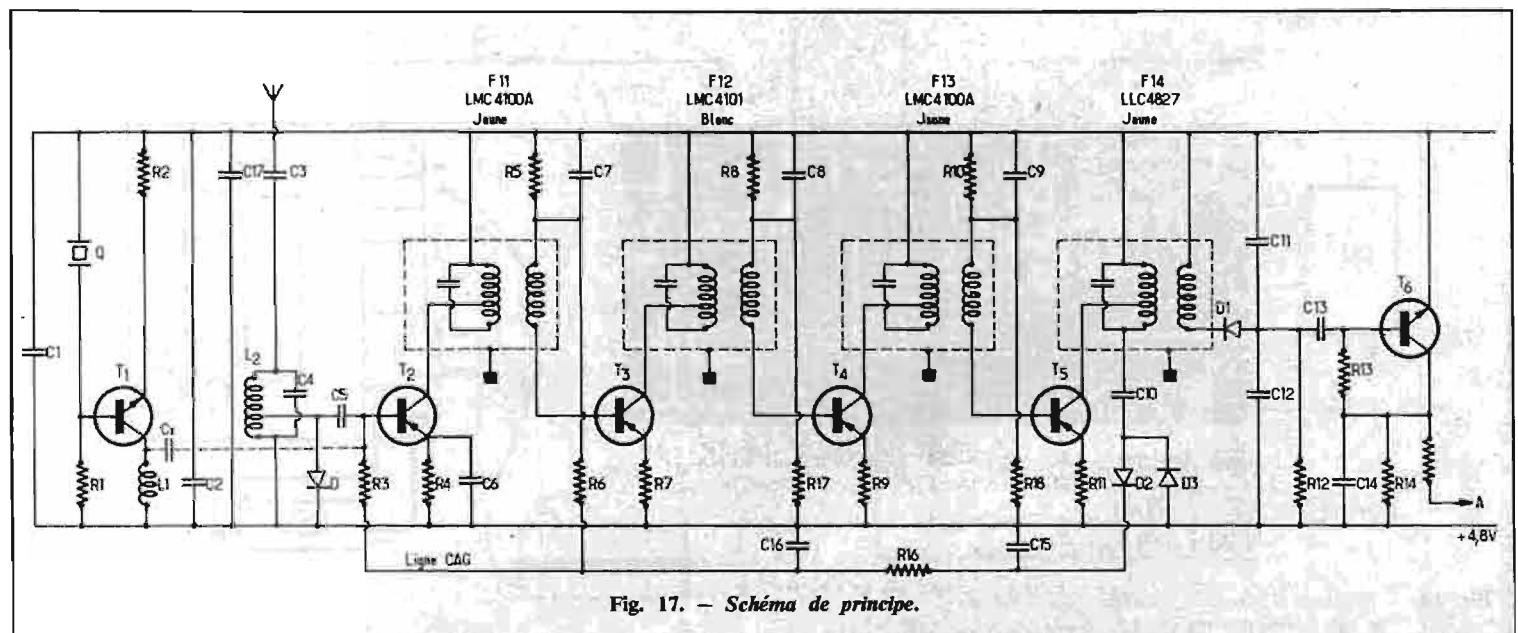


Fig. 17. - Schéma de principe.

geur résulte une fréquence intermédiaire (FI) qui est la différence entre la fréquence incidente et la fréquence locale, donc  $f_i - f_l$  ou  $f_l - f_i$ , suivant que l'une ou l'autre de ces deux fréquences est la plus élevée.

— Il y a ainsi deux possibilités d'obtenir la fréquence intermédiaire.

— Si la fréquence du quartz réception est inférieure à celle du quartz émission, le battement obtenu est dit infra-dyne. Si c'est l'inverse: la fréquence du quartz réception plus grande que celle de l'émission, le battement est dit supradyne.

C'est ce qui se passe lorsque l'on « croise » les quartz. Nous déconseillons formellement cette pratique. Suivre toujours les normes définies par les constructeurs et, en R/C, la formule adoptée est :  $FI = f_i - f_l$ .

Si nous comparons le schéma électrique avec le schéma synoptique, il n'y a aucune difficulté à comprendre le fonctionnement (Fig. 17).

— L'étage d'entrée est constitué par  $L_2$ - $C_4$ , l'oscillateur local, par  $T_1$  et le quartz. Le mélange  $f_i$ - $f_l$  s'effectue sur la base de  $T_2$ , vient ensuite la chaîne d'amplification FI constituée par  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ ,  $T_5$  et les transformateurs correspondants. La détection est effectuée par la diode  $D_1$ , polarisée et montée d'une façon originale, afin de ne détecter que le creux de l'enveloppe. Ce montage procure un neutre beaucoup plus stable en limite de portée.

La commande automatique de gain (C.A.G.) est réalisée par le prélèvement d'une partie du signal FI, à l'aide de  $C_{10}$ , 33 pF ; la tension alternative ainsi prélevée est redressée et doublée par les diodes au germanium  $D_2$ ,  $D_3$ .

On obtient alors une tension continue proportionnelle au signal FI. Cette tension polarise plus ou moins les bases des transistors de  $T_2$  et de  $T_3$ , afin de réguler le gain et contribuer à maintenir la largeur de bande.

Pour éviter la saturation de l'étage d'entrée, une diode au silicium dérive vers la masse une partie de la haute fréquence, lorsque les antennes émission et réception sont très proches l'une de l'autre.

### MONTAGE (Fig. 18)

Commencer par bobiner l'inductance  $L_2$ , en fil de 0,4 mm émaillé, 11 tours + 3,5 tours (spires jointives).

Placer les transformateurs FI dans l'ordre, puis les transistors, les condensateurs et les résistances. Respecter la polarité des condensateurs au tantale.

Souder, nettoyer au pinceau, avec un peu d'essence C (droguerie).

Souder les fils provenant du décodeur, intercaler un milliampèremètre en série dans l'alimentation. Alimenter sous 4,5 à 4,8 V, la consommation est de 10 mA pour les deux platines. 5 à 6 mA pour le récepteur seul.

### REGLAGE

Pour effectuer l'alignement FI, brancher un contrôleur universel de bonne qualité, minimum 20 000  $\Omega/V$ , entre le point Z et le + 4,8 V.

Positionner le noyau de  $L_2$  à ras du mandrin, puis dévisser d'un tour. Dévisser également d'un tour tous les noyaux des transformateurs FI.

— Mettre en marche l'émetteur et rechercher le maximum de tension en ajustant dans l'ordre  $FI_1$ ,  $FI_2$ ,  $FI_3$ ,  $FI_4$ . Eloigner l'émetteur, reprendre le réglage plusieurs fois, rechercher le maximum de portée, antenne rentrée, en agissant sur  $L_2$ . Les amateurs possédant un oscilloscope rechercheront le maximum de signal, leur appareil branché au même point.

Faire ensuite un essai complet de l'ensemble.

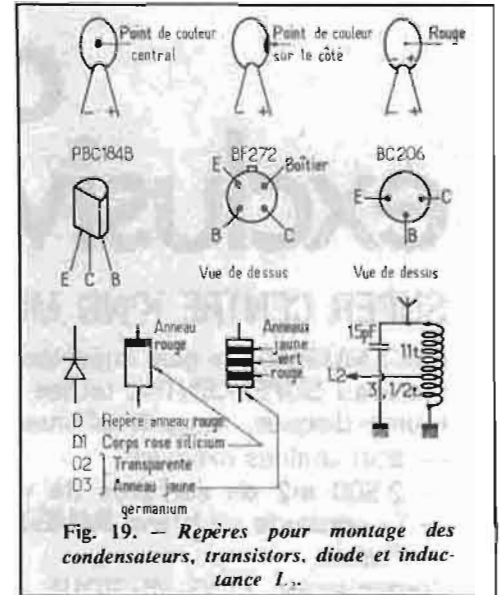


Fig. 19. — Repères pour montage des condensateurs, transistors, diode et inductance  $L_2$ .

### MONTAGE

#### Nomenclature des éléments :

Élément	Valeur	Tension ou repère
$C_1$	4,7 nF	plaquette céramique 63 V
$C_2$	47 $\mu$ F	tantale perle, jaune-violet
$C_3$	10 pF	céramique, jaune.
$C_4$	15 pF	céramique, jaune.
$C_5$	10 nF	céramique, jaune 63 V.
$C_6$	47 nF	céramique, noire 12 V.
$C_7$ - $C_8$ - $C_9$	10 nF	céramique, noire O 1 Z.
$C_{10}$	33 pF	céramique, noire.
$C_{11}$	47 nF	céramique, noire 12 V.
$C_{12}$	10 nF	céramique, noire O 1 Z.
$C_{13}$	10 $\mu$ F	tantale, marron-noir-vert.
$C_{14}$	10 nF	céramique, noire O 1 Z.
$C_{15}$	4,7 nF	céramique, jaune.
$C_{16}$	47 $\mu$ F	tantale, rouge.
$C_{17}$	4,7 nF	céramique, jaune.
$C_x$	condensateur d'injection de 0 à 2,2 pF suivant le quartz.	
$R_1$	220 k $\Omega$	rouge-rouge-jaune.
$R_2$	2 k $\Omega$	rouge-noir-rouge.
$R_3$	39 k $\Omega$	orange-blanc-orange.
$R_4$	820 $\Omega$	gris-rouge-marron.
$R_5$	47 k $\Omega$	jaune-violet-orange.
$R_6$	4,7 k $\Omega$	jaune-violet-rouge.
$R_7$	390 $\Omega$	orange-blanc-marron.
$R_8$	39 k $\Omega$	orange-blanc-orange.
$R_9$	470 $\Omega$	jaune-violet-marron.
$R_{10}$	24 k $\Omega$	rouge-jaune-orange.
$R_{11}$	220 $\Omega$	rouge-rouge-marron.
$R_{12}$	33 k $\Omega$	orange-rouge-orange.
$R_{13}$	330 k $\Omega$	orange-rouge-jaune.
$R_{14}$	3,9 k $\Omega$	orange-blanc-rouge.
$R_{15}$	24 k $\Omega$	rouge-jaune-orange.
$R_{16}$	20 k $\Omega$	rouge-noir-orange.
$R_{17}$	6,8 k $\Omega$	bleu-gris-rouge.
$R_{18}$	4,7 k $\Omega$	jaune-violet-rouge.

- $T_1$  2N914
- $T_2$  BF272 ou 2N5208
- $T_3$ - $T_4$ - $T_5$  BC206B
- $T_6$  PBC409B ou BC409B.
- $L_1$  Inductance d'arrêt Delevan 3,9  $\mu$ H.

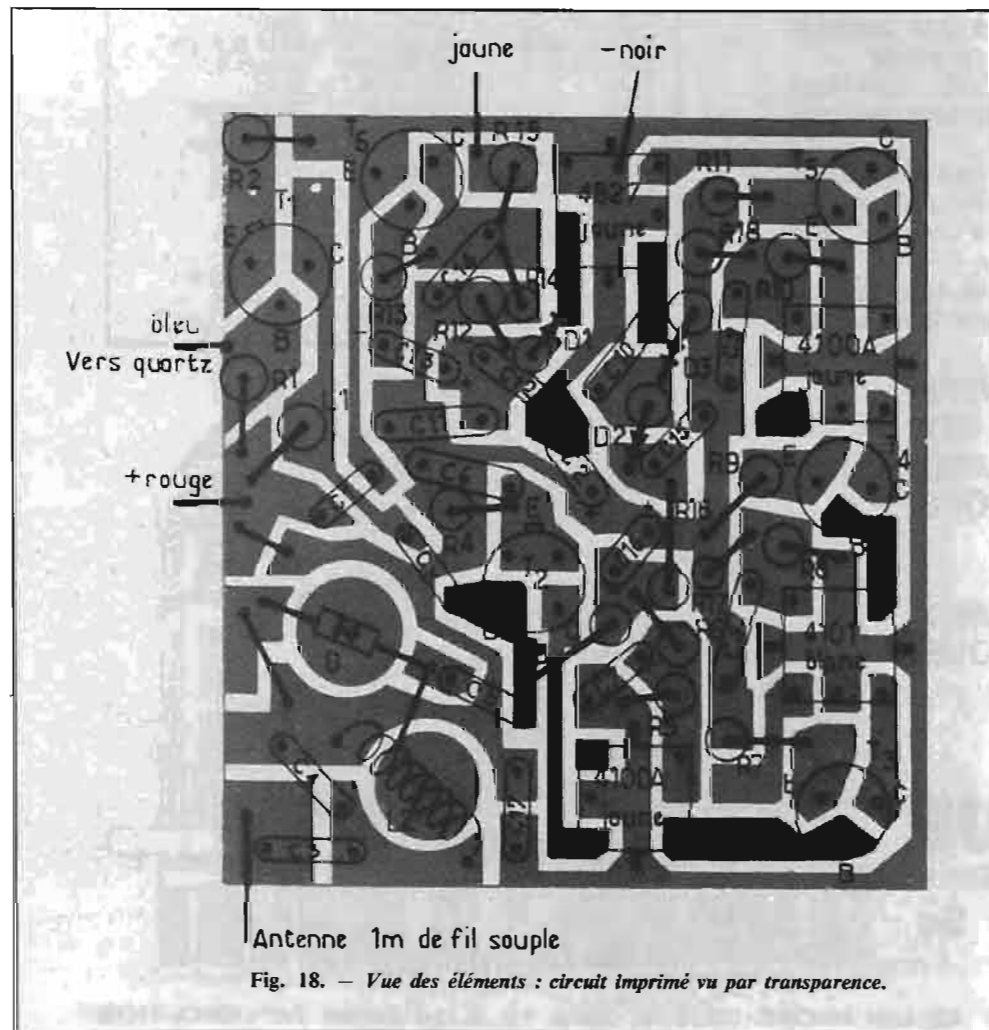


Fig. 18. — Vue des éléments : circuit imprimé vu par transparence.

# LA PLATINE PIONEER



## PL12D

**L**A platine PL12D est du type à entraînement par courroie, à deux vitesses. Ses caractéristiques sont bonnes, et équipée d'une cellule de lecture aux grandes performances, elle permet à l'amateur de disposer d'une base sérieuse pour constituer sa chaîne.

### CARACTERISTIQUES

Platine manuelle à deux vitesses, 33 et 45 tr/mn. L'entraînement est réalisé à l'aide d'une courroie transmettant le mouvement au plateau à partir d'un moteur synchrone 4 pôles.

Précision de la vitesse : meilleure que 1%.

Pleurage + scintillement : < 0,1% RMS.

Rapport signal/bruit : 47 dB.  
Plateau : de 30 cm de diamètre, en alliage léger, équilibré dynamiquement.

Bras tubulaire, à articulation par cardan.

Longueur du bras : 221 mm entre articulation et pointe.

Porte-cellule amovible, vissé sur le bras.

Réglage de la force d'appui : 0-3,5 g.

Antiskating : réglage par ressort intérieur au mécanisme.

Cellule de lecture : Ortofon F15D.

Courbe de réponse : 20 Hz - 20 kHz  $\pm$  2 dB.

Séparation des canaux : 25 dB à 1 kHz.

Pointe de lecture : conique.

Force d'appui recommandée : 0,75 à 2 gr.

### PRESENTATION

Comme toute platine manuelle, la PL12D offre à l'utilisateur un nombre de commandes très réduit. Le changement de vitesse

est commandé par une fourchette déplaçant la courroie sur une poulie amovible solidaire de l'axe du moteur. Le constructeur livre une poulie supplémentaire pour l'utilisation sur le réseau à 60 Hz.

Un unique interrupteur à levier contrôle les séquences successives arrêt, mise en route, abaissement du bras, ce qui est judicieux.

Le plateau en alliage léger est d'un poids raisonnable, 1 100 gr, muni de son tapis caoutchouté.

Le bras est muni d'une masselotte latérale d'équilibrage, dis-



# Oscilloscope

## HM 312

transistorisé



### AMPLIFICATEUR Y :

- Bande passante de 0 à 10 MHz - 3dB
- Sensibilité : 5 mV jusqu'à 30 V cc/cm
- Entrée à 2 transistors FET
- Temps de montée : environ 30 ns

### BASE DE TEMPS :

- Générateur déclenché, vitesse de balayage : 0,3  $\mu$ s jusqu'à 0,1 sec/cm
- Etalement jusqu'à 3 x diamètre écran
- Niveau de déclenchement réglable

- 34 transistors, 1 C.I. et 14 diodes
- Ecran plat 8 x 10 cm
- Tension d'anode : 2 KV.

### PRIX : 2.064 F (T.T.C.)

Service après-vente dans toute la France.

Documentation relative à nos différents modèles sur simple demande

# HAMEG FRANCE

12, RUE DU SEMINAIRE - B.P. 301  
94150 RUNGIS - TEL : 686-79-40

posée à l'emplacement où généralement on dispose le contre-poids d'antiskating. Sur la PL12D, l'antiskating est réglé par un bouton molleté latéral agissant sur un ressort taré de rappel disposé sous un capot. La masselotte latérale est à ajuster lors du changement de cellule, et un support escamotable permet l'alignement de la pointe lors de cette opération.

Le lift est d'une très grande douceur de fonctionnement, sa précision permet de reprendre la lecture exactement à l'endroit où elle a été interrompue.

La suspension de l'ensemble bras platine est assuré à l'aide de 4 ressorts munis de tampons en mousse, elle se révèle très efficace, même pour une pression de 1 gr de la pointe. La lecture n'est pas perturbée lorsque l'on marche sur un plancher à proximité immédiate de la platine.

Le capot en plastique fumé est dégonflable très facilement, ses ressorts de compensation inclus dans les charnières autorisent un angle d'ouverture stable de 30 à 75°.

Les cordons de raccordement sont munis de prises CINCH, et une liaison de masse est installée. La commutation 110-220 V est disposée sous le plateau, de façon à éviter un accident toujours possible lorsque des personnes utilisent la platine sans connaître le rôle de ce commutateur.

### MESURES

Nous avons utilisé pour nos mesures le préamplificateur Harman Kardon Citation 11, dont la correction RIAA est

l'une des meilleures, et les disques test STR110 - STR130 et BTR150.

La précision de la vitesse est de 0,82 % à 45 tr/mn, de 0,78 % à 33 tr/mn.

Le rapport signal/bruit non pondéré est de 4 dB, valeur très intéressante.

Le pleurage + scintillement ressortent à 0,09 % RMS.

Côté cellule, la courbe de réponse relevée est de 20 Hz - 21 kHz canal droit, 20 Hz - 22 kHz canal gauche à  $\pm 2$  dB.

Le déséquilibre entre voies à 1 kHz est de 1,5 dB, et la séparation des voies de 26 dB à 1 kHz.

La pointe descend au contact du disque en 5 secondes, l'antiskating est ajustable simplement, son échelle de correction correspond à peu de choses à celle de la pression de lecture.

### ECOUTE

Incontestablement, la platine mérite le label HIFI. Associée au Citation 11 et à une chaîne aux grandes qualités, la PL12D se révèle un maillon très intéressant. Il est possible d'utiliser une cellule de lecture plus performante, les résultats d'écoute en seront améliorés.

### CONCLUSION

La PL12D offre à l'amateur de bonnes caractéristiques, elle constitue une base très solide pour la constitution d'une chaîne Hi-Fi de qualité. Selon le budget dont il dispose, il lui sera possible d'utiliser une cellule d'une classe supérieure à celle équipant l'appareil testé.

J.B.

**LA CÉLÈBRE PLATINE PIONEER PL12D  
EST DISTRIBUÉE AUX MEILLEURS PRIX  
AUX ÉTABLISSEMENTS SUIVANTS :**

GARE DU NORD

**NORD-RADIO**

141, RUE LA FAYETTE  
PARIS-10<sup>e</sup>

Tél. : 878-05-31

GARE DE LYON

**HI-FI CLUB TÉRAL**

53, RUE TRAVERSIÈRE  
PARIS-12<sup>e</sup>

Tél. : DID. 09-40

# LE RÉVEIL EN DOUCEUR GRACE AU CRÉPUSCULE ÉLECTRONIQUE



L'APPAREIL appelé « Crépuscule électronique », présenté par la firme Superelek, est un gradateur de lumière dont la fonction est temporisée. Cela veut dire que lorsqu'on le met sous tension, il allume très progressivement les lampes qui y sont reliées. Le temps de « montée » de l'intensité lumineuse est réglable, par un bouton, et il peut être très bref (quasi instantané) mais aussi très long, puisqu'un allumage complet peut être étalé sur une période allant jusqu'à plus de 10 minutes, dans la version standard.

Bien entendu, la fonction de diminution d'intensité lumineuse peut aussi être contrôlée de la même façon, et dans des proportions identiques. Mieux : on peut programmer une vitesse de « montée » différente de celle de la « descente ».

Avant de passer à la description proprement dite de l'appareil, on peut par conséquent observer immédiatement que le dispositif, s'il peut être considéré comme un gadget, pourra aussi être utilisé dans des applications à caractère plus sérieux, ou tout au moins plus « professionnel ».

## ETUDE TECHNIQUE DU DISPOSITIF

Il convient tout d'abord d'examiner le fonctionnement théorique de l'appareil, puis nous examineront la réalisation pratique de ce dispositif, que l'on peut d'ailleurs se procurer en kit.

**Le schéma de principe :** Ce schéma nous est donné en figure 1. On constate que le circuit est tout d'abord composé d'une alimentation sur le secteur, sans transformateur. Cela est important, car on gagne l'encombrement et le prix d'un tel élément. Les quatre diodes 1N4007 (1 A/1 000 V) sont montées en pont, de façon à redresser correctement les deux alternances du courant alternatif du secteur. (Le montage est prévu, tel qu'il est représenté, pour fonctionner en 220 V). L'alimentation se divise alors en deux parties. La première passe par une résistance chutrice de taille assez importante. Il s'agit d'une 12 k $\Omega$  bobinée, dont la puissance de dissipation est d'environ 7 W. Cette taille est plus forte que ce qui serait nécessaire, mais il convient bien entendu de

conserver une marge de sécurité. Puis, afin d'ajuster exactement la tension d'alimentation du circuit transistorisé, deux diodes zener de 1 W à 1,5 W sont disposées, en série l'une par rapport à l'autre, et en parallèle sur l'alimentation basse tension. Ces zeners prévues chacune pour une tension de 9 V, permettent donc d'obtenir une tension d'alimentation de 18 V. Nous verrons plus loin comment est utilisée l'autre branche de l'alimentation.

Le circuit de déclenchement temporisé comporte deux transistors montés en « darlington », avec un condensateur chimique de 100  $\mu$ F placé entre base et ligne négative. Lorsque l'interrupteur est placé en position d'allumage, cette capacité chimique se charge, par l'intermédiaire de la diode D<sub>4</sub>, du potentiomètre de 5 M $\Omega$ , et de la résistance de

4,7 k $\Omega$ . Il va de soi que le réglage de la position du curseur du potentiomètre de 5 M $\Omega$  permet de déterminer une charge plus ou moins rapide de la capacité.

Considérons maintenant la ligne d'alimentation que nous avions provisoirement abandonnée ci-dessus. Son rôle est de fournir un courant de charge à la capacité de 0,1  $\mu$ F placée en série avec une résistance de 3,6 M $\Omega$ , constituant ainsi une constante de temps. Le point milieu de ce réseau résistance/capacité est relié à l'émetteur d'un transistor unijonction du type courant 2N2646. Ce circuit (constante de temps et unijonction) sert à produire des impulsions du type « top », synchronisées sur la fréquence du secteur, qui sont appliquées au primaire du transformateur d'impulsions (dont nous reparlerons plus loin).

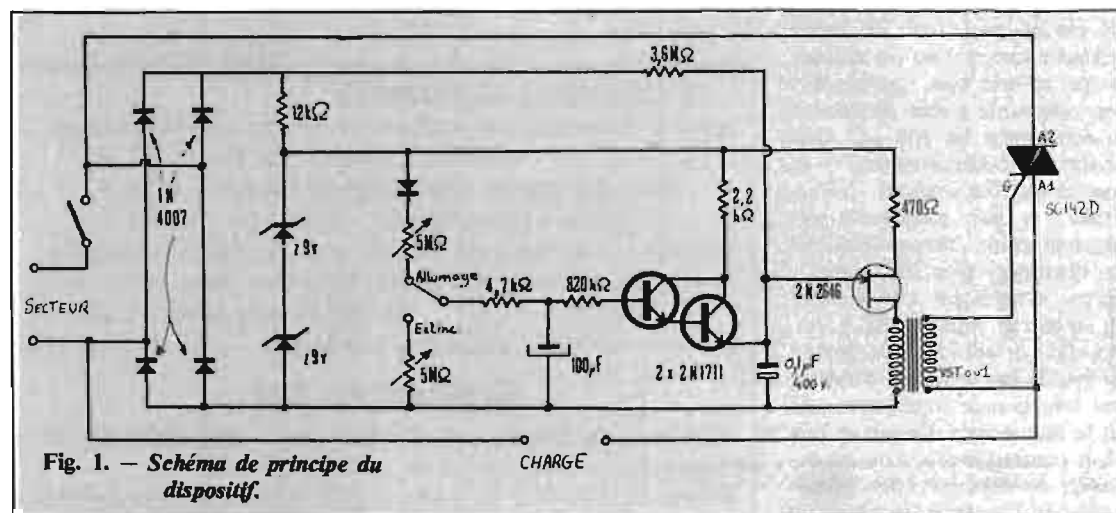


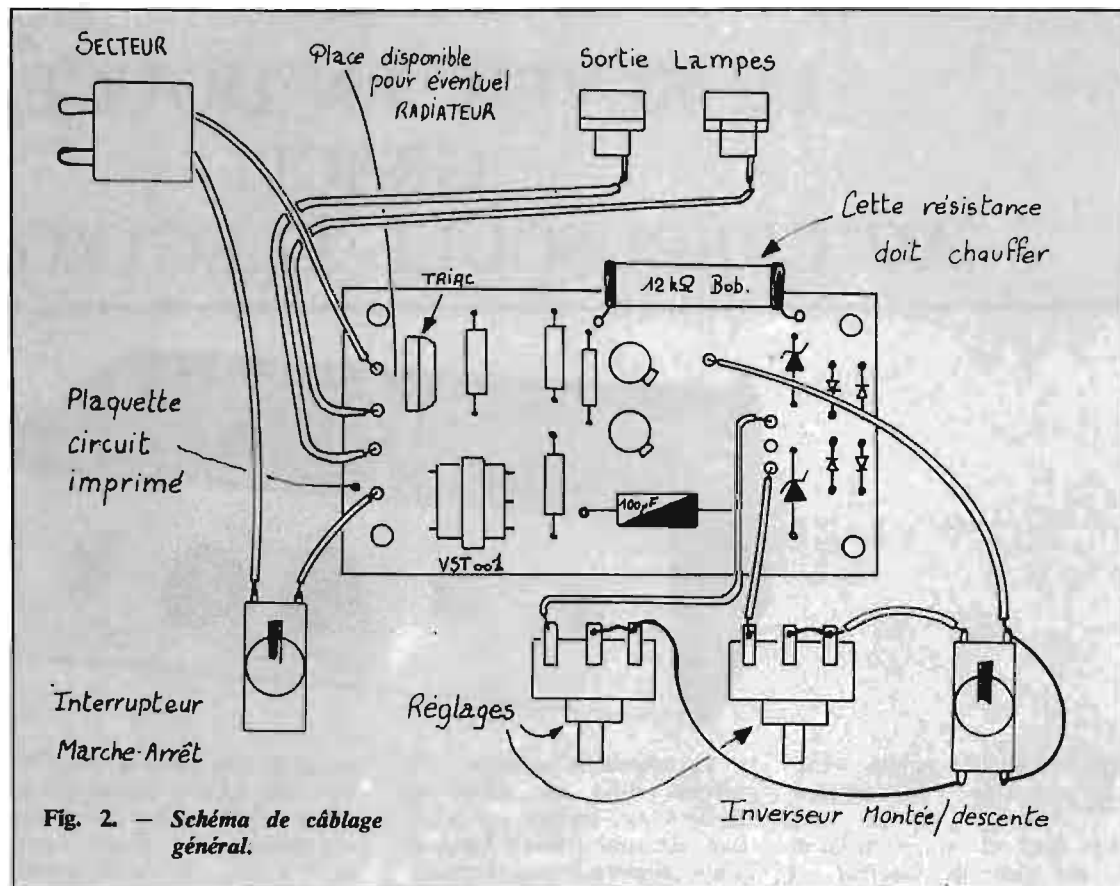
Fig. 1. — Schéma de principe du dispositif.

et qui déclenchent, au secondaire, le triac.

La charge du condensateur de  $100 \mu\text{F}$  fait augmenter le courant à l'émetteur du second 2N1711, ce qui fait « avancer » dans le temps la charge du condensateur de  $0,1 \mu\text{F}$ . Cela a pour effet de produire l'impulsion de plus en plus tôt dans l'alternance du secteur, et le triac, à la manière du déclenchement dans un gradateur conventionnel, conduit un courant de plus en plus important, en un temps donné, d'où l'effet d'augmentation de l'intensité lumineuse.

Le rôle du premier potentiomètre de  $5 \text{ M}\Omega$  est donc compris sans autre explication : il sert à provoquer la charge du condensateur de  $100 \mu\text{F}$  plus ou moins vite, et par conséquent, il allonge ou diminue selon les désirs de l'utilisateur, le temps que met le dispositif pour aller de la puissance lumineuse nulle à la puissance maximale. Il reste cependant encore plusieurs choix techniques à expliquer. Tout d'abord, on voit que l'interrupteur (qui est en fait un inverseur bipolaire) permet de commuter un second potentiomètre de  $5 \text{ M}\Omega$ .

Ce second élément réglable sert à contrôler la chute d'intensité, qui est engendrée par l'opération inverse de celle décrite ci-dessus, avec pour « commencement technique » la décharge du condensateur de  $100 \mu\text{F}$ . Il aurait bien entendu été possible d'utiliser le même potentiomètre pour la montée et la descente, mais l'adoption de deux éléments permet de sélectionner d'avance un temps différent pour les deux opérations. On peut par exemple choisir un allumage très bref et une extinction très longue, ou deux opérations de la même durée, très brève ou très longue. Notons que la temporisation dans ce circuit peut tout de même atteindre une dizaine de minutes, ce qui est très bien, compte tenu des valeurs de pièces employées, et notamment les  $100 \mu\text{F}$ . Cela permet, éventuellement, en conservant des valeurs raisonnables, et par conséquent des encombrements raisonnables, aller beaucoup plus loin dans le temps, simplement en doublant ou en triplant cette valeur. L'emploi d'un dispositif en darlington est justifié par le besoin d'obtenir une très grande impédance, qui est le seul moyen d'avoir un très faible courant perdu, d'où impossibilité de constater des irrégularités du fait de la décharge du



$0,1 \mu\text{F}$ , et surtout, bien entendu, du  $100 \mu\text{F}$ .

Plusieurs solutions s'offraient pour la réalisation de la bobine (ou transformateur) d'impulsions qui transmet les tops à la gâchette du triac. Il aurait été possible tout d'abord, de réaliser un bobinage avec spires de fil de cuivre et ferrite, mais le tracas de l'opération, et les éventuels problèmes de sens de raccordement nous ont fait préférer un type de transformateur spécialement conçu pour l'utilisation des triacs : le V.S.T. 001 (fabriqué par Ereyd), sur carcasse super-miniaturisée, et qui représente une extraordinaire polyvalence dans ses applications.

Le choix du triac présente moins d'importance puisqu'en somme, n'importe quel triac courant peut convenir dans cette application. Le type fourni avec le kit est un 8 A 400 V, qui permet donc, en 220 V, de contrôler une puissance lumineuse maximale de plus de 1 700 W, et dont la particularité essentielle est son boîtier isolé, qui en facilitera le refroidissement.

Pour en terminer avec cette description technique, nous dirons encore que ce montage peut servir d'exemple pour deux de ses parties constituantes principales :

**L'alimentation** : en effet, le circuit démontre que lorsqu'une alimentation basse tension est

nécessaire, avec une consommation pas trop importante, on peut fort bien se passer de l'arsenal habituel qui comporte le réglementaire transformateur abaisseur, et les grosses capacités. On gagne ainsi un poids et une place qui sont considérables, et le gain en prix de revient est proportionnel. Et de plus, cela correspond à une solution moderne vers laquelle devraient maintenant tendre une majorité de réalisations.

**Le principe même du circuit** doit pouvoir servir de base à tous ceux qui cherchent à mettre au point un dispositif utilisant un triac ou un thyristor, avec un effet de variation progressif réglable. On peut imaginer des applications parallèles pour des machines, des appareils de mesure, etc.

#### REALISATION PRATIQUE

Cet ensemble est présenté sous diverses formules. En dehors de l'appareil en ordre de marche, on annonce la version « kit », qui permet de réaliser exactement l'appareil montré dans cette étude, et la version « module », qui reprend les mêmes éléments techniques, en laissant à l'utilisateur la liberté d'inclure le circuit dans un boîtier ou ensemble de son choix.

#### LE CRÉPUSCULE ÉLECTRONIQUE

Appareil qui fait s'allumer ou s'éteindre la lumière tout doucement, doucement, doucement...

APPAREIL COMPLET EN KIT : 110 F

APPAREIL COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ : 129 F

VERSION « CRÉPUSCULE - TABLE DE CHEVÈT »

Identique, mais en petit boîtier, avec seulement la fonction d'allumage temporisé et réglable, l'extinction étant instantanée.

Complet en ordre de marche : 99 F

C'est une réalisation

### SUPERELEK

123, rue de Montreuil, PARIS-11<sup>e</sup> - Tél. 345-56-97

Ouvert du mardi au samedi de 10 h 15 à 19 h 30

(fermé de 12 h 45 à 14 h 30) MÉTRO : NATION et AVRON

Dans la version kit, le circuit est à câbler par soi-même. Une notice très détaillée permet de mener à bien l'opération. Les pièces à souder ne sont guère fragiles, exception faite peut-être des diodes zener et surtout du transistor unijonction 2N2646, qui souffrent par de trop fortes chaleurs. Le fer à souder devra, dans ces deux cas, opérer vite. Sur le circuit imprimé, une place suffisante a été prévue pour un éventuel refroidissement du triac, qui n'est pas prévu à l'origine, puisque le plein régime n'est pas envisagé. Toutefois, on pourra prendre cette précaution si on le désire. Avec, soit deux éléments de radiateurs modulaires (même marque) ou un morceau d'aluminium de 12/10 d'épaisseur et d'environ 5 x 5 cm, le problème sera résolu. Un triac est toujours moins compliqué à refroidir qu'un semi-conducteur du type transistor, car il ne faut pas oublier qu'en position de conduction, la tension aux bornes reste assez réduite.

Les liaisons périphériques au circuit imprimé, qui vont jusqu'aux éléments de contrôles, et aux entrées et sorties, sont à

réaliser dans un conducteur de section suffisante (environ 0,75 carré) et on peut en observer le détail sur le plan de câblage de la figure 2. Aucune difficulté ne peut être signalée.

### ESSAIS DU CIRCUIT

Dès que l'appareil sera terminé, et après examen très minutieux du câblage, la mise sous tension permettra de réaliser les premiers essais. Comme les temporisations sont, dans leur réglage extrême, très longues, il conviendra de régler les deux potentiomètres au minimum, de façon à contrôler en premier lieu le fonctionnement à vitesse élevée. La lumière doit alors s'allumer de manière graduelle, mais en deux ou trois secondes maximum. Dans les temps les plus longs, il sera normal que la lumière n'apparaisse pas immédiatement dans le filament, car le courant qui y circulera sera au départ insuffisant pour provoquer le rougissement du filament. De même, dans les temporisations extrêmes, la variation d'intensité est indécernable à l'œil nu, tout comme il est très difficile de discerner le mouve-

ment des aiguilles d'une horloge. C'est pourquoi une anomalie éventuelle ne serait pas découverte dans un essai à longue durée, alors qu'elle serait mise en évidence dans un essai bref, ce qui permettrait d'éviter d'éventuels dommages. Un voyant de contrôle de mise sous tension, qui n'est pas représenté sur nos figures, car il ne joue pas de rôle technique direct, sera fourni avec chaque installation, et son utilité est évidente, tant à l'allumage qu'à l'extinction.

La résistance bobinée de 12 k $\Omega$ , qui sert à chuter la tension secteur est calculée de façon très large, et son échauffement, même s'il est important (ce qui est par conséquent normal) n'entraînera pas de conséquence fâcheuse. Mais il faudra cependant contrôler sa position mécanique par rapport aux transistors et à l'unijonction qui pourraient subir l'influence de cette source de chaleur extérieure.

### UTILISATIONS DU DISPOSITIF

Les utilisations de base de ce dispositif sont évidentes : elles

trouvent leur champ d'action sur les tables de chevet, pour réussir pleinement le « réveil en douceur », liaison entre l'électronique et la vie de tous les jours, qui vient nous rappeler que tous les progrès de la science finissent un jour par améliorer un aspect de la vie, ne serait-il que si futile en apparence. Mais en dehors de cette utilisation, on peut encore imaginer de multiples applications du Crépuscule automatique. Dans une vitrine de magasin, il doit pouvoir être intéressant de pousser un bouton quand le jour commence à tomber, et de laisser progressivement la lumière s'allumer dans les rayons. Et au spectacle, ou au cinéma, ne serait-il pas souhaitable qu'un instrument automatique réalise l'extinction et la réallumage lent des lumières de la salle, pendant qu'il deviendrait possible de surveiller un projecteur ou tout autre instrument ? Nous en resterons là, laissant au lecteur le soin d'imaginer lui-même les mille et une applications possibles de cet appareil.



# PISTOLET A SOUDER à régulation automatique de 25 à 450 W

3 sortes de pannes pour toutes vos soudures :

#### PANNE FINE :

25 à 100 W pour circuits imprimés T.V., radio, etc.



#### PANNE MOYENNE :

100 à 200 W pour petits travaux de réparations domestiques, soudage et découpage du plastique.



#### PANNE SUPÉRIEURE :

200 à 450 W pour travaux de gouttières, plomberie, etc.



Conditions revendeurs sur demande

**Metalar-Soudure**  
POINTS ÉLECTRIQUES - ACCESSOIRES

18, rue de l'Avenir - 93 801 - Epinay - Tél. 243.26.30

Modèle 450 K 4, 25 à 450 W - Modèle 222 K 5, 25 à 200 W

# LES BASES DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

**L**E choix et la réalisation d'une installation musicale à haute fidélité posent des problèmes multiples et complexes; la qualité finale dépend tout autant des éléments des chaînes sonores ou des dispositifs intégrés, que de la façon dont on les adapte les uns aux autres, et dont on les utilise.

Ne jamais confondre la puissance sonore avec la qualité musicale, c'est là, une notion méconnue par un trop grand nombre d'amateurs mélomanes. N'utiliser qu'un nombre restreint d'accessoires bien choisis et uniquement ceux qui sont utiles, savoir installer et manœuvrer parfaitement et rationnellement les différents éléments d'une installation, telles sont les lois essentielles souvent ignorées.

Savoir choisir le haut-parleur ou les haut-parleurs à utiliser dans une installation déterminée, dans une salle d'écoute aux caractéristiques définies, telle est aussi la condition essentielle pourtant négligée par bon nombre d'amateurs.

Obtenir une audition musicale de qualité constitue un résultat qui ne peut être assuré sans avoir recours à des dispositions techniques précises et complexes; heureusement, elle n'exigent pas de notions techniques spéciales.

La qualité musicale fait appel aussi bien à des facteurs électro-

acoustiques que psycho-physiologiques; elle peut être étudiée par les techniciens, au moyen d'instruments de mesure et d'oscilloscopes, mais elle peut aussi être jugée par une oreille musicale.

## LA PUISSANCE N'EST PAS LA QUALITÉ

La puissance sonore nécessaire et, par suite, celle de l'amplificateur, est un sujet d'erreur pour beaucoup d'amateurs de musique. Pour assurer une bonne audition, un amplificateur doit posséder à tout instant une réserve substantielle de puissance sans distorsion, et pouvoir supporter des surcharges sonores instantanées c'est-à-dire transitoires.

Il est sans doute moins coûteux d'utiliser un bon amplificateur de 20 watts qu'un modèle de qualité analogue de 50 watts; l'association d'une puissance modulée élevée et d'une haute qualité est évidemment désirable, mais elle est coûteuse. Pour un prix déterminé, il faut faire un choix, et c'est la qualité qui constitue le critère primordial.

Beaucoup de mélomanes s'imaginent qu'une puissance élevée assure toujours le meilleur résultat; il n'en est rien en fait. Sur certains appareils importés, il existe des amplificateurs qui sont

vendus avec des notices indiquant une puissance de 20 watts, mais, ces mêmes appareils, sont vendus dans d'autres pays avec indication d'une puissance de 10 watts seulement.

Quelle est la cause de cette transformation surprenante? En fait, ces amplificateurs peuvent être utilisés avec succès, et sans distorsion gênante, jusqu'à 10 watts, alors qu'en les employant avec une puissance de 20 watts le niveau de distorsion augmente dans une proportion importante, et peut même devenir insupportable.

La valeur nominale de puissance seule n'est donc pas une indication suffisante; elle doit être accompagnée de l'indication de la distorsion pour différents niveaux.

De même, il ne suffit pas de connaître la réponse en fréquence de l'amplificateur entre certaines limites; il faut déterminer la variation du gain d'amplification pour les différentes fréquences, c'est-à-dire pour les gammes grave, médium et aiguë.

Une forte puissance d'amplification n'est donc pas toujours nécessairement un avantage; il existe, d'ailleurs, de nombreux cas, dans lesquels elle devient seulement un handicap coûteux et gênant; il ne suffit pas d'avoir un amplificateur puissant, il faut encore que tous les éléments de la chaîne sonore soient étudiés en conséquence.

Un jeune amateur Hi-Fi fait l'acquisition d'un bel amplificateur très puissant de 50 watts, et s'aperçoit ensuite un peu tard que son haut-parleur ne supporte pas plus de 20 watts; le diffuseur est littéralement saturé et risque même d'être mis hors de service, sous l'effet de cette surcharge.

## EVITER LES ACCESSOIRES INUTILES

Il y a beaucoup d'automobilistes qui multiplient sur leur voiture le nombre des accessoires; ils sont heureux d'avoir un tableau de bord comportant un nombre impressionnant de cadrans, de boutons et de manettes, et certains donnent même la préférence à la voiture qui est munie du tableau de bord le plus spectaculaire!

Beaucoup d'amateurs aussi donnent la préférence à des appareils qui comportent un très grand nombre de dispositifs de contrôle et de réglage; en fait, combien de boutons, de manettes, de contacteurs, de prises d'entrée et de sortie sont réellement utiles dans un grand nombre d'installations musicales?

Bien entendu, ce nombre dépend des applications envisagées et des buts recherchés par l'amateur; il y a des débutants et des opérateurs qui se contentent d'enregistrements classiques et d'autres veulent exécuter des montages et des trucages divers.

Mais, si nous n'avons pas de montages spéciaux à réaliser, et si nous ne désirons pas obtenir des résultats spectaculaires et originaux, les contrôles standards de niveau et de tonalité, les contacteurs à touches, les prises d'entrée « microphone », « pick-up », « radio » et « magnétophone » que l'on trouve sur tous les blocs préamplificateurs-amplificateurs sont très suffisants.

Parmi les dispositifs additionnels les plus répandus, on trouve, en particulier, ceux qui permettent de faire varier la largeur et le niveau des bandes de fréquences et d'assurer la compensation des tonalités dans les circuits d'enregistrement et de lecture; sur la majorité des magnétophones, la tonalité d'enregistrement n'est pas réglable par l'opérateur, mais il existe des montages fixes et automatiques, permettant de renforcer spécialement les sons aigus plus ou moins fortement, en fonction inverse de la vitesse de défilement.

Il existe cependant sur de nombreux préamplificateurs, en particulier, de construction étrangère, des dispositifs permettant à volonté de favoriser certaines parties du spectre sonore.

Un bon amplificateur doit toujours comporter des dispositifs de réglage, de compensation, avec généralement, des systèmes de repère fixes pour la reproduction des disques ou des bandes magnétiques.

Les caractéristiques des enregistrements ont été plus ou moins normalisées; il suffit généralement, en principe, d'un système de compensation déterminé pour reproduire avec succès les enregistrements de tous les disques modernes.

Il en est de même pour le réglage des haut-parleurs et leur amortissement variable; cette disposition est inutile, si l'on utilise un haut-parleur adapté rationnellement à l'amplificateur.

Il est, sans doute, intéressant d'avoir à sa disposition un appareil aux possibilités multiples, permettant d'obtenir des effets de trucage et surtout d'écho et de réverbération artificielle, réglables en durée et en niveau. Les procédés de play-back, de superposition, de multi-play permettent d'obtenir des résultats surprenants et, en particulier, de réaliser des enregistrements de duos, sinon de trios avec un seul exécuteur;

mais, encore faut-il savoir se servir de ces procédés remarquables et complexes. Beaucoup d'amateurs déjà font l'acquisition de magnétophones stéréophoniques mais ne se rendent pas toujours compte des difficultés réelles d'un enregistrement stéréophonique de qualité effectué avec des microphones!

Que dire alors de tous les dispositifs automatiques de plus en plus remarquables, qui équipent des magnétophones récents de haute qualité: retour inverse de la bande, mise en marche et arrêt dans un sens ou dans l'autre, à un instant et pendant une durée déterminés à l'avance, etc.?

Sans doute, ces machines merveilleuses peuvent-elles procurer à leurs possesseurs avertis de grandes joies, s'ils savent les utiliser rationnellement; mais, pour les débutants, certaines complications sont réellement superflues et, parfois même, gênantes.

Déjà, le nombre total de boutons et de manettes de réglage sur les magnétophones à quatre pistes devient assez important, par suite des caractéristiques de la construction même de ces appareils; l'immense succès des cassettes est certainement dû au fait qu'elles permettent un chargement et un déchargement immédiats, elles sont placées et enlevées sur la platine sans risque d'aucune erreur de manœuvre, et même dans l'obscurité.

C'est la qualité musicale qui importe, et non pas le nombre de manettes, de cadrans, et de leviers!

### **SAVOIR UTILISER LES ÉLÉMENTS DES INSTALLATIONS**

Il ne suffit pas de choisir et d'acheter des appareils de qualité, il faut savoir les **utiliser**. Les modifications et les additions successives d'une installation initiale de base augmentent la qualité musicale obtenue, mais à condition d'être réalisées à bon escient. Les transformations ne sont pas toujours heureuses; il en est ainsi pour les haut-parleurs et les enceintes acoustiques.

On ne peut les disposer et les modifier au hasard; nombreux sont les amateurs qui déplorent des troubles de fonctionnement et une réduction de la qualité, après avoir « bricolé » eux-mêmes leurs installations et effectué des modifications, sans doute origi-

nales, mais qui n'ont jamais été prévues par le constructeur!

Il est bon de s'intéresser aux progrès techniques continuels, et de se tenir au courant des transformations des appareils à haute fidélité, mais, pour passer du principe à la pratique, il faut un peu d'habileté. D'ailleurs, toutes les nouveautés étudiées par les spécialistes ne sont même pas applicables immédiatement dans le domaine pratique et industriel, exigeant sans doute la qualité musicale, mais n'en demandons pas trop et surtout pas trop vite. « Le désir de l'extraordinaire, comme disait l'autre, est souvent un grand malheur pour les âmes ordinaires. »

Depuis quelques années, beaucoup d'enceintes acoustiques à haute fidélité comportent des haut-parleurs séparés pour sons graves et aigus, woofers et tweeters, assurant des reproductions des fréquences basses ou élevées avec un meilleur rendement; une tendance louable consiste à ajouter un troisième haut-parleur médium, pour subdiviser encore le spectre des fréquences musicales, et rendre l'audition plus étendue et plus régulière.

A condition d'étudier un isolement acoustique efficace des éléments, et d'employer un système de filtres répartiteurs bien étudié, cette addition peut constituer un perfectionnement valable, mais il ne s'agit pas de monter l'élément supplémentaire dans une enceinte acoustique établie uniquement pour deux éléments à sons graves et à sons aigus, sans une étude préalable et une modification de la disposition interne; nous risquerions ainsi de créer seulement plus de distorsion et cette recherche du bien augmenterait le mal!

Ne croyons pas que des haut-parleurs disposés n'importe où, et n'importe comment dans la salle d'écoute vont nous assurer immédiatement une audition de qualité, surtout en stéréophonie, même si nous utilisons une chaîne sonore excellente, dont nous avons étudié la qualité dans le studio du vendeur. Le résultat dépend des caractéristiques acoustiques de l'appartement, de la forme des pièces, du mobilier, de la disposition des fenêtres et des rideaux, de la nature du revêtement du sol et des parois, sinon du plafond; bien souvent, des modifications faciles et peu coûteuses peuvent avoir une influence surprenante sur la qualité musicale.

Bien souvent, le dernier maillon de la chaîne sonore constitué par le haut-parleur est aussi le plus déficient; beaucoup plus de distorsions qu'on ne le croit sont ainsi créées ou augmentées.

L'écoute directe constitue pour l'amateur le seul moyen pratique de juger la qualité d'un haut-parleur. Il existe sans doute une tendance regrettable à surestimer la signification des crescendos tonitruants, des sons graves de tonneau vers le bas de la gamme, qui font trembler les murs, des passages de flûte ou ce triangle qui produisent des sons sifflants, au-delà même de la gamme audible. Il faut pourtant considérer deux faits essentiels:

a) Certaines installations semblent meilleures avec un niveau sonore élevé.

b) Des démonstrations brillantes avec certains morceaux de musique spéciaux peuvent parfois donner une apparence de qualité à un appareil défectueux.

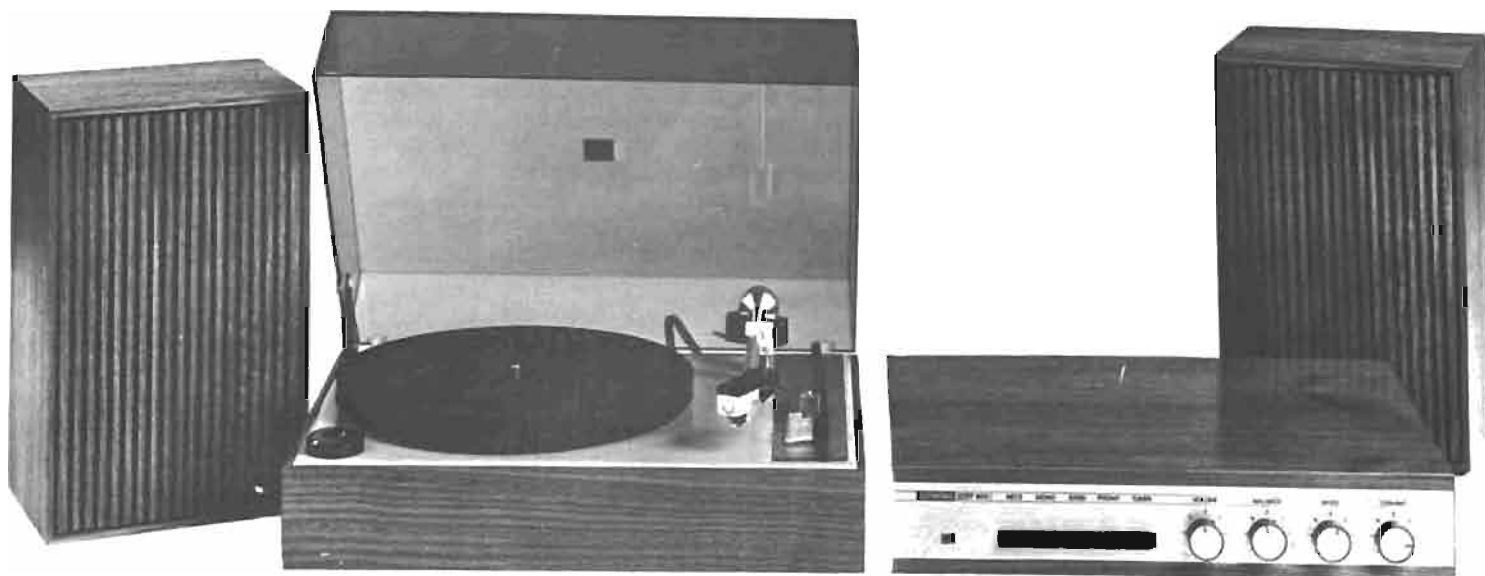
La puissance sonore et la largeur de la bande de fréquences obtenues sont des éléments valables, mais le volume sonore ne constitue pas un critère sûr pour les sons graves et les sons aigus. Une reproduction réellement satisfaisante des sons graves constitue l'élément le plus nécessaire, mais peut-être aussi le plus coûteux, de la haute fidélité.

Sans doute parce qu'elle est généralement moins spectaculaire, cette reproduction douce et agréable paraît moins impressionnante au premier abord que les sons graves et résonnants à la manière d'un tambour, pourtant techniquement inférieurs.

Une audition concentrée presque uniquement sur les aigus et sur les graves constitue une autre erreur; car la gamme médium ne doit aucunement être négligée.

Même avec une oreille juste, et en suivant la partition que l'on entend, il est pratiquement impossible d'indiquer si la musique provenant d'un haut-parleur correspond exactement à l'exécution originale. Les paroles sont plus familières à notre oreille parce que notre instinct et notre mémoire nous indiquent le vrai caractère naturel de la parole. La reproduction correcte de la parole est aussi le premier critère sérieux d'un haut-parleur de qualité.

# la chaîne stéréophonique



## ZIPHONA

**L**A chaîne stéréophonique « Ziphona » se compose d'un amplificateur stéréophonique, d'une table de lecture et de deux enceintes acoustiques.

La qualité de reproduction de l'ensemble est satisfaisante compte tenu de la puissance de sortie de deux fois 12 W de l'amplificateur. La table de lecture est en outre équipée d'une cellule piézoélectrique permettant de tirer meilleur parti de l'ensemble.

### LA TABLE DE LECTURE

La présentation de la platine reste soignée et ne fait appel à aucune fantaisie. Le socle est en teck et le support de la platine en tôle givrée de couleur grise.

Les commandes générales disposées sur le côté droit de la platine se détachent sur une plaquette rapportée en aluminium satiné. Cette platine reçoit par ailleurs

un capot dégonflable en plexiglass fumé.

Pour la mise en service de la platine on a recours à la commande centrale, c'est-à-dire qu'il convient de faire pivoter vers le haut le sélecteur, pour que le plateau démarre.

Le sélecteur du bas a permis de choisir la vitesse de défilement du plateau, tandis que la pose du bras peut s'effectuer en douceur grâce au dispositif de lève-bras/repose-bras manuel. La force d'appui du bras est réglée pour une cellule piézoélectrique mais on peut le cas échéant jouer sur la valeur de cette force en déplaçant le contrepois le long du bras tubulaire en desserrant la vis de blocage.

Lorsque le bras atteint le sillon de sortie, l'appareil se déclenche automatiquement, en même temps, l'entraînement est arrêté et le bras porteur est enlevé du disque.

L'entraînement du plateau de 245 mm de diamètre est assuré par un moteur asynchrone à roue de friction. Pendant l'arrêt de fonctionnement le galet revêtu de caoutchouc est automatiquement débrayé afin d'éviter une déformation.

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA PLATINE

Nombre de tours nominaux : 78, 45, 33, 16.

Variations de la marche synchrone :  $\leq 0,25\%$  à vitesse 78, 45, 33 tr/mn ;  $\leq 0,35\%$  à vitesse 16 tr/mn.

Tension de service : 220/127 V

Puissance absorbée : env. 8 W.

Poids total : 023 = 3,65 kg  
223 = 5,3 kg

Poids, plateau à disques : 1,2 kg.

Dimensions :

Longueur : = 370 mm

Largeur : = 270 mm

Hauteur : = 130 mm

Force d'appui du palpeur pour 4 gf  $\pm$  1 gf.

Gamme de fréquence transmise : système à cristal KS23SD à cale, 31,5-18 000 Hz ; 31,5-100 Hz, 12 dB largeur de voie ; 100-6 300 Hz, 8 dB largeur de voie ; 6 300-18 000 Hz, 12 dB largeur de voie.

Enfin le raccordement de la platine à l'amplificateur s'effectue à l'aide d'un cordon blindé muni d'une prise DIN à 5 pôles.

### L'AMPLIFICATEUR

L'amplificateur stéréophonique associé à la table de lecture reste d'une présentation très sobre et pour ce faire prend pour son coffret le bois utilisé pour le socle de ladite platine.





La ligne générale est basse et cède par là même aux exigences actuelles de la clientèle. Comme il est d'usage, les commandes générales se détachent sur une face avant en aluminium afin de garantir l'association bois-métal très demandée.

Outre le voyant rouge de mise en fonctionnement de l'appareil, toutes les commandes s'alignent de gauche à droite, à commencer par le sélecteur à claviers qui regroupe les fonctions successives de mise en marche, mode stéréo/mono, entrée magnétophone, entrée PU et entrée radio.

Les potentiomètres de réglages sont du type rotatifs et correspondent aux commandes de volume balance, réglage des basses et réglage des aiguës. Au-dessus de chaque commande, l'utilisateur trouvera les inscriptions adéquates évitant toute confusion, mis à part le « Diskant » correspondant à la commande d'aiguës.

La face arrière de l'amplificateur présente quant à elle un dégagement destiné à recevoir les diverses prises DIN provenant des sources de modulation éventuelles. Le raccordement des haut-parleurs est également prévu à l'aide de prises aux normes DIN.

Le sélecteur de tension apparaît sur cette face arrière ainsi que le fusible de protection d'un remplacement aisé.

## CARACTERISTIQUES GÉNÉRALES DE L'AMPLIFICATEUR

Tension secteur : 127/220 V commutable, 50 Hz.

Puissance absorbée : env. 35 VA.

Bande passante : 30 Hz, 50 kHz.

Réponse en fréquence : 60 Hz, 18 kHz.

Puissance de sortie :  $P_a = 2 \times 12$  W, pour  $k = 2\%$  et  $f = 800$  Hz.

Réglage du volume : conformément à l'oreille, à réglage continu.

Réglage des basses :  $\pm 12$  dB (80 Hz).

Réglage des aiguës :  $\pm 12$  dB (10 kHz).

Régulateur de balance.

Sensibilités pour  $2 \times 6$  W : 15 dB chaque voie.

Entrée phono : 500 mV sur 500 k $\Omega$  ; bande : 250 mV sur 250 k $\Omega$  ; tuner : 250 mV sur 250 k $\Omega$ .

Tension de sortie pour enregistrement sur bande magnétique :  $u_a = 10$  mV  $\pm 3$  dB sur 47 k $\Omega$  ( $f = 50$ -12 000 Hz).

Principe du box de haut-parleur : box compact.

Volume intérieur du box : V = env. 5 litres.

Impédance du haut-parleur : Z = 6  $\Omega$ .

Capacité de charge des haut-parleurs : 6 VA.

Poids : amplificateur env. 3,5 kg.

Poids : box de haut-parleur env. 2,3 kg chacun.

Dimensions : amplificateur 360  $\times$  270  $\times$  85 mm.

Dimensions : box de haut-parleur 180  $\times$  285  $\times$  140 mm.

## LE SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe général de l'amplificateur est présenté figure 1.

Suivant les différentes sources de modulation appliquées provenant des prises DIN les signaux passent par des atténuateurs ou correcteurs RC en fonction de leurs différents niveaux et atteignent le potentiomètre de contrôle de niveau.

Ce dernier comporte une prise intermédiaire destinée à la correction physiologique à l'aide des éléments C<sub>105</sub> et R<sub>106</sub>. Les signaux dûment dosés sont alors dirigés vers la base du préamplificateur d'entrée comportant les transistors T<sub>101</sub> et T<sub>102</sub>. C'est également à ce niveau qu'est introduite la commande de balance classique avec curseur à la masse.

Ce préamplificateur d'entrée met en œuvre deux transistors couplés en continu. La résistance R<sub>111</sub> de 180 k $\Omega$  est, en conséquence, commune aux deux tran-

sistors et permet de prélever les tensions BF tout en assurant la polarisation de base du deuxième transistor. Un tel montage permet d'améliorer considérablement les performances de l'amplificateur.

Une contre-réaction locale insérée dans le circuit émetteur du deuxième transistor T<sub>102</sub>, avec prise intermédiaire assure la polarisation de base de T<sub>101</sub> par l'intermédiaire de la résistance R<sub>114</sub> de 470 k $\Omega$ .

Une autre contre-réaction sélective permet de jouer sur la sensibilité et le modèle de la courbe. Comme il s'agit d'une cellule piézoélectrique, la courbe de réponse est linéaire. Dans le cas d'une cellule magnétique, il est cependant nécessaire d'utiliser un préamplificateur supplémentaire doté de la courbe de correction standard RIAA.

Les signaux BF sont alors d'un niveau suffisant pour être injectés à l'étage correcteur de tonalité. Il s'agit du classique mais efficace correcteur Baxandall. On notera cependant que ce dernier circuit n'est pas introduit dans le circuit de contre-réaction de l'étage. Il est nécessaire d'avoir recours à un deuxième étage préamplificateur identique au précédent.

Les transistors T<sub>103</sub> et T<sub>104</sub> sont montés en liaison directe. La valeur des éléments introduits dans les circuits de contre-réaction est cependant différente car on ne recherche pas le même gain que dans l'étage d'entrée, mais seulement à compenser les pertes ou affaiblissements provoqués par le circuit « Baxandall ».

Le niveau suffisamment élevé des tensions BF peut ensuite permettre d'injecter les signaux

à l'amplificateur de puissance proprement dit, faisant appel à cinq transistors montés en liaison directe.

Le transistor T<sub>105</sub> assure les fonctions de « driver ». Pour ce faire, dans son circuit collecteur sont placées les bases des transistors complémentaires T<sub>106</sub> et T<sub>107</sub>.

Ces derniers provoquent le déphasage nécessaire à l'excitation des transistors de sortie T<sub>108</sub> et T<sub>109</sub>. On est en présence d'un montage quasi complémentaire.

La résistance R<sub>137</sub> insérée dans le circuit de base du transistor T<sub>105</sub> permet de régler le courant de repos général du montage et par là même ajuster la tension du point milieu du fait des liaisons directes. La compensation en température en cas de dérive est rattrapée à l'aide de la résistance R<sub>142</sub> tandis que R<sub>141</sub> permet de minimiser la distorsion de croisement.

Les transistors de sortie sont du type germanium et comportent chacun une résistance de stabilisation en température au niveau de l'électrode d'émetteur.

En sortie, et pour couper la composante continue du push-pull série, un condensateur de 1 000  $\mu$ F est placé. Cette valeur permet de garantir une bonne restitution des fréquences basses du spectre sonore sans atténuation.

Pour l'alimentation générale, le constructeur a retenu un montage du type double alternance. Deux diodes sont seulement utilisées en raison du point milieu du transformateur relié à la masse.

A la sortie des redresseurs est inséré un fusible de protection tout comme dans le primaire du transformateur d'alimentation.

Le condensateur de filtrage de 2 000  $\mu$ F, C<sub>301</sub> permet d'alimenter les étages de puissance sous environ 30 V de tension. Les autres étages font l'objet de découplages successifs afin d'éviter tous les accrochages intempestifs.

## CONCLUSION

On est en présence d'une chaîne stéréophonique d'écoute très satisfaisante et d'un prix plus qu'abordable. Ces deux derniers critères étant très étroitement liés pour cette catégorie de matériels, il n'y a aucune raison pour que cette chaîne ne retienne pas l'attention de nombreux amateurs.

CE MATERIEL EST NOTAMMENT EN VENTE :

### CHAÎNE HI-FI ZIPHONA comprenant

- Un ampli-préampli 2  $\times$  12 W, prise tuner, prise magnétophone, b.p. 20 à 30 kHz.
- 2 enceintes Hi-Fi, haut-parleur spécial, membrane traitée, aimant forte induction, relève la courbe des graves, excellente musicalité.
- Platine tourne-disque grand luxe, cellule magnétique, socle et plexi luxe.

**PRIX EXCEPTIONNEL : 899 F (port 45 F)**

A crédit 1<sup>er</sup> versement 279 F et 42,10 F par mois

En prime pour le lancement une boîte de casque et un casque BST POP 31.

**AUDIOCLUB**

7, rue Taylor, PARIS-X<sup>e</sup> - Tél. 208.63.00

607-05-09 - 607-83-90

Ouverture le lundi de 14 à 19 h et du mardi au samedi de 10 à 19 h. Nocturnes tous les jeudis jusqu'à 22 h.

Parking : 34, rue des Vinaigriers - C.C.P. 31.830-95 La Source.

# programme d'équipement de discothèque

**L**A sonorisation des discothèques est une opération d'une grande difficulté, et très peu d'exploitants de discothèques donnent à leurs installations sonores l'importance fondamentale qu'elle devrait avoir.

Il faut en effet reconnaître que les fournitures pour une sonorisation de discothèques sont en général très chères mais la dépense supplémentaire occasionnée par un matériel spécialisé et bien conçu pourrait bien souvent être prélevée sur le budget de la décoration.

Une installation sonore dans une discothèque n'est pas du tout une installation privée et bien peu d'équipements électro-acoustiques Hi-Fi destinés à l'usage domestique peuvent convenir. En effet d'une part les exigences techniques sont différentes, et d'autre part, une discothèque fonctionne au moins 5 heures par jour, les amplificateurs souvent à plein régime et cela tous les jours de l'année.

L'ensemble du matériel spécifiquement discothèque était jusqu'en 1972 importé soit d'Allemagne, de Belgique ou d'Angleterre.

Depuis 1972, une firme française, Comel, construit sous l'appellation Power Acoustic, un programme complet d'équipement de discothèque, depuis le préampli mélangeur, les amplis, jusqu'aux enceintes.

## LE PREAMPLIFICATEUR MELANGEUR TYPE PMP503

La compilation de l'étude des motivations d'achats des éventuels utilisateurs, a mis en évidence le fait que, dans 96 % des cas les sources de modulations utilisées se réduisaient à 3 types : les pick-up, les magnétophones et les microphones. Cependant, si

finalement il est seulement utile de disposer des trois types de corrections fondamentales : RIAA-3 mV/Linéaire-3 mV/Linéaire 300 à 800 mV correspondant aux entrées pick-up, micro et magnéto le nombre et la répartition de celles-ci variaient.

Certains utilisent deux pick-up, d'autres trois. Certains utilisent deux magnétos et deux micros, ou même trois magnétos avec un lecteur de cassettes. Il apparaissait finalement qu'il était rare qu'un exploitant utilise plus de 5 sources stéréo.

Le mélangeur PMP503, deuxième génération, a donc été conçu pour contrôler, corriger et mélanger simultanément 5 sources sonores, et les circuits d'entrées tous stéréophoniques, ont été rendus universelles. Sur chaque circuit d'entrée, un commutateur à 4 positions permet le choix de la sensibilité appropriée et du circuit de contre-réaction compensé correspondant à deux niveaux d'entrée micro : 5 mV et 300 mV,

une entrée pour cellule magnétique de pick-up : 3 mV et une entrée ligne ou magnétophone : 300 à 800 mV.

Le commutateur est accessible de l'extérieur du coffret, sur le dessous, et permet à l'utilisateur de modeler le mélangeur sur ces propres besoins.

Cette innovation technique est unique au monde pour cette classe d'appareils.

Les cinq voies d'entrées universelles bénéficient chacune d'un correcteur de tonalité type baxendall avec un contrôle de tonalité séparé sur les graves et les aigus. Un potentiomètre de balance équipe également chacune de ces voies d'entrée. Enfin le réglage du niveau de mélange est effectué à travers des potentiomètres à déplacement linéaire, de 7 cm de course de marque Preh.

Sur chacune de ces voies d'entrées, existe en plus du départ de modulation à niveau réglable, un soutirage de modulation stéréo, pris avant le potentiomètre

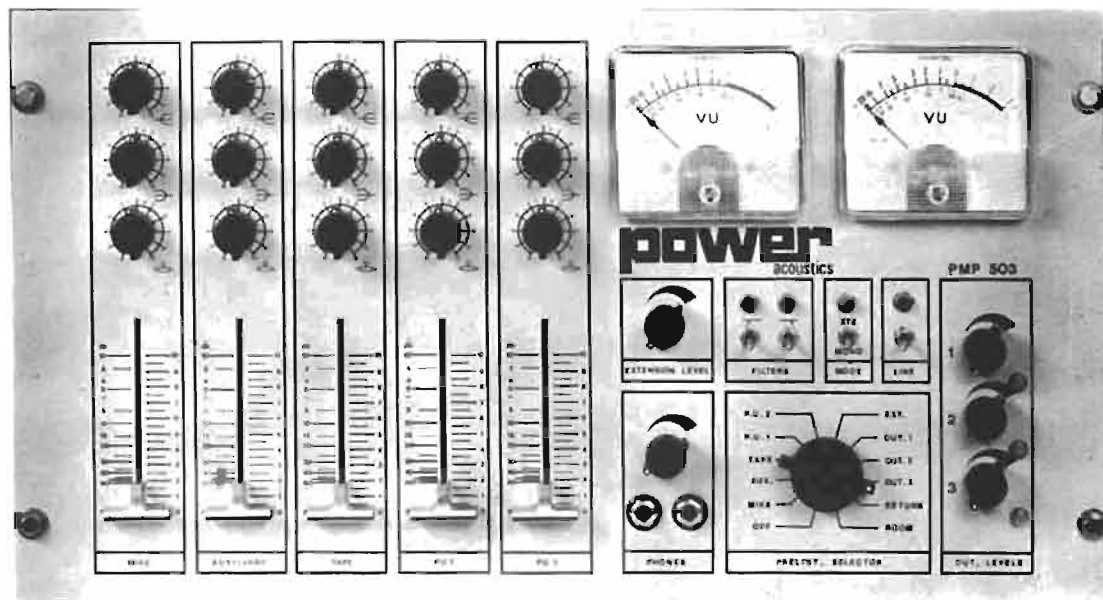
linéaire et dirigé vers la section de contrôle de modulation.

Une sixième entrée stéréophonique à haut niveau est également disponible sur le mélangeur. Cette entrée, sans correction de tonalités permet de raccorder au 503 un mélangeur extérieur.

Par exemple si une discothèque reçoit une attraction accompagnée d'un orchestre qui dispose de sa propre sonorisation microphonique, celle-ci peut-être immédiatement raccordée à la sonorisation générale par l'intermédiaire de cette entrée dite d'extension, sans pour autant mobiliser l'une des 5 entrées principales.

L'ensemble des modulations recueillies après les potentiomètres de mélange est dirigé vers deux amplis sommateurs, puis vers les 6 amplificateurs de départ (3 groupes stéréo indépendants) à niveaux réglables.

La présence de ces 3 amplis stéréo de départ est fort utile pour pouvoir disposer sur le pupitre, des commandes séparées pour les



3 groupes d'ampli de puissance éventuels pouvant sonoriser trois zones différentes : par exemple la piste, le bar et les circulations, ou alors de façon à disposer d'un dosage de modulation réglable et indépendant pour les modulateurs de lumière branchés sur la musique.

Une section de contrôle de la modulation, extrêmement élaborée, a été incorporée à l'appareil. Elle se compose d'un sélecteur rotatif à 12 positions qui permet de sélectionner la modulation à vérifier, soit au niveau des 6 entrées, soit au niveau des 3 sorties.

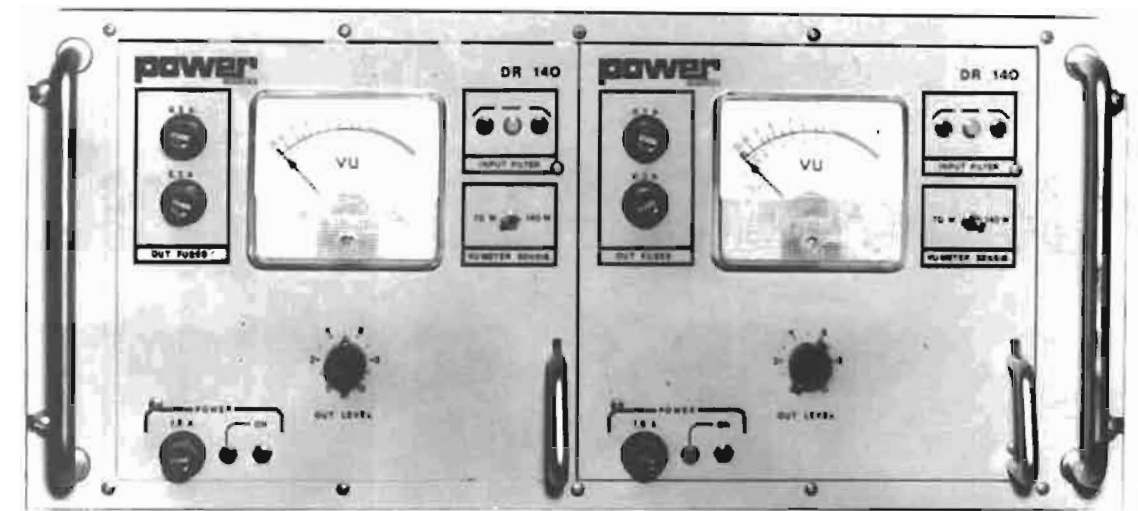
Deux autres positions Return et Room sont respectivement : une écoute d'un éventuel retour de modulation (troisième tête magnéto, circuit d'ordres, etc.), et un décibelmètre, c'est-à-dire qu'en connectant un micro fixe situé dans le local sonorisé et si le bouton du commutateur est en position Room, l'opérateur peut écouter dans son casque de contrôle, le son réel, issu des enceintes acoustiques et le visualiser avec les vu-mètres.

Le sélecteur à douze positions entraîne simultanément le contrôle auditif (deux casques possibles en parallèle, puissance 2 W) et le contrôle visuel grâce aux deux grands vu-mètres lumineux.

Les vu-mètres sont de véritables vu, et en tant que tels en ont la réponse réelle et la balistique appropriée.

Deux interrupteurs entraînent deux filtres à pentes raides situés au niveau des sommateurs permettant ainsi, en cas de besoin, de couper l'extrême grave et l'extrême aigu.

Ajoutons qu'une modulation stéréo de contrôle dite de monitoring peut être soutirée au niveau du sélecteur de contrôle à douze positions, de façon, quand



cela est utile, de bénéficier en cabine d'une écoute de contrôle plus confortable, sur les amplificateurs et enceintes.

Deux jacks d'insertions permettent d'introduire sur chacune des voies de mélange un appareil extérieur type égaliseur, expanseur, écho, etc. Toutes les entrées et toutes les sorties ont des correcteurs en double normes : DIN et CINCH (RCA).

### L'AMPLI BOOSTER FORTE PUISSANCE TYPE DAP2140

Cet amplificateur stéréophonique de forte puissance (2 x 140 W sur une charge de 4 Ω) consiste en un panier Rack type O.R.T.F. contenant deux tiroirs enfichables contenant chacun un ampli de 140 W. Chaque tiroir est donc un amplificateur indépendant, avec son propre transformateur et sa propre alimentation. Cette technique permet évidemment une grande sécurité d'emploi.

Chacun de ces amplis est construit selon un schéma clas-

sique, mais dispose d'un filtre électronique à caractéristiques variables par action sur un commutateur situé dans l'ampli lui-même et accessible en ouvrant le tiroir. Le filtre peut être, soit un passe-haut, soit un passe-bas, avec une pente de 12 db par octave et un point charnière à 800 Hz. Le filtre peut évidemment être déconnecté.

Cette innovation technique permet par exemple d'utiliser l'un des tiroirs pour alimenter une section basse d'un ensemble reproducteur à haute puissance, et l'autre tiroir pour alimenter la section aiguë.

En effet, très peu de filtres passifs peuvent actuellement dissiper des puissances de 150 W RMS, et, d'autre part, un tel montage permet d'éviter la dissipation due au filtre pour gagner en en donnant.

Trois voyants lumineux sur la façade indiquent clairement quelle est la fonction choisie pour l'amplificateur.

Un vu-mètre connecté sur les lignes de sortie permet de contrô-

ler le débit correct de l'ampli, et un commutateur de sensibilité permet d'apprécier plus justement la puissance.

Les deux fusibles de sécurité de ligne sont accessibles directement de la face avant, ainsi que celui protégeant la ligne secteur d'alimentation.

### L'AMPLI DE PUISSANCE TYPE SAP270

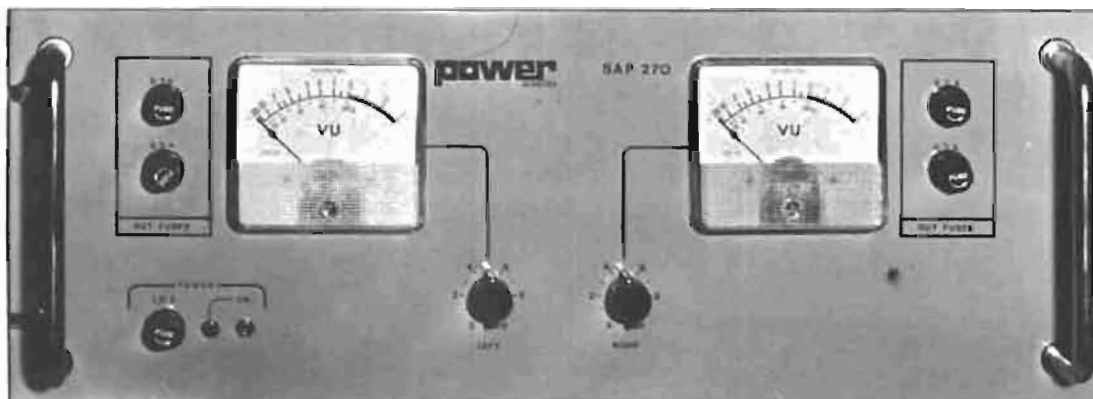
Cet ampli est le complément de la gamme, c'est un ampli stéréo de 2 fois 70 W RMS qui est, comme le 2140, un double ampli avec 2 transfos et deux alimentations.

Deux grands vu-mètres indiquent la régularité du débit de l'ampli sur les lignes et la totalité des fusibles de protection sont ramenés sur la face avant.

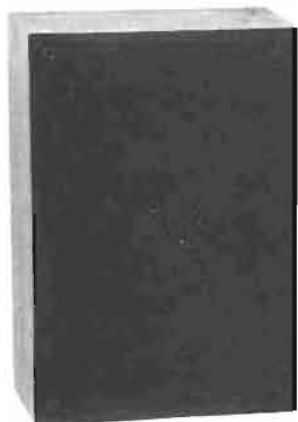
A l'arrière, les prises d'entrée de modulation sont en double norme : DIN et jacks 6,35, et les prises de sorties : bananes et jacks 6,35.

Cet ampli peut être muni, sur demande, d'un filtre passe-haut/passe-bas aux caractéristiques identiques à celles de celui du 2140, de façon à disposer, et ce plus logiquement, de 70 W d'origine pour 140 W de grave.

Avec un DAP2140 et un SAP270, on peut réaliser une sono stéréo avec des amplificateurs différentiels.



# SÉLECTION DE CHAINES HI-FI



## CHAINE SCIENTELEC

Cette chaîne comprend : un amplificateur Scientelec Elysée 15, une platine Garrard SP25, deux enceintes Gégo.

Micro : 1,4 mV/50 kΩ.  
Magnéto : 4,5 mV/50 kΩ.  
Dimensions : 400 × 200 × 75 mm.  
Poids : 7 kg.

### LA PLATINE GARRARD SP25

Tourne-disque 3 vitesses : 33, 45 et 78 tours.

Moteur asynchrone tétrapolaire.

Bras de lecture aluminium à système à contrepoids.

Tête amovible à glissière.

Mécanisme de commande à distance du bras.

Réglage de la force d'application.

Correcteur de poussée latérale.

Pose automatique du bras.

Plateau de 26,7 cm de diamètre.

Pleurage et scintillement : < 0,14 %.

Vibration inférieure à - 46 dB.

Alimentation secteur 110/220 V.

Dimensions : 383 × 317 mm.

### L'AMPLIFICATEUR SCIENTELEC ELYSEE 15

#### Caractéristiques :

Puissance 2 × 15 W eff.  
Impédance H.P. : 4 à 8 Ω.  
Distorsion à 1 W : 0,1 %.  
Bande passante à puissance nominale : 30 Hz à 30 kHz.  
Sensibilité des entrées.  
PU magnétique : 4 mV/50 kΩ.  
PU céramique : 130 mV/50 kΩ.

**HI-FI CLUB**

53, rue Traversière, PARIS-12<sup>e</sup>

Tél. : 344-67-00

QUELQUES SÉLECTIONS DE CHAINES HAUTE FIDÉLITÉ  
DE TRÈS GRANDE QUALITÉ CONÇUES AVEC

### PROMOTIONS POUR CADEAUX DE FIN D'ANNÉE

#### CHAÎNE LAFAYETTE

● 1 ampli LA25 - 2 × 15 W ● 1 tuner ST20 - FM-PO ● 1 table de lecture GARRARD SP25 MKIII cellule magnétique SHURE 75/6 ● 2 enceintes GÉGO.

L'ensemble ..... 1 490 F

● 1 ampli ELYSEE 15 SCIENTELEC ● 1 table de lecture SP25 MKIII GARRARD cellule magnétique SHURE 75/6 socle et plexi ● 2 enceintes GÉGO.

L'ensemble ..... 1 290 F

#### CHAÎNE SANSUI 1000 X

● 1 ampli-tuner 1000 X - 2 × 30 W - FM-PO ● 1 table de lecture PIONEER PL12D cellule ORTOFON socle et plexi ● 2 enceintes KLH32.

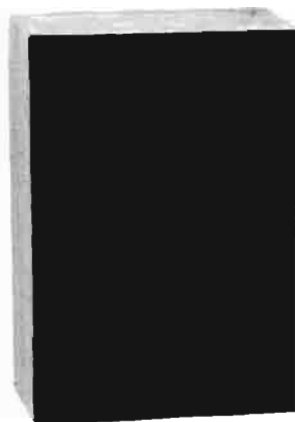
L'ensemble ..... 4 100 F

● 1 ampli-tuner 1000 X ● 1 table de lecture ERA 444 cellule SHURE 75/6 socle et plexi ● 2 enceintes CABASSE DINGHY I.

L'ensemble ..... 3 800 F

● 1 ampli-tuner 1000 X ● 1 table de lecture APO04 AKAI, cellule magnétique, socle et plexi ● 2 enceintes SUPER MAX MARTIN.

L'ensemble ..... 4 950 F



## CHAINE LAFAYETTE

Cette chaîne comprend : un amplificateur Lafayette LA25, le tuner Lafayette, la platine Garrard SP25 MK III, deux enceintes Gego.

### L'AMPLIFICATEUR LAFAYETTE LA25

Puissance :  $2 \times 20$  W.  
Impédance de sortie :  $8 \Omega$ .  
Bande passante : 55 à 25 000 Hz.  
Réponse en fréquence : 75 à 20 000 Hz  $\pm 2$  dB.  
Distorsion harmonique à 1 W : 0,25 %.  
Séparation des canaux : 55 dB.  
Rapport signal sur bruit : - 65 dB.  
Sensibilité des entrées : PU magnétique : 3,5 mV ; PU céra-

mique : 250 mV ; auxiliaire : 125 mV ; tuner : 250 mV.  
Sorties : H.P., H.P.S., magnétophone, casque.  
Équipement : 18 transistors, 2 diodes.  
Alimentation : 110/220 V, 50/60 Hz.

### LE TUNER LAFAYETTE

Tuner deux gammes d'ondes, PO-FM.  
Section FM : couverture de gamme, 88-108 MHz.  
Sensibilité :  $7,5 \mu\text{V}$ , antenne pour un rapport signal/bruit de 30 dB.  
Distorsion harmonique :  $< 1\%$ .  
Séparation des canaux : 25 dB à 1 kHz.  
Suppression AM : 40 dB.  
Rapport signal/bruit : 55 dB.  
Réjection image : 75 dB.

Fréquence intermédiaire : 10,7 MHz.

AFC commutable.

Antenne : extérieure 300  $\Omega$  ou couplage au cordon réseau pour fonctionnement sans antenne.

Section AM : couverture de gamme : 535-1 605 kHz.

Sensibilité :  $200 \mu\text{V/m}$  pour 20 dB de rapport signal/bruit.

Réjection image : 35 dB.

Fréquence intermédiaire : 455 kHz.

Antenne : cadre ferrite incorporé non orientable.

Niveau de sortie des signaux basse fréquence : 150 mV.

Alimentation : 220 V, 50-60 Hz.

Encombrement : 240  $\times$  90  $\times$  150 mm.

Poids : 1,7 kg environ.

### LA PLATINE GARRARD SP25 MK III

Tourne-disque 3 vitesses : 33, 45 et 78 tours.

Moteur asynchrone tétrapolaire.

Bras de lecture aluminium à système à contrepoids, tête amovible à glissière.

Mécanisme de commande à distance du bras.

Réglage de la force d'application.

Correcteur de poussée latérale. Pose automatique du bras.

Plateau de 26,7 cm de diamètre.

Pleurage et scintillement inférieurs à 0,14 %.

Vibration inférieure à - 46 dB en 1,4 cm/s à 100 Hz.

Alimentation secteur 110/220 V.

Dimensions : 383  $\times$  317 mm



## CHAINES SANSUI

### CHAINE SANSUI 1000X-A

Cette chaîne comprend : un amplificateur Sansui 1000X, une platine Pioneer PL12, deux enceintes acoustiques KLH32.

#### L'amplificateur Sansui 1000X :

Caractéristiques : Amplificateur 2 x 35 W sur 4  $\Omega$  d'impédance. Distorsion harmonique < 0,8 %. Distorsion d'intermodulation < 0,8 %. Bande passante : 20 à 30 000 Hz. Séparation des canaux : PU : > 50 dB. Aux. : > 50 dB. Sensibilité des entrées : PU : 2,5 mV/50 k  $\Omega$ . Aux. : 150 mV/100 k  $\Omega$ . Monitoring : 150 mV/100 k  $\Omega$ . Magnéto : 150 mV/100 k  $\Omega$ . Contrôle de tonalité : Basses :  $\pm$  dB à 50 Hz. Aiguës :  $\pm$  10 dB à 10 000 Hz. Sortie préampli : 3 V max. Partie tuner : Gamme de fréquence : 88 à 108 MHz. Sensibilité : 1,5  $\mu$ V. Distorsion harmonique : < 0,8 %. Rapport signal/bruit : > 60 dB. Sélectivité : > 40 dB. Séparation stéréo : > 35 dB à 400 Hz. Impédance d'antenne : > 35 dB ou 75  $\Omega$ . Dimensions : 145 x 416 x 305 mm. Poids : 10,5 kg.

### La platine Pioneer PL12 :

Tourne-disque 2 vitesses : 33 tours 1/3 et 45 tours, moteur synchrone à 4 pôles, diamètre du plateau : 30 cm. Rapport signal/bruit : > 45 dB. Fluctuations : < 0,12 %. Alimentation : 110/220 V, 50 ou 60 Hz. Consommation : 12 W. Dimensions : 431 x 153 x 341 mm. Poids : 6 kg.

### L'enceinte acoustique KLH32.

Suspension acoustique : 1 HP grave 21 cm, 1 HP aigu 5 cm. Puissance minimale ampli : 10 W. Puissance maximale ampli : 40 W. Coffret en noyer huilé, impédance 8  $\Omega$ , dimensions : 49,2 x 27,6 x 18 cm.

### CHAINE SANSUI 1000X-B

Cette chaîne comprend un amplificateur Sansui 1000X, une platine ERA444, 2 enceintes Cabasse Dinghy 1.

#### L'amplificateur Sansui 1000X (voir chaîne A) :

### La platine ERA444 :

Platine à pivot fictif. Moteur

synchrone. Entraînement par courroie. Suspension élaborée. Compensateur de poussée latérale.

Caractéristiques : Double moteur synchrone 48 pôles. Plateau lourd de 30 cm de diamètre. Entraînement par courroie en néoprène rectifié à  $\pm$  5  $\mu$ . Fluctuations totales en 33 tours < 0,04 %. Rumble en 33 tours < - 73 dB. Bras à pivot fictif K3. Suspension par sous-platine extérieure montée sur silent-blocs. Compensateur de poussée latérale. Lève-Bras. Dimensions : 41 x 31 x 13 cm.

### L'enceinte acoustique Cabasse Dinghy 1 :

L'équipement : 1 haut-parleur 24B25C. Système : labyrinthe à événements freinés. Puissance admissible 25 W. Poids brut 10 kg. Poids net 8 kg. Dimensions 28 x 60 x 23,6 cm. Impédances standards 4, 8 ou 16  $\Omega$ . Courbe de réponse 50-18 000 Hz

### CHAINE SANSUI 1000X-C

Cette chaîne comprend : un amplificateur Sansui 1000X, une

platine Akai AP004, deux enceintes Martin Super max.

#### L'amplificateur Sansui 1000X (voir chaîne A) :

### La platine Akai AP004 :

Platine automatique avec sélecteur de diamètre de disque (30, 25 et 17 cm) et système de répétition de lecture. Entraînement direct par courroie. Moteur synchrone. Vitesses 33 1/3 et 45 tr/mn. Platine  $\varnothing$  30 cm de 1,1 kg. Fluctuation 0,07 %. Signal/bruit 50 dB. Bras de lecture à équilibrage statique avec antiskating : longueur 220 mm ; poids de la cellule 4 à 9,5 g ; réglage de pression 0 à 3 g. Dimensions : 442 x 377 x 185 mm. Poids : 8 kg.

### L'enceinte Martin Super Max

Haut-parleurs : Boomer de 25 cm à suspension pneumatique. Tweeter de 6 cm. Puissance max. : 50 W. Bande passante : 36 à 18 000 Hz. Impédance 8  $\Omega$ . Potentiomètre de réglage d'aigus. Dimensions : 54 x 31 x 25 cm. Poids : 12 kg.

# LA GAMME GEGO

## UN ENSEMBLE HOMOGÈNE

**C**ONSTRUCTEUR français bien connu des amateurs et des professionnels de la Hi-Fi, «Gego» développe aujourd'hui un ensemble d'éléments intéressants. A la fois complète et homogène, la gamme proposée comporte deux amplis-préamplis ( $2 \times 25$  W et  $2 \times 40$  W) un tuner FM stéréo, deux amplis-tuners FM ( $2 \times 25$  W et  $2 \times 40$  W) et une table de lecture sans compter les différents modèles anciens.

Quelle que soit la composition de la chaîne, elle présentera l'avantage d'une esthétique homogène grâce à la formule retenue par le constructeur : en effet, sur tous les éléments y compris la platine on retrouve une face avant en profilé d'aluminium légèrement champagnisé ; deux bandes horizontales fraisées et colorées par anodisation d'un ton plus soutenu en affinent les lignes.

Nous allons examiner plus en détails la gamme 25 W.

### L'AMPLIFICATEUR

De dimensions raisonnables ( $120 \times 454 \times 306$  mm), il comporte sur sa face avant 9 touches commandant les entrées et les filtres : quatre potentiomètres rotatifs assurant les réglages de niveau, tonalité et balance ; puis 3 touches gouvernant deux paires d'enceintes et la mise sous tension ; enfin 2 prises pour casques stéréophoniques.

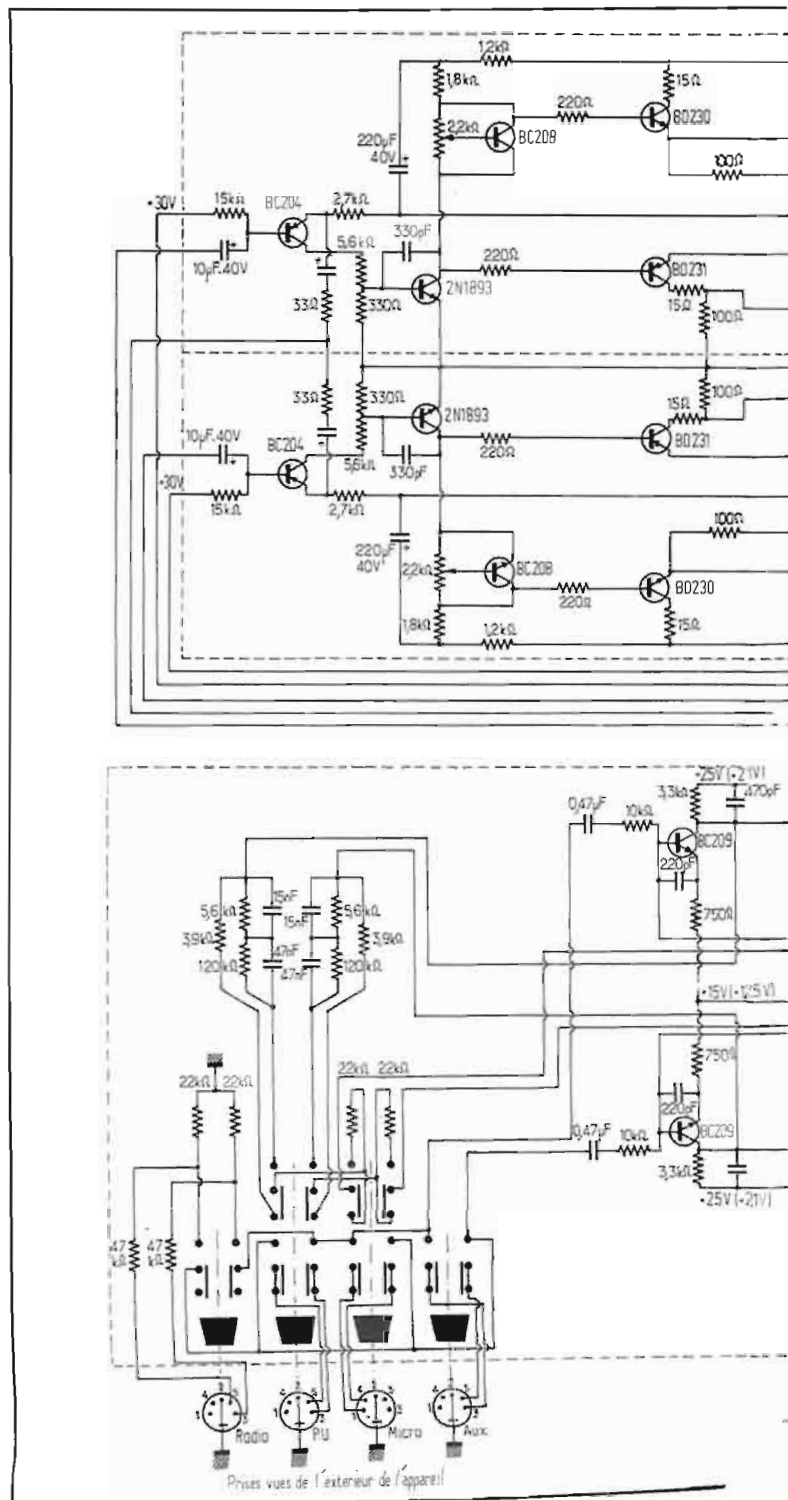
Sur la face arrière sont regroupées toutes les connexions, séparées en deux groupes : d'une part secteur et enceintes. d'autre part entrées et monitoring. Chaque connexion est clairement repérée, y compris la valeur des fusibles et le brochage des fiches d'entrée. Aux normes DIN, celles-

ci sont doublées, en ce qui concerne le magnétophone, par des prises CINCH, autorisant ainsi le branchement instantané de tous les types de magnétophones.

L'accessibilité aux circuits est bonne : les prises d'entrée, isolées par un écran métallique, alimentent par câbles blindés la sélection des entrées qui se font toutes en tête de préamplificateur. Celui-ci comporte trois transistors en liaison directe bouclés en continu ; les corrections correspondant aux différentes entrées se font entre le 2<sup>e</sup> et le 3<sup>e</sup> étage :  $3,9$  k $\Omega$  pour les entrées haut niveau (radio et auxiliaire),  $3,9 + 22$  k $\Omega$  pour l'entrée micro et 2 cellules RC déterminant la réponse RIAA pour l'entrée PU. L'intérêt de cette disposition est que d'une part l'impédance de charge de la cellule varie peu en fonction de la fréquence, puisque le 1<sup>er</sup> transistor n'est pas compris dans la boucle de correction ; d'autre part le niveau sur les connexions de contre-réaction étant assez élevé, celles-ci sont moins sensibles aux influences parasites.

Le signal ainsi amplifié passe alors par le contrôle monitor, la commande mono-stéréo, le filtre passe-haut (en T), le filtre passe bas ( $1500$  pF en dérivation), ces deux derniers étant chargés par un follower qui attaque le potentiomètre de volume couplé avec la correction physiologique. Un deuxième follower permet l'entrée en basse impédance sur le correcteur du type Baxendall, parfaitement classique, à la sortie duquel se trouve la balance ( $4,7$  k $\Omega$  en série avec un potentiomètre de  $22$  k $\Omega$  dont le curseur est à la masse).

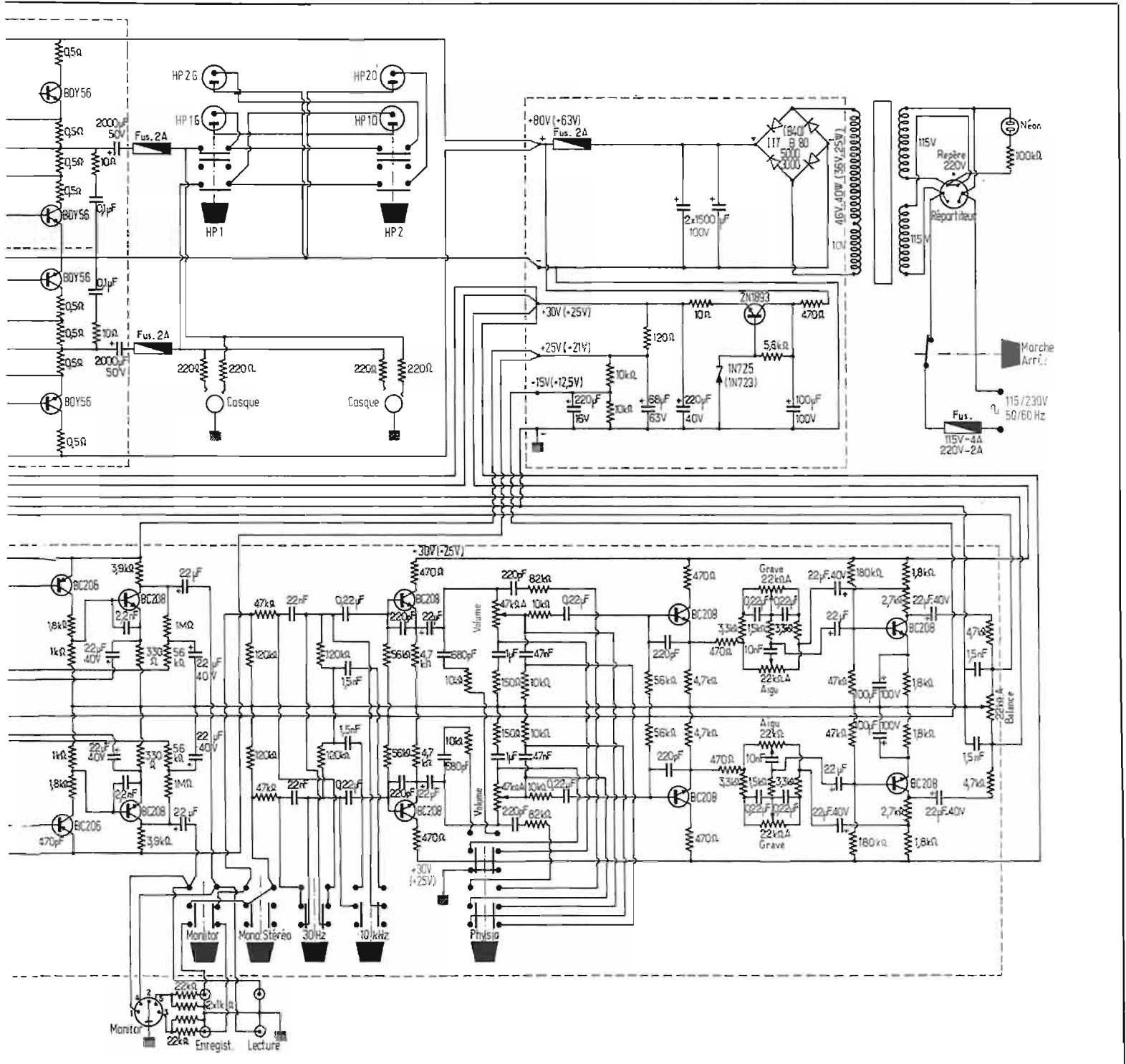
L'amplificateur de puissance, situé juste derrière la balance, comporte 6 transistors, bouclés en continu par l'émetteur du premier étage ; une résistance de



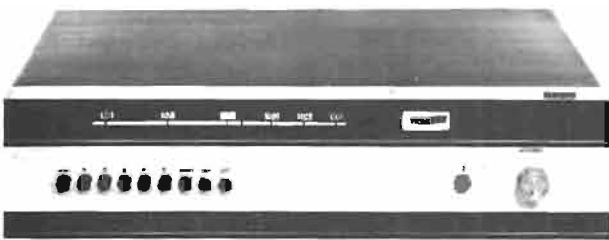
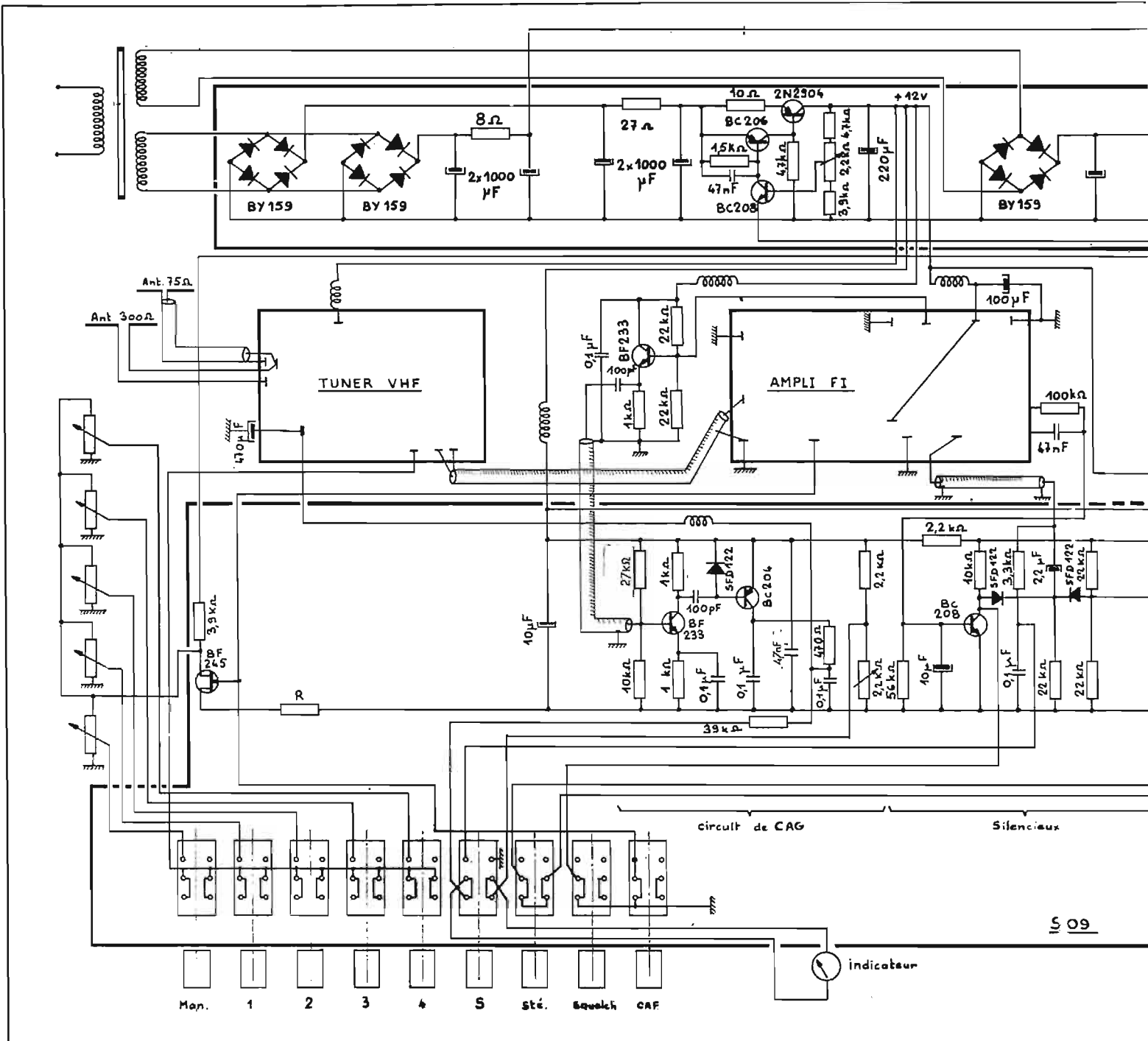


33  $\Omega$ , montée en dérivation vers la masse détermine le gain en alternatif de l'ensemble. Un 7<sup>e</sup> transistor (BC208) situé dans la charge du prédriver (2N1893) assure la polarisation et la régulation en température de l'étage final, du type quasi-complémentaire. Rien que de très classique à priori sauf en ce qui concerne la protection, si l'on y regarde de plus près. En effet le choix des transistors de sortie (BDY56), des drivers (BD230 et 231) et

de leur polarisation est tel qu'en cas de court-circuit sur la sortie ces transistors se trouvent saturés : en d'autres termes, si le courant qui les traverse est important en revanche la tension aux bornes des transistors est faible et par conséquent la puissance dissipée dans ces derniers peu importante. Ce sont les résistances de 0,5  $\Omega$  qui « encaissent » le choc, ainsi que le fusible de sortie qui alors a le temps de sauter... avant les transistors. La







réparation éventuelle est donc à la portée de chacun, d'autant plus qu'il est inutile d'utiliser des fusibles à fusion rapide.

L'alimentation est traitée dans le même esprit, puisqu'elle n'est pas stabilisée. On sait en effet

qu'une alimentation stabilisée reste un élément fragile, et qu'on ne peut en augmenter la fiabilité qu'en limitant le courant débité. Mais les « pointes » nécessaires à la reproduction correcte de la dynamique musicale s'en trou-

vent gravement affectées. La solution, adoptée sur la plupart des amplificateurs professionnels, consiste à supprimer la stabilisation d'une part, et d'autre part à surdimensionner les éléments de puissance, ce qui, nous l'avons vu, est déjà fait.

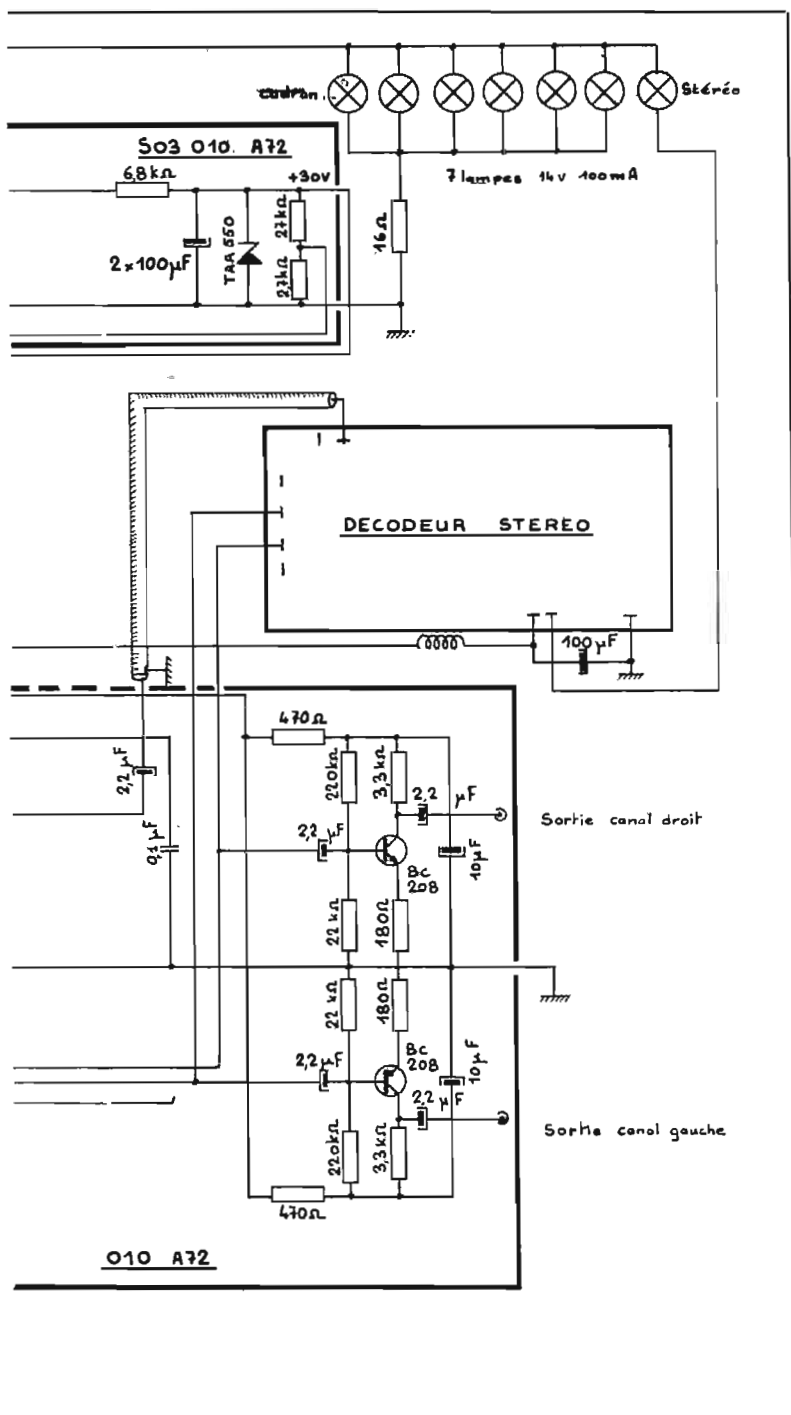
Les caractéristiques sont consignées dans le tableau ci-joint. On remarquera que la puissance de  $2 \times 25 \text{ W}$  est largement suffisante pour un usage domestique. Les corrections de grave et d'aigu sont efficaces sans exagération, la correction physiologique équilibrée. Le choix des fréquences de cassure et des pentes des filtres antibruits n'attire pas de

critique. Enfin les casques utilisés sont protégés par de robustes résistances série de  $220 \Omega$  qui autorisent des écouteurs de 4 à  $600 \Omega$ .

### LE TUNER

De dimensions identiques à celles de l'amplificateur, ce tuner FM offre une position manuelle et 4 stations présélectionnées, soit 5 au total ce qui suffit amplement en France.

La face arrière comporte les prises de raccordement, toutes clairement marquées et souvent doublées : prise antenne 75 et  $300 \Omega$ , sorties aux normes DIN et CINCH, fusible et sélec-



teur du 2<sup>e</sup> transistor. Deux diodes 1N542 doublent la fréquence du signal qui attaque un 2<sup>e</sup> ampli sélectif constitué par un seul transistor contre-réactionné par un double T centré, lui, sur 38 kHz. Le signal prélevé en sortie est aiguillé d'une part sur le démodulateur et d'autre part sur un étage amplificateur-détecteur où il débloque le transistor d'alimentation du voyant stéréo. Un retour par diode permet de bloquer le signal destiné au démodulateur, assurant ainsi automatiquement la commutation mono-stéréo.

Les circuits auxiliaires sont complets, puisque outre deux amplificateurs de sortie à faible impédance (400 mV sur 3 kΩ) ils comportent un amplificateur de CAG qui contrôle efficacement le niveau sur la tête HF et un système d'accord silencieux pour la recherche manuelle.

L'alimentation enfin ne comporte pas moins de trois circuits : un pour les potentiomètres d'accord, stabilisé par Zener ; un autre, stabilisé par transistor, constitue l'alimentation générale des circuits ; un dernier, enfin, alimente les ampoules d'éclairage et surtout l'ampoule du voyant stéréo dont on sait les perturbations qu'elle peut provoquer dans une alimentation trop simplifiée... et par conséquent dans les performances de l'appareil.

## L'AMPLI-TUNER

Bien que présentant les mêmes cotes d'encombrement que les deux précédents, cet appareil n'a rien sacrifié des possibilités que l'on trouve sur le tuner et l'amplificateur déjà décrits. On sait qu'on sacrifie souvent sur ce genre de combiné une partie des possibilités de l'une ou l'autre section. Mais un simple regard sur la face avant nous démontre qu'il n'en est rien ici : on retrouve toutes les commandes qui caractérisent l'amplificateur seul (y compris l'entrée micro et les deux paires d'enceintes) ; de même le tuner conserve son silencieux ainsi que le galvanomètre d'accord et de champ. La seule différence concerne la prise casque : faute de place, le constructeur n'a pu en loger qu'une seule. A cette exception près, le schéma général ne diffère en rien des précédents, y compris les alimentations soigneusement séparées. Les caractéristiques confirment cette technologie puisqu'elles sont les mêmes que précédemment. On ne saurait donc mieux décrire cet appareil qu'en conseillant de se reporter aux rubriques précédentes.

## LA PLATINE

Dernière née de la gamme Gego, la platine s'harmonise parfaitement avec le reste de la chaîne. Ses lignes sobres ne font pourtant pas oublier le soin particulier avec lequel les problèmes de ce genre de matériel ont été abordés. Une suspension souple, à la fois simple et efficace, lui assure une bonne isolation aux sollicitations tant mécaniques qu'acoustiques (effet Larsen). Le moteur à faible vitesse de rotation (250 tr/mm) et fort couple, monté « flottant » et combiné à une transmission par courroie rectifiée, concourt à lui don-

neur de tension, enfin les réglages de présélections ainsi à l'abri des doigts curieux, tout en restant d'accès facile.

La tête HF comporte 4 transistors dont 3 FET. L'étage d'entrée est du type cascode assurant grand gain et faible bruit. Le mélangeur reçoit sur la porte le signal HF et sur la source le signal en provenance de l'oscillateur local (BF235) complètement séparé. Quatre circuits accordés par diodes Varicap assurent la sélection de la fréquence ; les couplages sont assurés par les selfs directement imprimées sur le circuit et dorées, cette technique assurant une bonne tenue

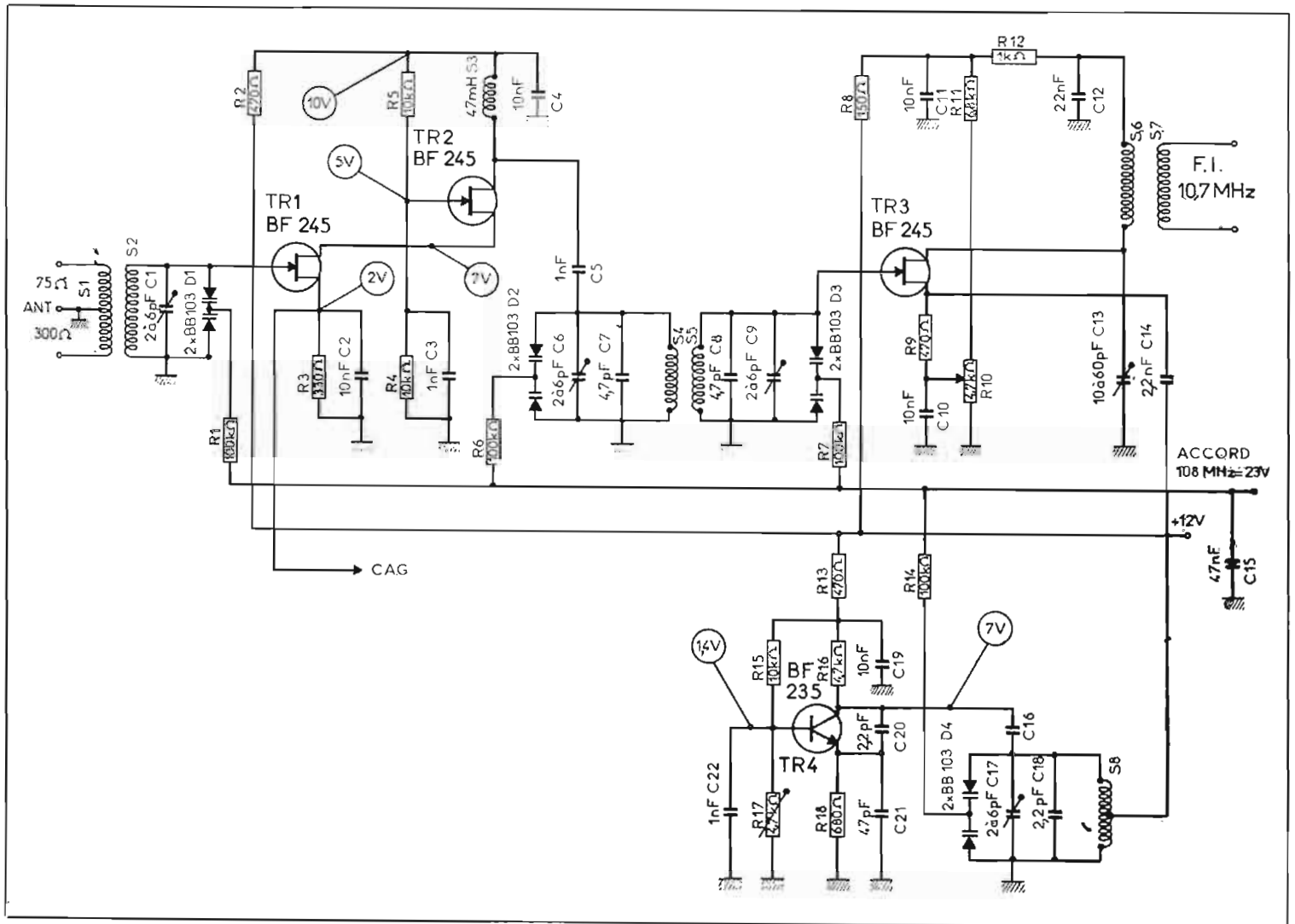
dans le temps des caractéristiques. Enfin le contrôle de gain s'effectue sur l'étage cascode et non sur le mélangeur.

Le module FI, très classique, comporte 4 étages à circuits intégrés couplés par transformateurs. Le décodeur en revanche ne comporte aucun bobinage, la sélection des fréquences étant assurée par réseaux RC. Le signal MPX attaque, après adaptation follower, un premier ampli sélectif constitué par 2 transistors en liaison directe bouclés en continu. La contre-réaction alternative est assurée par un double T centré sur 19 kHz et intercalé entre l'entrée et l'émet-

### Tableau des caractéristiques

Sensibilité	1 µV pour 24 dB de rapport S/B
Sélectivité	500 kHz à - 6 dB
Bande passante FI	350 kHz
Distorsion	0,5 %
Diaphonie	- 30 dB
Sortie BF :	
niveau	400 mV
impédance	3 kΩ
Antenne	75 et 400 Ω
Indicateur d'accord et de champ	





ner un faible niveau de bruit (inférieur à 50 dB). Le changement de vitesse est assuré par une poulie à deux étages assistée d'une tringlerie simple et efficace. Le plateau, de forte inertie, abaisse le taux de pleurage à une faible valeur (moins de 0,15 %). La précision et le soin apportés à l'ensemble de

l'usage permettent de garantir la bonne tenue des caractéristiques dans le temps.

Le bras de lecture ne le cède en rien à la table proprement dite : le pivotement vertical est assuré par des microroulements à billes, tandis que le pivotement horizontal s'effectue sur des couteaux en acier traité (c'est

la technique utilisée dans les balances de haute précision). Le réglage de la force d'appui s'étage de 0 à 3 g par paliers de 0,25 g. Un dispositif de réglage en hauteur permet de compenser les cotes des différentes cellules, tandis qu'un système de réglage de la distance pointe-pivot assure une minimisation optimale de l'erreur de piste quelle que soit la cellule. L'excentrage de contrepois permet d'équilibrer le bras horizontalement et verticalement, tandis qu'un lift bien amorti en facilite l'utilisation.

Enfin un dispositif à contrepois d'antiskating permet de corriger la poussée latérale.

Le relevé des caractéristiques confirme l'intérêt des solutions choisies :

#### Tableau des caractéristiques

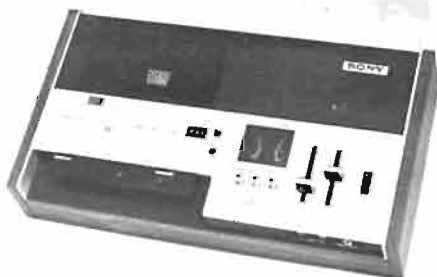
Précision de vitesse :  $\pm 0,2\%$   
Fluctuations totales : 0,15 %

Rapport S/B : > 53 dB  
Plateau :  $\varnothing 30$  cm, amagnétique, 3,1 kg  
Suspension : par silent-blocs de latex  
Bras : coudé en « col de cygne » 228 mm  
Distorsion par harmonique 2 :  $\leq 0,2\%$   
Lisibilité latérale : 80  $\mu$ m  
Réglage : de 0 à 3 g par paliers de 0,25 g  
Antiskating.

En définitive la gamme 25 W de Gego présente l'avantage d'une homogénéité et d'une diversité bien étudiées : il convient en effet de rappeler l'existence d'un choix d'enceintes intéressant qui permettent un bon nombre de combinaisons avec les modèles GE3, GE4 et GE5, ce dernier type étant équipé de haut-parleurs sélectionnés selon les critères O.R.T.F.



# DANS LA NOUVELLE GAMME SONY



La platine TC1343D



La platine TC280



Le récepteur ICF5500M

## La platine de magnétophone à cassettes TC1343D

Alimentation : 110/220 V, 50/60 Hz. Consommation : 10 W vitesse de défilement : 4,75 cm/s, durée d'enregistrement : 2 heures avec cassette C120. Réponse en fréquences : avec bande au dioxyde de chrome : 30 à 17 000 Hz, avec bande ordinaire : 30 à 15 000 Hz. Rapport signal/bruit : 48 dB. Fréquence de prémagnétisation : 85 kHz. 2 entrées microphone basse impédance, sensibilité maximale : 0,2 mV. 2 entrées ligne : impédance 100 k $\Omega$ , sensibilité max. : 0,06 V. 2 sorties lignes impédance > 10 k $\Omega$ , niveau : 0,775 V/100 k $\Omega$ . Casque : impédance 8  $\Omega$ , niveau : 31 mV. Equipement : 32 transistors 20 diodes. Dimensions : 388x95x230 mm. Poids : 4,5 kg.

2 entrées micro basse impédance, sensibilité max. : 0,2 mV. 2 entrées ligne : impédance 100 k $\Omega$ , sensibilité : 0,06 V. 2 sorties ligne basse impédance > 10 k $\Omega$ , niveau de sortie : 0,78 V/100 k $\Omega$ , sortie casque basse impédance : 8  $\Omega$ . Equipement : 14 transistors, 4 diodes. Dimensions : 400 x 358 x 187 mm. Poids : 9,6 kg.

## Le magnétophone à cassettes TC 55

Alimentation : 6 V par piles, adaptateur pour alimentation sur batteries 12 V de voitures, adaptateur pour alimentation secteur 110/220 V 50/60 Hz. Magnétophone mono 2 pistes, vitesse : 4,75 cm/s, durée d'enregistrement : 2 heures avec cassette C120. Réponse en fréquence

90 à 10 000 Hz. Rapport signal/bruit : 45 dB. Puissance de sortie : 35 mW max. Fréquence de prémagnétisation : 41 kHz. Entrée microphone basse impédance, sensibilité max. : 0,2 mV.

Sortie casque : impédance 8  $\Omega$  ou 10 k $\Omega$ , niveau de sortie : 0,775 V/10 k $\Omega$ . Haut-parleur de 5 cm de diamètre, impédance : 8  $\Omega$ . Equipement : 13 transistors et 8 diodes. Dimensions : 38 x 148 x 98 mm. Poids : 850 g.



Le magnétophone TC55

## Le récepteur ICF5500M

Récepteur superhétérodyne. Equipement : 10 transistors, 1 circuit intégré, 1 transistor FET, 8 diodes. Gammes de fréquence : FM : 87,5 à 108 MHz (3,43 à 2,78 m). Marine : 1,6 à 4,5 MHz (187 à 66,7 m). OC : 4,5 à 12 MHz (66,7 à 25 m). PO : 530 à 1 605 kHz (566 à 187 m). Fréquence intermédiaire FM : 10,7 MHz. Fréquence intermédiaire AM : 455 kHz. Antenne télescopique pour gammes FM-OC et bande Marine. Antenne ferrite incorporée pour la gamme PO. Sensibilité pour 50 mW de sortie : FM 1,4  $\mu$ V, rapport signal/bruit de 6 dB. PO : 31,6  $\mu$ V. Rapport signal/bruit : 60 dB. Bande marine : 44 dB à 3 MHz. OC : 47 dB à 8 MHz. Puissance de sortie : 1,8 W à 10 % de distorsion 2,8 W max. Haut-parleur de 120 mm de diamètre impédance : 6,5  $\Omega$ . Alimentation : 4,5 V, adaptateur pour batterie de voiture et alimentation secteur.

Dimensions : 163 x 204 x 66,5 mm. Poids : 1,56 kg.

## La platine de magnétophone TC280

Alimentation : 110/220 V, 50/60 Hz. Consommation 25 W. Fréquence de prémagnétisation : 160 kHz. 4 pistes. Vitesses : 19 cm/s, 9,5 cm/s, 4,75 cm/s. Réponse en fréquence à 10 cm/s : 20 à 24 000 Hz ; à 9,5 cm/s : 20 à 17 000 Hz (avec bande spéciale) 20 à 20 000 Hz à 19 cm/s, avec bande normale. Rapport signal/bruit : > 55 dB avec bande spéciale ; > 52 dB avec bande normale.

CE MATERIEL EST NOTAMMENT EN VENTE

## SONY

TC134SD - Platine Hi-Fi K7 système Dolby.....	1 695 F
TC280D - Platine Hi-Fi bande .....	1 495 F
TC55 - Mini K7 subminiature haute performance.....	1 180 F
Captain 55 - Radio FM-Marine-GO-PO ICF5500M - accord par diode magnétique .....	695 F



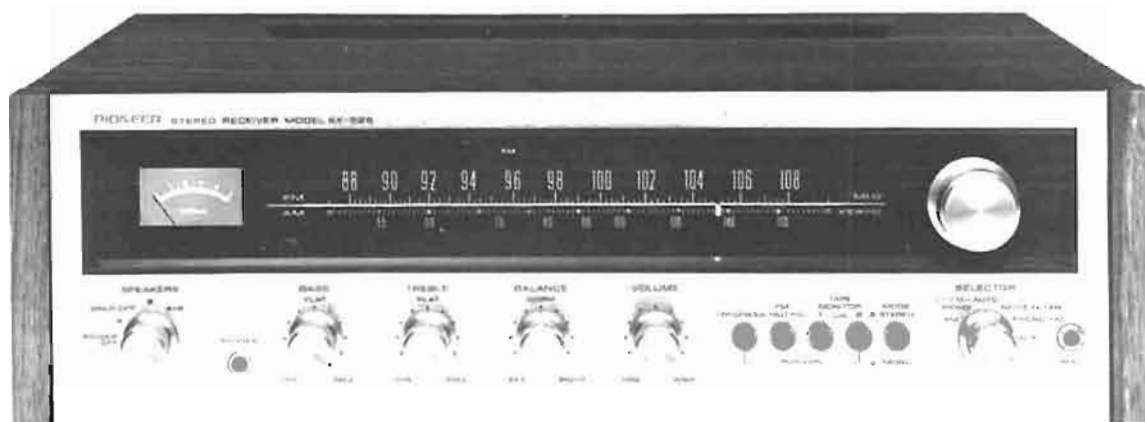
## CONTINENTAL ELECTRONICS

Concessionnaire SONY  
1, bd Sébastopol, PARIS-1<sup>er</sup> - Métro : Châtelet  
Tél. : 231-03-07 - 236-03-73 - 236-95-32  
C.C.P. Paris 7437-42

Dépôtaires officiels  
SCIENTELEC - TOSHIBA - SONY

Ouvert sans interruption tous les jours de 9 h à 19 h sauf le dimanche et le lundi matin

# LE TUNER-AMPLIFICATEUR



## PIONEER SX 525

**L'**UN des leaders de la construction électronique au Japon est Pioneer et l'examen de son catalogue prouve que ce fabricant de matériel Hi-Fi dispose d'une gamme particulièrement intéressante. Nous choisissons d'examiner aujourd'hui le tuner amplificateur SX525.

De conception typiquement américaine puisque ne comportant pas de gamme Grandes Ondes, le SX525, est d'un design auquel les constructeurs japonais nous ont habitués jusqu'à présent. Comme beaucoup de matériel conçu au Japon et aux Etats-Unis, nous avons tout de suite remarqué l'absence de stations préréglées chères aux fabricants européens. Il est vrai que les programmes FM ne nous encombre guère. Les 4 programmes reçus à Paris, France-Inter, France-Culture, France-Musique et Fip+ la radio scolaire ne peuvent fatiguer les auditeurs dans la recherche de leur fréquence!

Comme beaucoup d'appareils américains (Marantz, Fisher) ou japonais (Kenwood, Pioneer, Sansui, etc.), l'accent a été mis sur la présentation de la façade avant rendue très élégante par l'utilisation d'aluminium brossé lequel métal est judicieusement combiné avec un élégant coffret d'ébénisterie; c'est là une parti-

cularité Pioneer qui préfère souvent les coffrets bois aux capots métalliques. Les vis de fixation du coffret sont noyées dans des cavettes de façon à limiter l'encombrement en largeur du SX525 et à parfaire la présentation.

Pour terminer cette présentation du SX525, disons que Pioneer fournit une notice parfaitement détaillée, et si celle-ci est en anglais, gênant à quelques utilisateurs, l'abondance des schémas de montage et d'assemblage ne peut que faciliter l'installation des différents éléments constituant une chaîne.

### LES SPECIFICATIONS TECHNIQUES

**Puissance musicale (IHFM) :**  
72 W sur 4 Ω. 52 W sur 8 Ω.

Habituellement indiquée comme la somme des 2 canaux stéréophoniques et malheureusement souvent sans indication du taux de distorsion, la puissance dynamique donne cependant une indication de la puissance disponible temporairement lorsque l'amplificateur reproduit des pointes de musique. Les bons amplificateurs ont un taux de puissance dyna-

mique assez voisin de celui de la puissance de sortie continue.

**Puissance de sortie continue :**  
26 W + 26 W sur 4 Ω. 20 W + 20 W sur 8 Ω.

Lors de cette mesure de puissance, chaque voie est excitée séparément. Si ces 2 canaux sont excités simultanément, le constructeur annonce : 21 W + 21 W sur 4 Ω. 16 W + 16 W sur 8 Ω.

**Distorsion harmonique :** A la puissance nominale celle-ci est inférieure à 1% entre 20 Hz et 20 kHz. Entre 20 Hz et 20 kHz, la puissance de sortie est de 2 x 13 W, les deux voies attaquées en même temps.

**Bande passante :** C'est une valeur importante qui fait une relation entre la puissance de sortie et la courbe de réponse. La bande passante correspond à la gamme de fréquence sonore (en hertz) à laquelle l'amplificateur fournit au moins la moitié de sa puissance de sortie sans dépasser son taux de distorsion harmonique. Par exemple, si la puissance de sortie continue d'un amplificateur est de 20 W par canal avec  $\delta < 1\%$  et la bande passante de 20 Hz à 30 kHz, cela voudra dire que l'amplificateur fournira 10 W à 20 Hz et à 30 kHz.

Dans le cas présent, le constructeur annonce **10 Hz à 45 kHz** avec un taux de distorsion harmonique inférieur à 1%.

**GRANDE VENTE PROMOTIONNELLE**



**PIONEER**

\* **SX525** - Ampli-tuner 2 x 32 W - PO-FM

● Platine PL12D - Cellule Ortofon F15 - Socle et couvercle.  
● 2 enceintes LES 3 voies type B20.  
La chaîne complète..... **3 700 F**

\* **SA500A** - Ampli stéréo 2 x 20 W.  
● Platine PL12D - Cellule Excel-Sound - Socle et couvercle.

● 2 enceintes LES 2 voies type B16.  
La chaîne complète..... **2 300 F**

\* **LX440A** - Ampli-tuner 2 x 20 W - PO-GO-FM.  
● Platine PL12D - Cellule Ortofon F15 - Socle et couvercle.

● 2 enceintes LES 2 voies type B16.  
La chaîne complète..... **3 120 F**  
QUANTITE LIMITEE

Noct. mercredi et vendredi jusqu'à 22 h.

**AMPLIFICATEURS**  
- SA500A - 2 x 20 W..... 1 145 F  
- SA600A - 2 x 35 W..... 2 035 F  
- SA800A - 2 x 40 W..... 2 750 F  
**TUNERS-AMPLIS**  
- LX440 - AM/FM - 2 x 20 W... 2 170 F  
- SX525 - AM/FM - 2 x 32 W... 2 590 F  
- LX880 - AM/FM - 2 x 45 W... 2 750 F  
DEMONSTRATIONS ET VENTE AU



**GIBOT**

12, rue de Reuilly, PARIS-XII<sup>e</sup>  
136, bd Diderot, PARIS-XII<sup>e</sup>  
M<sup>o</sup> : Faidherbe-Chaligny et Reuilly-Diderot

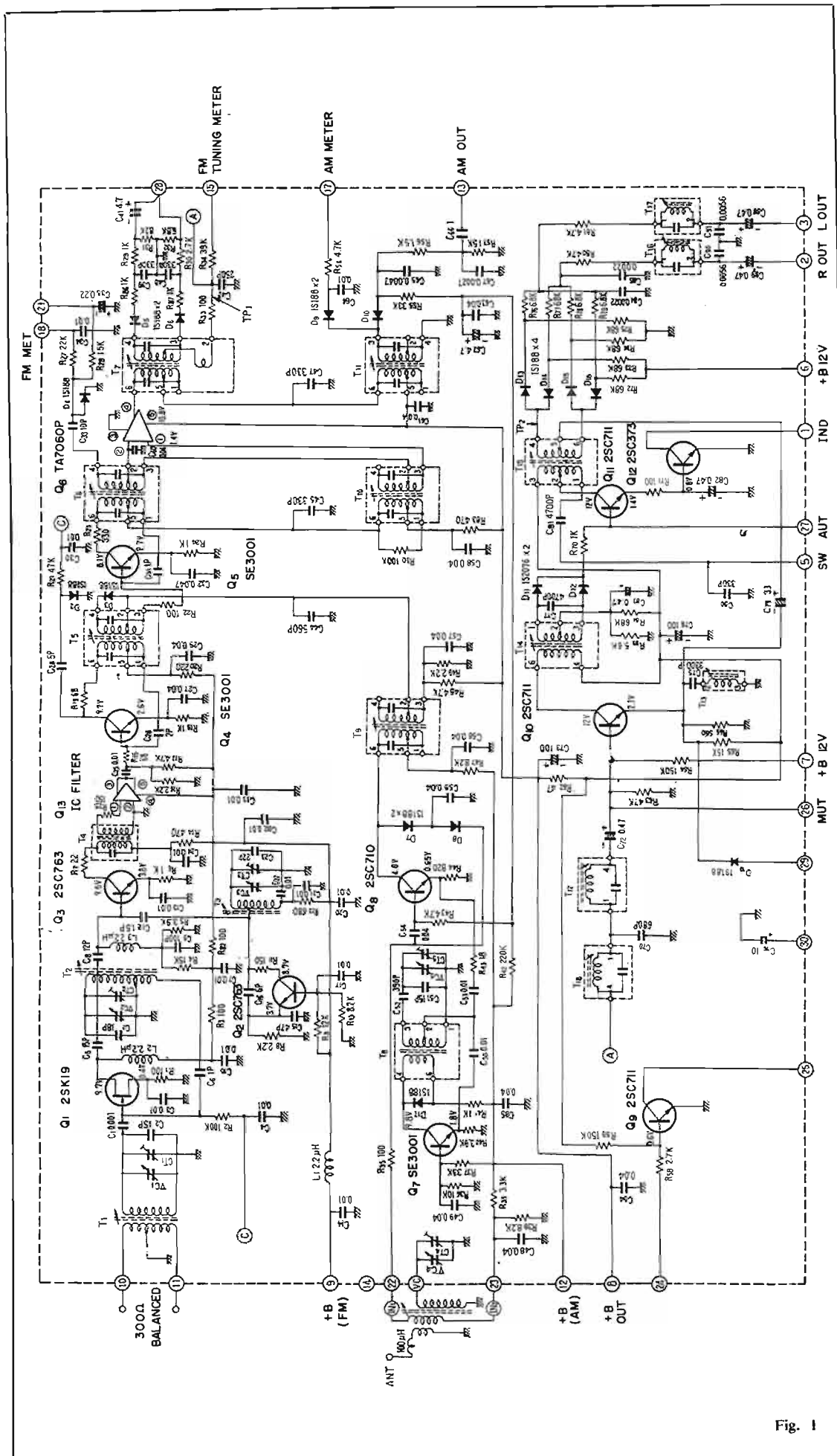


Fig. 1

**La courbe de réponse :** C'est la fréquence la plus basse et la plus haute que l'amplificateur reproduira à partir des signaux d'entrée présents aux entrées auxiliaires et à une puissance de sortie de 1 W. Pour être valable le chiffre indicatif en décibels de la courbe de réponse doit être précédé de  $\pm$  précisant ainsi de combien celle-ci varie du niveau standard (0 dB à 1000 Hz) au-dessus d'une gamme de fréquence donnée. Aussi sur le SX525, nous trouvons 15 Hz à 30 kHz  $\pm$  1 dB.

**Impédance d'utilisation des enceintes :** 4 à 16  $\Omega$ .

Sur la position A + B du sélecteur d'utilisation des haut-parleurs, il faudra une impédance minimale de 8  $\Omega$  pour chaque enceinte, celles-ci étant mises en parallèle.

**Facteur d'amortissement :** C'est le quotient de la charge d'impédance sur la résistance interne de l'amplificateur. Aussi si l'impédance d'un HP est de 8  $\Omega$ , et la résistance interne de l'amplificateur de 0,1  $\Omega$ , le facteur d'amortissement sera de  $8/0,1 = 80$ . Ici le **facteur d'amortissement est de 40** celui-ci étant mesuré avec un HP de 8  $\Omega$  et à la fréquence de 1000 Hz.

Le facteur d'amortissement est l'évaluation de la possibilité de l'amplificateur d'amortir c'est-à-dire de contrôler les mouvements résiduels non désirés des haut-parleurs provoqués par d'autres causes que celles des signaux sonores. Les valeurs les plus hautes sont les meilleures; de toute façon au-dessus de 20 cette valeur peut être considérée comme très valable.

**Sensibilité d'entrée :** C'est le niveau minimum du signal d'entrée fourni à l'amplificateur et à partir duquel il fournira sa puissance totale de sortie.

Ainsi sur les entrées diverses nous avons :

- a) Phono magnétique : 2,7 mV
- b) Micro : 6 mV.
- c) Auxiliaire : 200 mV.
- d) Monitor 1 et 2 : 200 mV.

**Impédance des diverses entrées :**

- a) Phono : 50 k $\Omega$ .
- b) Micro : 100 k $\Omega$ .
- c) Auxiliaire : 70 k $\Omega$ .
- d) Monitor 1 et 2 : 70 k $\Omega$ .

Les impédances et sensibilités d'entrée ont été mesurées à la fréquence standard de 1000 Hz.

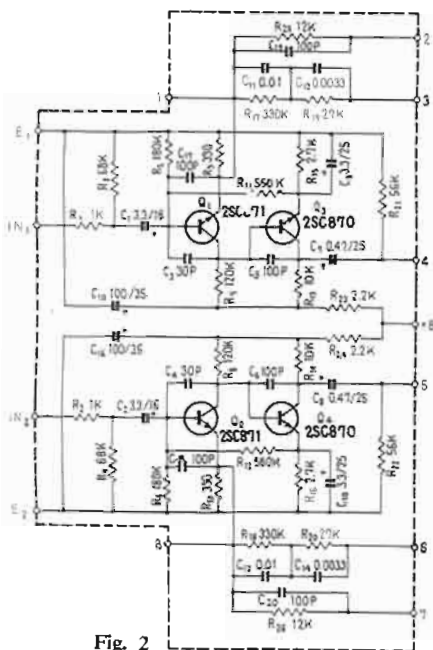


Fig. 2

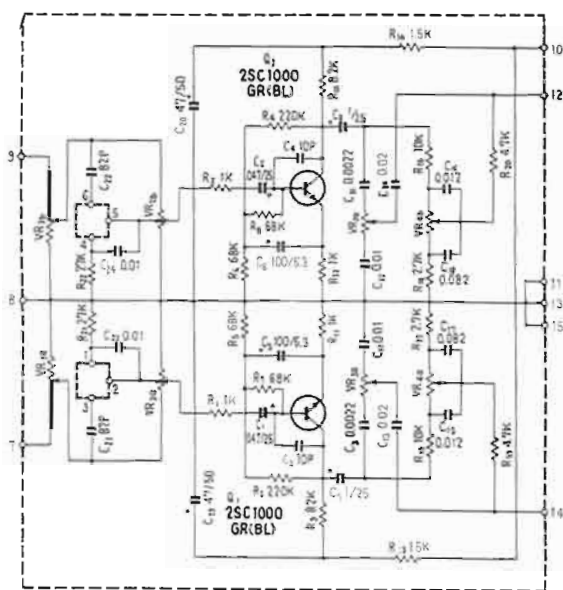


Fig. 3

**Niveau de sortie :** Aux bornes des fiches RCA de sortie magnétophone du SX525, la tension de modulation a une amplitude de 200 mV. Au connecteur DIN celle-ci est réduite à 30 mV pour satisfaire les normes allemandes.

**Corrections de tonalité :** Le but précis des contrôles de graves et d'aiguës sur un amplificateur Hi-Fi repose sur l'action de compenser les quelques faiblesses, dans la transmission des programmes, de la salle d'écoute ou encore des enceintes acoustiques. Les auditeurs avertis utilisent avec parcimonie les commandes de tonalité. Avec de bons disques ou des bandes passées sur des magnétophones de qualité, des ajustements importants du contrôle des tonalités sont rarement justifiés. C'est du moins l'avis de l'auteur qui estime que  $-12 \text{ dB} + 12,5 \text{ à } 100 \text{ Hz}$  et  $-8,5 \text{ dB} + 8 \text{ dB à } 10 \text{ kHz}$  sont largement suffisants sur le SX525 de Pioneer.

**La courbe d'égalisation phono RIAA :** Pour comprendre la fonction et le but réel de la correction RIAA, il faut ici connaître une particularité des disques. Lorsque le disque est pressé, les aiguës sont souvent trop accentuées par rapport aux fréquences basses qui sont quelque peu déprimées. L'on est contraint de faire ainsi afin d'obtenir un sillon qui présente des modulations suffisantes dans les fréquences élevées permettant une lecture correcte de la cellule tout en évitant des ondulations de fréquences basses, exigeant un sillon plus large.

Techniquement la gravure d'un disque suit la courbe de fréquence RIAA, adoptée par tous les fabricants de disques.

A la lecture d'un disque gravé selon de telles normes, la courbe doit compenser exactement celle de l'enregistrement : c'est la fonction du préamplificateur correcteur RIAA. Sur le SX525, elle est fidèle à  $\pm 1,5 \text{ dB}$  entre  $20 \text{ Hz}$  et  $20 \text{ kHz}$ .

#### Rapport signal sur bruit :

Sur l'entrée Phono magnétique, le rapport signal sur bruit est supérieur à 75 dB.

Sur l'entrée Auxiliaire, donc à haut niveau et moins sensible au souffle et au ronflement des parasites, le rapport signal sur bruit est supérieur à 85 dB.

#### Le circuit de correction physiologique ou loudness :

Destiné à relever les fréquences extrêmes, basses et aiguës, à très faible volume d'écoute, le SX525 donne les chiffres suivants :

- A  $100 \text{ Hz}$ , relevé de  $+11,5 \text{ dB}$ ,
- A  $10 \text{ kHz}$ , relevé de  $+6 \text{ dB}$ , le potentiomètre étant à  $-40 \text{ dB}$  du niveau maximum.

#### Le circuit de monitoring :

Le passage de l'une ou l'autre des différentes sources sonores connectées sur le SX525 se fait grâce à un commutateur de sélection, ici à 5 positions. Cependant un magnétophone peut être branché ou débranché grâce à un contacteur à touches « Monitor ». Pour la lecture d'une bande ce circuit est à mettre sur la position « Play » ; pour toute autre

source sur la position « Out ». Lorsque l'on procède à un enregistrement sur un magnétophone avec des têtes d'enregistrement et de lecture indépendantes (3 têtes) ce commutateur permet de contrôler de 2 façons la qualité de l'enregistrement. En position source, le son original avant enregistrement sur bande est reproduit directement sur les haut-parleurs ; en position « play » le son déjà enregistré sur la bande est reproduit par l'ampli.

Par commutation de l'une ou l'autre source, il est donc aisé de comparer la source sonore (disque ou FM) avec la bande et de procéder à des retouches aux réglages si nécessaire.

Le SX525 possède 2 touches Monitor permettant la copie de bande d'un magnétophone de salon sur un magnétophone portable par exemple ou sur un second magnétophone identique.

### LA PARTIE TUNER

La plupart des tuners Hi-Fi sont des tuners AM et FM. Quelques modèles ne reçoivent que la FM mais étant donné leur faible différence de prix par rapport au modèle FM seul, le tuner AM/FM avec sa plus grande souplesse d'utilisation, offre des avantages supplémentaires. La réception AM dans la bande de 535 à 1605 kHz permettra l'écoute à Paris par exemple de Fip 514 dans la journée ou le soir de Radio Monte-Carlo ou Radio Luxembourg Anglais (entre 1400 et 1500 kHz). Lorsque l'on est amené à choisir

un tuner-amplificateur sa réception FM est de la plus haute importance. Les modulations BF doivent être reproduites avec autant de netteté, de pureté qu'une platine tourne-disques ou un magnétophone et même dans de nombreuses occasions, cette reproduction FM sera meilleure car les stations FM émettrices sont équipées de matériel professionnel qui dépasse les équipements amateurs.

#### a) La section FM

**La gamme couverte :** La bande FM reçue est la bande internationale couvrant de 87 à 108 MHz.

**La sensibilité :** Elle est évaluée en fonction de la tension minimale captée par l'antenne de façon que le tuner soit apte à donner une réception satisfaisante. Exprimée en microvolts ( $\mu\text{V}$ ), elle indique les possibilités de « sortir » une station FM en fonction d'un rapport signal sur bruit donné. Le SX525 a une sensibilité de  $2,2 \mu\text{V}$  pour 30 dB de rapport signal sur bruit.

**Le rapport de capture :** Ceci suppose l'émission de 2 stations sur la même fréquence. Le rapport de capture est l'écart entre le niveau de 2 émissions sur une même longueur d'onde. Exprimé en décibel, l'on admet que 4,5 dB est un ordre de grandeur satisfaisant. Ici, nous avons 3 dB de rapport de capture.

**La sélectivité :** Caractérise le pouvoir séparateur d'un récepteur

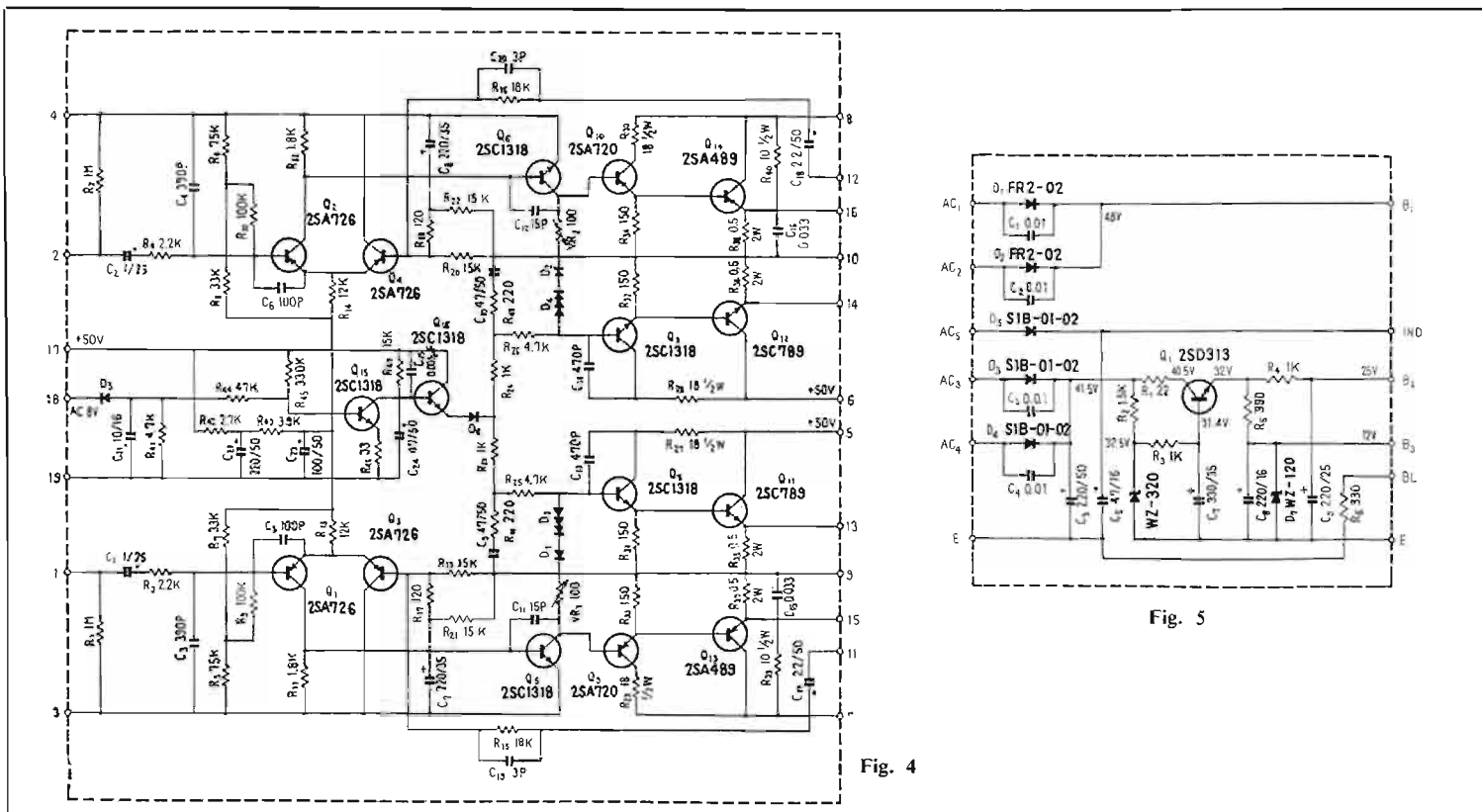


Fig. 4

Fig. 5

vis-à-vis de 2 émetteurs de fréquences rapprochées et est évaluée à plus de 45 dB.

**La réjection image** est l'aptitude du tuner FM à éliminer le plus fortement possible la tension HF qui pourrait sembler venir de l'antenne mais qui est en fait une résultante de la fréquence de l'oscillateur et du signal HF. Le pouvoir de réjection image du SX525 est de 50 dB à 98 MHz.

**Réjection FI et signaux parasites :** > 80 dB.

**Suppression de la modulation d'amplitude :** > 50 dB.

**Rapport Signal sur bruit :** 65 dB.

**Taux de distorsion harmonique :** En mono : < 0,6 % pour une modulation à 100 % ; en stéréo : < 0,8 % pour une modulation à 100 %.

**Le circuit de silence ou muting :** Le dispositif d'accord silencieux relie une touche de commande sur le panneau avant du SX525 et élimine complètement le souffle qui se produit sur les fréquences FM inutilisées c'est-à-dire hors de la réception des stations.

**La séparation des canaux FM :** C'est l'aptitude du décodeur multiplex à séparer le canal gauche du canal droit lors des réceptions FM stéréophoniques. Par la stéréo, la séparation des canaux dans la gamme des fréquences moyennes de 400 Hz à 1000 Hz est ici de l'ordre de 40 dB. La sous-porteuse souvent gênante

lors de l'enregistrement magnétique subit une réjection de 40 dB.

**L'impédance de l'antenne :** 300 Ω symétrique ; 75 Ω asymétrique.

**La désaccentuation** est aux normes européennes de 50 μs. Rappelons que les normes nippon-américaines sont de 75 μs.

**b) La section AM**

**Gamme couverte :** 525 kHz à 1605 kHz.

**Sensibilité utilisable :** 15 μV.

**Sélectivité (IHF) :** > 22 dB.

**Réjection image :** > 45 dB à 1 MHz.

**Réjection FI :** > 35 dB.

**Rapport signal sur bruit :** > 50 dB.

La gamme Petites Ondes est captée par une antenne ferrite orientable incorporée à l'appareil.

Terminons cette présentation des performances du tuner amplificateur SX525 en signalant que sur le panneau avant est placée une prise de casque d'impédance de 4 à 16 Ω.

**ETUDE DU SCHEMA**

**a) La partie FM :**

La figure 1 donne la partie récepteur du SX525 celle-ci englobe la partie FM, la partie AM et le décodeur stéréophonique. Nous commençons cette étude par la partie FM.

Les signaux FM captés par l'antenne intérieure ou extérieure

sont dirigés par l'intermédiaire du transformateur T<sub>1</sub> sur le gate du transistor FET Q<sub>1</sub>/2SK19 monté en source commune. Ce montage étant le plus fréquent à cet endroit du schéma d'une tête VHF/FM. Le signal est amplifié et ce qui est le plus important, séparé des interférences produites par d'autres stations FM ou bruits parasites. Ceci met donc en évidence les 2 premières fonctions du tuner FM : sensibilité, c'est-à-dire possibilité de réception en champ faible et sélectivité, c'est-à-dire possibilité de sélectionner la station émettrice désirée tout en supprimant les interférences. Les sections VC<sub>1</sub> et VC<sub>2</sub> du condensateur variable à 3 cages permettent l'accord des circuits d'entrée et de sortie de l'amplificateur Q<sub>1</sub> à FET.

Une caractéristique apparaît à cet étage Q<sub>1</sub>, à savoir sa résistance aux signaux d'intermodulation, c'est-à-dire le fait qu'il peut empêcher les signaux d'être modulés par des stations émettrices puissantes. Le taux d'intermodulation a été réduit grâce justement à l'utilisation d'un transistor FET qui a une caractéristique linéaire excellente.

Par l'intermédiaire du transformateur T<sub>2</sub> servant de liaison entre Q<sub>1</sub> et le transistor mélangeur Q<sub>2</sub>/2SC763, les signaux HF amplifiés atteignent la base par C<sub>8</sub>, L<sub>2</sub>, C<sub>5</sub>. Cette base de Q<sub>2</sub> régit également les signaux issus

de l'étage oscillateur constitué du transistor Q<sub>2</sub>/2SC763 monté en réaction émetteur-collecteur. Une capacité C<sub>16</sub>/6 pF favorise cette réaction. La partie VC<sub>3</sub> du condensateur variable accorde l'inductance T<sub>3</sub> d'oscillation.

Sur le collecteur de Q<sub>3</sub>, aux bornes du secondaire de T<sub>4</sub> est mise en évidence la fréquence intermédiaire à 10,7 MHz amplifiée par Q<sub>13</sub>, Q<sub>4</sub>, Q<sub>5</sub> et Q<sub>6</sub>. Le circuit intégré Q<sub>6</sub>/TA7060, constitue le dispositif de limitation ; celui-ci remplit une des fonctions les plus importantes, à savoir la suppression des signaux parasites atmosphériques. C'est l'une des principales caractéristiques des signaux FM, expliquant la haute qualité sonore obtenue. Le circuit de limitation n'entre en jeu que lorsqu'un signal est d'une amplitude suffisante. Le fait que le dispositif limiteur est ici un circuit intégré Q<sub>6</sub> constitue un moyen très supérieur à un transistor bipolaire classique.

A la suite de Q<sub>6</sub> se trouve la démodulation FM constituée des diodes D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>/1S188. Au point A du schéma, les signaux BF multiplex sont dirigés vers l'entrée du décodeur.

Les circuits d'entrée T<sub>12</sub> et T<sub>18</sub> du décodeur constituent un filtre éliminateur de la sous-porteuse SCA utilisée aux Etats-Unis. Lorsque la station émet un programme stéréophonique et une sous-porteuse à 19 kHz qui est



la fréquence pilote. Lors d'une émission FM stéréo la porteuse contient les signaux G + D. Un tuner classique sans décodeur recevra seulement ces signaux et les transmettra en mono. La sous-porteuse elle transporte G - D. Lors du décodage multiple ces 2 signaux G + D et G - D seront additionnés puis soustraits pour redonner le signal correspondant à chaque canal :

$(G + D) + (G - D) = 2 G$ ,  
soit le canal sonore gauche.

$(G + D) - (G - D) = 2 D$ ,  
soit le canal sonore droit.

Sur le SX525, les fonctions des éléments du décodeur sont les suivantes :

-  $Q_{10}/2SC711$  : amplificateur d'entrée, et mise en évidence du 19 kHz.

-  $D_{11}/D_{12}$  : doubleur de fréquence, et reconstitution de la sous-porteuse à 38 kHz.

-  $Q_{11}$  : amplificateur à 38 kHz.

-  $D_{13}$  à  $D_{16}$  : Démodulateur en anneau mettant en évidence les voies gauche et droite.

-  $T_{16}/T_{17}$  : Filtrés accordés éliminateur des tensions résiduelles de sous-porteuse.

-  $Q_{12}$  : indicateur stéréophonique.

Les points 2 et 3 du schéma de la figure sont les sorties droite et gauche du décodeur.

## b) La partie AM

La partie AM est très classique et nous nous bornerons à donner les fonctions des différents étages :

$2SC710/Q_8$  : amplificateur HF et mélangeur.

$SE3001/Q_7$  : étage oscillateur local.

$T_9/Q_5/T_{10}/Q_6$  : amplificateurs FI/AM.

$D_{10}$  : détection AM.

Une tension de CAG issue de la détection commande la polarisation de base, du transistor  $F1/Q_8$  2SC710.

Au point 13, se trouvent recueillies les modulations BF issues de la détection AM.

## c) L'amplificateur Basse fréquence

1. — **Le préamplificateur d'entrée** : La figure 2 montre le schéma du préamplificateur d'entrée constitué, sur une voie des transistors  $Q_1$  et  $Q_3$ . Montés en liaison directe ces 2 transistors 2SC871 et 2SC870 constituent les éléments actifs du montage. Selon que l'on est sur l'entrée Phono ou sur l'entrée Micro le constructeur a prévu 2 types de contre-réaction, l'une sélective par la correction PU/RIAA et

l'autre linéaire pour l'entrée micro.  $C_{11} - C_{13}$  et  $R_{17} - R_{19}$  constituent les circuits de contre-réaction Phono ;  $R_{27} - C_{15}$  le circuit de contre-réaction linéaire. Le but exact de  $C_{15}$  est de limiter la bande passante aux fréquences ultrasonores.

Par l'intermédiaire du condensateur  $C_7/0,47 \mu F$  les modulations BF amplifiées et corrigées en fréquence (en PO) sont dirigées vers le correcteur de tonalité.

2. — **Le correcteur de tonalité** : A la suite des filtres et des commandes de volume et de balance nous nous trouvons en présence des circuits de correction de tonalité.

Le potentiomètre  $VR_{1b}$  constitue une section du potentiomètre de balance et  $VR_{2b}$ , est le potentiomètre de volume d'une voie. Intercalé entre le point chaud et une prise sur le potentiomètre de volume, se trouve le circuit de Loudness, dont nous avons souligné l'intérêt dans la présentation du SX525.

La polarisation de base du transistor  $Q_2/2SC1000$  est du type boot-strap, c'est-à-dire qu'elle permet d'élever de façon

substantielle l'impédance d'entrée du transistor  $Q_2$ . Ce transistor est monté en amplificateur en tension à émetteur commun pour compenser la perte d'amplitude ( $\approx 15$  dB) due au réseau correcteur de tonalité placé dans le collecteur de  $Q_2$ .

$VR_3$  et  $VR_4$  constituent les potentiomètres de réglage des fréquences basses et aigues. La technique employée ici est la contre-réaction passive qui élève ou qui réduit au-dessus ou au-dessous d'un niveau moyen. A noter que la fréquence de basculement des courbes se situe vers 1 000 Hz.

3. — **L'amplificateur de puissance** : Donné par la figure 4, l'amplificateur présente la particularité d'être doté de **transistors complémentaires PNP/NPN, en sortie** ce qui simplifie le schéma et est beaucoup plus satisfaisant au point de vue technique que le schéma classique auquel nous sommes habitués jusqu'à présent. Sur chaque voie, en sortie se trouve placé un tandem  $Q_{10}-Q_{14}$  et  $Q_8-Q_{12}$  monté en Darlington. Des résistances de  $0,5 \Omega$  sont placées dans les émetteurs de transistors de puissance pour éviter l'emballlement thermique et li-

néariser les paramètres de ces éléments semi-conducteurs.  $VR_2$  et  $D_2-D_4$  assurent la polarisation inter-bases de  $Q_8$  et  $Q_{10}$ , évitant la distorsion de croisement et l'excès de dissipation du push-pull sans modulation.

Etant donné les liaisons directes à tous les niveaux des circuits amplificateurs de puissance, il est fait appel à l'entrée à un montage amplificateur différentiel qui évite toute dérive. Les transistors  $Q_7/2SA726/Q_4$  constituent cet étage.

La liaison vers l'enceinte acoustique est assurée par un condensateur de  $2\ 200 \mu F$  qui ne limite guère la réponse aux fréquences basses. Un atténuateur constitué d'une résistance de  $150 \Omega/2\ W$  dirige les signaux BF vers la prise de casque ; ainsi la tension mesurée est dans ces conditions de 145 mV aux bornes de chaque écouteur.

4. — **L'alimentation** : L'alimentation est très classique (Fig. 5). Elle comprend un transformateur à primaire commutable sur 110 à 240 V en 5 positions intermédiaires. Trois enroulements secondaires permettent l'alimentation des circuits HF, décodeur et BF.

Les amplificateurs de puissance sont alimentés sous + 50 V tandis que les circuits HF le sont sous 12 et 25 V. Le transistor  $Q_1/2SD313$  assure la régulation et le filtrage électrique du + 25 V.

## LA TECHNOLOGIE

Les différents circuits étudiés dans l'analyse du schéma se présentent sous la forme de modules reliés, entre eux par un câblage classique. Ce qui l'est moins, c'est la façon dont sont connectées les extrémités des câbles de liaison aux picots des modules ; ceux-ci sont enroulés plusieurs fois autour de ces picots, au lieu d'être soudés. Cette technique très satisfaisante, permet une accélération des cadences de production, sans limiter la qualité des contacts. Un radiateur à surface importante assure le refroidissement des transistors de puissance. Ce qui frappe à l'examen du châssis c'est la clarté dans la disposition des éléments, cela satisfaisant le technicien chargé d'un éventuel entretien.

Au point de vue écoute, en FM stéréophonique, celle-ci s'effectue sans souffler sur l'antenne intérieure fournie avec l'appareil. Quant à la partie basse fréquence, elle donne toute satisfaction avec des enceintes de qualité.

Henri LOUBAYERE.



**ALMANAC**  
**VERMOT**  
1974

**VIENT DE SORTIR**

**« Pour tous,  
de tous les âges »**

★

**EN VENTE PARTOUT - 10 F**

# le magnétocassette



## TOSHIBA PT415

**L'**OFFENSIVE des cassettes a été déclenchée en 1971, en vue d'étendre leur emploi à des appareils nettement plus sophistiqués que les mini cassettes. Les constructeurs ont bénéficié pour lancer cette offensive de deux avantages complémentaires, qui ont permis d'améliorer les caractéristiques de leurs matériels. Le premier, la bande au bioxyde de chrome améliore de façon notable les caractéristiques du support, le second le procédé Dolby permet d'améliorer le rapport signal/bruit global enregistrement lecture.

Cependant, le dispositif Dolby présente un coût non négligeable, et la compatibilité n'est assurée sur une bande ou cassette traitée par ce procédé à la lecture, que si un équipement est installé sur le lecteur.

La Société Philips, consciente de l'écueil présenté par la majoration du prix de l'appareil muni d'un dispositif Dolby, a présenté en 1971 un dispositif d'un tout autre principe, permettant d'améliorer le rapport signal/bruit pour une dépense modique, le DNL.

Ce dispositif permet d'améliorer le rapport signal/bruit sur toutes les cassettes enregistrées, quelle qu'en soit la provenance, en agissant à la lecture uniquement.

Le dispositif DNL a été conjointement adopté avec le Dolby par plusieurs constructeurs, et il peut comme le Dolby être incorporé au magnétocassette, ou encore, sous forme d'appareil indépendant lui être adjoint pour augmenter ses performances, le DNL6720 ; nous avons présenté cet appareil dans le H.-P. n° 1.420.

Aujourd'hui, nous analysons le magnétocassette PT415, muni du DNL et offrant la possibilité à l'utilisateur d'employer les cassettes à l'oxyde de fer ou au bioxyde de chrome. D'un prix inférieur à celui d'un appareil muni d'un réducteur Dolby, il présente des caractéristiques intéressantes, et offre un bon rapport signal/bruit.

### CARACTERISTIQUES

Magnétocassette à réducteur de bruit DNL quatre pistes.

Vitesse : 4,75 cm/s.

Bande passante : 40-12 000 Hz.

Niveau de sortie : 1 V/10 k $\Omega$ .

Fréquence de prémagnétisation et d'effacement : 85 kHz.

Rapport signal sur bruit : 49 dB minimum.

Pleurage et scintillement : 0,2 % RMS.

Entrées : microphone 0,5 mV/10 k $\Omega$ , ligne 70 mV/820 k $\Omega$ .

Réglages de niveau : séparés à l'enregistrement et à la lecture.

Contrôle : par deux vu-mètres.

Distorsion harmonique : 2 %.

Temps de rebobinage : 2 mn pour cassette C60.

Arrêt automatique du moteur en fin de bande.

Alimentation : 110/240 V, 50-60 Hz.

Encombrement : 380 x 320 x 110 mm, pour un poids de 9 kg.

### PRESENTATION

Le PT415 est présenté de façon agréable, les vu-mètres sont disposés sur un plan incliné ce qui permet d'obtenir une bonne visibilité, les commandes sont installées de façon à permettre un repérage rapide. Le bloc de touches du sélecteur de fonction offre une bonne douceur de fonctionnement.

Les raccordements sont disposés sur l'avant pour les microphones et le casque, à l'arrière, les prises entrées/sorties sont doublées par une prise DIN.

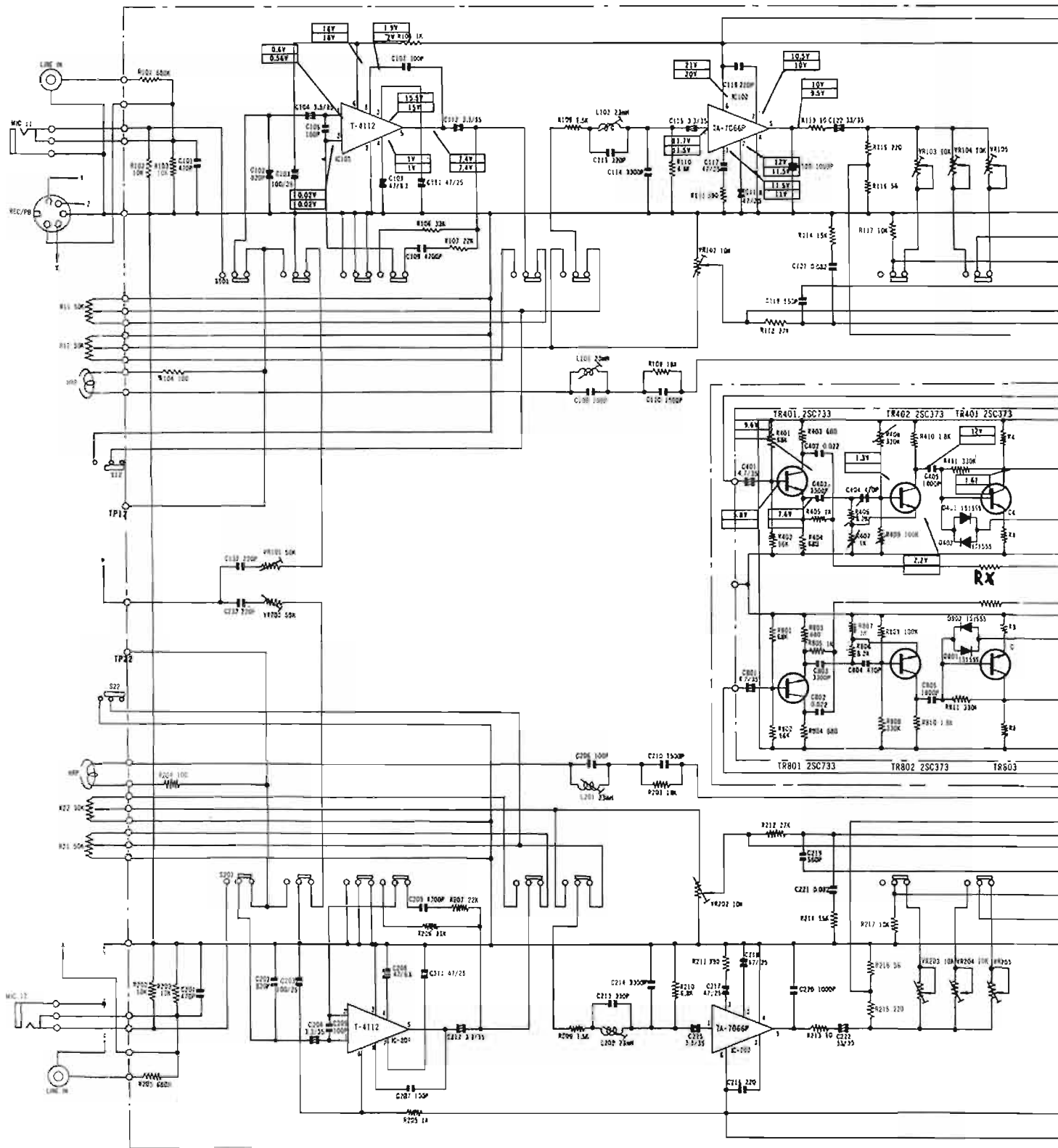
Le compteur à trois chiffres offre une capacité correctement répartie pour les cassettes C90 et C120.

La réalisation est soignée, la technique bonne, la technologie employée pour les circuits d'enregistrement et de lecture des amplificateurs réalisés à l'aide de circuits intégrés. Seuls les circuits du DNL et du dispositif d'arrêt automatique du moteur sont conçus avec des composants classiques.

Les fonctions lecture-enregistrement sont obtenues par commutation des différents circuits communs à ces deux fonctions.

Avant de passer à l'analyse des circuits nous allons brièvement établir une comparaison entre les dispositifs DNL et Dolby.

On s'est rendu compte que la reproduction musicale est limitée à bas niveau aux seules fré-



quences fondamentales, dont les plus élevées sont en dessous de 4,5 kHz. De ce fait, le bruit n'est perceptible que lors des passages à bas niveau ou pendant les silences.

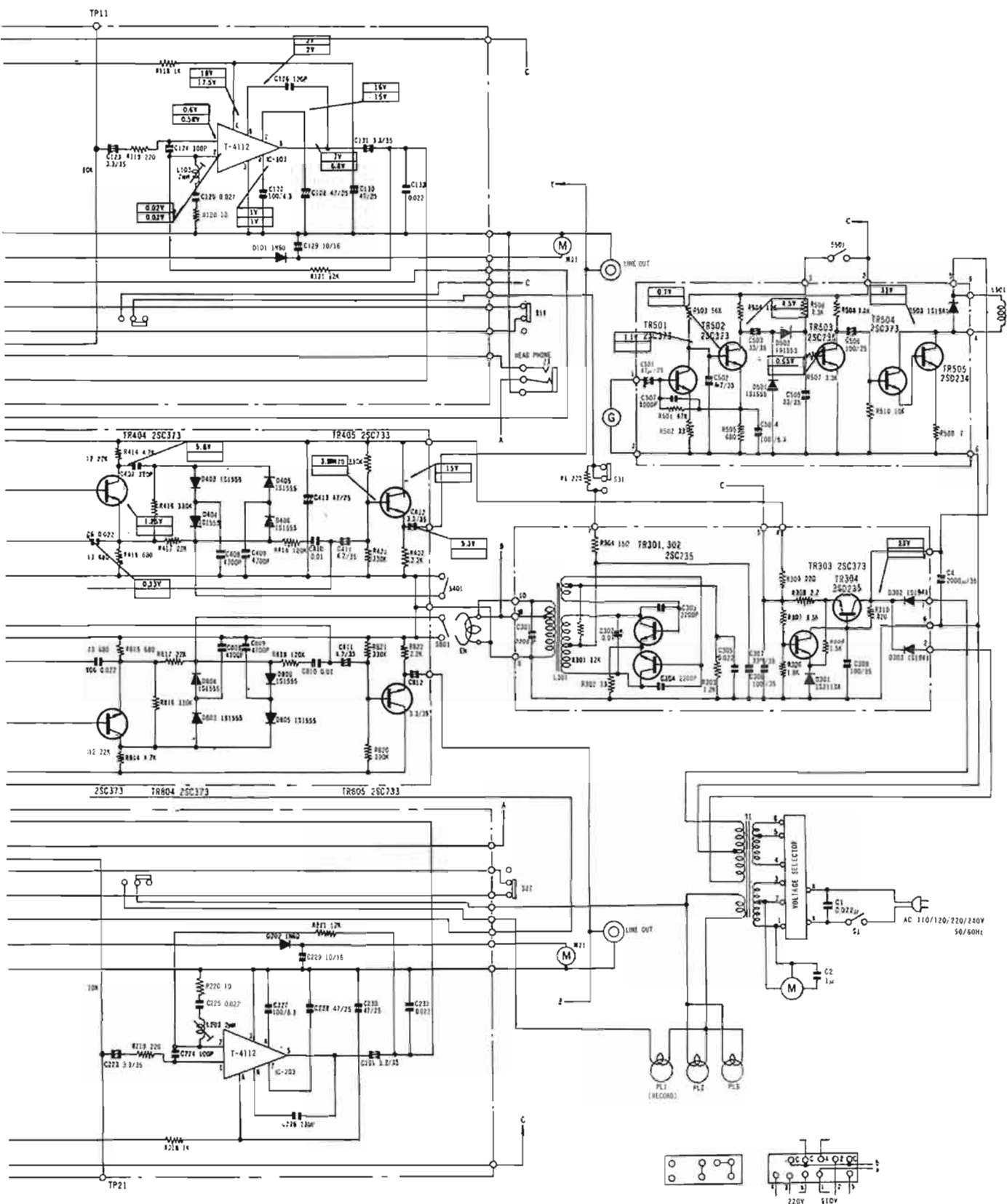
Lorsque le niveau musical est élevé, la présence des harmoniques se manifeste, et il est nécessaire de disposer d'une bande passante étendue pour conserver le timbre et la brillance

instrumentale. Le niveau élevé masque le souffle à ce moment.

Comment conserver la bande passante nécessaire en éliminant le bruit pendant les pianissimi ? C'est là tout le problème, que

l'emploi d'un filtre passif ne peut résoudre.

Dolby a résolu cette difficulté de la façon suivante. A l'enregistrement, on accentue très fortement le signal utile par



rapport au souffle lors des pianissimi, ce qui porte leur niveau à une valeur très supérieure à celle qu'il possède en réalité. A la lecture, une opération inverse est pratiquée, com-

primant cette partie du signal pour la restituer de façon fidèle à sa dynamique originale. Ce procédé permet donc d'augmenter le rapport signal/bruit pendant les pianissimi à l'enregistre-

ment, et de conserver ce rapport à la lecture, sur les fréquences élevées.

En pratique, on traite le spectre sonore par bandes séparées pour les appareils professionnels, mais

le coût du système est tel qu'un dispositif beaucoup plus économique a été étudié pour être installé sur les appareils grand public, le Dolby B.

Le système est pratiquement

$V_i$  = signal d'entrée  
 $V_1$  = partie du signal d'entrée  $V_i$   
 $V_2$  = partie du signal d'entrée  $V_i$   
 $V_o$  = signal résultant

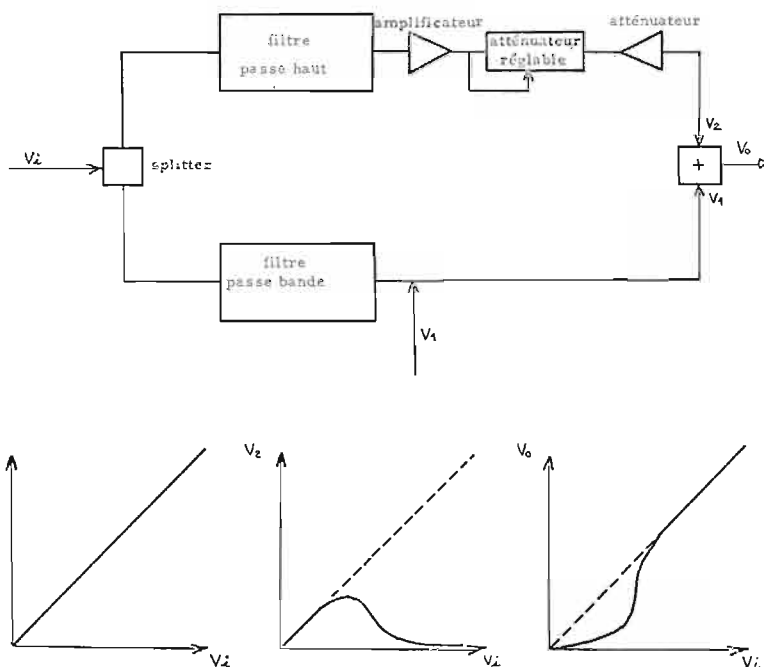


Fig. 2

une restriction, pour être utilisée, la cassette doit à l'enregistrement avoir été « expansée », sinon à la lecture le dispositif ne peut agir.

Le DNL procède d'une autre philosophie, permettant l'élimination du souffle sur toute cassette enregistrée, voire sur celui d'un disque.

Philip répond au problème de la façon suivante : à bas niveau, réduction automatique de la bande passante à une valeur de 4,5 kHz, suffisante pour transmettre toutes les fréquences fondamentales, le bruit situé au-dessus de 4,5 kHz est donc éliminé ; rétablissement de la bande passante intégrale à haut niveau, le souffle étant masqué par les harmoniques d'un niveau élevé.

Le circuit DNL comporte un filtre passe bas à coupure raide fonctionnant lorsque la source ne délivre pas de fréquences élevées. A l'entrée les signaux sont dérivés vers deux voies, la première transmettant le signal global sans altération, la seconde comportant un filtre sur les fréquences graves et médium et ne laissant passer que les aiguës. La sortie des deux voies est réunie en opposition de phase de façon à éliminer à bas niveau les fréquences élevées en laissant passer le signal jusqu'à 4,5 kHz seulement mais lorsque les fréquences élevées sont d'un niveau élevé, la valeur algébrique des signaux sur ces fréquences n'est plus nulle, le

spectre transmis couvre toute la largeur de bande nécessaire à une bonne reproduction.

Le gain en rapport signal/bruit atteint une valeur importante au-dessus de 4,5 kHz, il peut attendre 10 dB à 6 kHz et 20 dB à 10 kHz, mesures pondérées.

#### DESCRIPTION DES CIRCUITS (Fig. 1 et 2)

A la lecture, les signaux sont traités de façon classique à partir du préamplificateur de lecture jusqu'à l'entrée du circuit DNL. Le transistor  $TR_{401}$  reçoit la totalité du signal, et constitue avec  $R_{405}$   $C_{402}$  le filtre passe bande.

Le filtre passe haut est constitué par le transistor  $T_{402}$  associé à  $R_{406}$ ,  $R_{408}$ ,  $R_{409}$ ,  $C_{403}$ ,  $C_{404}$  et la résistance de contre réaction  $R_{407}$ . Le transistor  $T_{403}$  assure l'amplification avec une limitation symétrisée par les diodes  $D_{401}$ ,  $D_{402}$ . Le signal résultant est aux bornes du circuit  $R_{418}$ ,  $R_{421}$  RX, formant atténuateur fixe.

L'atténuateur variable est constitué par les diodes  $D_{401}$ ,  $D_{406}$  et les condensateurs  $C_{408}$ ,  $C_{409}$ ,  $D_{403}$ ,  $D_{405}$  sont montés en détecteur de tension crête associés à  $R_{414}$ .

Le signal de sortie est appliqué à  $TR_{405}$  monté en émetteur follower.

A l'enregistrement, le signal est traité de façon classique, il est mélangé à celui provenant de l'oscillateur de prémagnétisation avant application sur la tête d'enregistrement.

Le circuit d'arrêt moteur reçoit des tops de commande à partir d'un disque tournant. Ceux-ci sont amplifiés par  $TR_{501}$ ,  $TR_{502}$ , puis détectés et la tension continue résultante polarise  $TR_{503}$  en régime saturé. Lorsque les tops disparaissent à l'arrêt du disque tournant,  $TR_{503}$  se bloque, la tension aux bornes de  $R_{508}$  remonte, une impulsion est transmise à travers  $C_{506}$  sur l'étage Darlington  $TR_{504}$ ,  $TR_{505}$ , provoquant le fonctionnement de l'électro-aimant  $L_{501}$ , qui débraye le moteur.

#### MESURES

Incontestablement, une nette amélioration est apportée par l'usage du DNL. A 4,5 kHz, DNL en service, on note une réduction du bruit de 3 dB. La bande passante sur bande au bioxyde de chrome est de 40-12 000 Hz à -3 dB.

Le rapport signal/bruit atteint 50 dB.

Côté mécanismes, le taux de pleurage + scintillement est de 0,18 %.

La fréquence de prémagnétisation mesurée est de 88 kHz.

Le temps de reboinage d'une

cassette C60 est de 123 secondes, la précision de vitesse est de 1,1 %.

Le niveau de sortie atteint 1,1 V, la sensibilité ligne est de 75 mV pour 0 dB au vu-mètre, et le taux de distorsion harmonique de 2 % à 1 kHz.

#### CONCLUSION

Nous avons noté la construction soignée et les caractéristiques générales satisfaisantes du PT415. L'emploi de bandes au bioxyde de chrome est tout à fait recommandable, et l'on peut préconiser celles-ci dans les enregistrements de qualité. Le rapport signal/bruit se trouve amélioré par l'emploi du DNL, sans doute d'une valeur inférieure à celle d'un dispositif Dolby B, mais le prix de l'appareil est en rapport avec les performances obtenues.

J.B.

#### POUR LES MODÉLISTES - PERCEUSE MINIATURE DE PRÉCISION

(nouveau modèle)



indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, MÉTAUX, PLASTIQUES

Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V ou transformateur 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 V (franco 80,00) . . . . . 77,00

Autre modèle, plus puissant avec 1 jeu de 30 outils. . . . . 121,00

Prix (franco 124,00) . . . . . 121,00

Facultatif pour ces deux modèles :

Support permettant l'utilisation en perceuse

sensible (position verticale) et touret miniature

(position horizontale) . . . . . 35,00

Flexible avec mandrin . . . . . 31,00

Notice contre enveloppe timbrée

LES CAHIERS de RADIOMODELISME

Construction par l'image de A à Z

(36 pages) :

D'un avion radiocommandé . . . . . 10 F

D'un bateau radiocommandé . . . . . 10 F

INITIATION A LA RADIOMODELISME . . . . . 10 F

L'électricité au service du modélisme

(à nouveau dispon.) Tome 1 (fco 17) . . . . . 14 F

Unique en France et à des prix compétitifs :

toutes pièces détachées MECCANO et

MECCANO-ELEC en stock.

(Liste avec prix contre enveloppe timbrée.)

TOUT POUR LE MODÈLE RÉDUIT

(Train - Avion - Bateau - Auto - R/C)

Toutes les fournitures : bois, tubes colles,

enduits, peintures, vis, écrous, rondelles, etc.

Catalogue contre 3 F en timbres

RENDEZ-NOUS VISITE

CONSULTEZ-NOUS

Le meilleur accueil vous sera réservé !

CENTRAL-TRAIN

81, rue Réaumur - 75002 PARIS

C.C.P. LA SOURCE 31.656.95

En plein centre de Paris, face à «France-Soir»

M<sup>o</sup> Sentier et Réaumur-Sébastopol

Tél. : 236-70-37 et 231-31-03

Ouvert du lundi au samedi de 9 à 19 h

Exceptionnellement en décembre : ouvert

les dimanches 2, 9, 16 et 23 de 9 à

12 h 30 et de 14 à 18 h.

# notre COURRIER TECHNIQUE

Par R.A. RAFFIN

## RR - 9.01 - F.

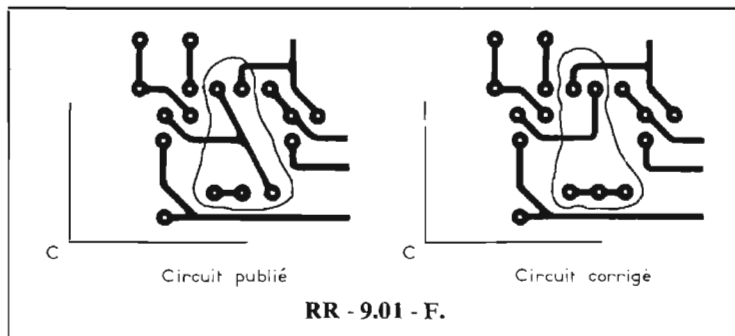
Suite à plusieurs demandes que nous avons reçues concernant le montage de temporisateur d'essuie-glace publié aux pages 149 et 150 du numéro 1414, nous devons signaler les erreurs suivantes :

1° Sur le plan d'implantation de la figure 2 :

a) Il faut intervertir les résistances  $R_{12}$  et  $R_{13}$  ;

b) Il faut inverser la position (polarisation) de la diode  $D_2$  (voisine de  $T_4$ ).

2° Le plan de câblage (partie du bas, à gauche) est à rectifier comme le montre la figure RR - 9.01 ci-contre.



## RR - 9.02. — M. Charles CENTONZE, 94-Ivry.

1° Nous ne vous avons pas assuré d'une réponse dans le prochain numéro, mais dans un prochain numéro ; relisez notre carte d'accusé de réception. Cette réponse a maintenant été publiée sous la référence RR - 5.28 et vous avez dû en prendre connaissance. Nous regrettons de ne pouvoir être plus rapide ; nous respectons l'ordre chronologique des demandes et elles sont extrêmement nombreuses.

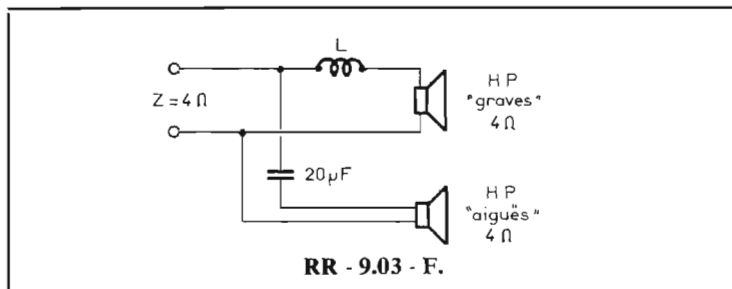
2° Nous ne possédons pas le schéma du rotacteur TV qui vous a été vendu par les établissements Lag et nous ne connaissons pas ce matériel. C'est à ces établissements qu'il convient de réclamer ce schéma.

## RR - 9.03 - F. — M. Marc WEISS, 67-Kilsteh.

Comment construire un filtre à deux voies pour haut-parleurs « graves » et « aigus » de  $4 \Omega$ .

Le schéma demandé est représenté sur la figure RR - 9.03. La fréquence de recouvrement se situe aux environs de 2 000 Hz.

La bobine L de  $300 \mu\text{H}$  peut se réaliser en enroulant 120 tours de fil de cuivre émaillé de 10 à 12/10 de mm à spires jointives et en couches successives entre deux joues distantes de 25 mm sur un tube de carton de 25 mm de diamètre.



4° En ce qui concerne les alimentations pour trains électriques modèles réduits dont vous nous entretenez :

a) L'alimentation ordinaire comporte un redresseur avec transformateur abaisseur de tension et un rhéostat permettant de régler la tension sur les voies, et donc la vitesse des trains.

b) Dans le modèle électronique, le réglage de la tension s'effectue par un moyen électronique à semi-conducteurs (et non par un rhéostat).

5° Pour maintenir un bon contact entre rails et roues, il suffit de procéder périodiquement à un bon nettoyage (à l'essence, par exemple).

(librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris).

2° Nous ne pouvons absolument pas vous aider pour la mise au point de votre générateur BF si vous ne nous en communiquez pas le schéma. Puisque vous dites que le montage a été décrit dans notre revue, il importe que vous nous en indiquiez le numéro et la page.

Enfin, notez que nous n'effectuons aucun travail de mise au point, réglages ou autres, sur les appareils construits par nos lecteurs.

## RR - 9.04. — M. Yves HOLIN, 31-Toulouse.

1° Le fait d'ajouter des éléments, soit directeurs, soit réflecteurs, à votre antenne TV actuelle vous obligerait à modifier également l'élément dipôle radiateur, cette adjonction en modifiant l'impédance. Nous pensons qu'il serait bien préférable de changer carrément toute l'antenne.

2° Le meilleur moyen pour lutter contre un écho est d'utiliser deux antennes montées parallèlement côte à côte (montage troïka) et non pas l'une au-dessus de l'autre.

3° Pour les dimensions des diverses antennes pour différents canaux, veuillez consulter l'ouvrage « Antennes de télévision toutes chaînes » de F. Juster.

## RR - 9.05. — M. Raymond SE-RAILLE, 73-Saint-Julien.

1° En ce qui concerne votre téléviseur (réception du son, mais tube cathodique éteint), il convient de rechercher le défaut dans les étages ou organes suivants :

- Base de temps « lignes » ;
- Etage de puissance « lignes » ;
- Transformateur « lignes » et THT ;
- Circuit de récupération ;
- Défecteur.

Nous ne pouvons évidemment pas passer tout en détail dans cette rubrique, pas plus qu'exposer les méthodes de recherche. Nous vous conseillons de vous reporter à l'ouvrage « Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs », 5<sup>e</sup> édition

## RR - 9.06. — M. François HEU, 94-Nogent-sur-Marne.

Il observe, sur son téléviseur, des images resserrées horizontalement du côté droit, et nous demande conseil.

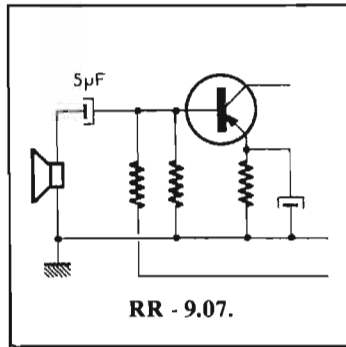
La partie de schéma que vous nous soumettez se rapporte au relaxateur « lignes » et à sa synchronisation. C'est dans l'étage qui fait suite (étage de puissance « lignes » ; transformateur « lignes » et THT ; récupération) qu'il vous faudra vraisemblablement faire porter vos recherches. Les causes possibles du défaut observé peuvent être nombreuses ; nous vous indiquons ci-dessous les principales, les plus fréquentes :

— Court-circuit partiel du transformateur de puissance « lignes » et THT ou du déviateur horizontal.

— Epuisement du tube de puissance « lignes » et surtout de la diode de récupération.

— Découplage d'écran du tube de puissance « lignes » insuffisant (capacité insuffisante).

— Et bien entendu, avant toute autre chose, la première vérification à faire est celle du réglage de la bobine de linéarité horizontale (bobine généralement réglable par un noyau de ferrite ou par un aimant rotatif).



RR - 9.07.

RR - 9.08. — M. Francis DUCHAMEL, 62-Arras.

1° D'après la description de l'appareil inconnu faite dans votre lettre, nous pouvons vous dire qu'il s'agit d'un émetteur-récepteur (peut-être un radiotéléphone pour voiture) de fabrication allemande. Mais, il est impossible de vous indiquer le nom et l'adresse du constructeur, la ou les fréquences possibles de fonctionnement, les modifications éventuelles, etc. sans avoir la possibilité de consulter le schéma de cet appareil (schéma que, hélas, vous ne devez pas posséder ?).

2° Pour l'utilisation en radiotéléphone, il faudrait évidemment posséder deux appareils identiques.

RR-9.07-F. — M. André COLLARD, Jambes (Belgique).

Quelles sont les modifications à apporter à un schéma d'interphone pour l'utilisation d'un haut-parleur de 8 Ω comme microphone.

Le nouveau schéma du circuit d'entrée est représenté sur la figure RR - 9.07. Vous noterez le changement de valeur du condensateur de liaison, ainsi que la suppression de la résistance de 100 Ω et du condensateur de 0,22 µF par rapport au schéma d'origine. Les autres composants sont inchangés.

3° Le kilohertz (kHz) vaut 1 000 hertz (Hz) ; le mégahertz (MHz) vaut 1 000 kHz.

Pour obtenir la longueur d'onde (en mètres) d'une fréquence exprimée en kilohertz, il suffit de diviser 300 000 par la fréquence.

RR - 9.09. — M. Jean RELIER, 19-Objat.

Votre demande manque de précision pour que nous puissions vous faire une réponse précise et valable concernant votre « Mini-Ampli » BF.

Qu'entendez-vous par augmentation, et plus exactement, quel ordre d'augmentation de puissance ?

Une première augmentation de puissance pourrait être obtenue en remplaçant le dernier transistor AC 126 par un AC 128.

Mais, pour une augmentation plus importante, il faudrait franchement envisager le montage d'un ou deux étages amplificateurs de puissance supplémentaires, à la suite du montage actuel, et avec une alimentation également plus importante.

RR - 9.10. — M. Philippe MERLENGHI, 20-Bastia.

1° Dans le montage d'amplificateur Scientelec, toutes diodes de type silicium peuvent convenir ; elles sont utilisées à des fins de polarisation.

2° Dans tout montage symétrique, les transistors doivent être appariés. Sans cela, le montage est « boiteux » ; il n'est pas symétrique, ni statiquement, ni dynamiquement, et cela se traduit par des distorsions.

3° Les résistances ajustables doivent être réglées pour obtenir un bon équilibrage du fonctionnement en statique, avec un courant de repos de valeur normale à l'étage final.

4° Générateur BF n° 1343, page 129 :

a) La résistance RIO est de 50 kΩ (ou 47 kΩ) ;

b) La thermistance CTN peut être du type B8/320/03-P33K (de R.T.C.).

5° Les caractéristiques d'emploi du tube cathodique DG 10-2 (et son brochage) ont été publiées dans le numéro 1300, page 205.

Le tube DB 10-2 est identique, mais la trace du spot est bleue au lieu d'être verte.

*plus facile  
plus rapide*  
avec la  
**VALISE  
DÉPANNAGE  
SPOLYTEC**

...LE DÉPANNAGE ET L'ENTRETIEN  
A DOMICILE

1 - Casiers pour tubes, dont 12 gros module — 2 - Porte cache-tubes amovible équipée d'une glace retro et d'un cheval et munie d'un porte-document au dos — 3 - Sangle amovible de fermeture de couvercle — 4 - Boîtes en plastique transparentes — 5 et 6 - Compartiments pour outillages divers et pour trousse mini-bombes Monach-Sievert — 7 - Par jeu de cloisons mobiles, emplacement pour tous les types de contributeurs — 8 - Logement pour tous types de fer à souder Engel et leurs parties.  
Présentation avion - Polypropylène injecté - Deux serrures. La « SPOLYTEC LUXE » comporte un couvercle intérieur rigide garni de mousse ; collage des composants pendant transport ; ouverture livrée de la valise et serrures de bloc de travail chez le client. Dim. : 550 x 400 x 175 mm. Prix : 265 F T.T.C. (pod. 12 F).

Nombreux autres modèles

EXCEPTIONNEL - NOUVEAUTE : Conditionnement de 10 boîtiers plastique pour composants électroniques. Dim. : 114 x 27 x 32 mm  
Prix franco ..... 20 F

*idéale pour les* **DÉPANNÉURS**  
radio et télévision

250 GROSSISTES FRANCE ET BÉNÉLUX  
Demandez notre nouveau catalogue :  
Specialités Ch. PAUL 22, rue Brélefer, 93100 MONTREUIL  
C.C.P. PARIS 4577-71 Tel. : 281-45-67

**PRODUCTIONS**  
**LEM ET PRIMO**

CES DEUX CASQUES STÉRÉOPHONIQUES DYNAMIQUES VOUS SURPRENDRONT PAR L'APAIRAGE DES VOIES ET LA RÉGULARITÉ DE LA BANDE PASSANTE

**LEM DR. 98 C**  
Léger.  
Oreille enveloppante (isolant).  
Port agréable.  
Confort d'écoute.

**PRIMO DH.1008**  
Léger.  
Open ear (pas d'isolement).  
Port agréable.  
Confort d'écoute.

VOUS CONSTATEREZ QU'AVEC CES ARTICLES, NOUS APPROCHONS LA VÉRITÉ SONORE AU PLUS PRÈS ...  
En vente chez les revendeurs spécialisés

**LEM**

127, AV. DE LA RÉPUBLIQUE  
92320-CHATILLON -  
TEL : 253-77-60/655-36-37.

**RR-9.11. — M. Jean-Pierre GIRARD, 94-Vitry.**

Nous vous prions de bien vouloir vous reporter au montage décrit à la page 160 du n° 1396 qui correspond à ce que vous recherchez.

Le cas échéant, vous pourrez ne réaliser que la section correspondant à la fonction désirée. Votre contrôleur universel (position intensité de 1 mA environ) pourrait prendre la place du milliampèremètre ME 1.

Concernant ce montage, nous vous prions de prendre connaissance également de la réponse RR-8.08 publiée précédemment à son sujet.

**RR-9.12. — M. Christian SEGUIN, 16-Angoulême.**

1° Amplificateur 22 RH 580, page 84, n° 1256 :

a) La ligne négative (1) de la figure 4 ne doit pas être connectée à la masse, mais à la sortie de l'alimentation (figure 1). C'est le (+), ligne 7, qui est à la masse.

b) Le grognement constaté est sans doute dû à un accrochage BF. Essayez d'augmenter les ca-

pacités des condensateurs de découplage numéros 608, 612 et 624 (Fig. 4); essayez également de séparer efficacement par une plaque métallique de blindage reliée à la masse les prises d'entrée par rapport aux prises de sortie.

2° L'emploi de condensateurs type céramique à la place de condensateurs au polyester (ou l'emploi de résistances à couche au lieu de résistances au carbone) ne peut pas apporter des défauts, bien au contraire...

3° Enceintes « Bass Reflex » : voir HP n° 1136, page 97.

4° Enceintes closes miniaturisées : voir HP n° 1268, page 86.

5° Filtres pour haut-parleurs : voir les numéros 1102, 1104, 1160, 1202, 1296, par exemple.

Les caractéristiques d'un filtre dépendent des caractéristiques des haut-parleurs employés (notamment : impédance et fréquence (s) de recouvrement).

**RR-9.13. — M. Bernard AUDISIO, 32-Mauvezin.**

1° Nous n'avons pas les caractéristiques de la bobine du filtre coupe-haut monté sur l'adapta-

teur stéréo type « Rapsodie » de Magnetic France. C'est à cette maison qu'il conviendrait de vous adresser.

Le cas échéant, cette bobine doit pouvoir se remplacer par une résistance (valeur à déterminer expérimentalement) avec des résultats sensiblement équivalents.

2° Il est difficile de répondre à votre question concernant l'utilisation des casques, car cela dépend du type de casque et plus particulièrement de sa sensibilité. C'est ainsi qu'un casque conçu pour être utilisé à la sortie d'un amplificateur (à la place des haut-parleurs par l'intermédiaire d'une boîte d'adaptation) ne donnera certainement pas grand-chose à la suite d'un seul préamplificateur.

**RR-9.14. — M. Philippe Susset, 37-Tours.**

Le module amplificateur décrit dans notre numéro 1401 (page 245) peut être utilisé pour la réalisation d'un amplificateur pour guitare électrique.

Ce module peut être utilisé tel quel dans la mesure où le microphone délivre 100 mV-BF; dans

le cas contraire, il faudrait prévoir un étage préamplificateur.

Les valeurs des potentiomètres sont indiquées sur les schémas publiés.

A ce propos, ces schémas d'utilisation et de branchement sont à respecter. En effet, nous ne comprenons pas du tout celui que vous nous soumettez : qu'est-ce donc que ce transformateur branché entre (+) et (-) 46 V, suivi d'un pont de diodes et aboutissant aux... entrées ?

**RR-9.15. — M. J.-M. Lorgnier, 16-Cognac.**

Adjonction de la deuxième chaîne sur un téléviseur.

Nous ne pensons pas que votre téléviseur puisse fonctionner en seconde chaîne UHF uniquement grâce à une barrette supplémentaire placée sur le rotacteur VHF; il y a eu effectivement des tentatives dans ce sens, mais cela a été rapidement abandonné à cause des pertes importantes entraînées par cette solution.

Il doit falloir utiliser un tuner UHF comme cela se fait cou-

**VIENT DE PARAITRE**



**LES GADGETS ÉLECTRONIQUES et leur réalisation**

par **B. FIGHIERA**

L'électronique fait de plus en plus d'adeptes. L'intention de l'auteur avec cet ouvrage, une fois de plus, est de permettre au lecteur de s'initier à la technique moderne de l'électronique.

Une des meilleures méthodes d'initiation consiste à réaliser soi-même quelques montages simples et amusants tout en essayant de comprendre le rôle des divers éléments constitutifs. A cette fin, les premières pages de cet ouvrage sont réservées à quelques notions techniques relatives aux composants électroniques, le lecteur n'aura donc nul besoin de chercher ces notions dans d'autres livres.

L'auteur est un jeune qui s'adresse à d'autres jeunes et qui se met en conséquence à leur portée. Le sujet lui-même reste du domaine de la jeunesse qui cherche dans l'électronique un moyen d'évasion. Les lecteurs trouveront donc dans cet ouvrage la description complète et détaillée de vingt-cinq gadgets inattendus comme le tueur de publicité, le canari électronique, le dispositif anti-moustiques, le récepteur à eau salée, etc.

En d'autres termes, l'électronique et ses applications dans les loisirs.

**Ouvrage broché de 152 pages, nombreux schémas. Couverture 4 couleurs, laquée — PRIX : 17,90 F**

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**  
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 878-09-94/95

C.C.P. 4949-29 PARIS

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

**Comment devenir en quelques semaines un athlète puissant aux muscles saillants**

Une bonne surprise attend vos muscles inactifs

Voici l'exposé d'une méthode qui, stimulant la circulation sanguine oblit les résultats suivants : les organes mieux irrigués donnent aux muscles une meilleure énergie, les articulations deviennent plus souples, l'air est mieux aspiré par la poitrine qui se développe progressivement. Les bras et les jambes prennent un aspect athlétique qui les rend méconnaissables. La graisse accumulée à la suite de repas trop riches, fond centimètre par centimètre, même sur le ventre. Tous ces bienfaits, vous pouvez les acquérir facilement grâce à un nouvel appareil, le Rotor-Muscles. Il vous propose pour la première fois, non pas un programme d'entraînement sportif, mais une méthode adaptée à tout moment à votre force réelle, à votre âge et à vos possibilités.

**Ce qu'il faut faire pour éviter de vous entraîner en pure perte**

- 1) Vous avez beau faire du vélo ou de la marche à pied, votre thorax restera plat. Pour le développer, ainsi que les muscles recouvrant les côtes, il faut faire avec le Rotor-Muscles des exercices spécialement prévus pour obtenir ce résultat. En même temps vos poumons aspireront jusqu'à 1 litre l'air en plus, ce qui augmentera votre endurance.
- 2) Ce n'est pas en nageant ou en faisant des flexions de jambes que vous ferez fondre votre ventre. Par contre l'entraînement gyroscopique prévu met les muscles abdominaux à une succession de contractions et de décontractions, il les punit, les masse en profondeur, obligeant la graisse à s'en aller.
- 3) Si vous avez des épaules tombantes ou un dos voûté, inutile de sauter à la corde ou de jouer au football. Rien de plus utile par contre que les exercices avec le Rotor-Muscles spécialement prévus pour ce cas particulier.
- 4) Pour stimuler le cœur et activer la circulation du sang, pourquoi vous épuiser en longues marches à pied, puisque le Rotor-Muscles est prévu pour déclencher des impulsions à intervalles réguliers calculés selon votre âge et le rythme de votre pouls.
- 5) Ce n'est pas en dansant et en jouant au ping-pong que vous arriveriez à recouvrir vos bras et jambes d'une musculature d'athlète. Vous le pourriez au moyen d'exercices spéciaux effectués avec le Rotor-Muscles.

**Des secrets qui vous sont dévoilés gratuitement**

Rien qu'en découvrant le Ben ci-contre, sans engagement ni obligation d'achat, vous recevrez gratuitement par la poste une merveilleuse documentation en 4 couleurs contenant notamment 42 «trucs» pour obtenir un corps athlétique et sain. Au lieu d'être livré à vos amis, ne sachant comment vous entraîner, ignorant même si vous ne vous entraînez pas à contre-sens, vous apprendrez exactement ce que vous devez faire, compte tenu de votre âge et de votre force physique actuelle. Ainsi seulement vous obtiendrez les résultats que vous souhaitez.

Envoyez d'urgence le Ben ci-contre pour une documentation gratuite.

A découper et à envoyer immédiatement à CO-FRAL  
Département Athlète B.P. 136 - 67028 STRASBOURG CEDEX



Veuillez m'envoyer votre documentation gratuite sans aucun engagement de ma part. J'ai indiqué ci-dessous les points qui me paraissent vraiment importants

des épaules plus larges  
 une cage thoracique d'athlète  
 suppression du ventre  
 des muscles du bras plus puissants  
 des muscles de jambes plus puissants  
 une bonne condition physique

NOM .....  
Prénom .....  
N° ..... Rue .....  
Code Postal | | | | |  
VILLE .....



ramment, et la barrette sur le rotacteur dont vous nous entre-tenez compôrté sans doute simple-ment le circuit rétrécisseur de bande.

Nous vous conseillons de vous adresser à un radioélectricien de votre région, dépositaire de la marque de votre téléviseur.

**RR - 9.16. — M. André Morin, 13-Marseille (8<sup>e</sup>).**

Questions sur l'émission et la réception d'amateur.

Nous ne voyons pas à quel montage de M. Duranton vous faites allusion; il aurait fallu préciser (référence). Nous pensons qu'il s'agit peut-être de résistances carbone shuntant par exemple un circuit de base; si la bobine d'arrêt (toujours par exemple) du circuit de base est bonne et ne vibre pas, cette résistance est facultative. Mais nous ne savons pas s'il s'agit bien de cela dont vous voulez nous entretenir.

Les filtres céramiques sont vendus en France par la R.T.C. (voir le dépositaire régional de cette firme). Mais à notre connaissance, ces filtres n'existent que dans la gamme des 455, 465, 468, etc., kHz... et pour 10,7 MHz (FM).

**RR - 9.17. — M. Roger Galien, 57 - Maizières-les-Metz,** nous demande l'adresse du fabricant des galettes de commutation sur stéatite — ou sur epoxy HF — est : Jeanrenaud - Elcom, 42, avenue de Gray, 39-Dôle.

Si vous êtes professionnel, l'adresse du fabricant des galettes de commutateur sur stéatite — ou sur epoxy HF — est : Jeanrenaud - Elcom, 42, avenue de Gray, 39-Dôle.

Autrement, il vous faut passer par l'intermédiaire d'un revendeur-détaillant quelconque, tel que : Omnitech, 82, rue de Clichy, Paris (9<sup>e</sup>).

**RR - 9.18. — M. Raymond Aboulin, 33-Bordeaux.** Questions sur l'émission d'amateur.

Si nous comprenons bien votre synthèse, vous avez adopté le montage d'amplificateur HF linéaire (27 MHz) 3 W/20 W décrit dans le n° 1355, page 226, auquel vous avez appliqué les dispositions des circuits accordés 144-146 MHz du montage du n° 1338, page 246. Et finalement, si tout est convenablement réalisé pratiquement, il n'y a absolument aucune raison pour que cela ne fonctionne pas...

Un filtre en  $\Pi$  supplémentaire n'est pas à rejeter et peut être utile pour une plus parfaite adaptation de l'antenne.

Les transistors préconisés (2N5643 et MM1552 Motorola) sont excellents et donnent toutes satisfactions avec toutes marges de sécurité suffisantes.

Les découplages (ne serait-ce que par résistances de quelques ohms ou fraction d'ohm) sont souvent nécessaires pour prévenir tout couplage entre étages par l'alimentation (couplage néfaste aisé avec les basses impédances mises en œuvre).

**RR - 9.19. — M. J.-J. Domenjou, 66-Perpignan,** désire quelques précisions sur ce qu'il appelle le vieillissement des magnétophones.

Effectivement, à la longue, les têtes d'un magnétophone s'usent. Il faut, selon le cas, soit les démagnétiser, soit les réaligner, soit les remplacer...

C'est un travail du domaine d'un radiotechnicien, s'il est compétent et s'il dispose des appareils adéquats nécessaires. En cas de doute, le renvoi à l'usine est évidemment préférable.

D'ailleurs, avant d'entreprendre un changement de tête, le radio-technicien devra bien s'assurer que le défaut signalé (enrouement) ne provient pas de la section électronique (amplificateur du magnétophone). Quant au tarif pratiqué, cela n'est pas de notre compétence...

**RR - 9.20. — Mme Jacqueline Goyer, 69-Lyon.**

1<sup>o</sup> Un amplificateur BF à lampes n'est pas un handicap. Il y en a encore des milliers de

# MARGUERITE

2, rue des Dames-Maures, 77-SAINT-THIBAUT-DES-VIGNES (près de LAGNY)

C.C.P. 12007 97 PARIS. Ouvert de 9 h à 12 h et de 14 h à 18 h. Fermé dimanche et lundi. Aucun envoi contre remboursement. Toute commande doit être accompagnée de son règlement port compris. Minimum d'envoi 20 F. Bons de commandes acceptés.

Voltohmètre électronique Métrix type 744 TR de 1 à 1 000 V continu, 7 calibres résistance d'entrée 100 m $\Omega$  et de 1 à 300 V alternatif, 6 calibres bande passante de 12 Hz à 600 Mcs mesures en décibel et mesures des résistances. Secteur 115, 220 V 50 Hz. Livré avec ses sondes et en parfait état de fonctionnement **350 F + 20 F de port.**

Milivoltmètre ESIT types MUT1 ou T2 de 3 mV à 100 V pleine échelle en continu et alternatif en 10 gammes séquence 1, 3. Calibrage interne bande passante de 10 Hz à 500 Kcs fourni avec sonde HF. Secteur 110, 220 V 50 Hz. **150 F + 12 F de port.**

Oscilloscope Centrad type 175 P7, ampli vertical bande passante 6,5 Mcs, atténuateur étalonné de 100 mV/cm à 20 V/cm en 12 gammes séquence 1, 2, 5, base de temps relaxée ou déclenchée de 1  $\mu$ s à 0,5 s en 18 gammes tube à persistance moyenne de 7,5 cm. Secteur 110/220 V 50 Hz. Prix : **700 F + 25 F de port.**

Oscilloscope Philips (RTE) modèle 003 ampli vertical bande passante 6,5 Mcs, atténuateur d'entrée étalonné de 0,02 V/cm à 50 V/cm, base de temps déclenchée couvrant de 40 ms à 0,2  $\mu$ s en 22 gammes, loupe électronique par 5 sur l'ampli horizontal. Secteur 110/220 V 50 Hz. Prix : **800 F + 25 F de port.**

Oscilloscope Philips SGM 120/01 bande passante du continu à 1 Mc atténuation par 1, 2, 4 ou 8 base de temps relaxée de 50 ms à 2  $\mu$ s en 5 gammes sortie de l'ampli vertical sur le panneau avant impédance 70  $\Omega$  ou 10 k $\Omega$  possibilité d'attaque directe des plaques de déflexion. Secteur 115, 220 V 50 Hz. **600 F + 40 F de port.**

Oscilloscope QRPX 6A, bande passante de 25 Hz à 4 Mcs, sensibilité 0,1  $\mu$ V/cm, ligne à retard et marqueur incorporés, secteur 110/220 V, 50 Hz, très bon état. **350 F + 20 F de port.**

Oscilloscope AN/USM 24C amplificateur vertical, bande passante 8,5 Mcs, base de temps relaxée ou déclenchée, secteur 115 V 50 Hz. Prix : **450 F + 35 F de port.**

Emetteur récepteur CSF type MF 763A de 70 à 88 Mcs, 6 canaux piloté quartz, puissance 5 W équipé d'une alimentation secteur 110, 220 V, 50 Hz, l'ensemble en parfait état **800 F + 35 F de port.**

Notice technique avec schéma pour l'ER MF 763A. **40 F + 3 F de port.**

Quartz disponible pour l'ER MF 763A. **15 F pièce.**

Emetteur récepteur BC620, puissance 3 W piloté quartz 2 canaux couvre de 20 à 28 Mcs, le poste seul bon état **100 F + 15 F de port.**

Emetteur récepteur BC659, puissance 3 W piloté quartz 2 canaux couvre de 27 à 40 Mcs, le poste seul bon état **100 F + 15 F de port.**

Alimentation vibreur type PE117 ou PE120, entrées 6, 12 ou 24 V (précisez la tension désirée) sert à alimenter les BC620 ou BC659. **85 F + 15 F de port.**

Alimentation secteur entrée 110, 220 V, 50 Hz pour BC620 ou BC659. **160 F + 18 F de port.**

Antenne AN45 d'origine pour le BC620 télescopique déployée 2,61 m en laiton cadmié neuve **25 F + 3 F de port.**

Antenne AN29 d'origine pour le BC659 télescopique déployée 4 m en laiton cadmié **35 F + 4 F de port.**

Amplificateur HF, marque Socrate, puissance 10 W, entrée 110-220 V pour BC620 ou BC659. Très bon état. **170 F + 18 F de port.**

Combiné TS13 pour BC620 ou BC659. **40 F + 5 F de port.**

Antenne VHF type A 1549, réglable de 100 à 160 Mcs, maximum 3 kW, équipée coaxiale SO239, matériel état neuf. **70 F + 12 F de port.**

ATTENTION NOTRE MAGASIN PARISIEN FERME DEFINITIVEMENT A COMPTER DU 15-12-1973. NOUS POURSUIVONS NOTRE ACTIVITE A L'ADRESSE SUIVANTE : MARGUERITE, 2 RUE-L-DES DAMES-MAURES, 77-ST-THIBAUT-DES-VIGNES. TEL : 430-20-30. (SITUE A PROXIMITE IMMEDIATE DE LAGNY, SORTIES DE PARIS PORTE DE VINCENNES OU DE BERCY). OUVERTURE LE 2 JANVIER 1974.

Quartz pour BC620 ou BC659 toutes les gammes comprises entre 27 et 27,400 Mcs **15 F** pièce, toutes les autres gammes **10 F** pièce.

Notice technique avec schémas permettant la transformation en AM des BC620 ou BC659 ainsi que le réglage rapide en fréquence de ces 2 postes. **15 F + 1 F de port.**

Jeux de tubes complets pour BC620 ou BC659 testés 100 %. **37 F + 3 F de port.**

Micro T17 équipé d'une PL66 neuve. **20 F + 3 F de port.**

Générateur UHF Hewlett Packard, type 510U de 10 à 420 Mcs, en 5 gammes, atténuateur à piston étalonné en tension et en dB, modulation interne en impulsion et en amplitude à 400 ou 1 000 Hz, calibrage interne par quartz étalon tous les 1 et 5 Mcs, contrôle HF et modulation par galva, secteur 110/220 V 50 Hz. Prix : **1 000 F + 40 F de port.**

Générateur HF « Métrix » 931 R couvre de 50 kHz à 50 MHz en 6 gammes, 1 gamme supplémentaire pour les réglages moyenne fréquence comprise entre 420 et 500 kHz, atténuateur à décade de 1  $\mu$ V à 10 mV, réglage fin par potentiomètre, modulation interne à 400 Hz, alimentation secteur 110-220 V. **550 F + 35 F de port.**

Générateur Ferrisol VHF, type L601, de 100 à 156 Mcs, atténuateur à piston étalonné en tension et décibel, quartz d'étalonnage sur 1 Mc, modulation interne à 400 et 1 000 Hz, contrôle HF et modulation sur galvanomètres, secteur 110/220 V 50 Hz. Prix : **500 F + 35 F de port.**

Générateur HF type 172, couvre de 100 Kcs à 32 Mcs en 5 gammes, secteur 115 V, 50 Hz. **150 F + 15 F de port.**

BC604, Emetteur de 20 à 28 Mcs piloté quartz, complet. Très bon état. **110 F + 30 F de port.**

Commutatrice DM35 pour alimentation du BC604 entrée 12 V. **70 F + 12 F de port.**

Boîte de quartz complète pour BC604 de 20 à 27,9 Mcs dont la fondamentale est de 370,370 Kcs à 516,666 Kcs, table de conversion parue dans Radio Plans Spécial Surplus, la boîte de 80 pièces **100 F + 5 F de port.**

Quartz pour BC684 de 28 à 38,9 Mcs dont la fondamentale est de 388,888 Kcs à 540,277 Kcs, table de conversion parue dans Radio Plans Spécial Surplus, la boîte de 120 pièces **150 F + 7 F de port.**

Récepteur BC603 de 20 à 28 Mcs en accord continu AM + FM, avec alimentation secteur neuve incorporée. 110-220 V, garantie impeccable : **170 F + 20 F de port.**

BC603, complet en FM, sans alimentation. **70 F + 20 F de port.**

Commutatrice DM34 pour alimentation du BC603 entrée 12 V. **60 F + 8 F de port.**

Fréquencecètre BC221 toutes les gammes comprises entre 125 Kcs à 20 Mcs. Les fréquences sont contrôlées par quartz 1 000 Kcs. Vendu avec carnet d'étalonnage d'origine. Alimentation secteur 110/220 V. Complet et en parfait état de fonctionnement. **270 F + 20 F de port.**

Magnétophone Philips type type marine QHTe 9A secteur 110/220 V 50 Hz **200 F + 25 F de port.**

Variac Fernx entrée 220 V 50 Hz sortie de 0 à 300 V 12 A **200 F + 30 F de port.**

Nous avons en permanence à notre nouvelle adresse du matériel déclassé mais néanmoins en parfait état offrant un intérêt soit pour la récupération des pièces ou pour réparation éventuelle celui-ci est vendu **3 F le kg.**

Boîtier KR30 interphone VHF dimensions 15 x 12 x 7 cm comprenant tubes, potards, contacteurs, galettes et matériel divers **B F + 2 F de port.**

Galvanomètre -  $\varnothing$  70 mm - 15 et 300 mA - 2 échelles - Neuf : **15 F + 1 F de port.**

3 mA  $\varnothing$  65 mm. Neuf. **15 F + 2 F de port.**

Galvanomètres  $\square$  55 mm Pekly - 2 x 1 mA 200 ohms - **15 F + 2 F de port.**

Voltmètre Pekly 400 V continu  $\square$  60 x 60 mm. Neuf. **15 F + 1 F de port.**

Galvanomètre  $\varnothing$  70 mm de 0 à 1 mA non étalonné. **15 F + 2 F de port.**

Galvanomètre Pekly  $\square$  60 mm, de 0 à 80 mA. **20 F + 2 F de port.**

Galvanomètre Pekly  $\square$  60 mm, de 0 à 400 V continu non étalonné **15 F + 2 F de port.**

Galva  $\varnothing$  50 mm de 0 à 15 V alternatif et continu **15 F + 2 F de port.**

# NICE

## RADIO-PRIX

30, RUE ALBERTI  
06000 NICE

Téléphone 85-51-41

le meilleur marché  
de la région

## RADIO-PRIX

DISTRIBUE

LES MATÉRIELS :

BST, FILM et RADIO, GARRARD, ROSELSON, SCIENTELEC, SABA, DUAL, ISOPHON, COGKIT, REMCO.

Composants, pièces détachées  
Antennes, câbles, quartz.

### QUELQUES PRIX :

PLATINE GARRARD  
SP25 MK3

300 F avec cellule Shure ou  
Excell (frais d'envoi 20 F)

AMPLI COGKIT 36 W  
390 F (frais d'envoi 20 F)

2 SPLENDIDES ENCEINTES  
ROSELSON 35 W  
560 F (frais d'envoi 35 F)

CASQUE STÉRÉO BST  
40 F (frais d'envoi 5 F)

LECTEUR DE CARTOUCHES  
AUTO STÉRÉO 8  
290 F (frais d'envoi 15 F)

MICRO SPÉCIAL CASSETTE  
pour tous appareils  
15 F (frais d'envoi 3 F)

CONTRÔLEUR UNIVERSEL  
"813" 20 000 Ω/V.  
150 F (frais d'envoi 5 F)

CASSETTES TDK C90  
LES 10 : 80 F (fr. d'env. 10 F)

FER A SOUDER ENGEL  
60 W  
70 F (frais d'envoi 6 F)

AUCUN ENVOI C. REMBOURSEMENT  
Joindre chèque bancaire ou postal  
à la commande.

ce genre qui fonctionnent... à la satisfaction de leurs possesseurs...

2° La valeur en ohms d'un haut-parleur est l'impédance de sa bobine mobile; elle doit correspondre à la même valeur en ohms de l'impédance de sortie de l'amplificateur avec lequel il sera utilisé.

3° Un tweeter est un haut-parleur pour aigus. Boomer et woofer signifient la même chose : haut-parleur pour graves.

RR - 9.21. — M. Pierre Le-marchand, 31-Toulouse.

Le tube DN9-3 n'est plus fabriqué depuis déjà de nombreuses années.

La lettre N signifie : écran à trace verte et à longue persistance (200 ms pour 1 %).

Présentement, cet ancien tube pourrait être remplacé par le type D10-160-GH... à condition de changer le support et de prévoir un chauffage à 6,3 V.

RR - 9.22. — M. Jacques Bassot à (?) Puy-de-Dôme. Faiblesse des réceptions TV.

1° Dans votre cas, il n'y a pas de réclamation à adresser à l'O.R.T.F. (qui n'y est pour rien), ni à qui que ce soit d'ailleurs, puisqu'il s'agit d'une gêne de réception due à des obstacles naturels.

Il faut essayer de monter un mât aussi haut que possible, avec une antenne à grand gain, suivie d'un préamplificateur à transistors (en haut du mât et alimenté par le truchement du câble coaxial). Selon la disposition des lieux, le relief topographique du terrain (points que nous ne pouvons pas apprécier à distance...), les résultats ne peuvent pas être garantis par avance; mais l'essai est à faire.

2° Nous ne possédons pas le schéma de votre téléviseur Ducretet-Thomson. Il conviendrait de le demander, soit directement à cette firme, soit auprès d'un radioélectricien de votre région dépositaire de la marque.

RR - 9.23. — M. J.-M. Defond, 07-Privas.

1° La maison Hermes qui fabriquait des récepteurs de trafic n'existe plus.

2° L'adresse des Ets Dyna est 36, avenue Gambetta, Paris (20°). Tél. : 797-98-50.

Mais si vous n'êtes pas professionnel, pour l'achat de matériels, il vous faut passer par l'intermédiaire d'un radioélectricien revendeur détaillant.

RR - 9.24. — M. Patrice Duchemin, 71-Mâcon.

L'effet Larsen que vous constatez n'est pas dû directement à la boîte de mixage que vous avez ajoutée, mais uniquement à l'accroissement de l'amplification qui en résulte, et c'est bien normal...

Pour lutter contre l'effet Larsen, il n'y a pas d'autres solutions que celles déjà indiquées dans notre rubrique « courrier technique », à savoir :

— Utilisation de microphones dynamiques directionnels;

— Emploi de haut-parleurs directs;

— Détermination judicieuse des emplacements respectifs des microphones et des haut-parleurs;

— Filtre coupe-bande vers la fréquence où se produit l'effet Larsen.

RR - 9.25. — M. Roger Baudot, 58-Nevers.

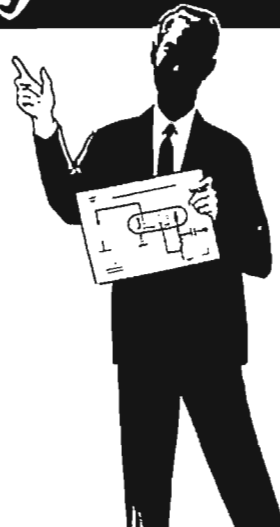
En ce qui concerne le décodeur stéréophonique FM (sans bobinage) décrit dans le n° 1329, page 30, nous vous précisons les points suivants :

a) Il convient aux normes françaises; il a d'ailleurs déjà été réalisé par plusieurs lecteurs et fonctionne parfaitement.

b) Dans l'amplificateur d'entrée ( $Q_1 + Q_2$ ), la résistance située au-dessous de la 1 kΩ fait 26 Ω (et non 27 kΩ).

Cela dit, si votre tuner délivre une tension suffisante, vous pouvez fort bien supprimer les étages  $Q_1 + Q_2$  et attaquer aux entrées des condensateurs 10 μF et 470 pF par l'intermédiaire d'un transistor BC147 monté en « émetteur-suiveur » à charge de 4,7 kΩ (comme vous l'avez représenté vous-même sur votre lettre).

# 1<sup>ère</sup> Leçon gratuite



Sans quitter vos occupations actualisées 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.

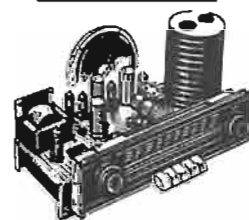
● Vous recevrez un matériel de qualité qui restera votre propriété.

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

## promesse leçon gratuite!

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

SI VOUS HABITEZ EN FRANCE  
POSSIBILITÉ D'ÉTUDES GRATUITES  
AU TITRE DE LA FORMATION  
CONTINUE



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

STAGES PRATIQUES  
SANS SUPPLEMENT

Documentation seule  
gratuitement sur demande.

Documentation  
+ 1<sup>ère</sup> leçon gratuite

- contre 2 timbres à 0,50 (France)  
- contre 2 coup.-réponse (Etranger).

## INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

Etablissement privé

Enseignement à distance tous niveaux  
(Membre du S.N.E.C.)

27 bis, rue du Louvre, 75002 PARIS  
(Métro : Sentier)

Téléphone : 231-18-67



**MADE IN ENGLAND**



**UN MATERIEL DE GRANDE CLASSE  
pour le prix d'un matériel courant**

Précision et stabilité  
de 0,1% sur les 20 Watts  
de puissance de 8 Ohms

Puissance musicale (L.M.F.)  
30 Watts sur 4x haut-parleurs  
de 8 Ohms

Distorsion harmonique  
totale:  
0,1% pour 25 Watts de sortie  
par canal sur une charge de

Impédance d'entrée  
de 40 k Ohms sur les entrées  
de Tuner et de 250 k Ohms  
et 50 k Ohms sur les autres entrées

Sensibilité d'Entrée:  
Disc 1 ou 2 (RIAA) 2 mV,  
10 mV, 30 mV  
Tuner 1 ou 2, 2 mV, 25 mV, 60 mV,  
250 mV Réproduction 400 mV

Précision  
de 0,1% sur les 20 Watts

Précision  
Tack ou moyer  
Prises pour cassette, magnéto-  
phone, 2 tourne-disques, 2  
tonars, 4 haut-parleurs, filtre

Prix T.T.C. : 1894 F

**EUROCOM ELECTRONIC**  
**19 RUE MARBEUF 75008**  
**TEL : 359 32 80 & 225 55 78**

DOCUMENTATION LEAK SUR DEMANDE

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

Notre cliché de couverture :

## TRANCHANT DISTRIBUTION présente :

### LA PLATINE TOSHIBA SR80

#### Caractéristiques :

- Platine stéréo à tête phonocaptrice à électret.
- Plateau de 31 cm de diamètre.
- Moteur synchrone 16 pôles.
- Vitesses : 33 et 45 tr/mn.
- Pleurage et scintillement : < 0,1 %.
- Réponse en fréquence : 20 à 20 000 Hz.
- Rapport signal/bruit : > 50 dB.
- Signal de sortie : 200 mV (5 cm/s, 1 kHz).

- Erreur de tracking :  $\pm 1,5^\circ$ .
- Pression optimale du style :  $2,5 \pm 0,5$  g.
- Alimentation : 110/220 V - 50/60 Hz.
- Dimensions : 500 x 200 x 400 mm.
- Poids : 9 kg.

### LA PLATINE D'ENREGISTREMENT STEREO A CASSETTES AVEC SYSTEME DOLBY PT490

#### Caractéristiques :

- Alimentation : 110/220 V - 50 ou 60 Hz.
- Vitesse : 4,75 cm/s.
- 4 pistes (2 canaux stéréo).
- Fréquence de prémagnétisation : 85 kHz.
- Entrées : micro et ligne (DIN).
- Sorties : ligne et casque stéréo (DIN).
- Moteur synchrone 4 pôles.
- Dispositifs spéciaux : Dolby autoréserve.

- Dimensions : 425 x 140 x 290 mm.
- Poids : 8 kg.
- Niveau de sortie et impédance : 0-1 V/ 2 k $\Omega$ .
- Réponse en fréquence : 30 à 15 000 Hz.
- Erreur de vitesse :  $\pm 1\%$ .
- Pleurage et scintillement : 0,1 %.
- Rapport signal/bruit : 58 dB (avec dispositif Dolby).
- Niveau d'entrée et impédance : ligne 80 mV/680 k $\Omega$  ; micro : 0,56 mV/10 k $\Omega$ .

- Gammes de fréquences FM : 88 à 108 MHz ; AM : 530 à 1 605 kHz.
- Alimentation : 110/220 V - 50/60 Hz.
- Antenne FM : 300/75  $\Omega$  ; AM : antenne ferrite incorporée.
- Coffret bois.
- Dimensions : 400 x 115 x 290 mm.
- Poids : 8,2 kg.
- Puissance :  $4 \times 15$  W/8  $\Omega$ .
- Réponse en fréquence : 20 à 40 000 Hz ( $\pm 2$  dB).
- Bande passante : 20 à 30 000 Hz.
- Rapport signal/bruit : PU : 65 dB ; aux. : 75 dB.
- Sensibilité d'entrée : PU : 3 mV/47 k $\Omega$  ; aux. : 150 mV/100 k $\Omega$ .
- Contrôles de tonalité :  $\pm 10$  dB à 100 Hz et à 10 kHz.

- Partiel tuner :
- Sensibilité FM : 2,5  $\mu$ V ; AM : 20  $\mu$ V.
- Rapport signal/bruit : FM : 65 dB ; AM : 45 dB.

- Activités :
- Distribution des produits Grand Public **Toshiba** : télévisions, haute fidélité, magnétoscopes, radio, magnétophones et leurs accessoires.
- Distribution des produits Grand Public **Yashica** : appareils de photo, caméras et leurs accessoires.
- Distribution des haut-parleurs extra-plats **Sonoplan** et tourne-disques **Winco**.

### TRANCHANT DISTRIBUTION S.A.

Société anonyme au capital de 2 000 000 de F (participation Tranchant électronique : 95 %).

Siège social : Zone d'activités de Courtabœuf, BP 62, 91400 Orsay. Tél. : 907-72-76.

#### Activités :

Distribution des produits Grand Public **Toshiba** : télévisions, haute fidélité, magnétoscopes, radio, magnétophones et leurs accessoires.

Distribution des produits Grand Public **Yashica** : appareils de photo, caméras et leurs accessoires.

Distribution des haut-parleurs extra-plats **Sonoplan** et tourne-disques **Winco**.

### Moyens techniques, commerciaux et après-vente :

1 500 m<sup>2</sup> de bâtiments comprenant notamment :

- 1 laboratoire télévision et vidéo.

- 1 atelier radio et Hi-Fi.

- 1 atelier magnétophone.

- 1 atelier photographie.

26 technico-commerciaux spécialisés.

4 agences de province :

- Lyon.

- Bordeaux.

- Rennes.

- Metz.

## EXCEPTIONNEL



**BATTERIES SOLDEES**  
pour défauts d'aspect  
**VENDEES AU TIERS DE LEUR VALEUR**  
avec échange d'une vieille batterie

EXEMPLES : 2 CV. Type 6 V 1 **44,15**  
4 L. Type 6 V 2 ..... **51,60**  
Simca. Type 12 V 8 ..... **69,95**  
R 8 - R 10 - R 12 - R 16-204  
304. Type 12 V 9 ..... **70,60**  
403 - 404 - 504. Type 12 V 10 **78,80**

Tous autres modèles disponibles

VENTE SUR PLACE UNIQUEMENT

### ACCUMULATEURS ET EQUIPEMENTS

2, rue de Fontarabie, 75020 PARIS

Tél. : 797.40.92

et en PROVINCE :

Angoulême : tél. (45) 95.64.41

Aix-en-Provence : tél. (91) 28.92.36

Bordeaux : tél. (56) 86.40.54

Valence : tél. (75) 43.11.80

Chalon-sur-Saône : tél. (85) 48.30.39

Dijon : tél. (80) 30.91.61

Nevers : tél. (83) 68.02.32

Evreux : tél. (32) 33-50-78

Grenoble : tél. (76) 96.53.33

Lyon : tél. (78) 23.16.33 et 72.40.53

Mantes : tél. 477.53.08 - 477.57.09

Montargis : tél. (38) 85.29.48

Nancy : tél. (28) 52.00.11

Pau : tél. (59) 33.15.50

UNE OCCASION UNIQUE  
DE VOUS EQUIPER A BON MARCHÉ...

### POUR TOUS VOS TRAVAUX MINUTIEUX

- MONTAGE
- SOUDURE
- BOBINAGE
- CONTROLE A L'ATELIER
- 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.

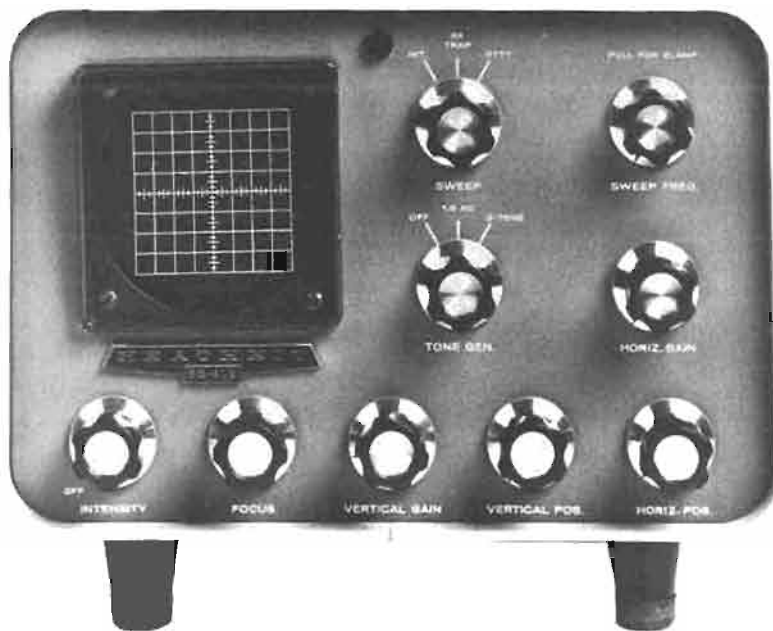
4 gammes de grossissement (à préciser à la commande). Montage sur rotule à force réglable raccordée sur flexible renforcé.

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  
75017 PARIS  
Téléphone : CAR. 27-56  
USINE : 42, av. du Général-Leclerc  
(91) BALLANCOURT  
Téléphone : 498-21-42

# L'ANALYSEUR OSCILLOSCOPIQUE



## HEATHKIT SB 650

**N**OUS avons décrit dans un précédent numéro (H.P. n° 1374) l'adaptateur panoramique Heathkit SB620. Bien que le SB610 soit d'aspect identique, sa fonction est différente. Comme pour le SB620, nous sommes en présence d'un appareil spécialement destiné à une station d'amateur, plus même, ici il s'agit d'un appareil de mesure conçu pour une station. Le SB610 permet le contrôle ou la mise au point de la modulation d'un

émetteur, que ce soit en AM, CW, SSB ou RTTY. En outre, ses circuits sont prévus pour l'analyse de la modulation de l'émission reçue par le récepteur, et il comporte un générateur basse fréquence délivrant une ou deux fréquences pour les réglages en BLU.

Les signaux sont visualisés sur un tube cathodique de 3 pouces à rémanence moyenne ; l'appareil permet des mesures

exactes et permet d'éliminer l'infaillible « pifomètre ».

### PRESENTATION

L'encombrement et l'aspect du SB610 sont identiques à ceux du SB620. La couleur OM est aux tons verts pastel très agréables. Les commandes sont disposées de façon accessible, encore qu'elles soient nombreuses sur la face avant. A l'arrière, les connecteurs sont au standard

CINCH pour les signaux de petite puissance, sur prises coaxiales SO239 pour le passage des signaux de sortie de l'émetteur.

La réalisation est bien guidée par le manuel de montage, elle est menée à terme en une vingtaine d'heures. Le toron est fourni prêt à l'emploi. La conception est assurée avec des tubes, les circuits sont simples et classiques ; ils peuvent être d'ailleurs utilisés en complément si l'on dispose

### CONSOLE TRADELEC FABRICATION FRANCAISE



Console Mono Stéréo - 6 voies d'entrées mélangeables - 2 Généraux - (4 voies d'entrées Micro - 2 voies commutables - Lignes/Pick-up) - 7 réglages différents sur chaque voie - Dim. L 351x368mm. - Poids 3 Kg.

## 2 nouvelles tradelec

NOUVELLE ADRESSE  
229, RUE VERGINGËTORIX.  
75014. PARIS.  
TÉL: 533-00-40.

Documentation sur demande...

### MODULES AMPLIFICATEURS SANKEN



Modules de puissance intégrés - à circuit hybride pour toutes applications Audio - et Servo-mécanismes  
3 Modèles : 10W., 25W. et 50W.



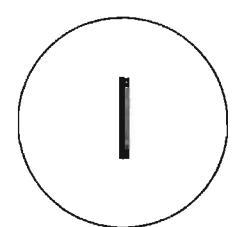
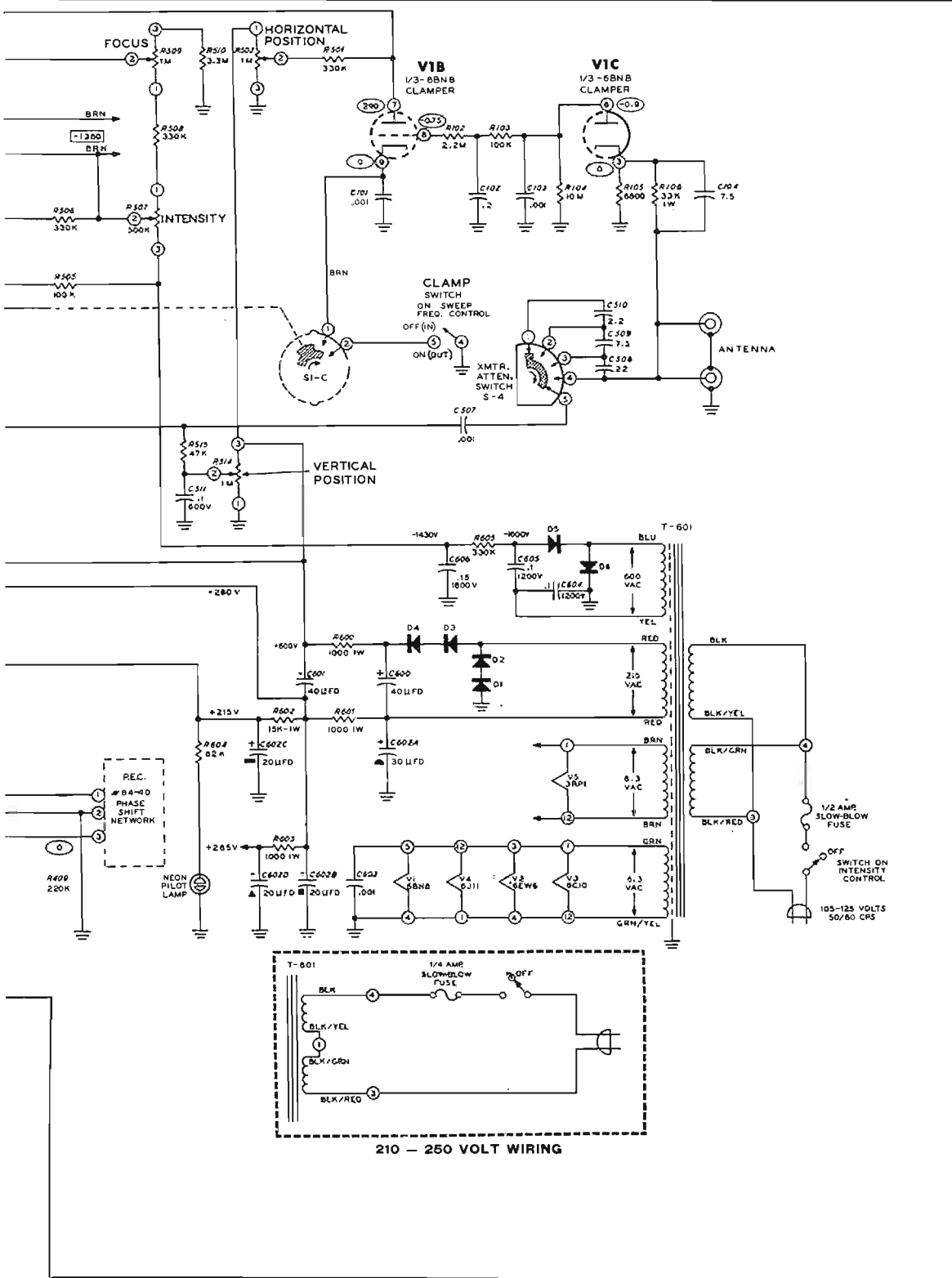


Fig. 12. — Pas de modulation de la porteuse, vérifier le modulateur et le bon état de l'attaque du SB610

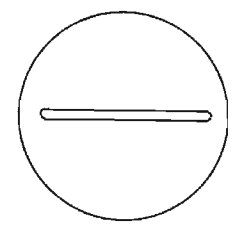


Fig. 13. — Signal Mark seul

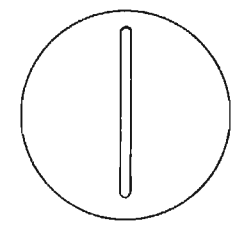


Fig. 14. — Signal Space seul

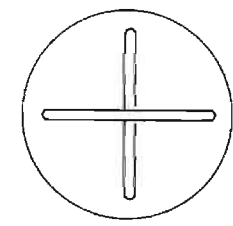


Fig. 15. — Signal RTTY accord exact

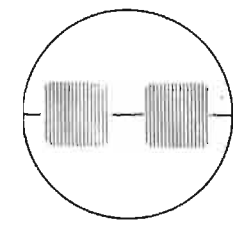


Fig. 16. — Signal correctement manipulé par un manipulateur automatique

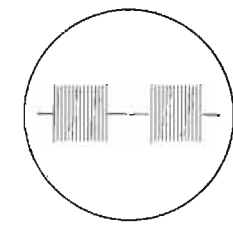


Fig. 9. — Excellente linéarité, le but à obtenir

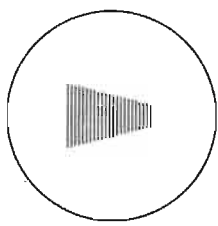


Fig. 10. — Modulation inférieure à 100%, sans distorsion

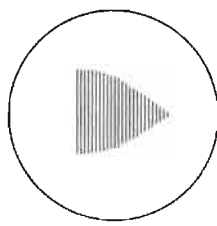


Fig. 11. — Non-linéarité, due à une charge insuffisante au PA, attaque en une partie non-linéaire de la caractéristique de grille, à un accrochage

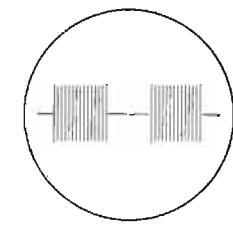


Fig. 17. — Clics de manipulation

**ATTENTION !!! ACQUÉRIR UNE CHAÎNE  
CONSEILLÉE PAR L'ÉQUIPE DU **HIFI-CLUB TERAL**  
C'EST PLUS QU'UNE QUALITÉ, C'EST UNE SÉCURITÉ :  
C'EST LE LABEL **TERAL****

**BRAUN**



**CHAÎNE  
CSV510**

- Amplificateur **BRAUN CSV510** - 2 x 70 W.
- Table de lecture **AKAI AP004** - A courroie - 2 moteurs arrêt fin de disque et retour.
- Cellule magnétique ● Socle et plexi.
- 2 enceintes **KLH17**.

L'ENSEMBLE ..... **4 900 F**

- Ampli **CSV510 BRAUN**.
- Platine **THORENS TD160** ● **SHURE 75/6** ● Socle et plexi.
- 2 enceintes **J.B. LANSING L26**.

L'ENSEMBLE ..... **5 900 F**

**BRAUN**



**CHAÎNE  
CSV300**

- Amplificateur **BRAUN CSV300** - Puissance modulée 2 x 20 W - BP 30-30 000 Hz - Distorsion inférieure à 0,2 % - BP de puissance 25-40 000 Hz - 32 transistors Si - 6 diodes Si - 2 redresseurs en pont.
- Table de lecture **ERA 444**.
- Cellule magnétique elliptique **SHURE 75/E**.
- Socle.
- Plexi.
- 2 enceintes **SCIENTELEC EOLE 150**.

L'ENSEMBLE ..... **2 470 F**

**Sansui**



**CHAÎNE  
AU505**

- Amplificateur **SANSUI AU505** - Stéréo - 2 x 30 W eff. - Filtre monitoring - 2 groupes HP - Prises micro et casque.
- Table de lecture **PIONEER PL12D**.
- Cellule magnétique **ORTOFON**.
- Socle.
- Plexi.
- 2 enceintes **CABASSE DINGHY I**.

L'ENSEMBLE ..... **3 300 F**

**Sansui**



**CHAÎNE  
800**

- Amplificateur-tuner **SANSUI 800** - Amplificateur 2 x 28 W efficaces - Tuner AM-FM-PO.
- Table de lecture **LENCO B55**.
- Cellule magnétique.
- Socle.
- Plexi.
- 2 enceintes **SCIENTELEC EOLE 150**.

L'ENSEMBLE ..... **3 150 F**



**esart-ten**

- Ampli **ESART E200S**.
- Ampli-préampli - 2 monitorings - 6 entrées dont 1 micro - Réponse 20 à 100 000 Hz.
- Platine **PIONEER PL12** - Cel. **ORTOFON** - Socle et plexi.
- 2 enceintes **MARTIN Super MAX**.

L'ENSEMBLE ..... **4 410 F**

**AVANT-PREMIÈRE  
CHEZ  
SCOTT®**

**TUNER SCOTT 431 LE TUNER  
QUI PASSE LES MONTAGNES.  
L'AMPLI SCOTT 490, PUIS-  
SANCE 2 x 70 W EFFICACES.**



**TERAL PRÉSENTE EN  
AVANT-PREMIÈRE  
LA PRESTIGIEUSE  
GAMME SCOTT**



- Tuner **SCOTT 431** - AM-FM - Stéréo - Luxueuse présentation - Sensibilité maximale.
- Ampli-préampli **SCOTT 490** - 2 x 70 W eff.
- Table de lecture **LENCO L85**.
- Cellule magnétique.
- Socle et plexi.
- 2 enceintes **J.B. LANSING L26**.

L'ENSEMBLE ..... **9 050 F**

**BANG & OLUFSEN**

UNE GAMME PRESTIGIEUSE  
AU DESIGN INCOMPARABLE  
TOUTE LA GAMME AU HI-FI CLUB TERAL  
**BEOGRAM 4000**

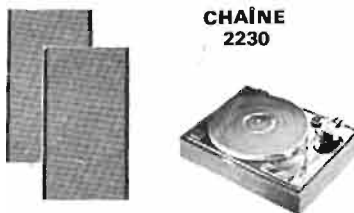


**ATTENTION !!!  
EN ACQUÉRANT UNE CHAÎNE B. & O.  
AU HI-FI CLUB TERAL**

- Vous bénéficiez d'office de votre carte de membre du club B.O.
- Vous permettant ainsi de recevoir des disques, des invitations à des concerts, et d'être tenu au courant de la progression de la Hi-Fi par un journal.
- Vous bénéficiez d'une assurance vol et incendie.
- Vous bénéficiez d'une garantie pièces et main-d'œuvre de 2 ans.
- Possibilité de renouveler votre chaîne en l'améliorant grâce à la bourse du club B.O.

Seuls les auditoriums sélectionnés sont autorisés à vous donner droit à ces avantages.

**marantz**

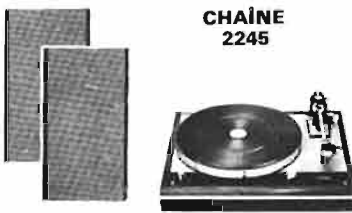


**CHAÎNE  
2230**

- Ampli-préampli-tuner **MARANTZ 2230** - AM-FM stéréo - Puissance de la partie amplificateur 60 W efficaces.
- Table de lecture **PIONEER PL12D**.
- Cellule magnétique **ORTOFON**.
- Socle.
- Plexi.
- 2 enceintes **KLH** ou **MARTIN SUPER MAX**.

L'ENSEMBLE ..... **5 800 F**

**marantz**



**CHAÎNE  
2245**

- Ampli-préampli-tuner **MARANTZ 2245** - AM-FM stéréo - Puissance de la partie amplificateur 90 W RMS.
- Table de lecture **THORENS TD160**.
- Cellule magnétique elliptique **SHURE 75/E**.
- Socle.
- Plexi.
- 2 enceintes **J.B. LANSING L26**.

L'ENSEMBLE ..... **7 900 F**

**CES GRANDES MARQUES SYMBOLE DE LA QUALITÉ MONDIALE SONT RÉUNIES ET DISPONIBLES (EN STOCK) AU HI-FI CLUB TERAL**

**HIFI-CLUB TERAL**

- 53, rue Traversière, PARIS (12<sup>e</sup>) - Tél. : 307-47-11 - 307-87-74 - 344-67-00

Ouvert sans interruption tous les jours (sauf le dimanche et le lundi matin) de 9 heures à 19 h 45

Parking assuré - Crédit possible par le CREG et CETELEM ● Expéditions provinces assurées



pourquoi, la platine Zéro 100 SB  
de *Garrard* est une platine  
irrésistible



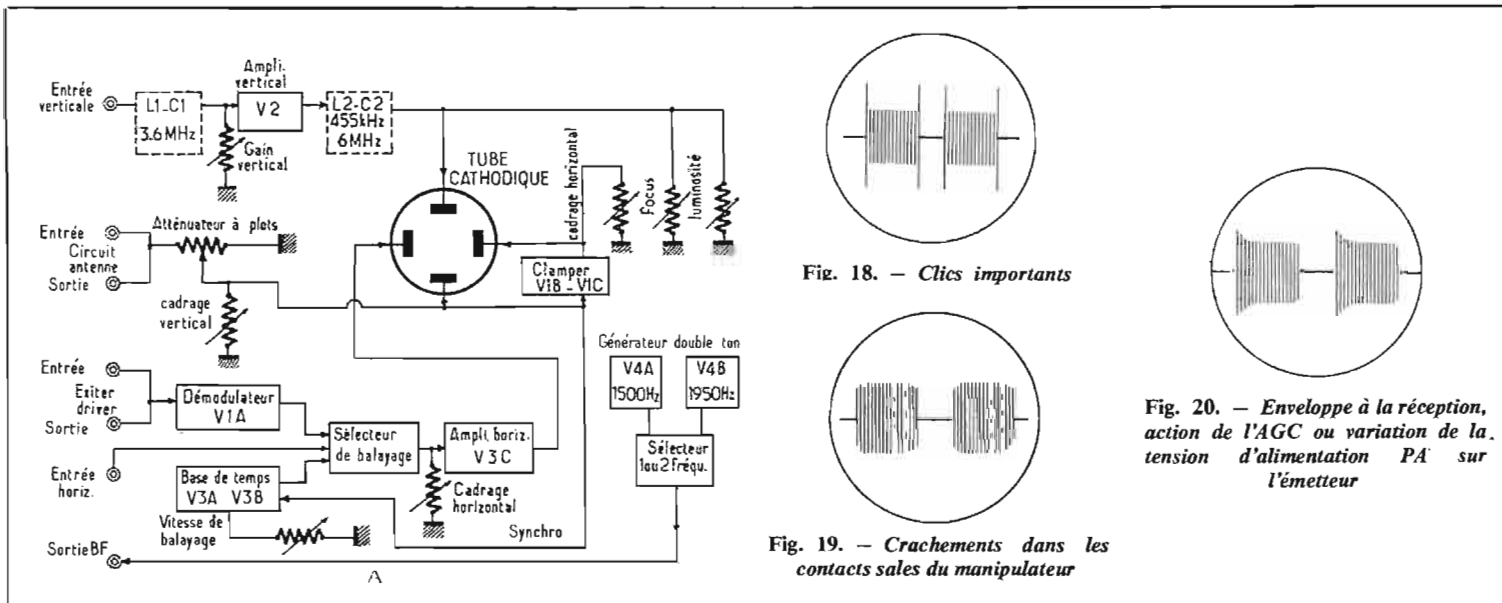
C'est que  
si ordinaire  
ment chaque  
platine possède  
un avantage majeur  
qui lui est propre la  
Zéro 100 SB elle les a tous !

- Un bras erreur de piste = 0
- Un compteur d'usure de diamant
- Un antiskating magnétique
- Un plateau lourd
- L'excellente cellule Excel Sound
- Un design remarquable (aluminium anodisé)
- Enfin le célèbre moteur Synchro-lab, avec son entraînement par courroie.

**FILM & RADIO**

6, rue Denis Poisson - PARIS 17<sup>e</sup>  
Tél. : 755-82-94

Garrard-Frank-Bib-Jensen  
Excel-Sound-Electro-Voice



d'un oscilloscope, et l'on peut envisager également de prévoir l'utilisation de celui-ci en analyseur de modulation ou en analyseur panoramique si l'on en possède un dans sa station, car les circuits complémentaires sont très simples.

### CARACTERISTIQUES

Analyse de la modulation d'une fréquence comprise dans la bande 2 à 50 MHz.

Puissance traversant l'appareil 15 W à 1 kW.

Entrée verticale. Analyse d'une fréquence intermédiaire : circuit accordable entre 455 kHz et 6 MHz, circuit aperiodique entre 10 Hz et 455 kHz.

Sensibilité : selon fréquence, de 2 V (10 Hz-400 Hz) à 600 mV (5-6 MHz).

Impédance d'entrée : 100 kΩ.

Entrée horizontale. Bande passante : 3 Hz - 15 kHz ± 3 dB.

Sensibilité : 320 mV/cm.

Impédance d'entrée : 1 MΩ.

Base de temps : type récurrente.

Fréquence : variable de 15 à 200 Hz.

Oscillateur double ton. Fréquence : 1 500 et 1 950 Hz.

Niveau de sortie : 50 mV.

Tube cathodique : 3RPI écran 75 mm.

Alimentation : 110-220 V, consommation 35 W.

Encombrement : 255 × 210 × 285 mm, pour un poids de 4,5 kg.

### DESCRIPTION DES CIRCUITS

A l'émission, il existe deux possibilités d'analyse de la modulation. La première par la méthode du trapèze, la seconde par celle de l'examen de l'enveloppe. Le schéma synoptique Page 360 - N° 1429

figure A donne la configuration des circuits employés. La méthode du trapèze est analysée par l'attaque directe des plaques verticales et horizontales à partir du signal antenne, via l'atténuateur pour les plaques verticales et à travers le circuit « clamper » pour les plaques de déflexion horizontales.

On obtient également la même analyse si l'on utilise le signal issu d'un driver pour attaquer la

base de temps et pour la SSB on utilise le signal BF fourni par le générateur deux tons que l'on injecte dans la prise microphone.

Pour le RTTY, on injecte les signaux Mark et Space sur les entrées verticale et horizontale.

A la réception, le signal prélevé sur le dernier amplificateur FI est injecté sur l'entrée verticale. Les différents composants permettant l'adaptation à une FI quelconque sont fournis dans le kit.

## GRAVURE DE DISQUES

### 33/45 T - REPIQUAGES 78 T

#### ENREGISTREMENT DE MAQUETTES - PRESSAGE

#### CRÉATION D'UN « MICROSILLON »

A partir de votre bande magnétique ou toutes autres sources sonores nous faisons une pré-écoute avec le minutage de chaque morceau. Nous apportons les corrections nécessaires afin d'éliminer le souffle et les crachements divers. Ensuite, report sur un magnétophone professionnel en 38 cm/s pleine piste avec mixage, montage et minutage final, puis gravure.

**PRIX** de la gravure d'un disque 45 tours une face (3 minutes) à partir d'UNE BANDE PRÊTE ..... **31,60 T.T.C.**

**COLLECTEURS !** Faites réenregistrer vos précieux 78 tours sur bande ou sur « microsillons » 33 ou 45 tours avec correction de gravure.

Enregistrements possibles : pleine piste, 2 pistes, 4 pistes, avec tous les trucages à la mode : écho, phasing, bandes reverses, etc. Pour les possesseurs de magnétophones **QUADRI**, matricage d'une bande à partir de toutes sources.

Pour les maquettes, prix de l'heure d'enregistrement en studio : **100 F T.T.C.**

**POUR TOUS PROBLÈMES SPÉCIAUX** Nous consulter !

**LOCATION DE SONO**  
Classique et psychédélique  
Nous consulter



175, rue du Temple  
75003 PARIS  
Tél. 272-99-92

OUVERT de 10h à 12h 30  
et de 14h à 19h

FERME : Dimanche et Lundi

★ C.C.P. 30004-81 La Source

METRO : Temple ou République

**HI-FI**  
TOUTES LES GRANDES MARQUES  
AUX MEILLEURS PRIX  
Documentation contre 5 F en timbres-poste  
**CRÉDIT**

EXPÉDITIONS : 1/3 à la commande par mandat ou chèque bancaire à l'ordre d'AUDITORIUM 2. Le solde contre remboursement. PORT EN SUS.

Fig. 20. — Enveloppe à la réception, action de l'AGC ou variation de la tension d'alimentation PA sur l'émetteur

Le schéma de la figure B donne le détail des circuits. Dans les encadrements pointillés sont indiquées les variantes de l'amplificateur vertical selon la valeur de la FI. Les circuits employés sont d'une simplicité très élémentaire. L'oscillateur double ton utilise deux pentodes associées à des réseaux RC, et sont mis hors service par coupure de la tension écran.

### EXPLOITATION

Nous donnons ci-après quelques oscillogrammes permettant d'évaluer la qualité de la modulation.

Ces analyses, dans le cas de l'examen de l'enveloppe, sont exploitables à la réception, et l'on peut donc informer exactement son correspondant voire le conseiller si celui-ci ne dispose pas d'instruments de mesure adéquats dans son QRA. Il est d'ailleurs facile de provoquer les conditions nécessaires pour obtenir sur son émetteur les oscillogrammes représentés, que ce soit en AM, SSB, CW ou RTTY.

### CONCLUSION

Le SB610 est un moniteur fort utile dans une station. Il permettra de visualiser de façon précise les imperfections de la modulation, contrôle que l'OM ne pratique que très rarement, ou seulement lorsque un dépannage a été effectué. L'efficacité d'une liaison est directement liée à la modulation d'un émetteur, il est donc intéressant d'avoir à tout moment un contrôle de celle-ci. J.B.

## INDICATEUR D'ACCORD A Oeil MAGIQUE POUR LA RECEPTION DES SIGNAUX RTTY

**P**OUR bien décoder les signaux d'une station RTTY, il est nécessaire de parvenir à un calage très précis du récepteur sur la fréquence du correspondant. Il existe pour ce faire plusieurs systèmes électroniques plus ou moins complexes mais évidemment plus ou moins précis, parmi lesquels on peut citer l'indicateur à zéro central, l'indicateur à œil magique et plusieurs systèmes avec visualisation sur tube d'oscilloscope. Chacun peut évidemment avoir ses préférences en ce domaine mais il semble toutefois que la visualisation sur tube d'oscilloscope soit la meilleure, et puisqu'il existe plusieurs variantes, celle que les Américains appellent « cross pattern » apparaît comme la plus attirante ; nous y reviendrons longuement.

Dans le cas d'une station fonctionnant en « Frequency Shift Keying », il est nécessaire à la réception de recréer les deux fréquences correspondant aux mark et space. Pour cela on utilise le BFO du récepteur et on règle sa fréquence jusqu'à obtenir des signaux basse fréquence de 2 125 Hz et 2 975 Hz dans le cas standard du shift 850 Hz. Sur la figure 1 nous avons représenté les relations entre le réglage du récepteur et le réglage du BFO qui sont nécessaires pour une bonne détection. La sélectivité MF doit être choisie pour passer juste la bande de modulation, ce qui

rend l'accord un peu plus délicat mais améliore les résultats. Dans le cas d'un shift de 850 Hz, on voit que la fréquence du BFO doit se trouver à 2 550 Hz du centre de la MF, c'est-à-dire à la valeur moyenne des deux fréquences correspondant aux mark et space :

$$\frac{2\,125 + 2\,975}{2} = 2\,550$$

Si l'on décale la fréquence du BFO, il apparaît que le signal space est considérablement affaibli et il en résultera sur la

machine l'impression de caractères sans rapport avec ceux transmis et par voie de conséquence un message incohérent.

A noter que la fréquence du BFO peut être inférieure ou supérieure à la fréquence MF.

En résumé, il se confirme bien que le réglage doit être assez précis et qu'il n'est pas possible d'y parvenir autrement qu'avec un appareil spécialement étudié.

Nous verrons donc d'abord un système à œil magique puis ensuite nous parlerons de plusieurs montages utilisant des

tubes cathodiques de petite dimension et fonctionnant sous tension faible.

Indicateur d'accord à œil magique pour la réception de signaux RTTY (Fig. 2).

Ce circuit peut être utilisé en le raccordant directement à une sortie BF haute impédance du récepteur, ou s'il n'en existe pas en le raccordant à la sortie basse impédance à travers un transformateur d'adaptation 8  $\Omega$ /10 k $\Omega$ .

L'indication de l'accord est obtenue à l'aide d'un œil magique 6AF6 dont l'une des plaques est sensible aux mark et l'autre aux space. Pour séparer ces deux types de signaux on dispose d'un ensemble de filtres qui seront choisis pour parfaire l'accord, dans le cas de shift 850 Hz ou 170 Hz.

L'accord de ces filtres si l'on désire obtenir des indications précises devra être réalisé avec soin en débobinant des spires de la self, la capacité étant fixe et de préférence Mylar ou Polycarbonate. Pour cette mesure, le montage de la figure 3, est celui que nous conseillons le fréquencemètre pouvant être exclu à la condition impérative de disposer d'un générateur bien calibré et possédant une démultiplication importante.

Régler le générateur à la fréquence d'accord souhaitée et mesurer la tension apparaissant aux bornes du circuit LC avec le voltmètre électronique en position voits alternatifs. De

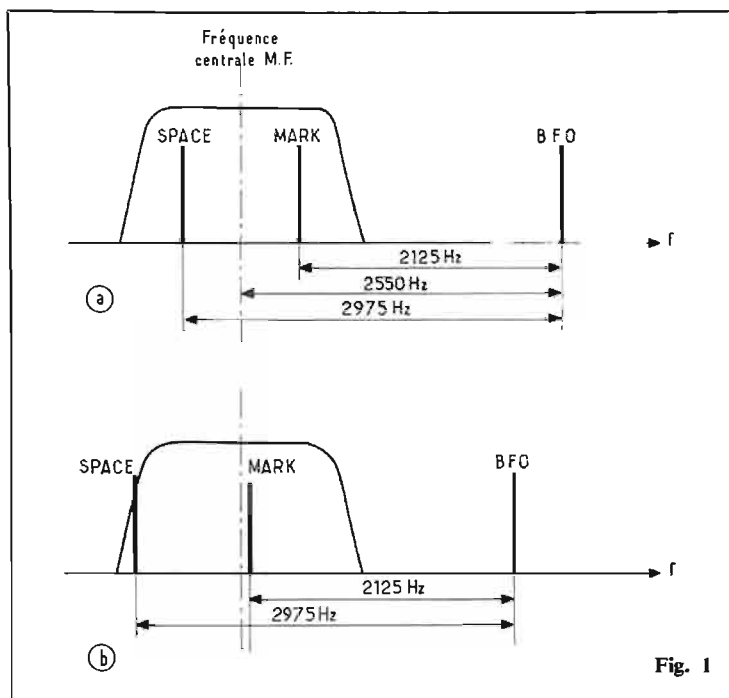


Fig. 1

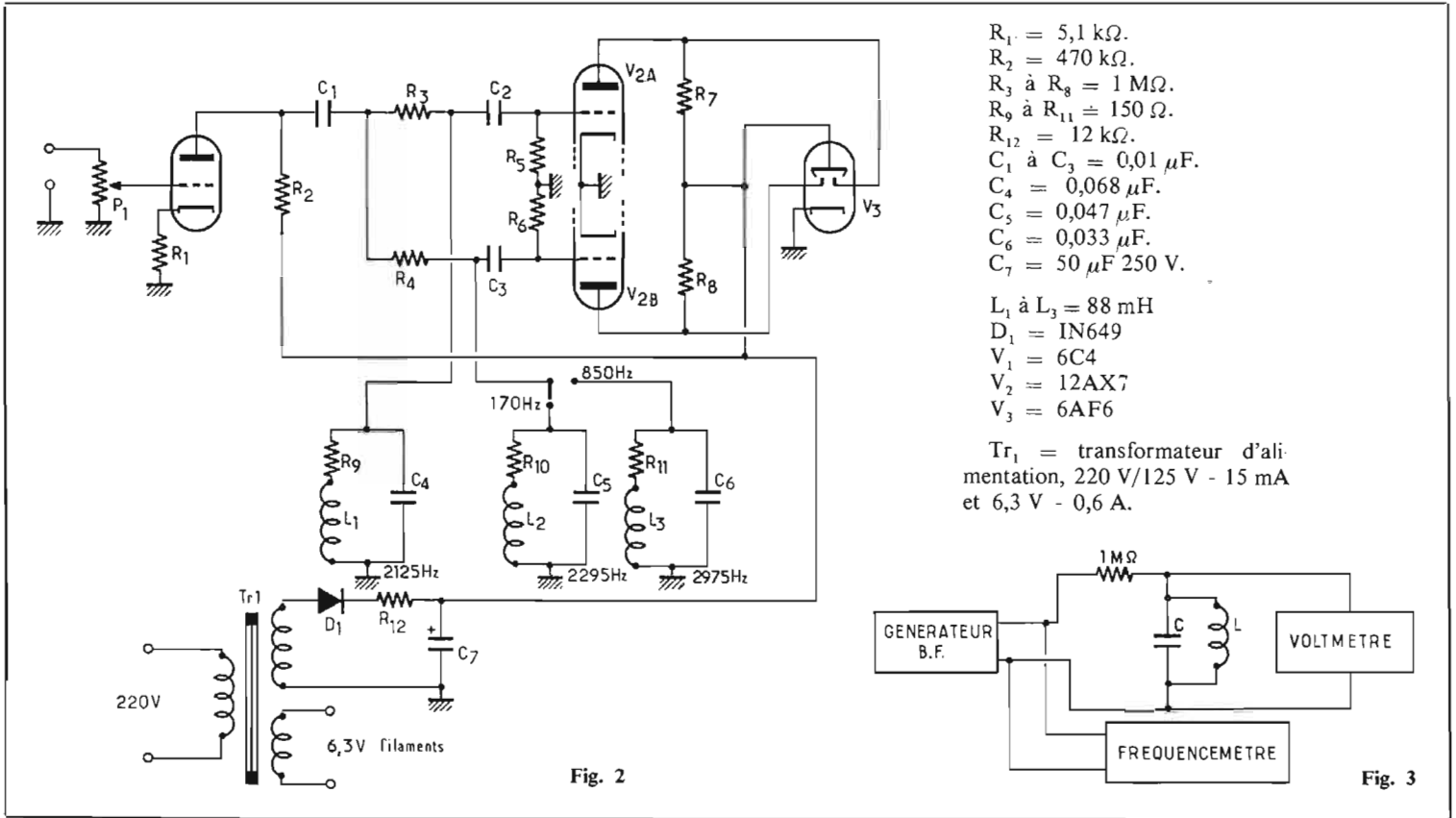


Fig. 2

- $R_1 = 5,1 \text{ k}\Omega$ .
- $R_2 = 470 \text{ k}\Omega$ .
- $R_3 \text{ à } R_8 = 1 \text{ M}\Omega$ .
- $R_9 \text{ à } R_{11} = 150 \Omega$ .
- $R_{12} = 12 \text{ k}\Omega$ .
- $C_1 \text{ à } C_3 = 0,01 \mu\text{F}$ .
- $C_4 = 0,068 \mu\text{F}$ .
- $C_5 = 0,047 \mu\text{F}$ .
- $C_6 = 0,033 \mu\text{F}$ .
- $C_7 = 50 \mu\text{F } 250 \text{ V}$ .

- $L_1 \text{ à } L_3 = 88 \text{ mH}$
- $D_1 = \text{IN649}$
- $V_1 = 6\text{C4}$
- $V_2 = 12\text{AX7}$
- $V_3 = 6\text{AF6}$

$\text{Tr}_1 =$  transformateur d'alimentation, 220 V/125 V - 15 mA et 6,3 V - 0,6 A.

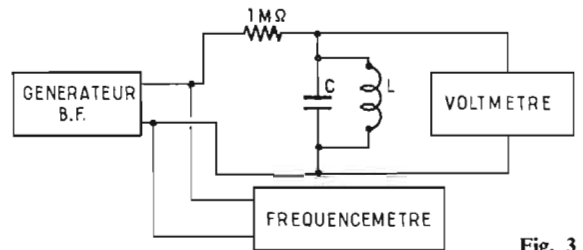


Fig. 3

préférence appliquer une tension faible afin de ne pas saturer la self.

Il suffit alors de débobiner un certain nombre de spires de la self pour obtenir une lecture maximale sur l'échelle du voltmètre.

En fonctionnement, les deux plaques de l'œil magique s'allumeront au rythme des mark et des space, la surface maximale éclairée correspondant au bon réglage du récepteur, l'amplitude pouvant être réglée à l'aide du potentiomètre  $P_1$ .

#### Exemples d'indicateurs d'accord à tube cathodique

Comme nous l'avons dit ce type d'indicateur semble le plus intéressant et n'est pas pour autant très compliqué à réaliser, il serait même envisageable dans le cas de la construction complète d'une station RTTY d'incorporer l'indicateur et le circuit de décodage dans le même boîtier.

Autre solution pour les heureux possesseurs d'un oscilloscope, celle qui consiste à utiliser cet oscilloscope à condition qu'il dispose d'un amplificateur horizontal en le branchant sur les sorties prévues à cet effet sur différents décodeurs et en prévoyant un circuit d'adaptation.

En pratique, suivant le réglage

du récepteur on obtiendra sur le tube cathodique des figures très variées et nous en avons reproduit un certain nombre figure 4. En *a* il s'agit d'une figure obtenue en se raccordant à un décodeur dont les circuits ont un coefficient de surtension faible aucun circuit d'adaptation n'étant prévu entre le décodeur et l'oscilloscope. Pour les autres cas de figure, le circuit d'adaptation a été incorporé dans la chaîne de mesure. En *b* il n'y a pas de signal FSK, mais seulement du souffle. En *c* il s'agit d'une émission FSK dont le shift est bon mais le réglage du récepteur n'est pas correct. En *d* le shift est bon et le réglage du récepteur est correct. En *e* et *f* le signal FSK est incorrect, les mark et les space étant d'amplitudes différentes. En *g*, le réglage du récepteur est bon mais il s'agit d'un shift de faible valeur (170 Hz dans le cas standard). Enfin en *h*, il s'agit d'un signal FSK correct : le récepteur est bien réglé, mais le niveau du signal est faible. Si un signal FSK correct peut être reçu, en s'approchant de sa fréquence on doit voir sur l'écran du tube cathodique une croix dont l'amplitude du quatre branches augmente, atteint son maximum lorsqu'on passe sur le réglage correct puis décroît si l'on continue de faire varier le réglage du

récepteur dans le même sens. Comme nous l'avons dit, si l'on veut obtenir une croix correcte et non pas deux ellipses entrelacées ce qui ne permettrait pas un réglage aussi précis, il est nécessaire de prévoir un adaptateur entre le décodeur et l'oscilloscope, cet adaptateur comportant essentiellement des circuits accordés à fort coefficient de surtension. Les fréquences d'accord de ces circuits sont évidemment celles des mark et des space soit 2 125 Hz et 2 975 Hz pour le cas général mais il est également possible de prévoir une commutation sur le circuit space afin de passer de 2 975 Hz à 2 295 Hz.

Nous avons représenté figure 5 le schéma très simple d'un adaptateur utilisant une double triode dont les grilles sont attaquées par les signaux venant du décodeur. Selon le type utilisé les points de mesure peuvent être différents, et il est préférable de faire un essai en différents endroits et de choisir ensuite celui qui permet d'obtenir la trace la plus nette.

On peut donc raccorder cet adaptateur à un oscilloscope, ou bien, ce qui évite d'immobiliser un appareil aussi utile uniquement pour la réception RTTY, réaliser un indicateur à tube cathodique, en utilisant un tube de petit diamètre néces-

sitant une haute tension de quelques centaines de volts seulement. Un tel appareil peut être réalisé en partant du schéma de la figure 6, toute latitude étant laissée quant au choix du tube cathodique, mais nous pouvons conseiller par exemple le 2AP1 ou le 3EP1 qui est utilisé dans la réalisation décrite plus loin. Il n'est pas prévu de réglage pour le centrage du spot, la fabrication des tubes étant généralement telle qu'une correction n'est pas nécessaire pour ce genre d'application mais si vraiment cela se révélait indispensable, il est possible de corriger le mauvais centrage du spot à l'aide d'un petit aimant dont on choisira judicieusement l'emplacement sur la paroi du tube. Lors du réglage de l'adaptateur, on pourra se servir de l'indicateur à tube cathodique pour caler les circuits accordés sur 2 125 Hz et 2 975 Hz. Il suffit pour ce faire de disposer d'un générateur assez précis dont on réglera la fréquence de sortie successivement aux deux valeurs indiquées et de jouer soit sur la capacité en parallèle sur la self soit sur le nombre de spires de la self elle-même pour obtenir une déviation maximale du spot donc un trait de longueur maximale sur l'écran, en vertical dans un cas en horizontal dans l'autre.

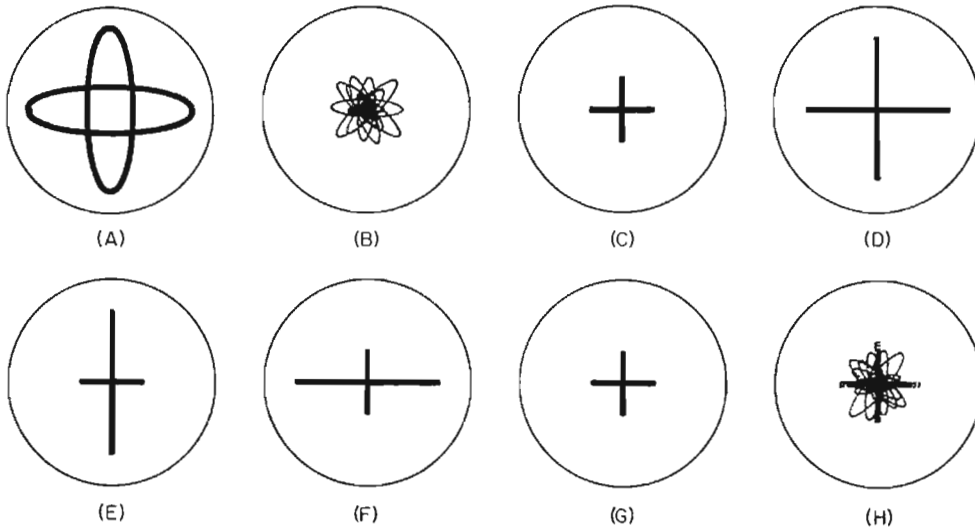


Fig. 4

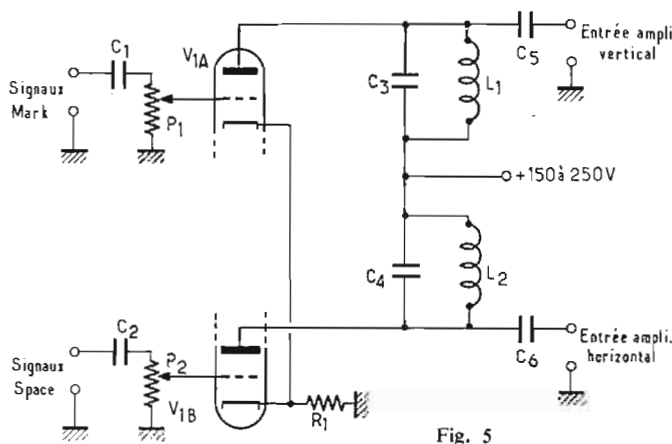


Fig. 5

Nomenclature de la figure 5 :

- $R_1 = 2,2 \text{ k}\Omega \text{ 1 W}$
- $P_1 - P_2 = 1 \text{ M}\Omega$
- $C_1 - C_2 = 1000 \text{ pF}$
- $C_3 = 0,068 \mu\text{F}$
- $C_4 = 0,033 \mu\text{F}$
- $C_5 - C_6 = 1000 \text{ pF}$
- $V_1 = 12 \text{ AX7}$
- $L_1 - L_2 = 88 \text{ mH}$

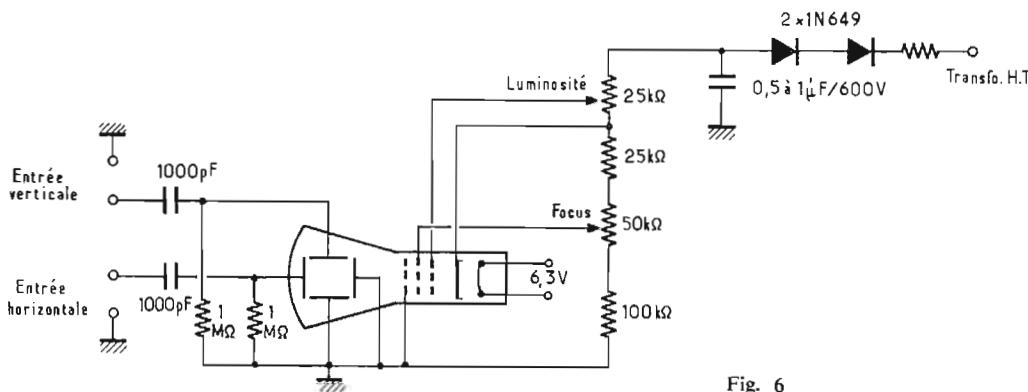


Fig. 6

La généralisation des décodeurs transistorisés et même réalisés avec des circuits intégrés, les montages à lampes sont quelque peu démodés et encombrants, aussi nous pensons que le montage que nous décrivons ci-dessous sera plus à même d'intéresser les nouveaux venus à la RTTY. Il a été plus spécialement prévu pour être employé avec les décodeurs ST5 et ST6 que nous avons décrit précédemment dans ces colonnes, mais il peut bien sûr s'adapter aux autres sans modification notable.

Les circuits d'amplification sont simples, il s'agit à l'entrée et en vertical comme en horizontal, d'un étage émetteur suivie pour obtenir une impédance d'entrée élevée et d'un étage amplificateur à gain réglable utilisant un transistor haute tension.

Comme nous l'avons indiqué pour le cas précédent, les filtres du décodeur ont un faible coefficient de surtension et ceci ne permet pas d'avoir sur l'écran des droites mais des ellipses, car, par exemple, en présence d'un mark, il y a toujours une

tension, faible c'est certain, mais non négligeable sur la sortie space. Pour éviter ceci, il a été inclus dans le même boîtier deux circuits accordés à coefficient de surtension élevé, l'un accordé sur 2125 Hz, l'autre sur 2975 Hz si l'interrupteur  $S_1$  est ouvert, et sur 2295 Hz si  $S_1$  est fermé. Pour le réglage de ces circuits on se reportera à ce qui précède.

Les fonctions des différents potentiomètres sont les suivantes :

- $P_1 =$  gain de l'ampli vertical.
- $P_2 =$  gain de l'ampli horizontal.

- $P_3 =$  centrage vertical.
- $P_4 =$  centrage horizontal.
- $P_5 =$  focus.
- $P_6 =$  luminosité.

Nous terminerons ce chapitre en nous intéressant à un autre genre d'indicateur à tube cathodique dit à variation de phase. Ce système semble présenter de meilleures performances que celui de l'appareil décrit précédemment, car il ne nécessite pas l'emploi de filtres très sélectifs qui font disparaître un certain nombre d'informations utiles à connaître.

Cet indicateur peut être raccordé directement à la sortie du récepteur ou du décodeur, et on peut observer sur l'écran des figures correspondant à celles représentées ci-dessous (Fig. 10).

Le principe de fonctionnement est le suivant (Fig. 9) : le circuit résonnant LC est accordé sur une fréquence proche de celle qui nous intéresse : à cette valeur, l'impédance est minimale et par conséquent la tension  $V_1$  est proche de zéro, alors que  $V_2$  est importante et présente des variations de phase importantes de part et d'autre de cette fréquence.

On sait que deux sinusoïdes appliquées sur les entrées d'un oscilloscope produisent une figure dont la forme dépend des amplitudes et du décalage de phase entre ces deux sinusoïdes ; ainsi deux signaux de même fréquence en phase ou en opposition de phase feront apparaître une droite dont l'angle par rapport à l'horizontale sera fonction des amplitudes relatives. Si les deux signaux sont déphasés de  $90^\circ$ , la figure obtenue est une ellipse dont la forme sera plus ou moins allongée selon que la différence entre les amplitudes sera plus ou moins importante.

Appliquons ceci au circuit de la figure 9.

À la fréquence de résonance il apparaîtrait normalement une ellipse car dans ce cas, les deux signaux sont déphasés de  $90^\circ$ , mais il s'agit en réalité d'une ellipse très plate donc assimilable à un trait puisque, à cette valeur de la fréquence, l'amplitude de  $V_1$  est nulle. Ce trait s'inclinera de part et d'autre de la verticale selon que la fréquence du signal d'entrée sera inférieure ou supérieure à la fréquence de résonance.

Nous retrouvons ce principe dans le schéma général de l'indicateur d'accord (Fig. 11), le circuit RLC étant composé de

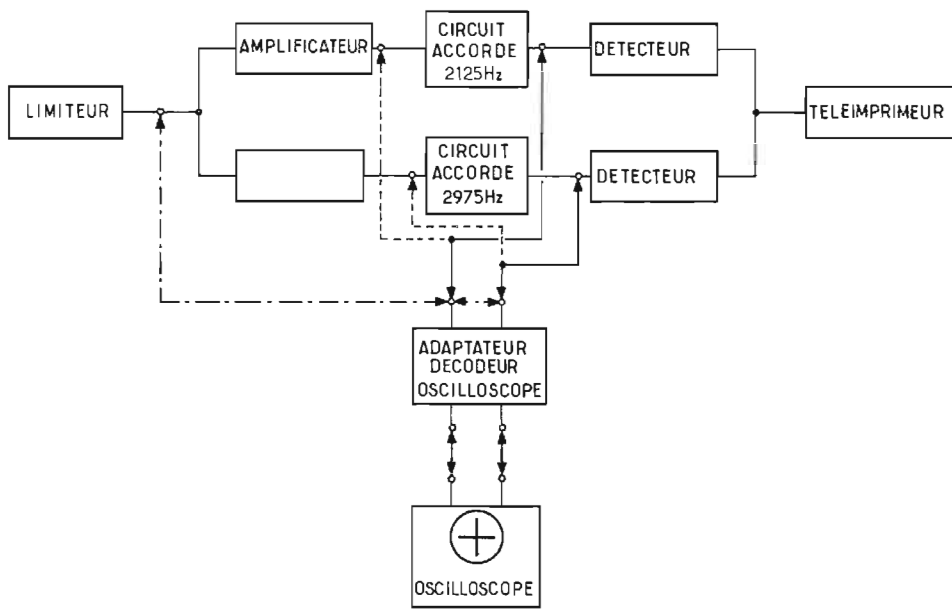


Fig. 7

Nomenclature de la figure 8 :

- $R_1 - R_2 = 470 \text{ k}\Omega$ .
- $R_3 - R_4 = 3,3 \text{ k}\Omega$ .
- $R_5 - R_6 = 470 \text{ k}\Omega$ .
- $R_7 - R_8 = 33 \text{ k}\Omega$ .
- $R_9 - R_{10} = 47 \text{ k}\Omega$ .
- $R_{11} - R_{12} = 1 \text{ M}\Omega$ .
- $R_{13} - R_{14} = 470 \text{ k}\Omega$ .
- $R_{15} = 330 \text{ k}\Omega$ .
- $R_{16} = 47 \text{ k}\Omega$ .
- $R_{17} = 150 \Omega$ .

- $C_1 = 0,068 \mu\text{F}$
- $C_2 = 0,033 \mu\text{F}$
- $C_3 - C_4 = 0,01 \mu\text{F}$
- $C_5 - C_6 = 22 \mu\text{F}$
- $C_7 - C_8 = 0,022 \mu\text{F}$
- $C_9 = 0,1 \mu\text{F}$
- $C_{10} = 0,022 \mu\text{F}$
- $C_{11} = 22 \mu\text{F}$
- $C_{12} - C_{13} = 10 \mu\text{F}$

- $P_1 - P_2 = 5 \text{ k}\Omega$
- $P_3 - P_4 = 250 \text{ k}\Omega$
- $P_5 = 100 \text{ k}\Omega$
- $P_6 = 10 \text{ k}\Omega$

- $L_1 - L_2 = 88 \text{ mH}$ .

- $T_1 - T_2 = 2\text{N}1192$
- $T_3 - T_4 = \text{MJ}420$

- $V_1 = 3\text{EP}1$

Nomenclature de la figure 11 :

- $R_1 = 330 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$
- $R_3 = 51 \text{ k}\Omega$
- $R_4 = 2,4 \text{ k}\Omega$
- $R_5 = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_6 = 8,2 \text{ k}\Omega, 1 \text{ W}$
- $R_7 = 2,4 \text{ k}\Omega$
- $R_8 = 2,4 \text{ k}\Omega$
- $R_9 = 47 \text{ k}\Omega$
- $R_{10} = 110 \text{ k}\Omega$
- $R_{11} = 110 \text{ k}\Omega$
- $R_{12} = 510 \text{ k}\Omega$
- $R_{13} = 10 \text{ k}\Omega$
- $R_{14} = 110 \text{ k}\Omega$
- $R_{15} = 3,9 \text{ k}\Omega$
- $R_{16} = 470 \text{ k}\Omega$
- $R_{17} = 510 \text{ k}\Omega$
- $R_{18} = 10 \text{ k}\Omega$
- $R_{19} = 110 \text{ k}\Omega$
- $R_{20} = 3,9 \text{ k}\Omega$
- $R_{21} = 470 \text{ k}\Omega$
- $R_{22} = 47 \text{ k}\Omega$
- $R_{23} = 330 \Omega$

- $P_1 = 10 \text{ k}\Omega$
- $P_2 = 500 \text{ k}\Omega$

- $C_1 = 20 \text{ nF}, 200 \text{ V}$
- $C_2 = 68 \text{ nF}, 200 \text{ V}$ .
- $C_3 = 43 \text{ nF}, 100 \text{ V}$
- $C_4 = 0,22 \mu\text{F}, 100 \text{ V}$
- $C_5 = 20 \text{ nF}, 200 \text{ V}$
- $C_6 = 0,22 \mu\text{F}, 100 \text{ V}$
- $C_7 = 20 \text{ nF}, 200 \text{ V}$

- $T_1 \text{ à } T_5 = 2\text{N}3439$

- $V_1 = 2\text{BP}1$

- $L_1 - L_2 = 88 \text{ mH}$

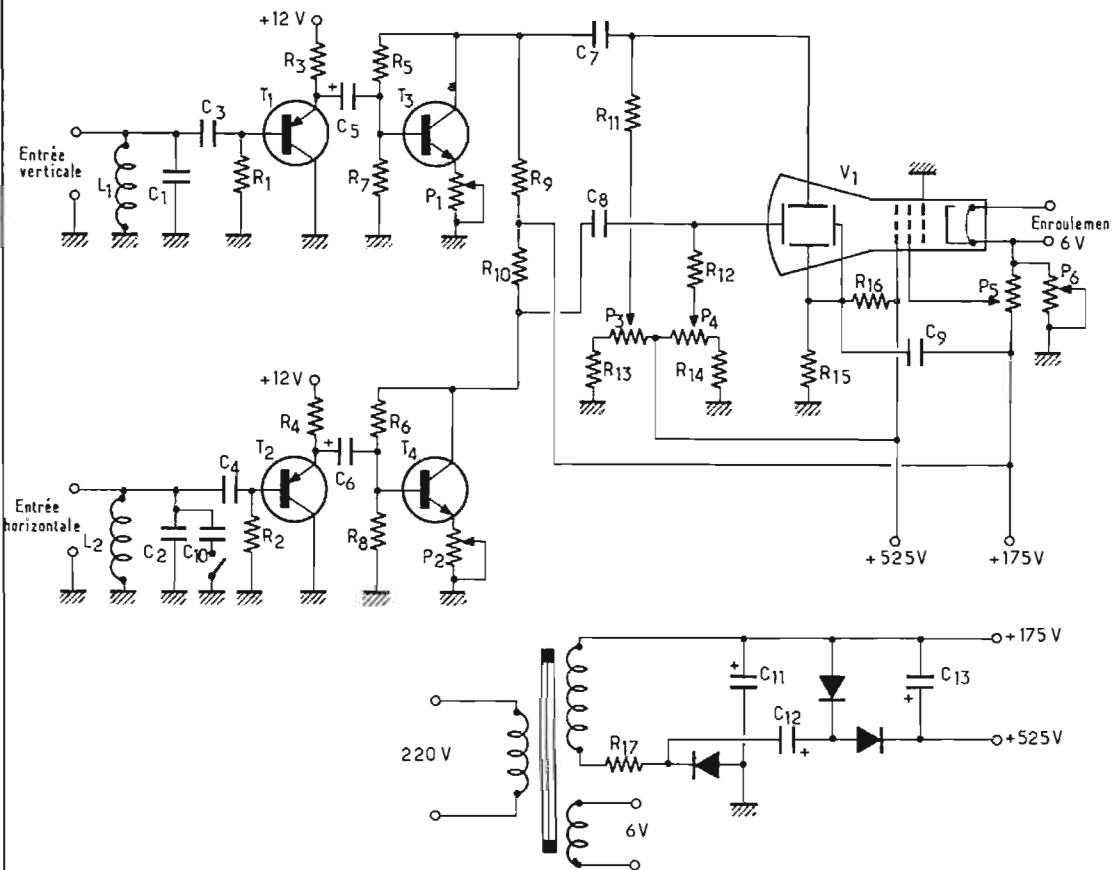


Fig. 8

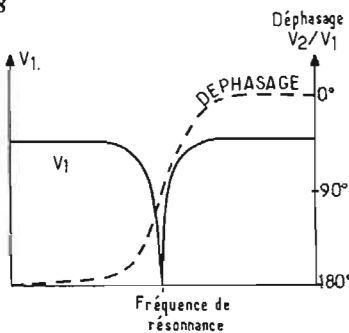
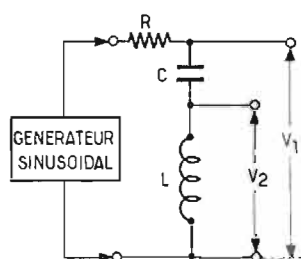


Fig. 9

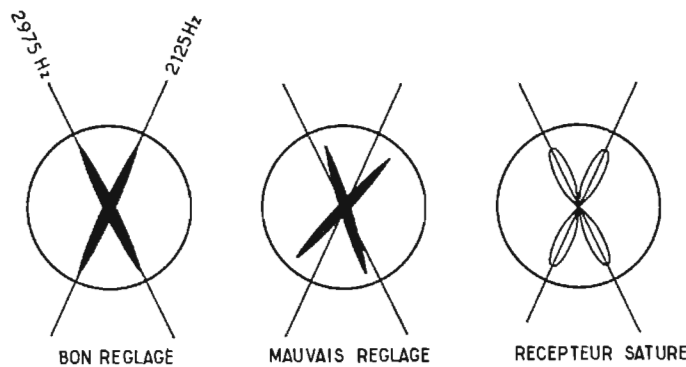


Fig. 10

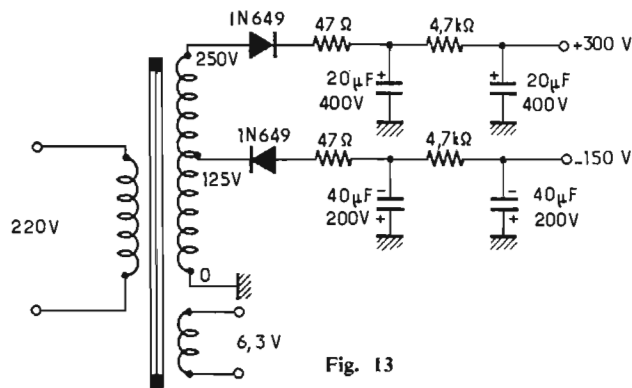


Fig. 13

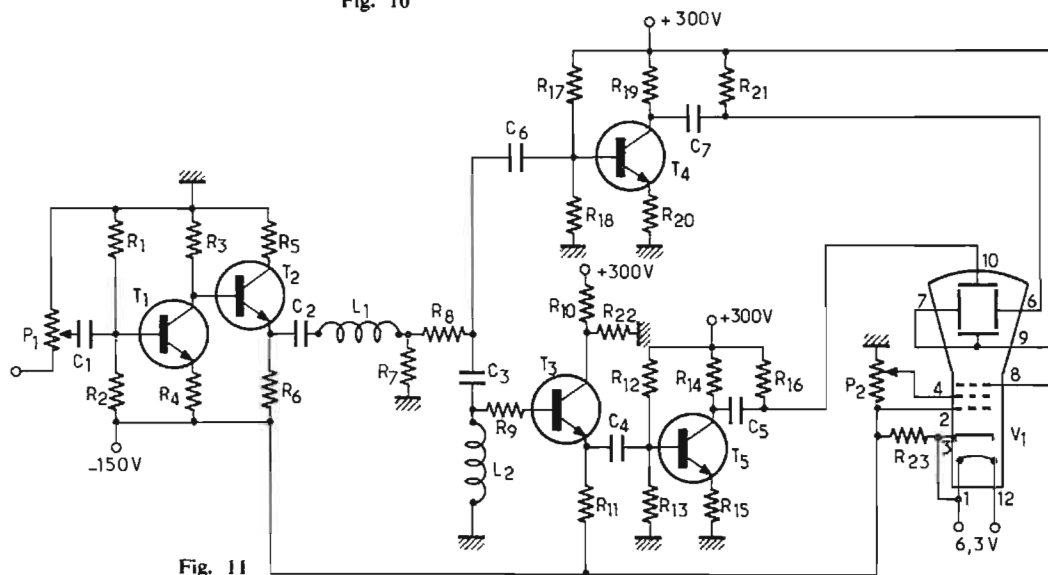


Fig. 11

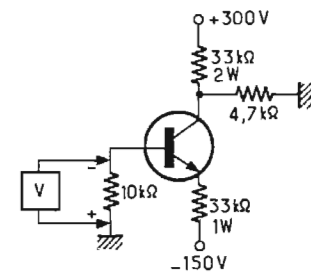


Fig. 12

$R_8$ ,  $L_2$  et  $C_3$ ,  $C_3$  et  $L_2$  étant accordés sur 2 550 Hz.

Le transistor  $T_3$  a été utilisé pour ne ramener en parallèle sur  $L_2$  qu'une impédance aussi élevée que possible de manière à obtenir un coefficient de surtension important.

Chaque signal est appliqué séparément à deux étages amplificateurs identiques équipés de transistors 2N3439 ( $T_4$  et  $T_5$ ) qui attaquent les plaques verticales et horizontales du tube cathodique.

Un circuit de compensation composé de  $R_7$ ,  $L_1$  et  $C_2$  a été ajouté car son impédance augmente avec la fréquence entre 2 et 3 kHz et équilibre la tension aux bornes de  $L_2$  (normalement cette tension augmente s'il n'y a pas cette compensation). Le circuit  $L_2$ - $C_1$  est accordé sensiblement sur 2 kHz.

Il sera nécessaire lors de la réalisation de cet appareil d'apporter un soin tout particulier au choix de certains composants, ainsi les condensateurs utilisés dans les deux circuits LC devront être de très

bonne qualité, Mylar, Polycarbonate, etc., afin d'obtenir le meilleur coefficient de surtension possible, et de limiter les dérives des fréquences d'accord.

Dans la mesure du possible également, il faudra trier les transistors  $T_2$  et  $T_3$  et choisir ceux qui ont le gain le plus élevé, toujours dans le but d'obtenir un meilleur coefficient de surtension. Pour cette mesure on peut utiliser le montage de la figure 12 qui est très simple et permet de connaître la valeur du courant base, le courant collecteur étant imposé. On choisira donc pour  $T_2$  et  $T_3$  les transistors avec lesquels la tension aux bornes de la résistance de 10 kΩ était la plus faible.

N'importe quel petit tube cathodique 2AP1, 2BP1 ou 3AP1 conviendra pour visualiser les informations recueillies. Il n'a pas été prévu de centrage du spot, mais cette opération peut être effectuée avec un petit aimant que l'on collera sur la paroi du tube lorsque son emplacement le meilleur aura été défini.

Il ne reste plus qu'à mettre l'appareil sous tension et à vérifier qu'il fonctionne correctement, tout d'abord en s'assurant des tensions sur les différentes sorties des transistors le potentiomètre  $P_1$  réglé au minimum.

Ainsi on doit trouver :

- Sur le collecteur  $T_1 = 1/2$  de la tension négative.
- Sur l'émetteur de  $T_2 =$  la même tension à 1 V près.
- Sur l'émetteur de  $T_3 = -0,5$  à  $-1$  V.
- Sur les collecteurs de  $T_4$  et  $T_5 = 1/2$  de la tension positive.

Si certaines tensions diffèrent de plus de 20 % des valeurs indiquées il faudra jouer sur les résistances  $R_1$ ,  $R_{17}$  et  $R_{12}$  pour les ramener à un niveau correct. En augmentant  $R_1$  on diminue la tension négative sur le collecteur de  $T_1$  et l'émetteur de  $T_2$ , en augmentant  $R_{17}$  la tension sur le collecteur de  $T_4$  croît, et si l'on augmente  $R_{12}$ , c'est la tension sur le collecteur de  $T_5$  qui va croître.

Appliquer ensuite sur l'entrée un signal sinusoïdal compris

entre 2 et 3 kHz : on doit voir apparaître un trait sur le tube cathodique et il faudra alors ajuster l'amplitude jusqu'à ce que l'on obtienne une déviation totale correspondant aux trois quarts du diamètre du tube. Chercher ensuite à obtenir une trace aussi fine que possible à l'aide du potentiomètre focus de 500 kΩ, et si l'on dispose d'un oscilloscope bien calibré ou mieux d'un fréquencemètre on repérera les traces correspondant aux différentes fréquences standard soit 2 125, 2 295 et 2 975, sur le tube cathodique, ou mieux encore on incorporera dans cet appareil des oscillateurs très stables qui serviront de références au calibrage.

L'alimentation de l'ensemble peut être réalisée à l'aide d'un seul transformateur comme représenté figure 13, la tension secondaire pouvant être différente à condition de changer la valeur de la résistance série pour obtenir les deux tensions + 300 V et - 150 V nécessaires.

J.-C. PIAT  
F2ES