

3<sup>F</sup>

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

# LE HAUT-PARLEUR

*Journal de vulgarisation*

## RADIO TÉLÉVISION

ET MAINTENANT  
EN FRANCE:

**MIDLAND**  
INTERNATIONAL

ÉMETTEURS RÉCEPTEURS AM 27 MHz

### Dans ce numéro

- Le Magicolor IV modulateur de lumière psychédélique.
- Banc d'essai de l'ampli-tuner ATS215 Merlaud.
- Le voltmètre Heathkit à transistors IM17.
- L'équipement en alimentation du laboratoire de l'amateur.
- Réalisation pratique d'un décodeur stéréo FM.
- Le tuner-ampli Philips RH790.
- Un magnétophone Hi-Fi : le Aiwa TP1012.
- Le téléviseur portatif Sony KV1220DF avec tube trinitron.
- Unités de réverbération RE4-6-16-20-21.
- Télécommande : le récepteur RD129/72.
- L'amplificateur Hi-Fi Super Werther 50 de 2 × 25 W.
- Le vidéocassette couleur Sony.
- Un émetteur pour avion de 25 W à large bande.

VOIR SOMMAIRE DÉTAILLÉ  
page 98

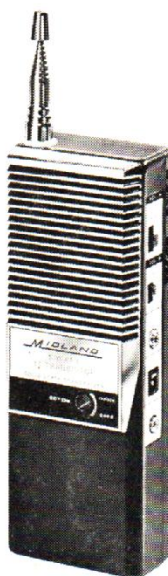
**MODÈLE 13113**  
HOMOLOGUÉ 898PP

CATÉGORIE A  
PRIX, LA PAIRE : 553,50 F TTC



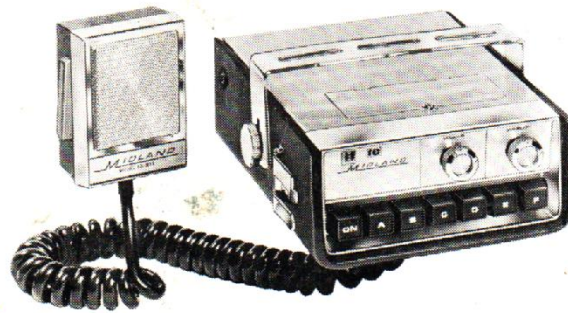
**MODÈLE 13710**  
HOMOLOGUÉ 897PP

CATÉGORIE B  
PRIX, LA PAIRE : 824 F TTC



**MODÈLE 13772**  
HOMOLOGUÉ 899PP

CATÉGORIE B  
PRIX, LA PIÈCE : 824 F TTC



POUR POSTE FIXE OU MOBILE

**MODÈLE 13855**  
HOMOLOGUÉ 928PP

CATÉGORIE B  
PRIX, LA PIÈCE : 881,80 F TTC

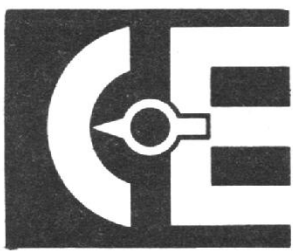
DISTRIBUÉ PAR

**S.A.G.E.**

292 PAGES

CARACTÉRISTIQUES PAGE 262





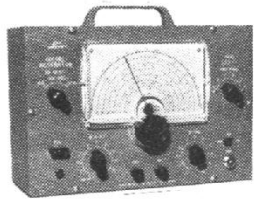
# CONTINENTAL ELECTRONICS S.A.

1, bd SEBASTOPOL - PARIS (1<sup>er</sup>) - Métro CHATELET - Tél : 231-03-07 - 236-03-73 - 236-95-32 - C.C.P. PARIS 7437

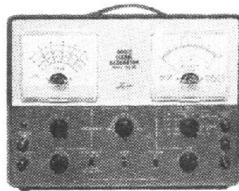
## LE SPÉCIALISTE DE LA MESURE

### TOUTE UNE GAMME PRATIQUE ET FONCTIONNELLE

Une sélection unique en France. Le choix le plus étudié parmi les constructeurs mondiaux spécialistes



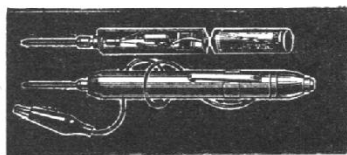
**L.S.G. II - GENERATEUR «SERVICEMEN» LEADER**  
129 Kcs à 390 Mcs en 6 gammes, à lecture directe.  
Prix ..... 299,00



**LAG66 - GENERATEUR BF DE LABORATOIRE LEADER**  
Instrument de laboratoire pour la vérification et le calibrage de tout circuit BF. Fréquence de 11 à 110 000 Hz en 4 gammes.  
Contrôle du niveau par voltmètre incorporé.  
Prix ..... 1 117,00



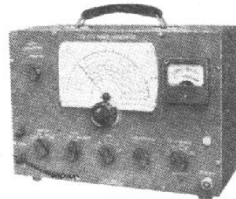
**LSG-531 - GENERATEUR WOBULE MARQUEUR**  
pour réglage TV et FM.  
2 gammes - 3 à 270 MHz - 0 à 20 MHz - 2 gammes de marquage 3 à 225 MHz - Précision 1% - Prise pour quartz. Prix ..... 785,00



**SONY TRACER**  
**SIGNAL INJECTEUR DE POCHE** type oscillateur bloqué.  
Utilisation : BF-HF-TV. Fréquence de résonance avoisinant 650 kHz. S'amortit en 3 heures de travail facile. Localise toutes les pannes. Prix ..... 40,00

#### LSG 220 - LEADER GÉNÉRATEUR DE LABORATOIRE

Appareil d'usage général. Sortie HF et taux de modulation étalonée réglable. Contrôle de niveau par microvoltmètre incorporé. 100 kHz à 38 MHz en 6 gammes. Sortie HF max. 100 000  $\mu$ V. Impédance de sortie HF 75 ohms. Niveau de sortie réglable.



#### LDM811 LEADER

Oscillateur à absorption. Fréquence de 3 Mc/s à 270 Mc/s en 6 bandes. Diode tunnel, alimentation 2 piles de 1,5 V. Dimensions : 170 x 70 x 50 - Poids 0,7 kg. Prix : 350,00

**LMD810** : mêmes caractéristiques + modulation interne 1 kHz et tube NIVISTOR 6CW4. Alimentation tous voltages. Prix : ..... 299,00



#### LFM801 LEADER

Fréquence-mètre hétérodyne pour la vérification et le calibrage de tous circuits HF ..... 1 300,00



#### NOVOTEST

Contrôleur universel cadran géant



Modèle TS140 20 000 ohms par volt, 10 gammes, 50 calibres. Galvanomètre protégé. Antichoc. Miroir antiparallaxe. Prix (T.T.C.) ..... 171,00  
Modèle TS160 40 000 ohms par volt, 10 gammes, 48 calibres. Galvanomètre protégé. Antichoc. Miroir antiparallaxe. Prix (T.T.C.) ..... 195,00

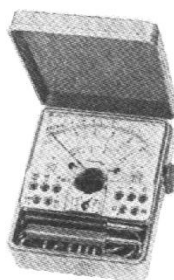


#### AMPEREMETRE A PINCE ICE690

Précision : 3%  
0 à 600 A  $\infty$  (8 gammes)  
0 à 600 V  $\infty$  (2 gammes)  
Blocage de l'aiguille pour faciliter la lecture.  
Prix ..... 390,00

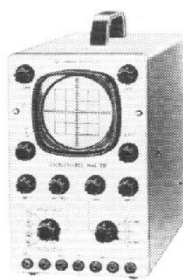
#### MIGNONTESTER 300 CHINAGLIA

Contrôleur de poche universel. Cadran à quatre échelles colorées couvrant 100°, aiguille coupe-tau, vis de correction de zéro. Commutateur rotatif spécial de fonctions. Voltmètre alternatif à deux diodes au germanium, réponse en fréquence de 20 Hz à 20 kHz. Ohmmètre pour la mesure des résistances de 200 ohms à 1,5 Mégohm, alimentation par deux piles internes de 1,5 V. Prix ..... 119,00

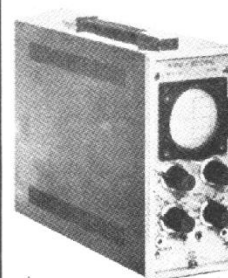


#### OSCILLOSCOPE 330

● Résistance d'entrée : 10 Mégohms avec atténuateur.  
● Capacité d'entrée : 15 pF avec atténuateur.  
● Ampli vertical : sensibilité 100 mV/cm. Bande passante : 5 Hz à 3 MHz.  
● Ampli horizontal : sensibilité 500 mV/cm. Bande passante : 20 Hz à 25 kHz.  
● Synchronisation : interne par base de temps à 6 gammes de 20 Hz à 25 kHz.  
Prix ..... 840,00



#### OSCILLOSCOPE DE SERVICE MINISCOPE TYPE TR 4351

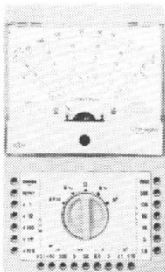


Hautes performances ● Amplificateur vertical : bande passante 0 à 10 MHz  $\pm$  3 dB sensibilité 0,1 à 100 V/div. ● Amplificateur horizontal : bande passante 10 Hz à 1 MHz  $\pm$  3 dB sensibilité 1 V/div. ● Synchronisation : interne et/ou externe ● Tube cathodique de  $\varnothing$  70 mm. **Faible encombrement** ● Entièrement transistorisé 17 transistors, 22 diodes ● Coffret métallique 102 x 240 x 336 mm ● Poids 4,600 kg. Prix compétitif : 1 783,00

#### CONTROLEUR CHINAGLIA type CORTINA

**57 GAMMES DE MESURE.**  
V = de 2 mV à 1 500 V  
V de 50 mV à 1 500 V  
I = de 1  $\mu$ A à 5 A  
I de 10  $\mu$ A à 5 A  
V BF de 50 mV à 1 500 V  
dB de -20 à +66  
R de 1 à 100 M  
C de 100 pF à 106  $\mu$ F  
F de 0 à 500 Hz

20 000/V en  $\infty$   
Cadran panoramique miroir. Galvanomètre à aimant cent. antichoc et antimagnétique. Protection antisurcharge.

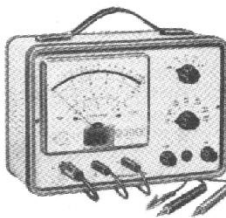


**MIROIR PARALLAXE**  
CORTINA complet avec étui et pointes de touche ..... 205,00

#### VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE DE PRÉCISION VTVM 1001 CHINAGLIA

Voltmètre en courant continu, résistance d'entrée 22 Mégohms sur toutes les gammes, précision +2,5%.  
Voltmètre en courant alternatif, résistance d'entrée 1 Mégohm avec 30 pF en parallèle, réponse en fréquence de 25 Hz à 100 kHz, lecture en volts efficaces au crête à crête, précision +3,5%.  
Ohmmètre pour la mesure des résistances de 0,2 ohm à 1 000 Mégohms, valeur au centre de l'échelle 10, alimentation par pile incorporée, précision +2,5%.

Dispositif de protection du galvanomètre contre les surcharges et les fausses manœuvres.  
Alimentation secteur avec répartiteur universel 110 à 220 V, 50 Hz.  
Prix ..... 490,00



#### OSCILLOSCOPE 276A CENTRAD

● Appareil léger et compact (5,6 kg).

● Amplificateur continu à large bande, 0 à 3 MHz. Gain calibré de 50 millivolts à 200 volts crête à crête par division de 6 mm.

● Base de temps déclenchée, 12 positions étalonnées de 20 millisecondes à 5 microsecondes par division. Retour effacé (loupe électronique).

● Synchronisation par le signal examiné, par le secteur, ou par une source extérieure.

● Positions réglées « Automatique » et « élévision ». Amplificateur-séparateur de synchronisation. Prix ..... 1 444,00



Catalogues complets sur demande



SONY

SONY  
Toujours

SONY

SONY

# CONTINENTAL ELECTRONICS



## MAGNÉSCOPE

Enregistre 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> chaîne télévision. Formation de personnel. Enseignement audio-visuel.

MAGNÉSCOPE CV2100ACE ..... 7 023,00  
CAMERA AVC3002 ..... 3 193,00  
VISEUR AVF3002 ..... 1 266,00  
TELEVISEUR MONITEUR 990UMP ..... 1 714,00

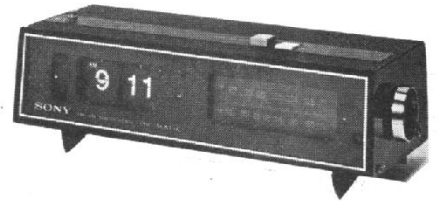


Dernière nouveauté !

## CRF150

Le récepteur mondial Piles et secteur 13 gammes - 9 gammes OC - 1 bande marine - 1 gamme PO - 1 gamme GO - 1 gamme FM ..... 1 800,00

Enfin ! et sans augmentation de prix pour les grandes ondes



## RADIO RÉVEIL DIGIMATIC 8FC59WL

3 gammes : FM - PO - GO Réveil en musique ou sonnerie « buzzer » ..... 406,00



## MAGNÉPHONE A CASSETTE TC110

Piles et secteur 110/220 V - Permet les enregistrements discrets - Micro à condensateur incorporé.

Complet avec housse - Télécommande à main ..... 790,00



## MAGNÉPHONE PORTATIF TC124

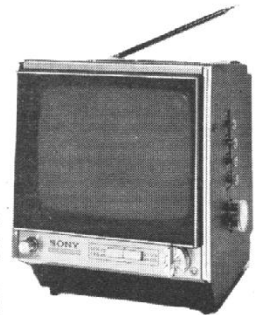
Mono stéréo à cassette - 4 pistes stéréo d'une grande clarté et de forte puissance malgré sa petite taille.

Livré avec valise housse ..... 1 440,00

## TÉLÉ PORTABLE TV9-90UM

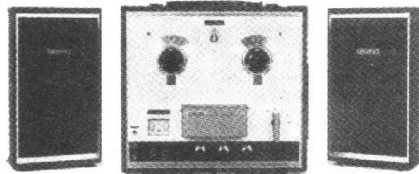
1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> chaîne

Poids 5,6 kg - Ecran teinté - 110/220 V - Fonctionne sur batterie 12 V - Equipé multicanaux C.C.I.R. Avec sa housse de transport ..... 1 268,00



## TC355

Platine de magnéphone stéréo - Equipé de 2 préamplis de lecture et de 2 préamplis d'enregistrement - Fonctionne sur secteur 110/220 volts - Equipement son-sur-son - 3 vitesses de défilement : 4,75, 9,5 et 19 cm/s, 4 pistes stéréo ou 2 mono. 3 têtes - Courbe de réponse de 30 à 20 000 Hz - 1 prise casque stéréo Prix ..... 1 460,00

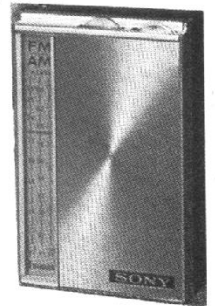


## MAGNÉPHONE TC252

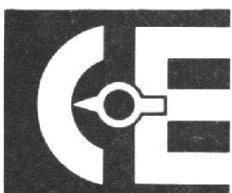
Stéréo - Transistorisé - Offre de nombreux avantages - 4 pistes - Moteur sans vibration - Silencieux - Fonctionne en verticale ou horizontale ..... 1 489,00 Complet avec micros et bande.

## Un vrai bijou ! Le récepteur de poche TFM825L

FM-PO-GO - Equipé d'un haut-parleur elliptique spécialement conçu pour assurer une reproduction fidèle des sons - Avec housse et écouteur ..... 1 90,00



**TOUS LES MODELES SONY SONT EN DÉMONSTRATION PERMANENTE**



**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  
Dépositaires officiels  
CENTRAD-LEADER - CHINAGLIA

Nous vous rappelons que nos Techniciens sont toujours à votre service pour tous renseignements et démonstrations. Continental Electronics S. A.

1, bd de Sébastopol - PARIS 1<sup>er</sup>

documentation désirée \_\_\_\_\_

M \_\_\_\_\_ adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ dépt \_\_\_\_\_

Ouvert sans interruption tous les jours de 9 h à 19 h. sauf le dimanche et le lundi matin.

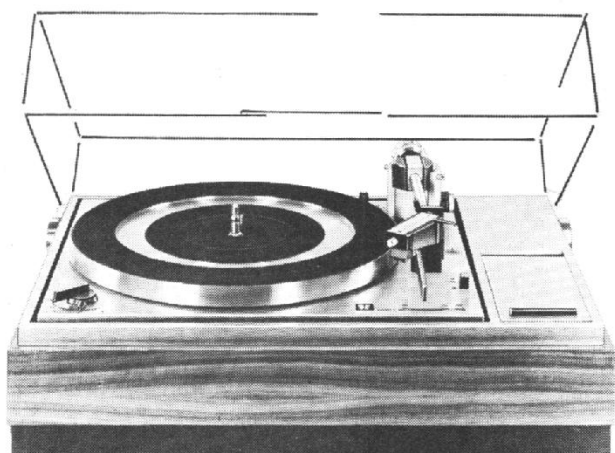


# PERFECTION DANS LES

# PERFORMANCES

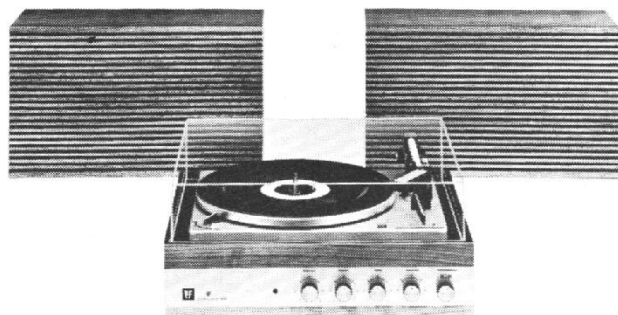
# PERPETUUM EBNER *PRÉSENTE...*

## PE 2020L



« AU BANC D'ESSAI » SUR HI-FI STÉRÉO  
N° 1279 - OCTOBRE 1970, PAGE 44 A 48.

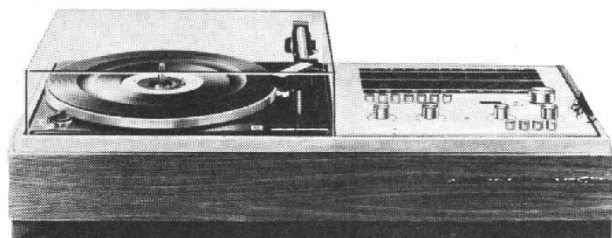
## ENSEMBLE STÉRÉO 2001 VHS



## OPÉRA II



## STUDIO II



### DISTRIBUTEURS AUTORISÉS

#### PARIS :

**RADIO-STOCK** : 6, rue Taylor, 10°  
**CME** : 114, rue d'Alésia, 14°  
**CME** : 67, rue de la Roquette, 11°  
**DISLI** : 9, place des Petits-Pères, 2°  
**POINT D'ORGUE** : 217, rue St-Honoré, 8°

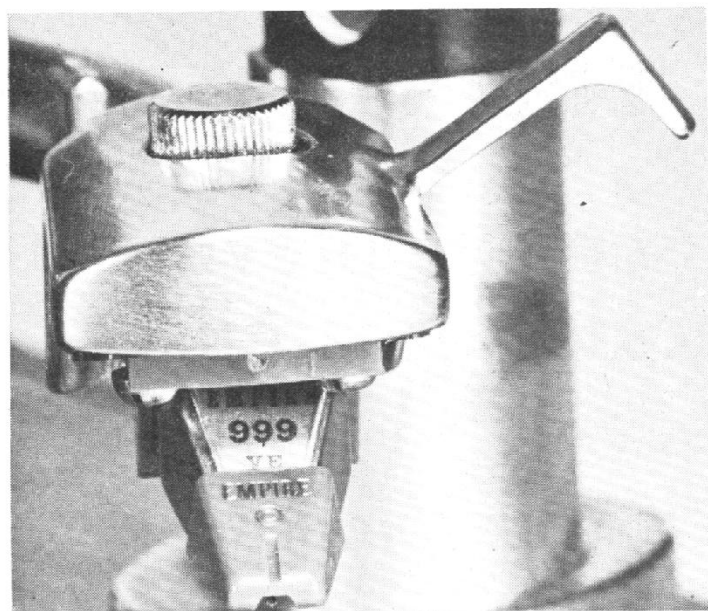
#### PROVINCE :

**ROUEN** : **CME**, rue de l'Hôpital  
**LILLE** : **DELEMARE**, 17, rue St-Genois.  
**CALAIS** : **IMSON**, 108, bd Jacquard.  
**ST-OUEN L'AUMONE** : **ETS ROQUE**.  
**PARLY II** : **PLAIT** : Centre commercial.



# EMPIRE 999VE. La cellule haute fiabilité qui n'use pas vos disques

Nous appelons ainsi cette cellule car on peut l'employer avec une force d'appui de  $< 1$  g à  $< 0,02\%$  de distorsion et par ce fait jouer 1 000 fois le même disque sans qu'apparaisse une usure audible.



- BANDE PASSANTE : 6 à 3 500 Hz.
- SORTIE : 5 mV PAR CANAL.
- DIAPHONIE :  $> 35.10^6$  cm/dyne.
- APPUI VERTICAL : 0,5 à 1,5 g.
- DIAMANT ELLIPTIQUE.
- MONTAGE STANDARD.

8 MODÈLES DE 150 F A 1 300 F

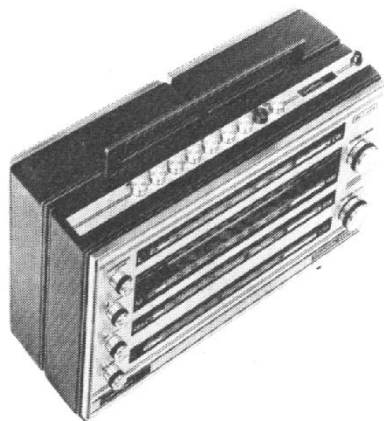
**EMPIRE**

AGENT GÉNÉRAL :

**cami s.a.**

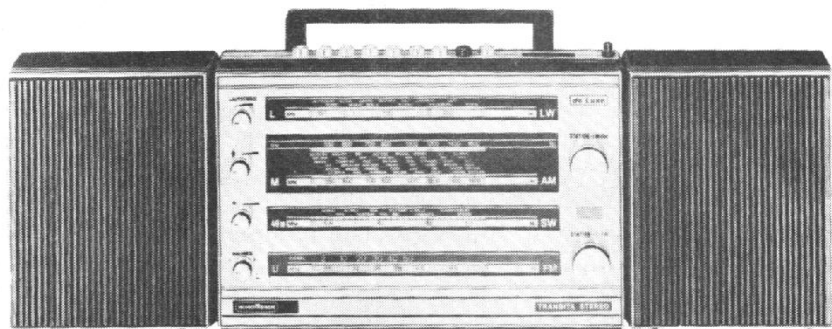
13-15, RUE PELLEPORT - PARIS-20<sup>e</sup>

## LA HAUTE FIDÉLITÉ A BOUT DE BRAS



**NORDMENDE**

**TRANSITA  
STÉRÉO  
DE LUXE**



**LE PREMIER  
RÉCEPTEUR STÉRÉO  
A ENCEINTES DÉTACHABLES.**

- Alimentation piles-secteur 110/220 V
- PO - GO - OC - FM avec décodeur.
- 6 watts musicaux.
- Sorties magnétophone, P.U.

AGENT GÉNÉRAL

**cami s.a.**

13-15, RUE PELLEPORT - PARIS-XX<sup>e</sup>

CATALOGUE  
ET  
NOTICE TECHNIQUE  
SUR  
SIMPLE DEMANDE



où va-t'il  
le mettre ?...

...à la bonne place !

car tout est minutieusement prévu dans  
les notices de montage des appareils

REUSSITE

**CENTRAD** kit vous propose

3 Appareils  
sélectionnés

**CENTRAD**  
Kit



BEM 004

**GÉNÉRATEUR BF BEM 004**

- 10 Hz à 1 MZ

**BOITE A DECADES DE RESISTANCES BEM 008**

**TRANSISTORMÈTRE 391 K**

- Mesure de l'ICEO
- Mesure du gain  $\beta$

Les appareils ci-dessus font partie de la gamme prestigieuse des instruments de mesure

Il est **GRATUIT !** le splendide catalogue couleur 1969...

Demandez le vite à votre grossiste habituel

**CENTRAD** kit

**GARANTIE**

**BULLETIN DE COMMANDE**

**CENTRAD**

59, AVENUE DES ROMAINS  
74 ANNECY - FRANCE  
TEL. : (50) 45-49-86 +  
- TELEX : 33.394 -  
CENTRAD-ANNECY  
C. C. P. LYON 891-14

Bureaux de Paris : 57, Rue Condorcet - PARIS (9<sup>e</sup>)  
Téléphone : 285-10-69

NOM et Prénom :

Domicile :

Département :

Règlement  
à la Commande  
ou Acompte 20 %  
Solde  
Contre-Remboursement

COMMANDE

- BEM 004
- BEM 008
- 391 K

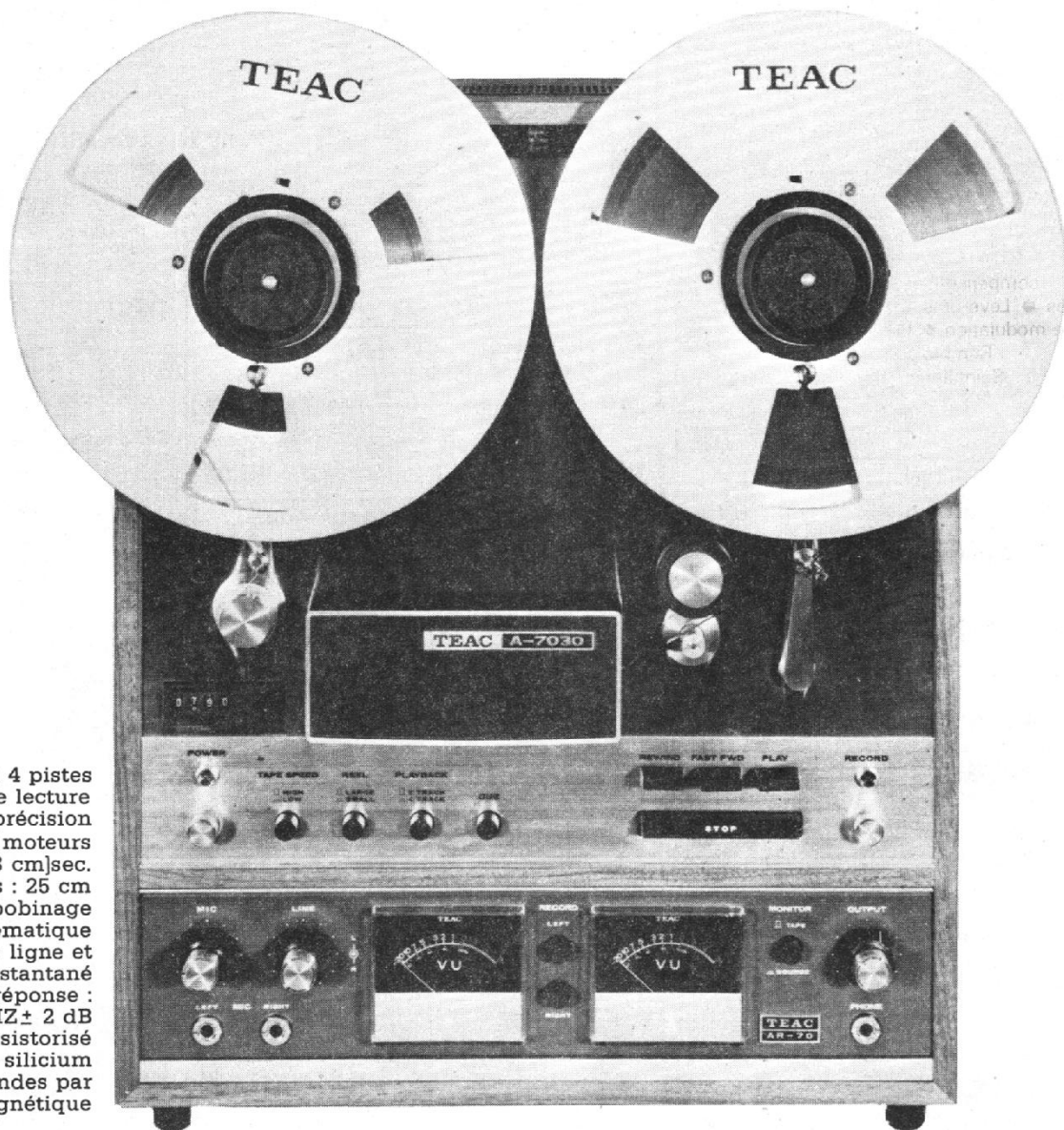
Signature :

Aucune commande ne pourra être enregistrée sans le paiement au minimum des 20 % (Chèque, Mandat, C.C.P.)



# SOUND STORE 5 VOUS FAIT FRANCHIR LE MUR DU SON

avec  
**TEAC**



Stéréo 2 ou 4 pistes  
Têtes de lecture  
de haute précision  
3 moteurs  
19 et 38 cm/sec.  
bobines : 25 cm  
arrêt et rembobinage  
automatique  
mixage micro ligne et  
monitoring instantané  
courbe de réponse :  
40 à 20.000 HZ ± 2 dB  
entièrement transistorisé  
silicium  
commandes par  
relai magnétique

**TEAC 7030** est vraisemblablement un des meilleurs enregistreurs du monde et certainement le meilleur magnétophone actuel sur le marché japonais.

Références : **TEAC** est le plus grand constructeur d'enregistreurs et de magnétophones de haute qualité.

Son service après-vente est assuré universellement.

Gamme complète d'enregistreurs, amplis, tuners etc...

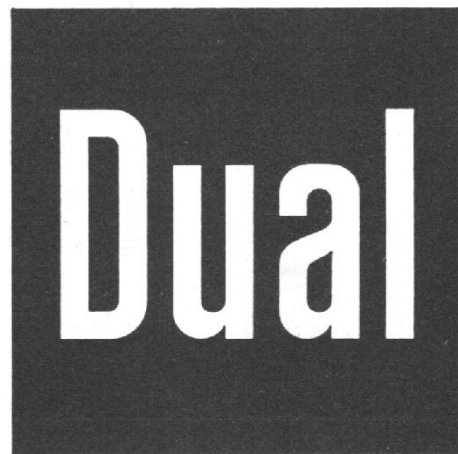
**SOUND STORE 5**

**TEAC**

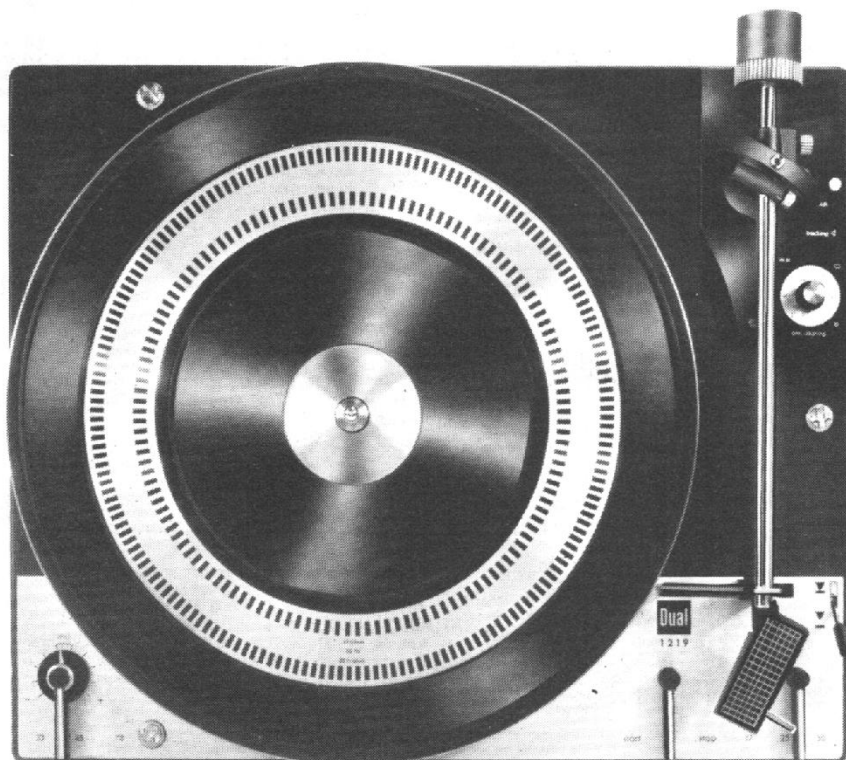
**AUTHORIZED DEALER**

5, rue de Rome - Paris 8<sup>e</sup> 387 39-37

UN SERVICE COMPLET  
 (Vente, Après-vente)  
 UN MAGASIN SPÉCIALISÉ  
 LA CERTITUDE DE PAYER...  
 ... MOINS CHER

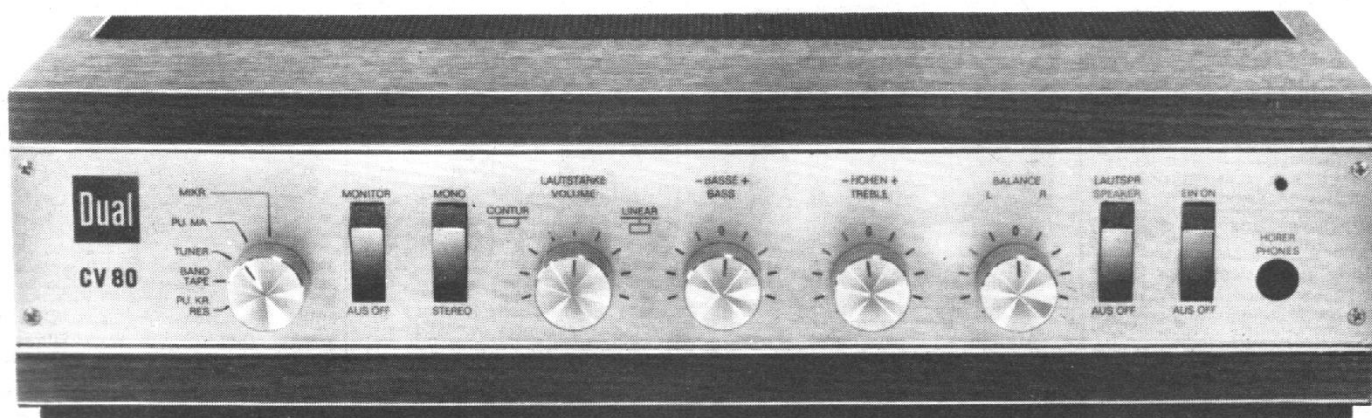


**TITANIA**  
 24, rue de Châteaudun  
 PARIS-9<sup>e</sup> - TÉL. 878-84-69  
 Métro N.-D. de Lorette



Les plus belles  
 platines du Monde.

RAPY



3 amplificateurs Hi-Fi, un pour chaque budget.



**TITANIA - 24, rue de Châteaudun, Paris-9<sup>e</sup> - Tél. 878-84-69 - Métro : N.-D. de Lorette**

Nom ..... Prénom ..... Profession .....  
 Adresse .....

Demande de CATALOGUE GRATUIT



# Informations

## CONTROLE ELECTRONIQUE DES EAUX RESIDUAIRES INDUSTRIELLES

Le système réalisé par Philips consiste à neutraliser les eaux résiduaires industrielles par l'action d'une chaîne de mesure et de régulation du pH définissant les caractéristiques des eaux polluées.

L'installation comprend une sonde électronique immergée équipée d'électrodes de mesure en verre, qui est reliée à un amplificateur transmettant les valeurs de pH détectées en un courant proportionnel qui actionne un régulateur. Ce dernier injecte une solution déterminée acide ou basique pour rétablir le pH à la valeur voulue, c'est-à-dire à celle de neutralisation (7). Un enregistreur permet de conserver un état du déroulement des opérations dans le temps, et de fournir ainsi des indications très importantes pour exercer une surveillance en permanence de l'installation — contrôle rendu obligatoire par la législation en cours.

Cette législation, rappelons-le, stipule que les eaux résiduaires provenant d'usage industriel ne peuvent en aucun cas être rejetées dans les canalisations d'évacuation sans avoir subies au préalable un contrôle suivi d'un traitement particulier.

La Société allemande HAMEG K. HARTMANN K.G. (Frankfurt/Main) vient de nous faire part de son implantation en France sous la raison sociale « Hameg France », dont les bureaux sont situés 30, rue Notre-Dame-des-Victoires à Paris (2<sup>e</sup>). (Tél. : 236-12-75).

La gamme des appareils proposés, en l'occurrence des oscilloscopes, intéresse aussi bien les amateurs que les industries, les écoles et les laboratoires scientifiques.

Il est intéressant de noter que la maison-mère se consacre uniquement à la fabrication et distribution de ses appareils (oscilloscopes et leurs accessoires).

(communiqué)

## UN ENREGISTREUR VIDEO PEU COUTEUX POUR L'ENSEIGNEMENT

UN enregistreur vidéo à ruban, lancé par une société britannique, ne pèse que 12 kg et peut s'employer à l'extérieur.

L'appareil utilise une technique de moteur d'entraînement à courant de Foucault qui supprime la nécessité d'avoir une transmission mécanique directe ou à courroie. Pour obtenir une marche parfaitement sûre et une longue durée utile, on emploie un ruban au bioxyde de chrome.

Les commandes sont simples; il y a seulement cinq clefs et trois boutons.

### ATTENTION

pages 177 à 180

VOUS TROUVEREZ  
la publicité

## CIRQUE-RADIO

# TÉLÉVISEURS 2<sup>e</sup> MAIN

Totalement révisés et en parfait état de marche

## GRANDES MARQUES

# 59 cm - 2 chaînes - 250

# TELE ENTRETIEN

175, RUE DE TOLBIAC - PARIS-13<sup>e</sup>  
TÉL. : 589-47-52

RADIO - TÉLÉVISION - CHAÎNES HI-FI

## SOMMAIRE

Pages

● Les méthodes communes de dépannage en radio et TV .....	99
● Le Magicolor IV modulateur de lumière psychédélique .....	103
● Banc d'essai de l'ampli-tuner ATS 215 Merlaud .....	106
● Circuits du mini-téléviseur japonais .....	110
● Le voltmètre à transistors Heathkit IM17 .....	114
● Montages pratiques à circuits intégrés CA3018 .....	116
● Magnétoscope Akai X500VT et VT100 .....	120
● Le tuner-ampli Téléton TF550 .....	122
● L'équipement en alimentation du laboratoire de l'amateur .....	125
● Le symposium Heco .....	128
● Transistors de puissance NPN 2N3375, 2N3553, 2N3632, 2N3686 .....	130
● Réalisation pratique d'un décodeur stéréo FM .....	131
● Le tuner-ampli Philips RH790 .....	134
● Un magnétophone Hi-Fi, le Aiwa TP1012 .....	135
● Initiation au calcul électronique .....	140
● Téléviseur portable Sony KV1220DF avec tube trinitron .....	144
● Le dé électronique universel convertible en minuterie d'échec .....	147
● La réception des VHF en TV .....	154
● Unités de réverbération RE4, 6, 16, 20, 21 .....	158
● Montages pratiques à semi-conducteurs .....	160
● Les baffles exponentiels .....	163
● Activité des constructeurs .....	170
● Cinéfilm Timer .....	174
● Rubrique surplus .....	182
● Le récepteur RD129/72 .....	195
● Les nouveautés audiovisuelles du Sicob et de la Photokina .....	198
● Les caméras de télé couleur du projet Apollo .....	202
● Boîte de commande pour musique psychédélique .....	205
● Amplificateur Hi-Fi Super Werther 50 de 2 x 25 W .....	206
● Appareils Hi-Fi Voxson et Aubernon .....	215
● Le vidéo-cassette couleur Sony .....	217
● Préampli de magnétophone avec commande automatique de gain digitale .....	218
● Notre courrier technique .....	220
● Un émetteur 28 MHz à transistors de 5 W .....	223
● Un émetteur, pour avion, de 25 W à large bande .....	224
● Petites annonces .....	226

Les clefs commandent : marche, arrêt, réenroulement rapide, enroulement rapide et enregistrement; les boutons servent à régler le niveau audio avec marche/arrêt, le niveau vidéo et le déroulement du ruban.

Deux indicateurs de niveau sont montés pour indiquer les niveaux de vidéo et de son. Cette disposition permet aux amateurs d'obtenir des niveaux corrects donnant la meilleure image et la meilleure qualité de son.

L'appareil peut s'employer conjointement aux caméras de télévision de la firme pour augmenter, dans les classes, le nombre des techniques d'apprentissage de la télévision. L'appareil est appelé « New Teacher ».

(PYE TVT Ltd, Coldhams Lane, Cambridge CB1 3JU.)

## POSSESSEURS DE MAGNÉTOPHONES

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

### TRIOMPHATOR

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

## COGEKIT

Voir la publicité  
aux pages

186 - 187 - 188 - 189

C'est aux pages 183 - 184 - 185  
que vous trouverez  
les bonnes affaires

## CIRATEL

RECTIFICATIF : MAGNETIC-FRANCE :  
Le MAGICOLOR IV (ce n° p. 103 à  
105) est de 1 000 F en ordre de marche  
et de 800 F en Kit.

Journal hebdomadaire

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

Rédacteur en Chef :  
Henri FIGHIERA

Direction-Rédaction :  
2 à 12, rue. Bellevue  
PARIS (19<sup>e</sup>)

C.C.P. Paris 424-19

ABONNEMENT D'UN AN  
COMPRENANT :

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

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

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

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

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS  
RADIO-ÉLECTRIQUES  
ET SCIENTIFIQUES

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



Commission Paritaire N° 23 643

Imprimerie La Haye-Mureaux

CE NUMÉRO  
A ÉTÉ TIRÉ A

# 122.000

EXEMPLAIRES

### PUBLICITÉ

Pour la publicité et les  
petites annonces s'adresser à la  
SOCIÉTÉ AUXILIAIRE  
DE PUBLICITÉ

43, rue de Dunkerque, Paris (10<sup>e</sup>)  
Tél. : 285-04-46 (lignes groupées)  
C.C.P. Paris 3793-60

# DÉPANNAGE ET MISE AU POINT des radiorécepteurs et des téléviseurs modernes

## Les méthodes communes de dépannage en radio et TV

### GENERALITES

QU'IL s'agisse d'un radiorécepteur ou d'un téléviseur, le dépanneur ou le metteur au point, emploiera les mêmes méthodes générales de recherche de la panne et de réparation.

Si les méthodes générales sont les mêmes, ceci vient du fait qu'il y a analogie et même, parfois, identité de conception entre les radiorécepteurs et les téléviseurs.

Les ouvrages et les articles traitant du dépannage radio et TV ont été presque toujours distincts, faisant croire ainsi qu'il s'agissait de deux techniques différentes. En pratique, dans la plupart des maisons qui s'occupent de dépannage, un même technicien sait dépanner aussi bien un téléviseur qu'un radiorécepteur.

Ces deux sortes d'appareils ne sont toutefois pas identiques, mais on peut dire que celui qui sait dépanner un téléviseur doit savoir dépanner également un radiorécepteur, car tous les éléments essentiels d'un appareil radio se retrouvent dans un téléviseur, comme c'est le cas des suivants : antenne, système de transmission des signaux d'antenne, sélecteurs (étages HF, mélangeur, oscillateur), amplificateurs MF (image et son en TV, MF à 455 kHz environ ou 10,7 MHz en radio) détecteurs AM, détecteurs FM, amplificateurs BF, haut-parleurs, alimentation.

Même dans les appareils de TV couleur, plus complexes que ceux pour noir et blanc, il y a, dans les décodeurs Secam, deux amplificateurs HF suivis de discriminateurs (voie rouge et voie bleue) qui présentent des analogies très grandes avec les portes MF et D des tuners FM radio.

Analogie ne veut pas dire identité. Des différences très importantes peuvent exister entre les deux parties comparées. Ainsi, l'amplificateur MF son AM d'un téléviseur type « français », « anglais » ou « belge », ressemble à l'amplificateur MF radio AM, mais le premier est accordé sur une fréquence élevée comprise entre 28 à 45 MHz (par exemple 39,2 MHz), tandis que le second est accordé sur une fréquence relativement basse de 450 à 480 kHz (par exemple 455 kHz).

Malgré ces différences, les méthodes de dépannage seront les mêmes : dépannage statique : recherche des tensions incorrectes dont la connaissance permettra, par déduction et mesures auxiliaires, de localiser la panne ; dépannage dynamique : relevé des signaux en différents points en disposant convenablement un générateur et un indicateur, jusqu'à la localisation de la panne ; emploi des deux méthodes simultanément ou alternativement.

Il va de soi que les parties BF sont identiques en radio et TV et se vérifient et dépannent de la même manière. Pour passer en revue tous les circuits radio et TV, il est logique de commencer par le commencement, c'est-à-dire le système d'antennes collectives.

### ANTENNES ET SYSTEMES DE DISTRIBUTION

A la figure 1 on donne un schéma simplifié de système d'antennes collectives pour radio et TV.

En TV, il y a une antenne VHF (A<sub>1</sub>) et une antenne MHF (A<sub>2</sub>). En radio, on a prévu une antenne pour FM (A<sub>3</sub>) et une antenne pour AM (A<sub>4</sub>).

Analogies : Les quatre antennes captent de l'énergie électrique qui se traduit par des signaux à haute fréquence transmis par des câbles coaxiaux ou bifilaires au système de transmission. Pour les antennes A<sub>1</sub> à A<sub>4</sub> se posent les problèmes suivants : solidité mécanique de la fixation, vibrations, orientation (sauf pour A<sub>4</sub> antenne AM qui est en général omnidirectionnelle), branchements (soudures ou autre mode de connexion des câbles aux antennes).

Différences : pour A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> et A<sub>3</sub> les fréquences sont élevées, de 50 MHz jusqu'à 900 MHz (TV-UHF), il faut par conséquent

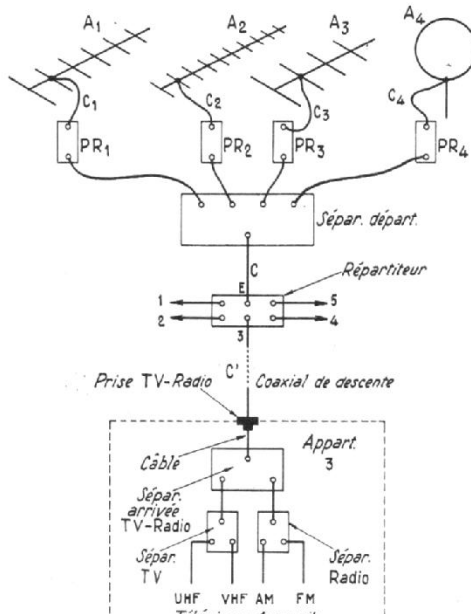


FIG. 1

accorder une plus grande attention à la qualité des isolations (et à leur état au moment de la vérification) qu'en radio AM ou il s'agit de fréquences moins élevées (30 MHz à 150 kHz environ).

Passons aux préamplificateurs PR1 à PR4. Aucun de ces quatre appareils n'est indispensable et on n'en trouvera pas dans certaines installations. En général, il n'y a pas d'amplificateur PR4 pour radio AM, car il est difficile de réaliser un amplificateur aperiodique donnant un gain important dans la gamme 30 MHz à 150 kHz sans produire du souffle.

Par contre, dans des installations spéciales on trouvera des préamplificateurs destinés aux OC uniquement et même pour une seule bande OC, par exemple celle des 50 m (6 MHz).

Quoi qu'il en soit, un préamplificateur d'antenne se vérifie, quelles que soient ses caractéristiques, de la même manière aux points de vue suivants : branchement, alimentation, gain, largeur de bande, accord.

En ce qui concerne les analogies des préamplificateurs on notera les suivantes : bran-

chement, fonctionnement général. Comme différences on retiendra les suivantes : accord, bande passante, gain, souffle.

Vient ensuite le système nommé séparateur d'antennes dit aussi séparateur de départ des signaux.

En fait le rôle de ce petit dispositif à filtres HF, est double : empêcher que les signaux d'antennes transmis au séparateur, par l'intermédiaire des préamplificateurs ou directement, de créer des réactions entre les antennes

**1<sup>ère</sup> Leçon gratuite**

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

### LA RADIO ET LA TELEVISION

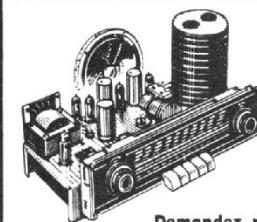
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

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

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

**Première leçon gratuite!**

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes de 40 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



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

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Demandez notre Documentation

**INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE**

164 bis, rue de l'Université, à PARIS (7<sup>e</sup>)

Téléphone : 551-92-12



ou les préamplificateurs; de mélanger les quatre signaux pour les transmettre ensemble et à l'aide d'un même câble C au répartiteur.

Le vérificateur-dépanneur aura à effectuer des opérations tendant à vérifier que le séparateur remplit sa mission.

A la figure 2, on indique d'une manière simplifiée le principe de la vérification.

En (A), on vérifie le mélange des signaux. Des générateurs  $G_1$  à  $G_4$  sont branchés aux entrées du séparateur, tandis qu'à la sortie S de cet accessoire, on branche un indicateur. Brancher d'abord  $G_1$  (UHF) et l'indicateur I d'un type capable de déceler un signal UHF (oscilloscope avec sonde UHF, voltmètre électronique, récepteur UHF). On devra constater que le signal de sortie est peu affaibli par rapport à celui d'entrée, par exemple de 2 fois seulement. S'il était affaibli de 10 fois, l'intérieur du séparateur devra être vérifié. La même vérification s'effectuera avec d'autres générateurs aux points 2, 3 et 4 et des indicateurs I au point S.

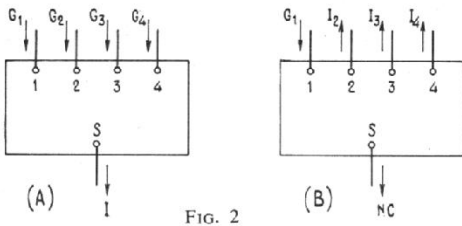


FIG. 2

En B, figure 2, on donne le principe de la séparation. Si un générateur  $G_1$  est branché à une entrée, 1 par exemple, il ne faut pas que le signal appliqué à ce point se retrouve à l'un des points 2, 3 ou 4, car dans ce cas, la séparation serait mauvaise.

Remarquons que la présence d'un préamplificateur rend la séparation excellente, car dans tout amplificateur le signal ne se transmet que de l'entrée à la sortie.

Comme on vient de le voir, jusqu'ici les opérations sont les mêmes, qu'il s'agisse de radio ou de TV.

Il en sera de même par la suite, en ce qui concerne les principes des vérifications.

Après le séparateur de départ, on trouve le câble C' conduisant les signaux mélangés UHF, VHF, radio FM et radio AM, au répartiteur qui les dirigera vers autant de voies qu'il y a d'appartements à alimenter en HF, c'est-à-dire en signaux radio et TV, par exemple 5.

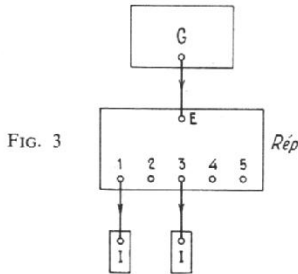


FIG. 3

Il existe des systèmes de répartition (ou distribution) des signaux plus compliqués que celui indiqué sur la figure 1. Dans celui-ci, on a supposé qu'il y a une entrée et cinq sorties. On a indiqué la suite du circuit de distribution des signaux qu'à partir de la sortie 3 à laquelle est connectée le câble C' attribué à un appartement déterminé que nous désignerons par Appart. 3.

La vérification du répartiteur est très simple. Un signal provenant d'un générateur G est appliqué à l'entrée E du répartiteur (voir figure 3). A l'une des sorties par exemple, la sortie 3, on branche un indicateur. Le signal

de sortie doit être peu affaibli (de l'ordre de 2 à 5 fois) à la sortie. En branchant l'indicateur I à une autre sortie, par exemple la sortie 1, il faut trouver le même signal qu'à la sortie essayée précédemment. S'il n'était pas ainsi, il y a un défaut dans le répartiteur ou dans les fiches de branchement qui lui sont associées.

Remarquons que lorsqu'il y a un mauvais contact, ne laissant subsister qu'une faible capacité, les signaux de fréquence plus élevée passeront mieux que ceux à fréquence plus basse. Si le répartiteur est bon, l'atténuation doit être à peu près la même à toutes les fréquences.

En général, il n'y a pas de séparation entre deux sorties, autrement dit, si l'on branche un générateur à un point 1 par exemple, on trouvera le signal aux points 2, 3, 4 et 5, ceci en raison du caractère apériodique des répartiteurs qui doivent laisser passer des signaux à toutes les fréquences.

### LES SIGNAUX DANS L'APPARTEMENT

La partie à l'intérieur du pointillé de la figure 1 représente le système d'arrivée des signaux TV et radio, fournis aux utilisateurs d'un appartement qui ont accepté l'installation de tous les dispositifs convenant à la bonne réception en TV (deux ou trois chaînes) et radio (FM et AM).

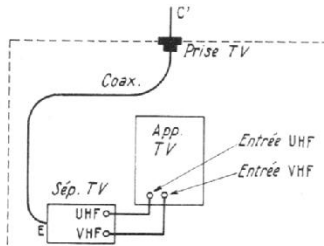


FIG. 4

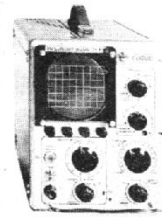
En premier lieu, on trouve la « prise TV » (en fait, c'est une prise TV et radio) qui constitue tout ce que le système collectif fournit à un locataire d'appartement.

Si celui-ci ne se sert de cette prise que pour brancher l'appareil TV, l'installation se simplifie et devient celle de la figure 4. On y retrouve la « prise TV », qui est réunie par un câble (coaxial en France) au séparateur d'arrivée TV. Celui-ci comporte une entrée E et deux sorties, UHF et VHF qui sont branchées par des câbles aux deux entrées du téléviseur; celui-ci est montré, vu de dos sur la figure 4. Cette installation se vérifie aisément, même sans appareils de mesure, par la méthode de substitution.

Le technicien du service, aura pris la précaution d'amener avec lui un séparateur TV et un petit téléviseur portable, tous deux de fonctionnement sûr. Par comparaison, il verra très rapidement ce qui ne va pas: le séparateur, le téléviseur ou les deux, sans oublier les câbles et les fiches, ces dernières ne supportant pas toujours des manipulations nombreuses dues à des déplacements des appareils.

Revenons maintenant au cas général de la figure 1 et partons de la « prise TV-radio ». Comme cette prise fournit des signaux TV et radio, il convient de les séparer, à l'aide du séparateur d'arrivée TV-radio qui reçoit les signaux du câble C' et les dirige vers les séparateurs distincts, TV et radio. Ceux-ci, à leur tour, séparent les signaux UHF, VHF vers les téléviseurs; radio AM, radio FM vers les récepteurs radio séparés ou combinés en un seul AM/FM. Tous ces séparateurs se vérifient comme on l'a indiqué précédemment selon le même principe de montage de mesures.

## MESURE-CORDE



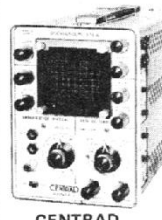
CENTRAD

UNIQUE SUR LE MARCHÉ...

### OSCILLOSCOPE 175P10

Tube cathodique Ø 100 mm à fond plat, exploitable sur toute la surface  
● Post accélération : 3,5 kV ● Bande passante : 0 à 7 MHz (-3 dB) ● Sensibilité : 10 mV/cm ● Base de temps déclenchée et étalonnée ● Sonde réductrice 1/10 livrée avec l'appareil.  
Pour conclure, un appareil de grande classe : VENEZ L'ESSAYER.  
Prix ..... 2 730 F T.T.C.

## MESURE-CORDE



CENTRAD

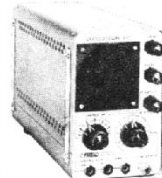
L'APPAREIL DU SERVICEMEN

### OSCILLOSCOPE 276A

Tube cathodique Ø 70 mm ● Bande passante : 0 à 3 MHz (-3 dB) ● Sensibilité : 50 mV/cm ● Base de temps déclenchée et étalonnée.  
Sans aucun engagement et contrainte commerciale, un personnel hautement qualifié, vous fera apprécier ses possibilités exceptionnelles.  
Prix ..... 1 444 F T.T.C.

## MESURE-CORDE

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



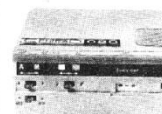
CENTRAD

### OSCILLOSCOPE 377.

Tube cathodique Ø 70 mm ● Bande passante : 5 Hz à 1 MHz (-3 dB) ● Sensibilité : 50 mV/cm ● Alimentation : 24 V et 110 à 250 V ● Dimensions : 100 x 150 x 300 mm ● Poids : 4 kg.  
Vous pouvez être sceptique, surtout ne l'achetez pas sans une démonstration qui vous enthousiasmera.  
Prix ..... 808 F T.T.C.  
Il est livrable aussi en Kit.  
Prix ..... 611 F T.T.C.

## MESURE-CORDE

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



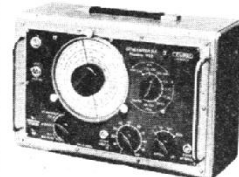
CENTRAD

### MINI-MIRE 080

Bi-standard : 625-819 lignes ● Sortie UHF : 10 canaux ● Grille de convergence ● Alimentation : 6 piles de 1,5 V ● Dimensions : 155 x 105 x 65 mm ● Poids : 800 g.  
Chez votre client, toujours votre mini-mire dans la poche.  
Prix ..... 977 F T.T.C.

## MESURE-CORDE

TOUJOURS ET ENCORE LE CÉLÈBRE :



CENTRAD

### GÉNÉRATEUR HF923

8 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz sans trou ● 1 gamme MF de 420 à 520 kHz ● Précision ± 1% ● Absolument pas de fuites. Livré complet avec sondes et traite d'alignement.  
Prix ..... 768 F T.T.C.

**B. CORDE - MESURE -**  
159, quai de valmy Paris 10<sup>e</sup>  
TÉL : 205-67-05

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

DOCUMENTATION CENTRAD ET CENTRAD KIT SUR DEMANDE

La figure 5A reproduit d'une manière simplifiée le montage de vérification. Il s'applique aux trois séparateurs d'arrivée suivants : TV-radio, TV (VHF-UHF) radio (AM-FM). Chacun a une entrée et deux sorties.

La vérification indiquée par la figure 1 (A) s'effectue de la manière suivante.

1° Le générateur G est branché à l'entrée E et un indicateur I est branché à une des sorties, par exemple la sortie 1 correspondant aux UHF s'il s'agit du séparateur VHF/UHF.

2° On accorde le générateur sur un signal UHF. La transmission doit être excellente et une très importante fraction de la tension d'entrée doit se retrouver à la sortie.

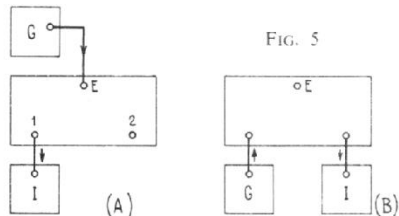


FIG. 5

3° Le générateur reste toujours accordé sur un signal UHF et l'indicateur est branché à la sortie VHF. Dans ce cas, l'effet séparateur doit se manifester, le signal UHF obtenu à la sortie VHF doit être très faible.

4° Le générateur est accordé sur les VHF et l'indicateur branché à la sortie VHF. Le signal doit être bien transmis.

5° Le générateur est accordé sur les VHF et l'indicateur est branché à la sortie UHF : le signal doit être très affaibli.

La mesure indiquée à la figure 5 (B) permet de constater que les signaux UHF ou VHF ne sont pas transmis d'une sortie à l'autre. Il faut effectuer les vérifications suivantes :

1° G accordé sur les VHF, branché à la sortie VHF et I branché à la sortie UHF. Le signal VHF décelé par I doit être très faible ou nul.

2° G accordé sur les UHF, branché à la sortie UHF et I branché à la sortie VHF. Comme plus haut, le signal obtenu doit être très faible.

Ces mesures ne tendent pas particulièrement à connaître la qualité des accessoires séparateurs, mais à vérifier qu'ils fonctionnent normalement.

Dans ces conditions, il suffira d'effectuer les vérifications à une seule fréquence de chaque bande et, ce qui est tout indiqué, aux fréquences des émissions TV reçues.

En radio, le séparateur AM/FM sera vérifié de la même manière. Pour les FM, on accorde le générateur sur une fréquence de l'ordre de 90 MHz et pour la AM, sur une fréquence choisie dans la bande OC aux fréquences les plus élevées, par exemple celle des 30 MHz (10 m) donc la plus proche des FM.

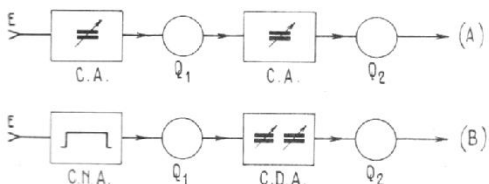


FIG. 6

### ENTREE DES SIGNAUX DANS LES APPAREILS

Après la sélection effectuée par les séparateurs d'arrivée, les appareils récepteurs sont aptes à recevoir l'intégralité des bandes correspondant aux sorties de séparateurs auxquelles ils sont branchés.

Ainsi, la sortie UHF du séparateur VHF/UHF doit permettre le passage des signaux UHF des bandes IV et V, entre 470 MHz et 870 MHz environ.

La sélection du canal à recevoir s'effectue à l'aide du système d'accord du bloc sélecteur UHF.

Il en est de même pour la réception TV en VHF et radio en AM ou FM.

Il existe toutefois, dans certains appareils radio et TV des exceptions à cette règle. La figure 6 montre les deux cas à considérer : en (A) il y a un circuit accord CA à l'entrée qui effectue la sélection de la station à recevoir. Le signal amplifié est transmis à un transistor HF, Q<sub>1</sub>. A la suite de ce transistor il y a un autre circuit CA.

En (B) le signal séparé par le séparateur d'arrivée, passe à nouveau, par un circuit

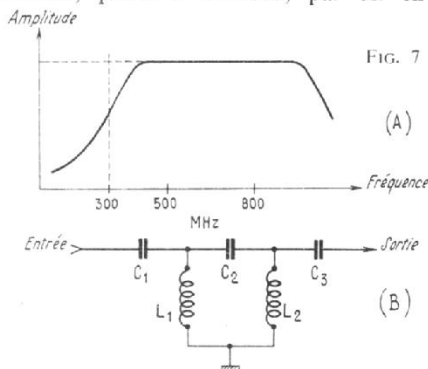


FIG. 7

C.N.A., c'est-à-dire un circuit non accordé laissant passer toute la bande des signaux à recevoir. Après amplification par Q<sub>1</sub>, le signal est sélectionné par un double circuit accordé (C.D.A.), généralement un filtre de bande.

Cette disposition se trouve dans la plupart des sélecteurs UHF et dans certains récepteurs FM.

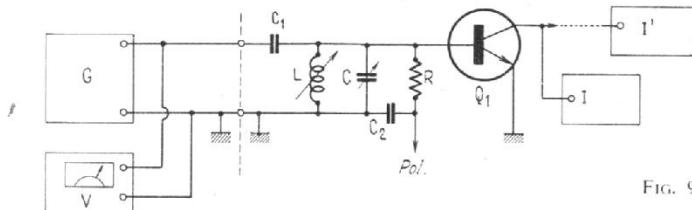


FIG. 9

En UHF, le circuit à large bande d'entrée C.N.A. est un filtre passe-haut dont la fréquence de coupure est située vers 300 MHz, fréquence qui est d'ailleurs celle qui sépare les VHF des UHF.

A la figure 7, on montre en (A) une courbe de transmission des signaux à travers un filtre passe-haut.

Le gain relatif est moitié vers la fréquence de coupure. La chute de gain doit être rapide au-dessous de 300 MHz ou autre valeur choisie par le fabricant du sélecteur UHF. Cette chute est d'autant plus rapide que le filtre passe-haut est efficace. En (B) figure 7, on donne un exemple de schéma de filtre passe-haut à deux cellules C<sub>1</sub> L<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> L<sub>2</sub> chacune composée d'un condensateur dans la branche horizontale du filtre et d'une bobine dans les branches verticales. Plus il y a de cellules, plus le filtre est à coupure rapide. En radio FM, le procédé de sélection à l'entrée non accordée indiquée à la figure 6 (B) est différent de celui adopté en UHF. En effet, les FM sont reçues dans la bande II qui s'étend approximativement entre 85 et 105 MHz soit sur une bande de 20 MHz environ.

Dès lors, le dispositif d'entrée, n'est pas accordé sur la station à recevoir, mais sur toute la bande II, permettant ainsi le passage

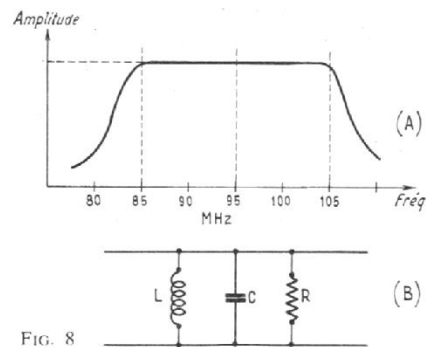


FIG. 8

de toutes les émissions FM qui sont recevables dans la région.

La figure 8 indique, en (A) la courbe de transmission qui doit se maintenir à peu près rectiligne entre les deux limites de la bande et tomber aussi rapidement que possible au-delà des limites. En pratique, la courbe (A) est moins rectiligne que celle représentée.

Comme circuit à large bande, le plus simple est celui du type dipôle LCR où L et C constituant le circuit accordé sur le milieu de la bande II et R, la résistance d'amortissement qui permet d'obtenir une large bande. Ce procédé possède l'avantage de supprimer le réglage d'accord à l'entrée, mais l'inconvénient de réduire le gain et d'augmenter le souffle.

### VERIFICATION DES CIRCUITS D'ENTREE

En UHF, le circuit à filtre passe-haut, réalisé avec des éléments L et C fixes est pratiquement indéréglable. Par contre, dans le circuit d'entrée FM radio, il y a souvent un ajustable C, comme celui de la figure 9 et qu'il convient de vérifier.

Le montage de vérification comprend un générateur HF pouvant se régler entre 80 et 110 MHz et muni d'un indicateur de la tension fournie, incorpore ou extérieur. Cet ensemble est relié à l'entrée « antenne » du tuner FM ou à l'entrée « antenne FM » du radiorécepteur AM/FM. Un condensateur C<sub>1</sub> se trouve parfois sur le parcours du signal afin d'isoler, en continu, le récepteur des dispositifs extérieurs. On trouve ensuite, le circuit parallèle LCR dont R est la résultante des résistances en parallèle existant aux bornes de L et C. C<sub>2</sub> est un condensateur isolateur de forte valeur par exemple 2000 pF ou plus.

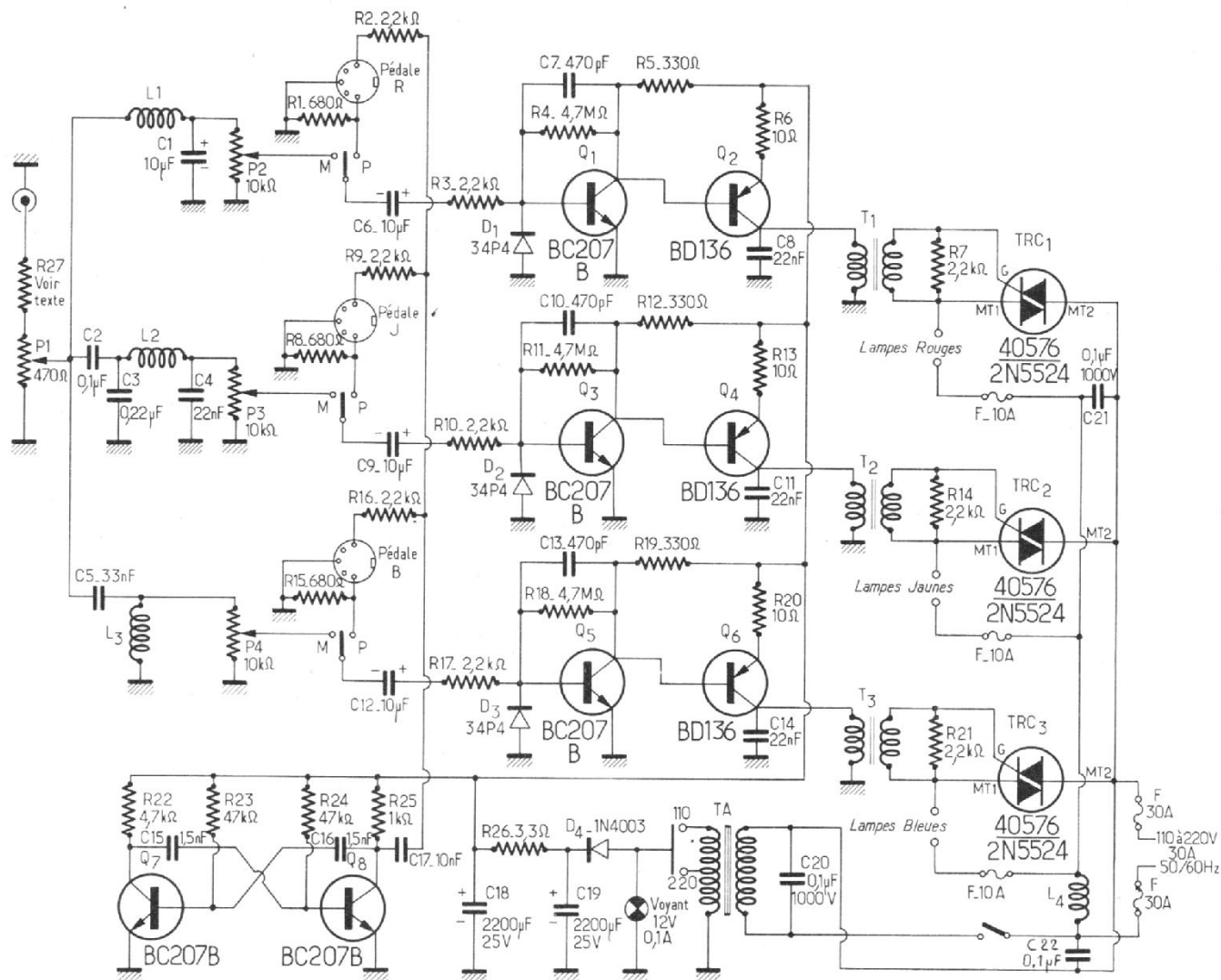
Le circuit LC s'accorde sur 95 MHz environ, soit par C ajustable et L fixe soit par C fixe et L ajustable. Le transistor Q<sub>1</sub> est l'amplificateur HF du sélecteur FM. Le signal amplifié peut être appliqué à un indicateur I fonctionnant correctement vers 100 MHz.

On règle le générateur (modulé à 400 ou 1 000 Hz) sur une tension E<sub>e</sub> telle que le signal de sortie permette d'obtenir une puissance de l'ordre du dixième de la puissance maximale et on applique cette tension constante à diverses fréquences de la bande des FM, c'est-à-dire à 80, 82,5, 85, 87,5, 100, 102,5, 105, 107,5, 110 MHz et on construit la courbe de réponse analogue à celle de la figure 8 A.



# Un modulateur de lumière psychédélique :

## LE MAGICOLOR IV



De nos jours, tout orchestre, toute boîte de nuit possède un matériel électronique impressionnant : amplis, magnétophones, chambres d'écho et de réverbération, etc. Un accessoire prend une place de plus en plus importante : le modulateur de lumière. En effet, on ne conçoit plus d'orchestre pop sans accompagnement lumineux, ni de boîte de nuit ou de piste de danse sans jeux de lumière. Les établissements **Magnetic-France** produisent déjà deux types de modulateurs de cette sorte ; ces engins détiennent actuellement le meilleur rapport performances/prix et puissance/

encombrement du marché parisien. Cependant, ils peuvent être insuffisants dans certains cas (certaines salles demandent 2 kW en lumière blanche ; avec des lampes de couleur, il faut donc compter le triple) et ne fonctionnent que sur 220 V, tout en exigeant des ampoules 110 V ; toute erreur de branchement peut donc mettre rapidement les rampes hors de service.

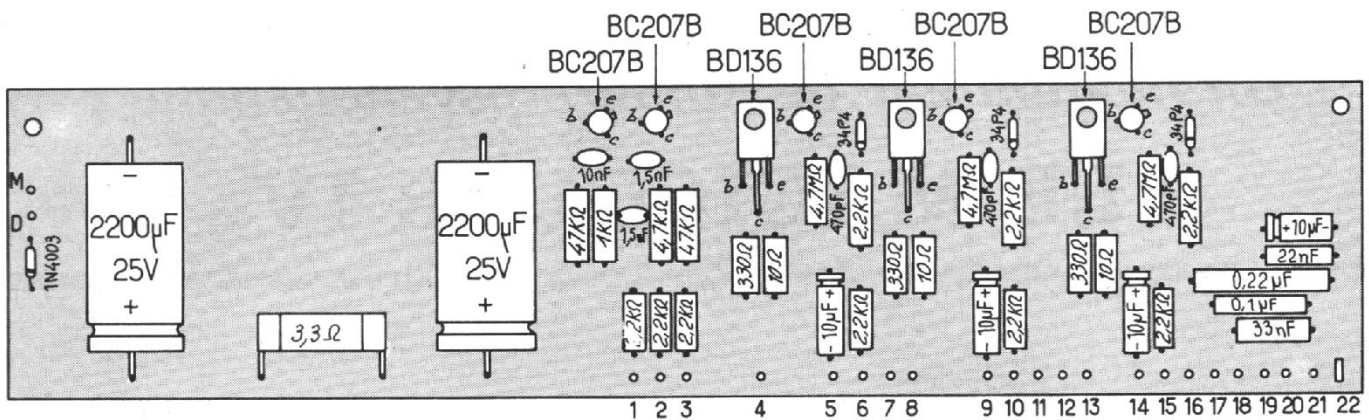
Pour éviter ces inconvénients, les établissements **Magnetic-France** ont étudié un nouveau modèle de Magicolor équipé de triacs. Cet appareil peut contrôler sur chaque canal 2,2 kW sur 220 V et 1,2 kW sur 120 V, soit en tout

6,6 et 3,6 kW ; de plus, les lampes utilisées sont de la tension du secteur, et ne risquent donc plus rien en cas de fausse manœuvre. La sensibilité des modèles précédents était déjà proverbiale ; celui-ci, grâce à des circuits réétudiés avec des transistors complémentaires, est encore plus sensible. Une puissance de 50 mW sur un haut-parleur de 8 Ω suffit à moduler la lumière ; en ajoutant une résistance de 1 000 Ω 1 W entre la prise jack d'entrée et le potentiomètre de niveau général (voir plus loin), on peut l'attaquer avec un ampli fournissant 120 W sur 8 Ω sans risquer de griller ledit potenti-

mètre. Chaque canal peut par ailleurs être débrayé ou commandé manuellement par une pédale ou électroniquement par un circuit spécial (en cours d'étude) monté hors bord.

### LE SCHEMA (Fig. 1)

A l'entrée, un potentiomètre de 470 Ω détermine la sensibilité générale de l'instrument. Si le signal incident excède une tension efficace de 20 V, on intercalera en série avec ce potentiomètre une résistance de 1 kΩ, 1 W ( $R_{27}$ ). Le signal est ensuite envoyé sur trois filtres : un passe-bas composé de  $L_1$  et C, pour les



basses, un passe-bande comprenant  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $L_2$  et  $C_4$  pour le médium et un passe-haut formé de  $C_5$  et  $L_3$  pour les aigus. On peut s'étonner du filtre passe-bande; mais on comprendra mieux en méditant sur la philosophie de l'engin. En effet, le spectre musical d'un orchestre de variétés comporte énormément de médium par rapport aux extrémités du spectre. Si donc le filtre « abruti » le milieu du spectre, il y a lieu de s'en réjouir et non de s'en plaindre; c'était du reste le but de l'opération. Ensuite, on trouve trois fois le même montage : le décrire une fois suffira donc.

A la sortie du filtre, un potentiomètre de 10 000  $\Omega$  dose le signal de la fréquence correspondante, qui est ensuite envoyé par un condensateur de 10  $\mu F$  à la base d'un BC107 (ou d'un BC207) chargé par une résistance de 330  $\Omega$  dans le collecteur. La polarisation est assurée par une résistance de 4,7 M $\Omega$  placée entre base et collecteur; le condensateur de 470 pF qui la shunte est là pour empêcher le montage d'osciller.

La diode entre base et masse est chargée d'empêcher le transistor de se bloquer après une surcharge. En effet, l'espace base-émetteur d'un transistor n'est, à le bien prendre, qu'une diode; un signal trop intense sera donc détecté et servira à charger le condensateur d'entrée, qui peut avoir besoin d'une minute pour se décharger; entre-temps, le transistor est bel et bien bloqué. On élimine cet effet en plaçant une autre diode tête-bêche.

Le signal recueilli sur le collecteur du BC107 (ou 207) est envoyé sur la base d'un BD136. Dans le collecteur de ce BD136 est placé le transformateur d'attaque du triac. Le primaire de ce transformateur est shunté par un condensateur de 22 nF dont l'omission donnerait des résultats aussi inattendus que désastreux. Il doit être isolé à au moins 63 V. La résistance de 2 200  $\Omega$  qui shunte le secondaire a pour mission de régulariser la charge apportée par les jonctions électrode 1 - gâchette du triac.

Un inverseur placé entre le potentiomètre et le condensateur

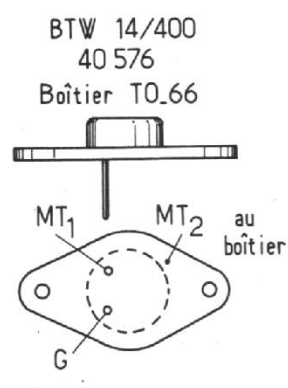
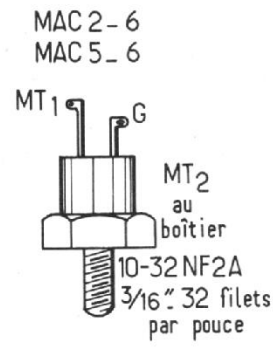
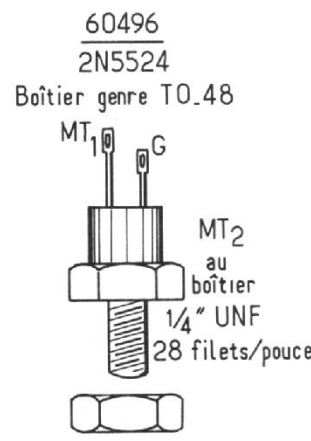
d'entrée permet de commander le montage par un signal ultrasonore fourni par un multivibrateur formé de  $Q_7$  et  $Q_8$ . Ce

signal est transmis par une pédale qui peut soit être montée en contact travail entre les bornes 1 et 3, soit agir en contact repos entre les bornes 1 et 3 réunies et la borne 2, mise à la masse; cette disposition est particulièrement recommandée pour la pédale électronique.

L'alimentation des circuits de commande est assurée par un transformateur fournissant une tension de 12 V redressée par une 1N4003 et filtrée par une cellule en  $\pi$  comprenant  $C_{18}$ ,  $C_{19}$  et  $R_{26}$ . On remarquera que la commutation 110-220 V se trouve dans le secondaire du transfo et non dans son primaire, contrairement à un usage solidement établi. Cette disposition est uniquement déterminée par la disposition des composants dans le boîtier.

L'alimentation des circuits à courant fort se fait par l'intermédiaire de fusibles disposés dans les fils d'alimentation et en série avec chaque jeu de lampes. En effet, les puissances mises en jeu motivent des précautions spéciales (les fusibles ne protègent pas les triacs : l'énergie nécessaire pour faire sauter le fusible est nettement supérieure à celle qui vient à bout du triac; le phénomène se retrouve avec tous les semi-conducteurs, en sorte que les fusibles ont pour rôle de protéger l'installation extérieure, ce qu'ils font très sûrement). L'antiparasitage est assuré par une self spéciale et un condensateur de 0,1  $\mu F$ .

L'interrupteur arrêt - marche agit en supprimant la tension d'alimentation des transistors privant ainsi les triacs de signaux de commande; ne recevant aucun ordre, les triacs restent au repos.



**REALISATION PRATIQUE**

On met d'abord en place les prises d'alimentation et des sorties, puis on installe les prises DIN des pédales qu'on munit de 50 cm

# Magicolor

DÉCRIT CI-DESSUS

**MODÈLE : 2,5 kW**

En ordre de marche .....	<b>800 F</b>
En kit .....	<b>600 F</b>

**MODÈLE : 1,2 kW**

En ordre de marche .....	<b>400 F</b>
En kit .....	<b>320 F</b>

EN VENTE CHEZ

MAGNÉTIQUE-FRANCE

175, rue du Temple  
PARIS-3<sup>e</sup> - ARC. 10-74



de fil blanc sur la borne 1 et de 60 cm de fil de la couleur commandée sur la borne 3. La borne 2 sera mise à la masse, les bornes 4 et 5 ne sont pas utilisées. Puis on montera les fusibles, les transformateurs et la self d'antiparasitage qu'on aura confectionnée en enroulant autour du barreau de ferrite une vingtaine (ou plus si on peut) de spires de gros fil ; on l'arrêtera avec du ruban adhésif (rubafix ou autre) et on

la fixera avec les deux pontets. Ceci fait, on installera sur la face avant les potentiomètres, la fiche jack d'entrée, les inverseurs et le voyant ; on câblera les liaisons entre les prises DIN des pédales, les inverseurs, les potentiomètres et la prise jack d'entrée, le tout en tenant compte du circuit imprimé qui doit venir.

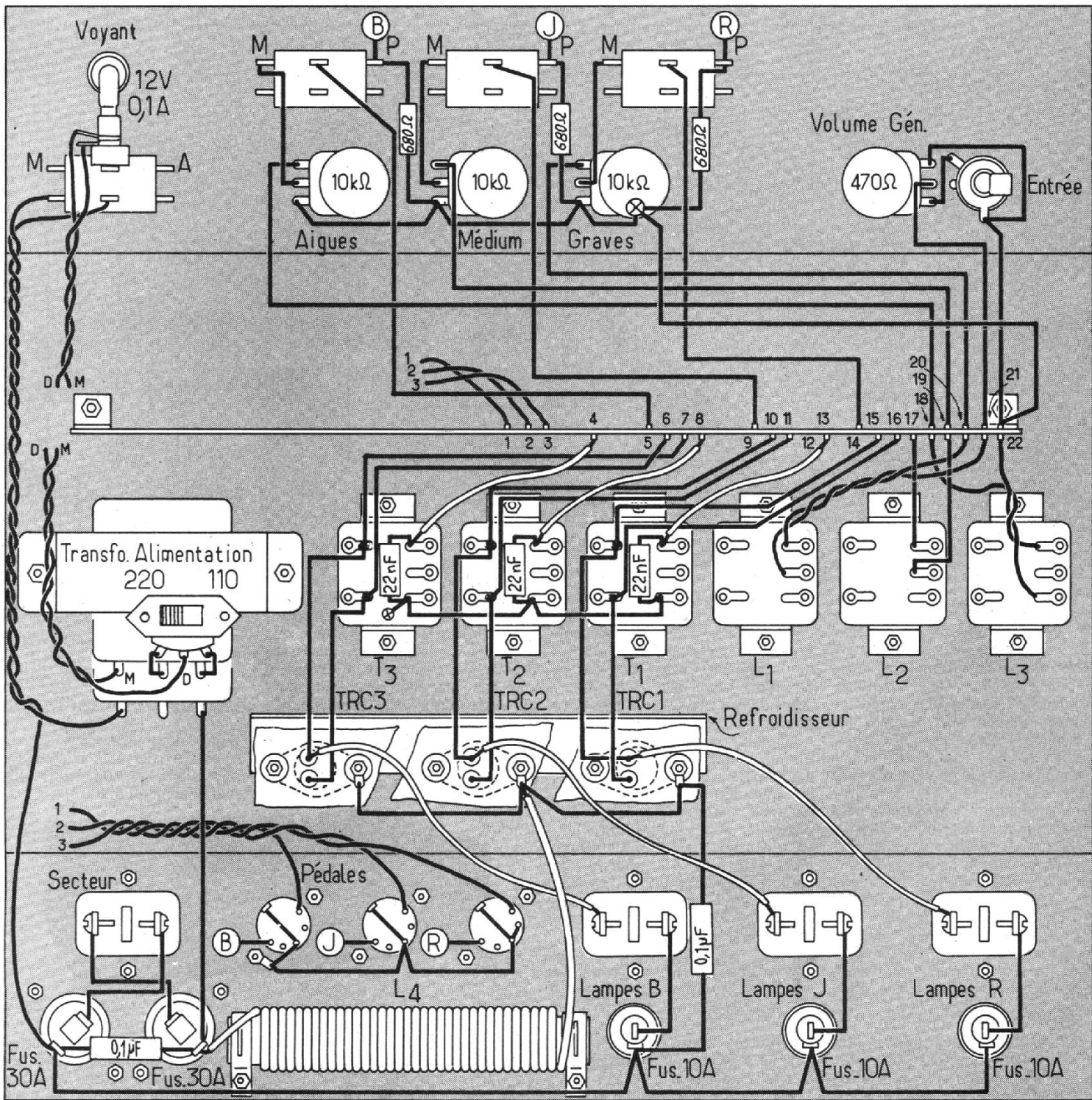
Ceci fait, on équipera le circuit imprimé de ses composants, et on l'installera ; après quoi

on le reliera au reste du montage. Les triacs seront ensuite montés sur leur radiateur, et leur radiateur sera monté à sa place.

Attention ! Le radiateur des triacs doit être soigneusement isolé du châssis, sous peine d'avoir fait un appareil dangereux. Mais si l'on a pris cette précaution élémentaire, l'appareil ne présente pas plus de danger qu'un poste de télévision. On termine le câblage, on vérifie qu'il n'y a pas

d'erreurs et l'appareil est prêt à fonctionner. On le couvre de son capot, on fixe les pieds, et il est terminé. Il n'y a aucune mise au point à effectuer, si ce n'est de régler l'appareil à la tension du secteur, cela va de soi.

Si par hasard l'appareil refusait de fonctionner, ce ne pourrait être que par suite d'une erreur, d'un oubli, d'une maladresse, ou d'un défaut d'un composant. D. JAQUIN.



# Au banc d'essai du Haut-Parleur : L'AMPLIFICATEUR ATS215 « MERLAUD »

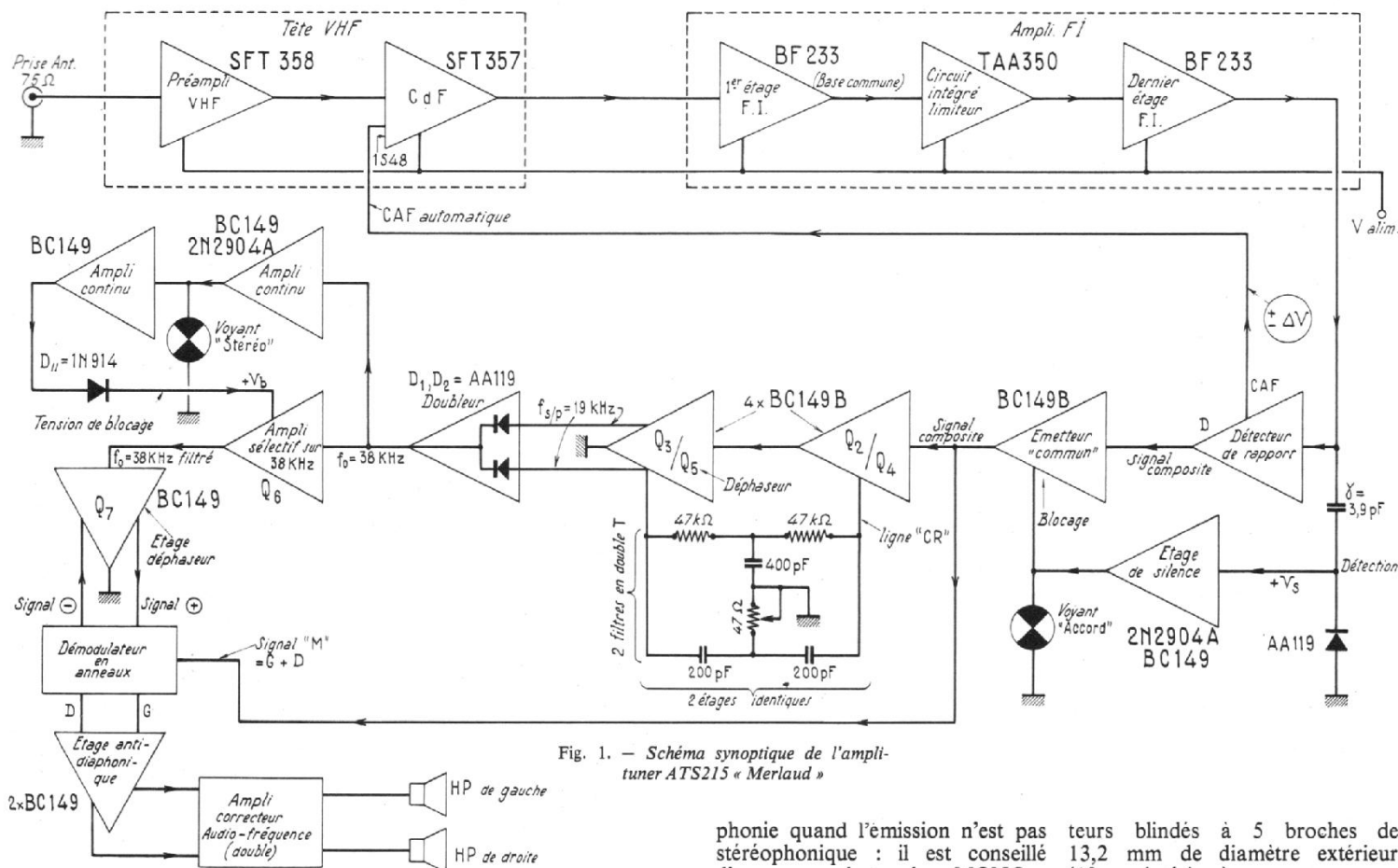


Fig. 1. — Schéma synoptique de l'ampli-tuner ATS215 « Merlaud »

**L**ES retransmissions musicales étant en « haute fidélité », il paraît normal de faire suivre à un tuner MF, un amplificateur de bonne qualité, parfaitement adapté aux circuits de réception. Ainsi, on ne risque pas d'associer un tuner et un amplificateur qui ne sont pas faits l'un pour l'autre...

L'équipement « Merlaud » dont nous entreprenons, aujourd'hui, le banc d'essai est réalisé dans un coffret en bois verni de noyer d'Amérique de 440 x 270 x 110 mm. Sa présentation est irréprochable et les réglages accessibles sont intelligemment repérés et en nombre rationnel : pas de boutons ou de touches au fonctionnement délicat ou imprécis. Aussi, citons un exemple précis : le CAF n'est pas supprimable ce qui, somme toute, paraît sage car on ne voit pas pourquoi, on souhaiterait sa suppression au cours de la recherche d'une station.

Les têtes VHF semblent suffisamment au point pour qu'elles ne craignent pas les dérivés d'accord dus aux phénomènes climatiques ou au souffle des circuits.

Il nous paraît heureux toutefois de pouvoir couper le « circuit de silence », lequel permet, entre les stations, d'éliminer le bruit de fond caractéristique qui fait penser à une tornade. En effet, ce type de circuit ne fonctionne bien que pour les stations de grande puissance, donc : locale ; et, parfois, le système de silence coupe les émissions faibles provenant de stations éloignées.

Dans cet ampli-tuner, nous avons apprécié la présence de 3 voyants : un pour la « marche », un second pour la « stéréo » et, enfin, le dernier qui indique si l'accord est obtenu sur une station, lorsque le dispositif silencieux est en fonctionnement.

De plus, il convient de signaler le fait de ne pas rester en stéréo-

phonie quand l'émission n'est pas stéréophonique : il est conseillé d'appuyer sur la touche « MONO », l'émission est alors plus claire.

Cette nécessité nous a surpris mais n'apporte aucune gêne car, en fonctionnement « stéréo », l'écoute est très bonne. Il est possible de brancher des écouteurs au moyen d'un jack : une touche supprime alors les H.P.

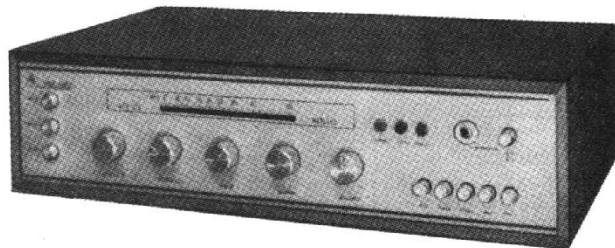
La descente d'antenne doit être effectuée en câble coaxial 75 Ω car il n'est pas prévu d'entrée bifilaire 300 Ω.

teurs blindés à 5 broches de 13,2 mm de diamètre extérieur (12 mm intérieur).

Enfin, il s'avère possible d'alimenter le tourne-disque au moyen d'une prise commutée par l'interrupteur général.

## DESCRIPTION DU SCHEMA

Nous nous limiterons surtout à la partie tuner MF, laquelle fait l'objet d'une version isolée portant la référence TM200.



L'attaque en audiofréquence peut se faire pour un PU magnétique, un PU « piezo » (entrée auxiliaire), un magnétophone ou un microphone (4 entrées) ; le tout, bien entendu, en stéréo. Les entrées utilisent des connec-

Le schéma synoptique de la figure 1 nous montre dans son détail l'ampleur des fonctions de réception et l'originalité de leur technique. La figure 2 donne le schéma théorique de la partie tuner.



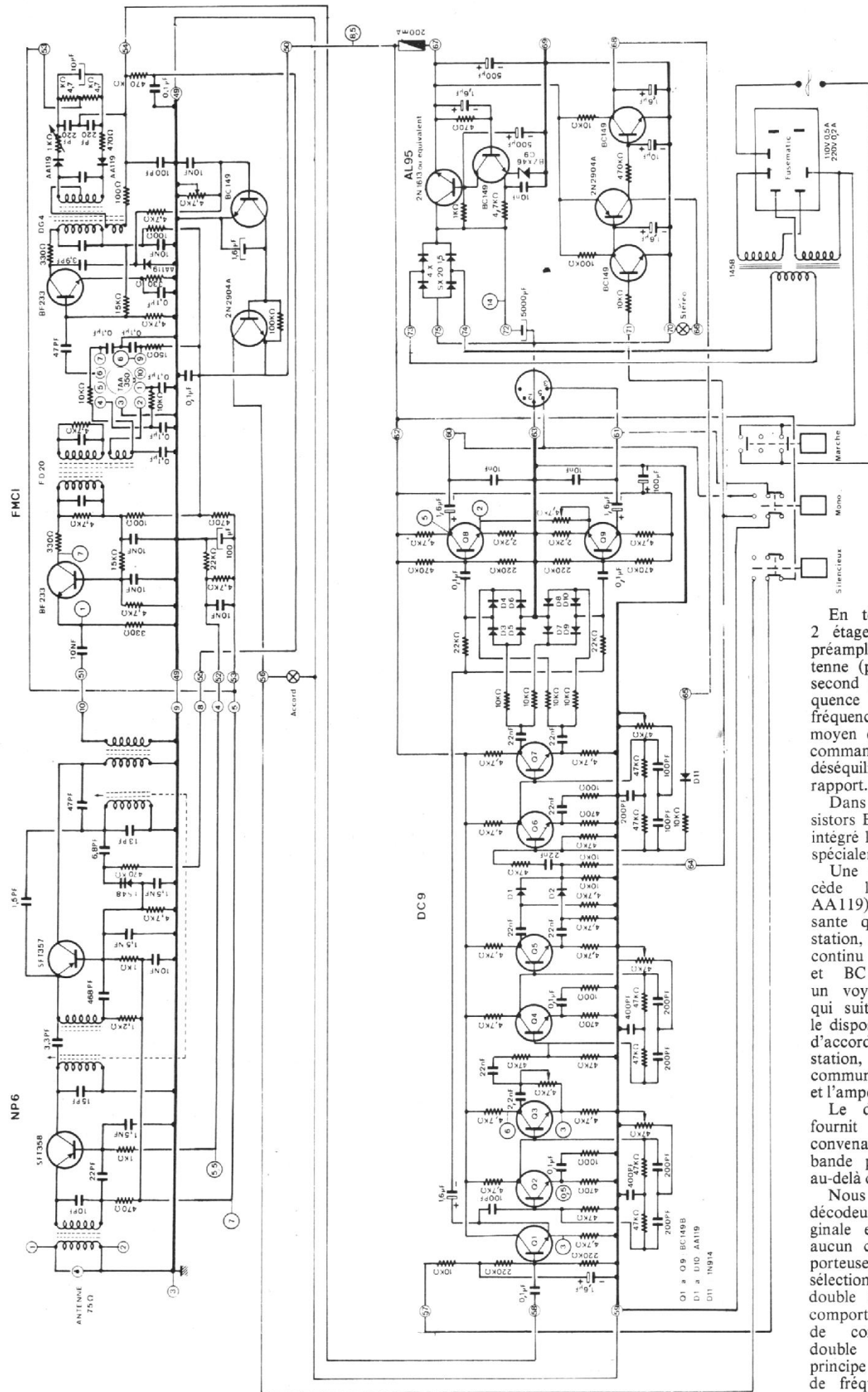


Fig. 2. — Schéma théorique du tuner

En tête VHF nous trouvons 2 étages : le premier pour la préamplification du signal d'antenne (prise télévision 75 Ω); le second pour le changeur de fréquence auto-oscillant, dont la fréquence locale est maîtrisée au moyen d'une diode varicap 1S48 commandée par la tension de déséquilibre du détecteur de rapport.

Dans l'amplificateur FI, 2 transistors BF233 encadrent un circuit intégré limiteur, le TAA350, prévu spécialement à cet effet.

Une détection sur la FI précède la démodulation (diode AA119); elle fournit une composante qui, apparaissant sur une station, débloque un amplificateur continu à 2 transistors (2N2904A et BC149), lequel commande un voyant et le premier étage qui suit la démodulation : c'est le dispositif silencieux et le voyant d'accord. Lorsqu'on passe sur une station, le montage « émetteur commun » BC149B est débloqué et l'ampoule s'allume.

Le détecteur de rapport D fournit le signal composite convenablement désaccuté. Sa bande passante, corrigée s'étend au-delà de 53 kHz.

Nous abordons maintenant le décodeur, lequel — solution originale entre toutes — n'emploie aucun circuit accordé : la sous-porteuse à 19 kHz est en effet sélectionnée au moyen d'un double étage  $Q_2/Q_3$ , puis  $Q_4/Q_5$ , comportant dans leur boucle de contre-réaction (CR) un double T. Ce filtre rejette en principe une bande très étroite de fréquences mais son emploi

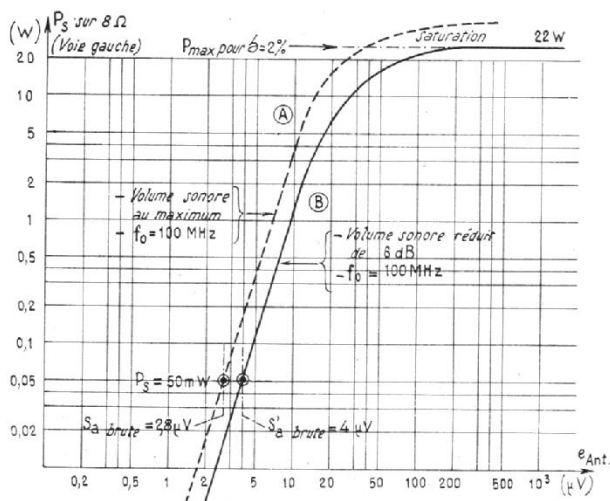


Fig. 3. - Courbe de la puissance sur 8 Ω en fonction de l'attaque d'antenne ( $f_0 = 100$  MHz)

dans la ligne de CR transforme l'étage en circuit très sélectif, précisément sur 19 kHz.

Après ces 2 étages de 2 transistors chacun, un montage doubleur de fréquence à diodes transforme le 19 kHz en une composante à 38 kHz; il est alimenté par le transistor  $Q_5$  monté en déphaseur à charges réparties.  $Q_6$  et  $Q_7$  supportent un filtre en double T accordé sur 38 kHz; cet étage, filtre donc cette composante comme l'ont fait les étages précédents mais sur 19 kHz.

$Q_7$ , monté en déphaseur à charges réparties, fournit aux modulateurs en anneaux la

le voyant «stéréo» et pour débloquer l'ampli-continu suivant. Ce dernier envoie alors une tension de blocage à travers la diode  $D_{11}$  (1N914) sur la base de  $Q_6$ . Le décodeur est donc coupé, ce qui supprime le propre bruit de fond des étages précédents.

En appuyant sur la touche «mono», le décodeur est non seulement coupé mais la composante «G + D», issue du détecteur de rapport, est directement appliquée sur les sorties, branchées alors en parallèle.

Viennent ensuite les 2 amplificateurs-correcteurs alimentés par les voies de gauche et de droite

et débouchant sur des haut-parleurs de 8 Ω. Cette partie comporte le dispositif de balance, un réglage de «graves» et un autre pour les «aigus».

Les préamplificateurs à plus ou moins grand gain et les filtres de correction (dont celui RIAA pour les PU magnétiques) sont commutés à l'avant, par des touches, selon la nature de l'attaque (PU piezo (aux.), magnétique, micro, magnétophone).

L'alimentation est du type stabilisé (2 transistors : 2N1613 et BC149).

## BANC D'ESSAI

### a) Sensibilité :

En réglant au maximum le gain du volume sonore, la courbe de la puissance sur 8 Ω, charge réelle représentant le haut-parleur, suit la courbe A de la figure 3, lorsqu'on attaque progressivement la prise antenne avec une tension MF à 100 MHz.

On constate, notamment, qu'il faut 2,8 μV seulement pour obtenir les 50 mW à 800 Hz définissant la **sensibilité brute**. Evidemment, pour cette tension, le bruit de fond est important mais le résultat reste excellent.

Pour 20 à 30 μV, on obtient, par ailleurs, la puissance maximale délivrable par l'amplificateur d'audio-fréquence : ensuite il y a normalement saturation.

On obtient la courbe complète en B lorsqu'on réduit de 6 dB environ, le gain de l'ampli : BF; la sensibilité tombe alors à 4 μV, mais le rapport signal/bruit s'améliore. On notera également que 50 μV sont suffisants pour atteindre le « plateau » de la courbe.

### b) Rapport Signal/Bruit :

Le bruit résiduel atteint 80 mV - soit 0,8 mW - à pleine puissance; cela fait pour 30 W de crête un rapport S/B maximal de 46 dB. En fait, la courbe de ce rapport S/B, en fonction de l'attaque d'antenne, suit celle de la figure 4 : pour 26 dB, la sensibilité utilisable est 7 μV (connexions et fonctionnement en «stéréo»).

La courbe s'approche enfin progressivement de 46 dB. Le présent essai nous paraît bon pour un fonctionnement en stéréophonie et compte tenu du fait que l'étude porte sur l'ensemble de l'ampli-tuner (BF compris).

### c) Gamme reçue :

La courbe de la figure 5 qualifie la courbe de la sensibilité utilisable pour un rapport S/B de 26 dB. Cette courbe montre que la gamme des fréquences reçues s'étend de 86,5 à 108 MHz; la sensibilité maximale atteint 7 μV mais varie en fait de ±1 μV au long de la gamme où les stations se trouvent réellement cantonnées.

### d) Bande passante :

Nous nous sommes limités à l'étude de la sélectivité du discriminateur via les circuits FI. La courbe de la figure 6 nous montre un vobulogramme fort honnête : il recèle une plage linéaire sur plus de ± 80 kHz; l'accord du système a été identifié à 10,68 MHz mais nous ne sommes pas sûr que notre vobuloscope soit parfaitement étalonné aux fréquences, si ce n'est qu'en progression relative !...

### e) Diaphonie :

Un bref essai nous indique qu'il reste 140 mV de signal sur la voie droite quand la gauche fournit 10 W à 1 000 Hz sur 8 Ω. Cela fait une protection diaphonique de 36 dB.

### f) Distorsion :

Il ne nous fut pas possible de mesurer la distorsion due aux

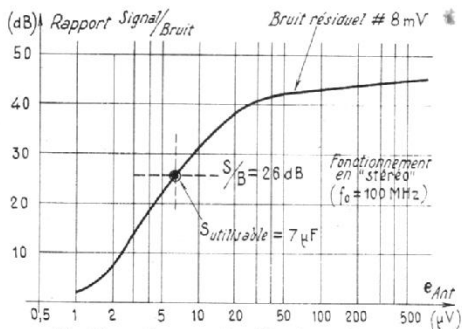


Fig. 4. - Rapport signal/bruit en fonction de la tension appliquée sur la prise antenne

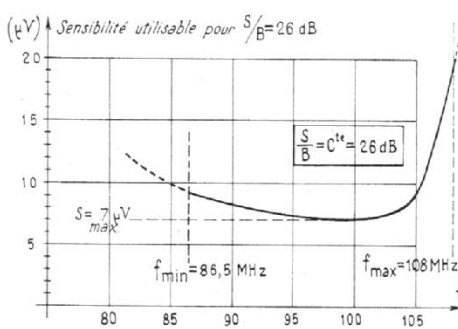


Fig. 5. - Sensibilité utilisable au long de la gamme reçue

porteuse à 38 kHz, qui permet l'extraction de la différence «G-D» du signal composite. Mais comme un mélange avec le signal «mono.» «G + D» se fait au même niveau, l'étage anti-diaphonique reçoit donc les signaux AF de gauche et de droite parfaitement distincts.

Un intelligent système de protection contre le bruit propre aux canaux «stéréo» du décodeur est implanté entre  $Q_5$  et  $Q_7$ , sur la base même de  $Q_6$ . Lorsque la transmission a lieu en monophonie, la composante à 19 kHz n'existe pas... Dans ce cas, la composante continue créée par les diodes  $D_1$  et  $D_2$  du doubleur n'apparaît pas à l'entrée de l'ampli-continu qui y est branché. Celui-ci ne fournit donc pas la tension nécessaire pour allumer

- R A D I O -

# Robur

**HAUTE FIDELITE**

102, boulevard Beaumarchais  
PARIS XI<sup>e</sup> Tél. : 700.71.31  
C.C. Postal 7062-05 PARIS

**PARKING PRIVE**

**DISTRIBUTEUR OFFICIEL** **F. MERLAUD**

★ AMPLI/TUNER AT5 215.	Article ci-contre. PRIX	1 250,00
Et les autres fabrications de la Marque :		
● HFM10.	Ampli mono 10 watts. En « KIT » complet	289,00
	En ordre de marche	365,00
● STT 210.	Ampli/préampli 2 x 10 watts	
	Entièrement transistors silicium	
	En « KIT » complet	555,00
	En ordre de marche	618,00
● STT 220.	Ampli/préampli 2 x 20 watts	
	Entièrement transistors silicium	965,00
● TUNER FM. TM.200.	Stereo Multiplex à circuits intégrés	650,00

Voir nos publicités pages 82-83-84

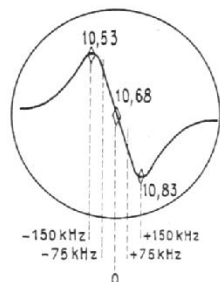


Fig. 6. - Vobulogramme du discriminateur



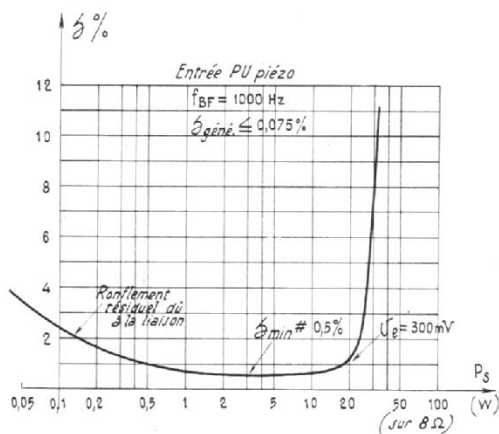


Fig. 7. — Distorsion harmonique en fonction de la puissance BF

circuits HF, notamment celle due au discriminateur et à la sélectivité FI. A l'oreille, elle n'est pas décelable : le son musical paraît d'une grande clarté lors d'une grande dynamique sonore.

En audio-fréquence, la courbe de la distorsion harmonique (voir Fig. 7) montre une perturbation fort gênante par un roufflement résiduel ; celui-ci fait relever artificiellement la courbe pour  $P_s < 1$  W.

A l'oreille, sur tuner MF, nous ne constatons aucun roufflement résiduel. Il apparaît, fort ténu, sur l'entrée auxiliaire par le jeu des commutations et de l'induction sur les broches d'entrée, lors d'un branchement sur un générateur B.F. C'est donc notre système de connexion qui est responsable : on ne retiendra donc pas ce défaut.

La distorsion reste inférieure à 1% tant qu'on ne dépasse pas 20 W.

La puissance maximale est de 30 W pour 10% ; c'est cette puissance qu'on qualifie de « musicale ». Avec une dynamique de 2, la puissance « efficace » s'élève donc à 15 W pour 0,8% de distorsion.

### g) Courbe de réponse en fréquence :

La référence 0 dB à 1 000 Hz, correspond à une puissance de 0,1 W. Cette précaution nous permet d'espérer aucune distorsion aux basses fréquences quand le bouton des graves sera aux maximum (0,1 W + 12 dB = 1,6 W) ; pour différentes positions des boutons de graves et d'aigus, on obtient successivement les courbes A, B, C et D de la figure 8.

La courbe « plate » (C) a été obtenue en appliquant des signaux rectangulaires à l'entrée et en s'efforçant de les rendre aussi propres et rectangulaires que possible par l'action des graves et des aigus.

La bande passante (C et B conjugués) s'étend de quelques Hertz à 20 kHz : l'amplificateur s'avère exceptionnel pour les sons graves. Comme on peut en juger, figure 8, la correction de tonalité paraît très efficace.

Sur les autres entrées, des essais de bande passante nous permettent de dire que les résultats sont en tout point conformes à ce qu'on peut espérer de l'amplificateur AT5215 Merlaud.

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

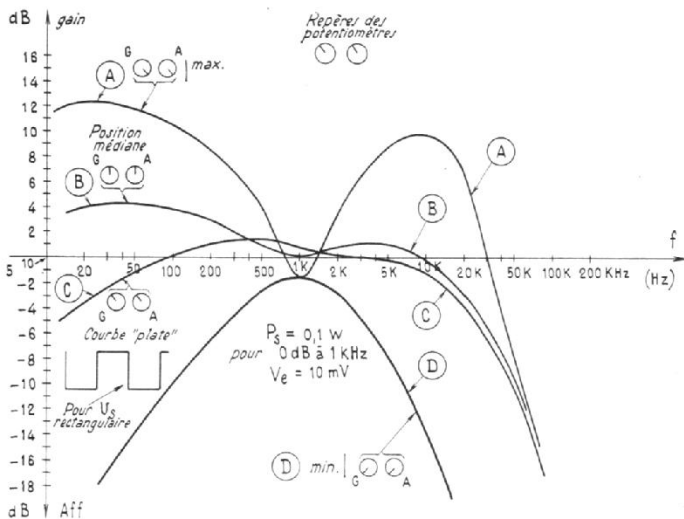


Fig. 8. — Bande passante de l'ampli. AF pour diverses positions des contrôles de tonalité « graves » et « aigus »

### POUR TOUS VOS TRAVAUX MINUTIEUX

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

### LOUPE UNIVERSA



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

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

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

Fixation sur n'importe quel plan horizontal ou vertical par étai à vis avec prolongateur rapide.

CONSTRUCTION ROBUSTE  
Documentation sur demande

ETUDES SPECIALES sur DEMANDE

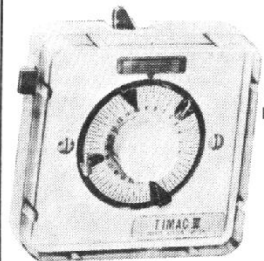
**JOUVEL** OPTIQUE, LOUPES DE PRECISION

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

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

### NOUVEAU!

### LE PROGRAMMATEUR «TIMAC III»



MONTAGE ENCASTRÉ OU EN SAILLIE

DIMENSIONS 88 x 88 x 55 mm

C'est un interrupteur horaire électrique à cycle continu permettant la commande automatique de tous appareils aux heures désirées ● Tension 220 V ● Bipolaire 20 ampères ● Pouvoir de coupure 4 500 W en 220 V ● Livré avec 4 cavaliers permettant 2 allumages et 2 extinctions par 24 heures ● Equipé d'un voyant lumineux.

Prix net : 62 F - Franco : 67 F

Chèque à la commande ou contre-remboursement (+ 3 F)

**SOULAT FRÈRES**

53, rue Planchat - PARIS-XX<sup>e</sup>  
TÉL. 797-98-90 +

### COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

## RADIO-VOLTAIRE

150-155, avenue Ledru-Rollin, PARIS XI<sup>e</sup>  
Téléphone : 700-98-64 (lignes groupées)

### DISTRIBUTEUR SPÉCIALISÉ DES GRANDES MARQUES

RTC LA RADIOTECHNIQUE

COMPELEC (Gamme complète des produits)

AEG TELEFUNKEN ● ATES

GENERAL INSTRUMENTS

GENERAL ELECTRIC

INTERNATIONAL RECTIFIER

INTERMETALL ● RCA

SESCOSEM ● SILEC ● SIEMENS

TEXAS INSTRUMENTS (Tous Semi-Conducteurs)

COGECO (Résistances et Condensateurs)

EUROPELEC (Dissipateurs de chaleur)

**2 500** TYPES DISPONIBLES SUR STOCK AU PRIX USINE

Nomenclature complète des autres composants sur demande

Tarif contre 5 F en timbres

RAPY

# Un mini-téléviseur japonais

(voir n° 1 278)

VOICI la suite et la fin de la description des principaux circuits du mini-téléviseur Matsushita japonais, dont les très faibles dimensions imposées ont conduit le constructeur à réduire le volume et la consommation.

On a décrit dans la première partie les sélecteurs UHF et VHF à diodes à capacité variable et commutation par diodes, la MF image à CI (circuits intégrés), la VF à CI, la CAG à CI. Voici maintenant quelques détails sur l'antenne, la réception de son, l'alimentation, la régulation des deux bases de temps, et l'alimentation du tube cathodique.

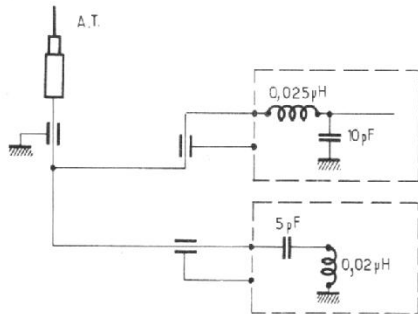


FIG. 5.

## ANTENNE

La figure 5 (les figures 1 à 4 sont celles de la première partie) montre le branchement de l'antenne télescopique AT par un câble coaxial dont la longueur  $l$  entre les deux sélecteurs doit avoir une valeur précise. On a reproduit à droite de la figure 5, les entrées des sélecteurs; en haut le sélecteur VHF avec le filtre passe-bas éliminant les signaux UHF, et en bas le sélecteur UHF avec le filtre passe-haut éliminant les signaux VHF. Les conducteurs extérieurs des câbles sont mis à la masse.

## RÉGULATION

En raison de la miniaturisation, il a fallu étudier également l'alimentation. Celle-ci utilise 4 accumulateurs au nickel-cadmium de faible impédance interne (100 mΩ chacun). La régulation est obtenue avec le montage de la figure 6 dans lequel on a utilisé un circuit intégré contenant les trois transistors :  $Q_1$  : PNP,  $Q_2$  et  $Q_3$  : NPN.

Le montage reçoit la tension non régulée de 5 V valeur nominale des accumulateurs, par l'intermédiaire du commutateur général « INT ». Le transistor de puissance faisant fonction de résistance variable est  $Q_1$  un PNP

commandé par l'amplificateur de continu  $Q_3$ - $Q_2$ .

La tension régulée de 4 V est obtenue aux bornes de la capacité de 200 μF.

Le courant de base de  $Q_1$  passe par la résistance effective existant entre celle-ci et la masse. La résistance shunt de 270 Ω permet d'amorcer l'action régulatrice au moment de la mise sous tension de l'appareil.

L'emploi d'un transistor PNP représente dans ce montage une innovation importante par rapport aux montages habituels, comme ceux dont une partie est représentée à la figure 7,  $Q_1$  et  $Q_2$  étant les homologues de  $Q_1$  et  $Q_2$ , mais

tous deux des NPN,  $Q_1$  étant avec l'entrée sur le collecteur et la sortie sur l'émetteur.

Dans ce montage (Fig. 7) avec sortie sur émetteur de  $Q_1$ , le courant de base est déterminé par R reliée à l'entrée non régulée. La tension + non régulée doit excéder de plusieurs dixièmes de volt celle de base et cette dernière doit être supérieure à celle de l'émetteur de 0,7 V, sinon le courant ne passera pas par  $Q_1$ .

Dans ces conditions, la tension non régulée doit être supérieure de 1 V à celle régulée, donc chute de tension importante qui ne peut être admise dans ce « mini-téléviseur ». Avec le montage à  $Q_1$ , PNP, de la figure 6, la chute de tension est plus faible

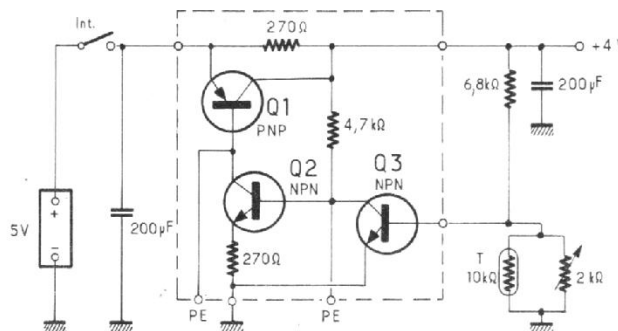


FIG. 6.

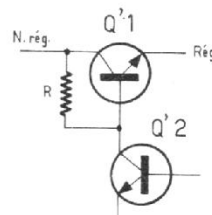


FIG. 7.

de 0,1 V environ. L'émetteur de  $Q_1$  est connecté au + non régulé, ce qui rend le courant de base indépendant de la tension base à collecteur, le courant de base étant déterminé par la résistance effective entre celle-ci et la masse.

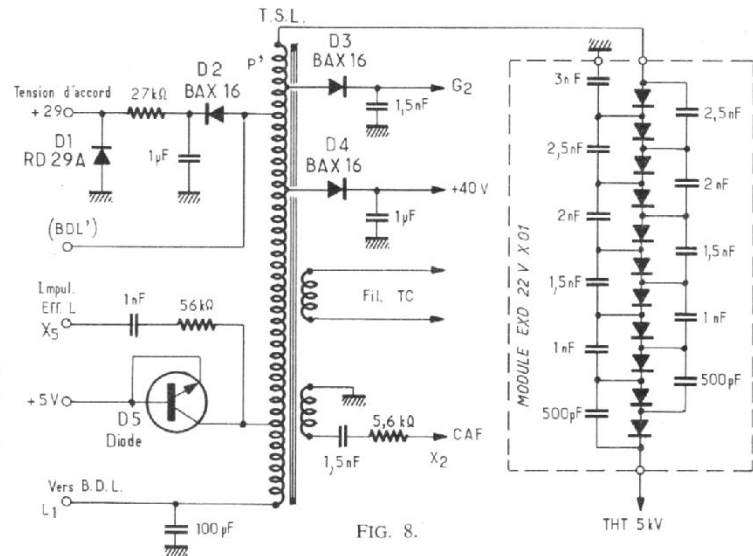


FIG. 8.

Ceci est possible lorsque le transistor fonctionne à forte saturation, avec une tension collecteur à base de 0,1 V. Il en résulte que la régulation s'effectuera pendant la durée de la décharge depuis 5,5 V jusqu'à 4 V.

## RÉCEPTEUR DE SON

Cette partie dont nous n'avons pas le schéma, fonctionne selon le procédé interporteuses. Le si-

gnal MF son à FM, à 4,5 MHz est obtenu sur le collecteur de  $Q_6$  (voir Fig. 4). De ce point il est appliqué à un amplificateur-détecteur à deux circuits intégrés consommant 28 mW, tandis que la BF consomme 80 mW sans signal.

Le discriminateur utilise un filtre céramique ayant une résonance série distante de 4,5 MHz, de moins de 100 kHz. A la résonance série, la tension sur le filtre est minimale, tandis qu'à la résonance parallèle du filtre, la tension maximale apparaît. L'étage discriminateur donne une tension dont la forme est en S : la partie linéaire de la courbe correspond

à 70 kHz de part et d'autre de 4,5 MHz. La largeur de bande de la MF son est de 1 200 kHz.

## CIRCUITS DE BALAYAGE

Cette partie du téléviseur est représentée par les trois figures suivantes : figure 8 : alimentation THT par la base de temps-lignes ; figure 9 : base de temps-lignes ; figure 10 : base de temps-trame.

Dans ces parties, les spécialistes de Matsushita ont cherché à éviter les bobinages qui sont toujours plus encombrants que leur équivalent réalisable avec des éléments RC ou à semi-conducteurs. De ce fait, les blockings sont exclus.

Les transformateurs-adaptateurs, par exemple, ont été supprimés en réalisant des circuits ne nécessitant pas d'adaptation. Bien entendu, les oscillateurs de relaxation sont des multivibrateurs. Le transformateur de sortie trame a été également supprimé. Seul subsiste



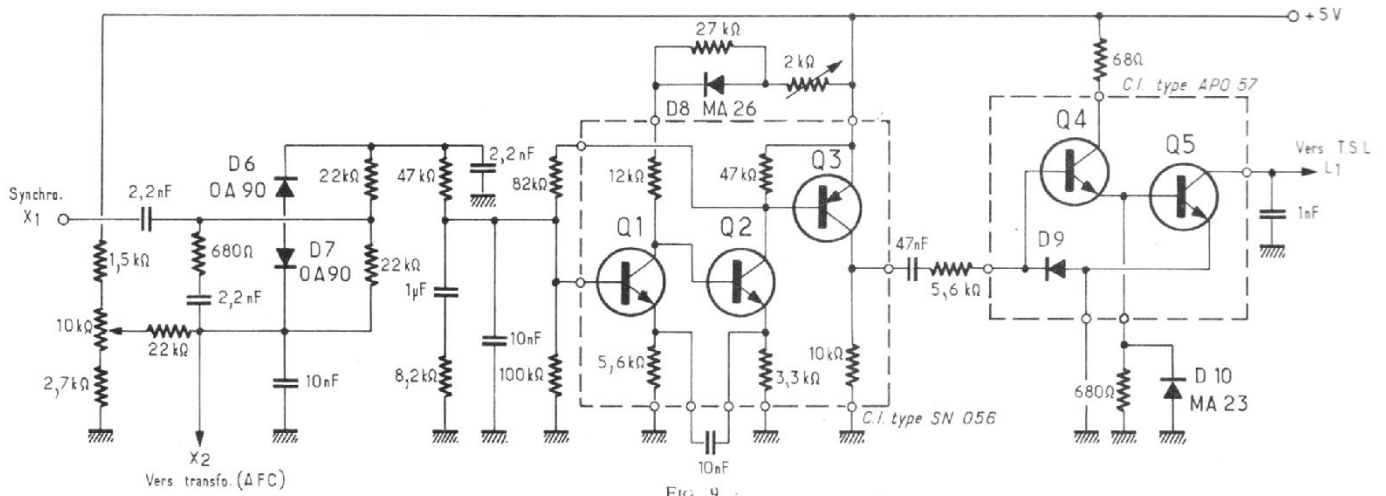


FIG. 9.

celui de ligne aux multiples fonctions.

Commençons avec le circuit de sortie lignes de la figure 8. Le signal de sortie de la base de sept lignes provenant du montage de la figure 9 (point L<sub>1</sub>, vers T.S.L.) est appliqué au point L<sub>1</sub>, (B.D.L.), c'est-à-dire au primaire du transformateur de sortie lignes T.S.L.

On connecte la bobine de déviation lignes aux points B.D.L. et (B.D.L.). Ce primaire se prolonge avec un enroulement supplémentaire P', élévateur de tension permettant d'obtenir le THT de 5 kV. A cet effet, les impulsions sont appliquées à un système multiplicateur de tension à 11 diodes et 11 capacités (module EXD 22 VX01) qui élève la tension de 11 fois, ce qui permet d'employer un transformateur de «THT» à tension relativement basse. On évite ainsi des circuits à forte tension difficiles à placer dans un espace exigu, sans nuire à l'isolement.

On remarquera le multiplicateur de tension à étages successifs où la charge est transmise à des capacités de plus en plus faibles. Le point THT correspond à l'anode

finale du T.C. Un circuit RC composé d'une résistance de 56 000 Ω et d'un condensateur de 1 000 pF, effectue la mise en forme des signaux destinés à l'effacement du spot au retour horizontal.

Le circuit de récupération comprend D<sub>5</sub> et la capacité de 100 μF, ce qui élève la tension à appliquer au collecteur du transistor de sortie lignes.

On obtient la tension de + 29 V d'accord VHF et UHF, à l'aide des diodes redresseuses D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub> et du filtre 27 000 Ω - 1 μF.

Une prise sur P' permet d'obtenir la tension de la grille 2 du tube cathodique à l'aide de la diode redresseuse D<sub>3</sub> et de la capacité de filtrage de 1 500 pF.

Une autre prise, à plus basse tension, permet le redressement avec D<sub>4</sub> et le filtrage par un condensateur de 1 μF pour obtenir la tension de + 40 V alimentant le transistor VF final. Un enroulement basse tension isolé des autres est destiné au filament du tube cathodique.

Enfin, un dernier enroulement en série avec 1 500 pF et 5 600 Ω fournit une tension à impulsions de lignes pour la CAF, c'est-à-dire

le signal local appliqué au comparateur de phase de synchronisation de l'oscillateur-lignes.

### BASE DE TEMPS LIGNES

Représentée par le schéma de la figure 9, la base de temps-lignes reçoit le signal de synchronisation lignes, du circuit de séparation de la figure 10 par le point X<sub>1</sub>. Ce signal « incident » conforme à celui de l'émetteur, est transmis au comparateur de phase à diodes D<sub>6</sub> et D<sub>7</sub> du type OA90. Le signal « local » pris sur l'enroulement AFC mentionné plus haut (point X<sub>2</sub>) est appliqué à la cathode de D<sub>7</sub>. On obtient le signal de correction (dit aussi signal d'erreur, parce qu'il est dû au fait que les deux signaux n'ont pas la même fréquence et phase) entre cathode de D<sub>6</sub> et masse. Ce signal est filtré par un réseau RC et transmis à la base du transistor Q<sub>1</sub> du CI type SN056.

Ce circuit intégré contient trois transistors, Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub> du type NPN et Q<sub>3</sub> du type PNP.

On reconnaît aisément le montage en multivibrateur de Q<sub>1</sub>-Q<sub>2</sub>, avec couplage par émetteurs (condensateur de 10 nF) et cou-

plage collecteur de Q<sub>1</sub> à base de Q<sub>2</sub>.

Grâce au montage à multivibrateur, aucune bobine n'est nécessaire. Ce montage, à 5 V d'alimentation est fortement influencé par la température et par la tension base à émetteur. Le multivibrateur est suivi de Q<sub>3</sub>, un transistor PNP dont le collecteur est couplé par une capacité de 47 nF et une résistance de 5 600 Ω, au circuit de sortie hybride type APO57.

Dans celui-ci, il y a deux transistors Q<sub>4</sub> et Q<sub>5</sub> en montage Darlington modifié (émetteur de Q<sub>4</sub> relié à la base de Q<sub>5</sub>) permettant d'éliminer le transformateur de driver que l'on trouve habituellement dans les téléviseurs grand modèle.

Le gain de courant est alors de 4 500 fois, ce qui permet au transistor final de fournir un courant de crête de 300 mA avec un signal faible de l'oscillateur.

Remarquons la capacité reliant les deux CI. Pendant l'oscillation cette capacité de 47 nF se charge par le courant redressé, ce qui modifie le point de fonctionnement du montage. Pour pallier cet inconvénient, on a connecté

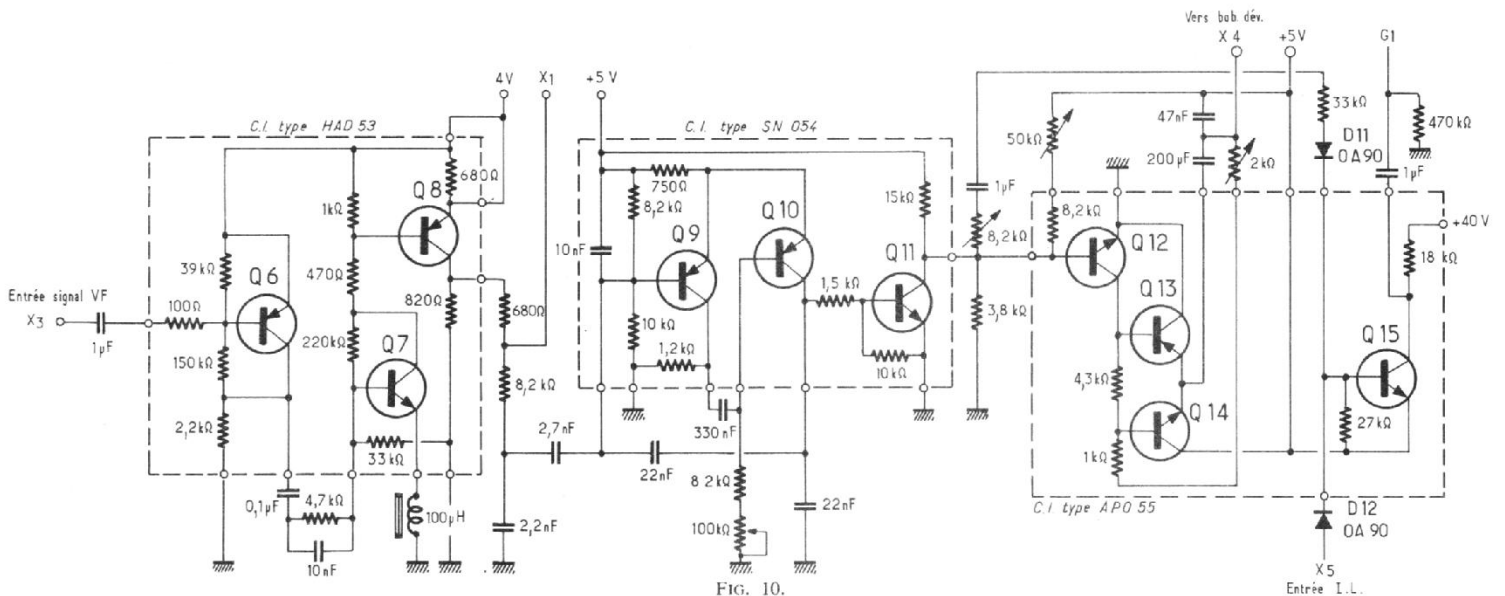


FIG. 10.

entre la base de  $Q_4$  et la masse, une diode  $D_9$  dont la résistance en polarisation directe est égale à celle de la diode équivalente au driver, ce qui diminue la charge du condensateur de couplage.

L'étage final fonctionne dans ce cas avec le minimum de dissipation de puissance.

Il n'y a pas de réglage d'amplitude lignes (largeur de l'image) afin de ne pas augmenter la consommation de l'appareil.

Lorsque la tension de la batterie de 5 V, valeur minimale, diminue, l'amplitude du courant de déviation horizontale diminue, mais comme la THT diminue également, ce qui augmente la sensibilité, la largeur de l'image ne change pas.

## SÉPARATION ET BASE DE TEMPS TRAME

Reportons-nous à la figure 10 qui donne le schéma de la partie séparatoire suivie de la base de temps-trame. Les trois rectangles pointillés représentant les circuits intégrés suivants : en séparation le type HA053, en oscillateur de relaxation le type SN054 et en étage final le type AP055.

On remarquera que si les circuits intégrés ont été proposés depuis de nombreuses années pour la MF son FM, et quelques autres pour la CAF appliquée aux sélecteurs UHF et VHF (voir par exemple le téléviseur CTC40 décrit en détail dans de précédents articles du *Haut-parleur*), c'est la première fois, à notre connaissance, que l'on utilise des CI en MF image, VF, séparation et bases de temps, dans un téléviseur commercial.

Noter toutefois que des CI sont proposés pour les décodeurs NTSC et PAL, mais pas encore pour le Sécam. Revenons au schéma de la figure 10 et partons de l'entrée du signal VF composite point  $X_3$  correspondant à la sortie VF sur le collecteur de  $Q_8$  du montage de la figure 4 publiée dans notre précédent article.

Ce signal VF est transmis par un condensateur isolateur de  $1 \mu F$  et une résistance de  $100 \Omega$ , à la base de  $Q_6$  un PNP monté en émetteur commun, relié directement au point + 4 V d'alimentation.

La base de  $Q_6$  est polarisée par un diviseur de tension composé de la résistance de  $39\,000 \Omega$  du côté + 4 V et des résistances  $150\,000 \Omega$  et  $2\,200 \Omega$  du côté masse, le collecteur de ce PNP étant relié au point commun des deux résistances, donc sa charge étant de  $2\,200 \Omega$ . Du collecteur de  $Q_6$  de signal synchro est transmis par un circuit RC à  $Q_7$  NPN, puis à  $Q_8$ , un PNP. Le signal « incident » synchro lignes est transmis par le point  $X_1$  vers la base de temps-lignes.

Le signal trame est transmis par

le condensateur de  $2\,700 \text{ pF}$  au circuit intégré SN054 qui contient les éléments du multivibrateur de trame oscillant sur 60 Hz (au lieu de 50 Hz en Europe).

Le multivibrateur est analogue à celui bien connu de Potter à couplage cathodique ; dans le cas des transistors, il est à couplage par les émetteurs réunis de  $Q_9$  et  $Q_{10}$  tous deux des PNP. La résistance commune des émetteurs est de  $760 \Omega$ , reliée au point + 5 V. On remarquera le deuxième couplage de ce multivibrateur, réalisé entre le collecteur de  $Q_9$  et la base de  $Q_{10}$  par le condensateur extérieur en CI, de  $0,33 \mu F$ . Comme on vient de le voir, il n'y a pas de comparateurs de phase pour la base de temps trame, mais synchronisation par le signal synchro extrait de la VF composite. La base de  $Q_9$  est polarisée par le diviseur de tension composé des résistances de  $10\,000 \Omega$  et  $8\,200 \Omega$ . Les valeurs des résistances et celle du condensateur de liaison ( $0,33 \mu F$ ) déterminent la fréquence d'oscillation libre de ce multivibrateur qui doit être légèrement inférieur à 60 Hz afin de permettre la synchronisation sur 60 Hz. Un réglage de fréquence peut être effectué avec la résistance variable de  $100\,000 \Omega$ , en série avec la résistance de  $82\,000 \Omega$  reliée à la base de  $Q_{10}$ . En effet, on modifie ainsi la constante de temps du circuit RC composé de  $182\,000 \Omega$  (au maximum) et  $0,33 \mu F$ .

Sa valeur est  $T_1 = 182 \cdot 10^3 \cdot 33/10^8 \text{ s}$ , ce qui donne  $6\,000/10^5 \text{ s} = 6/100 \text{ s} = 60 \text{ ms}$ .

Lorsque la résistance de  $100\,000 \Omega$  est en court-circuit, la constante de temps est  $T_2 = 82 \cdot 10^3 \cdot 33/10^8 \text{ s}$ , ce qui donne 27 ms. La période correspondant à 60 Hz est  $1/60 \text{ s} = 16,7 \text{ ms}$  (20 ms pour  $f = 50 \text{ Hz}$ ). La fréquence d'oscillation est égale à  $k/T$ , T étant réglé entre  $T_1$  et  $T_2$ . La sortie du multivibrateur de trame  $Q_9$ - $Q_{10}$  est reliée à un tran-

sistor intermédiaire  $Q_{11}$  par la résistance de  $1\,500 \Omega$ . Remarquons que la base de  $Q_{11}$  est polarisée à une tension se trouvant entre celle du collecteur de  $Q_{10}$  et celle de l'émetteur de  $Q_{11}$  qui est un NPN.

Le signal amplifié en dents de scie est obtenu sur le collecteur de  $Q_{11}$  et est transmis au CI suivant du type AP095.

La charge de collecteur de  $Q_{11}$  est une résistance de  $15\,000 \Omega$  reliée au point + 5 V de l'alimentation.

Le signal en dents de scie passe directement sur la base de  $Q_{12}$  polarisée par le diviseur de tensions composé de  $3\,800 \Omega$  reliée à la masse de  $8\,200 \Omega$  +  $50\,000 \Omega$  variable reliée au + 5 V.

Le réglage de cette résistance variable agit sur la polarisation de  $Q_{12}$  et règle la hauteur de l'image.

On reconnaît aisément la configuration de l'étage de sortie  $Q_{13}$ - $Q_{14}$ , le premier PNP et le deuxième NPN monté en série au point de vue du continu et push-pull à sortie sur les émetteurs au point de vue du signal à amplifier, montage analogue à celui d'un amplificateur BF.

En effet, le collecteur du transistor PNP est à la masse et celui du transistor NPN est au + 5 V.

On obtient le signal de sortie entre le point + 5 V et le point  $X_4$ , donc aucun transformateur n'est nécessaire. Ce point  $X_4$  est relié aux émetteurs de  $Q_{13}$  et  $Q_{14}$  par un condensateur de  $200 \mu F$ . Le courant de déviation peut se diviser en deux moitiés. L'une, celle du début du cycle passe par le condensateur dans un sens et l'autre moitié passe dans l'autre sens.

Lorsque l'amplificateur classe B utilisé est polarisé au blocage (cut-off) le courant crête à crête de déviation verticale prend une valeur proche du double du courant de crête fourni par l'alimentation ou encore huit fois le cou-

rant moyen. Le courant crête à crête vaut, dans ce téléviseur 110 mA et le courant moyen 30 mA soit environ 4 fois le courant moyen débité par l'alimentation.

Le rapport de transformation du courant est plus faible que celui attendu. La moitié du courant se produit lorsqu'il n'y a pas de signal, ce courant étant nommé courant de repos.

Ce dernier est d'ailleurs utile car il empêche, ou réduit, la distorsion d'intermodulation dans le circuit push-pull de l'amplificateur de la base de temps trame et permet aussi de mieux stabiliser le point de fonctionnement réduisant les effets de la variation de la température.

Dans le circuit intégré APO55 de la base de temps, en plus des transistors  $Q_{12}$ ,  $Q_{13}$  et  $Q_{14}$  utilisés par la déviation verticale, se trouvent également des éléments du dispositif d'effacement du spot lors de son retour horizontal de droite à gauche.

Les impulsions qui commandent le circuit d'effacement sont prélevées sur le transformateur de sortie de ligne au point  $X_5$  (voir fig. 8) relié par  $1\,000 \text{ pF}$  et  $56\,000 \Omega$  au primaire de ce transformateur.

Elles sont appliquées à l'anode de la diode  $D_{12}$  type OA90 qui les transforme en pointes positives appliquées à  $Q_{15}$ . Ce transistor NPN est monté en émetteur commun donc en circuit inverseur. Donc, sur la charge de  $18\,000 \Omega$ , reliée au + 40 V (voir fig. 8) c'est-à-dire la HT prévue également pour le transistor VF final, il y a un signal à pointes négatives se produisant pendant ces retours du spot. Ce signal d'extinction est transmis, par l'intermédiaire d'un condensateur de  $1 \mu F$  à la grille 1 du tube cathodique, qui est reliée par une résistance de  $470\,000 \Omega$  à la masse.

A chaque impulsion négative, la grille se polarise fortement jusqu'à la valeur d'extinction du faisceau et le spot est « effacé ».

Pour l'effacement vertical du spot lorsqu'il dévie de bas en haut, on utilise un circuit composé de la diode  $D_{11}$  type OA90 également et du même transistor  $Q_{15}$ . Le signal de trame à pointes positives transmis par  $D_{11}$  dont l'anode est reliée à la sortie des signaux de trame point  $X_4$ , est appliqué à  $Q_{15}$ , qui l'inverse et l'amplifie. Appliqué à la grille 1 du tube cathodique, ce signal provoque l'extinction du spot pendant les retours de trame.

Comme on peut le déduire de l'analyse des principaux circuits de ce mini-téléviseur, il s'agit d'une technique avancée et, également intéressante par le fait d'avoir utilisé des dispositifs spéciaux tendant à l'économie de la consommation et à la réduction du volume.

F. JUSTER.

## AFFAIRES DU MOIS

GARANTIES 100 % 1 AN

### LES TOUT DERNIERS MODÈLES

MONTRES AVEC BRACELETS de 25 F A 99 F

Ronde à rubis .....	28,00	CARREE avec trot. ...	38,00
Ronde trot. cent. dateur .....	48,00	CARREE trot. cent. dat. ....	48,00

**MONTRE MARINE NOIRE** trotteuse centrale, dateur, cadran pivotant 17 rubis antichoc, antimagnétique cadran lumineux .....

**49,00**

**SPECIALES POUR LES JEUNES**

**MONTRE DE PLONGEE** pour fillettes ou gargonnettes ... **49,00**

**RONDES OU CARREES**, bracelet façon daim, pour fillettes .....

**38,00**

**MONTRE DE PLONGEE - CADRAN A FUSEAUX HORAIRES**

Trotteuse centrale - antichoc - antimagnétique - cadran lumineux - cadran à fuseaux horaires pour donner l'heure dans le monde entier ....

**59,00**

**REMISES PAR QUANTITE : Nous consulter**

## SELF-RADIO 19

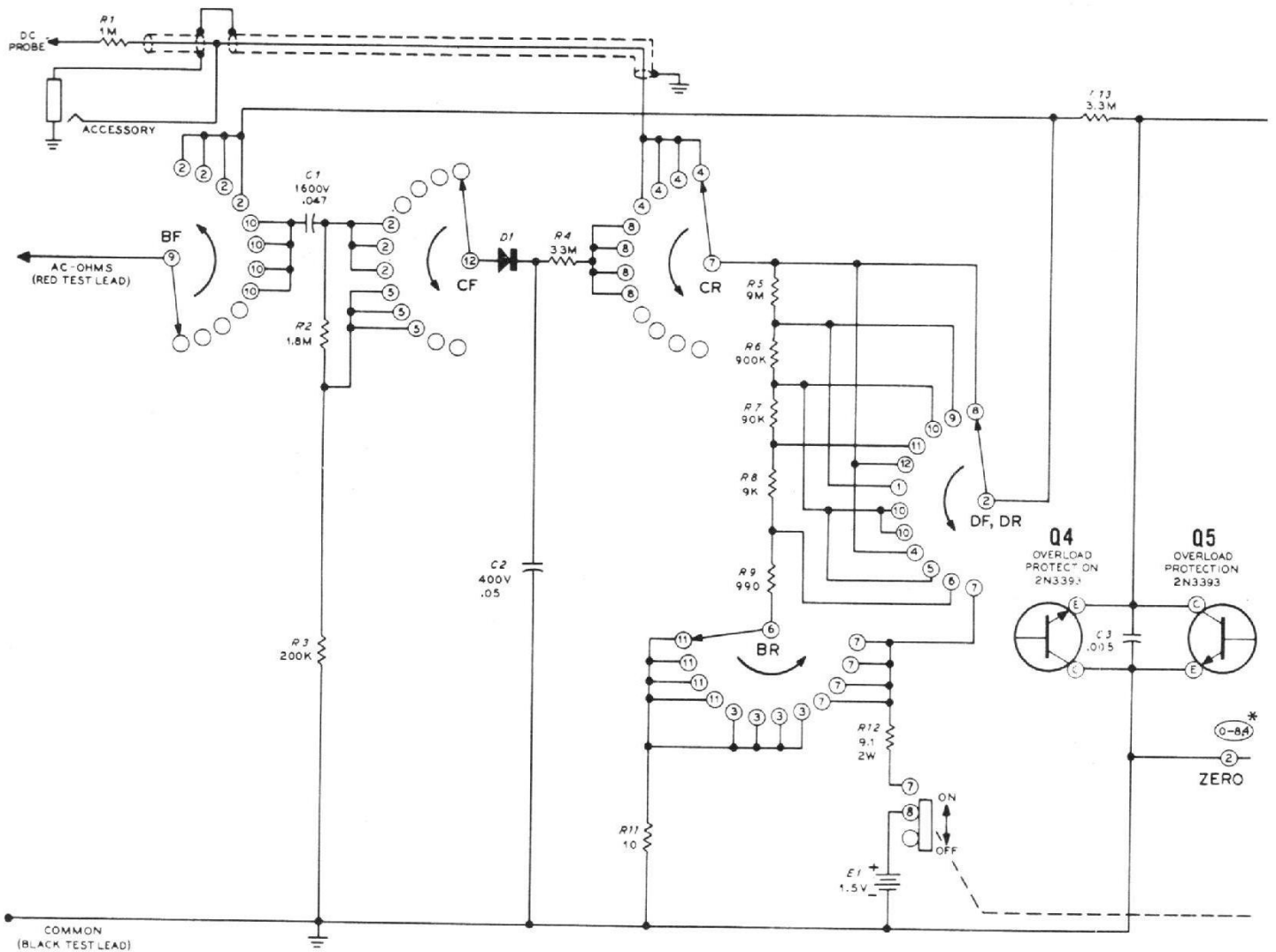
19, avenue d'Italie  
Métro Place d'Italie - Tolbiac

## PARIS-13<sup>e</sup>

**AJOUTER 6 F DE PORT POUR EXPEDITION**



# LE VOLTOHMMÈTRE A TRANSISTORS



**P**RESENTE dans un coffret en polypropylène de couleur noire équipé d'une poignée pour le transport, le voltohmmètre Heathkit IM17 est un instrument de mesure précis et facile à utiliser; il est alimenté par piles, peu encombrant (dimensions 22x19x11 cm) et léger (1,1 kg). Un commutateur à 12 positions détermine le mode de fonctionnement de l'appareil : mesure de tensions continues, mesure de tensions alternatives ou mesure de résistances.

— Voltmètre pour courant alternatif : 4 gammes : 0-1, 0-10, 0-100, 0-1 000 V. Impédance d'entrée : 1 MΩ sur toutes les

gammes. Capacité d'entrée : 100 pF pour les 3 premières gammes et 38 pF pour la gamme 1 000 V - Précision : ± 5% - Réponse en fréquence : ± 1 dB de 10 Hz à 1 MHz.

— Ohmmètre : 4 gammes : R×1, R×100, R×10 000, R×100 000. Le galvanomètre utilisé est un 200 μA. Déviation : 100°. Les piles utilisées sont : pour l'ohmmètre : 1,5 V type C; pour le voltmètre : 8,4 V au mercure.

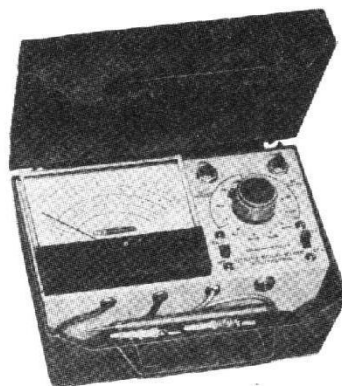
gammes. Capacité d'entrée : courant alternatif) sont reliés au commutateur.

## MESURE D'UNE TENSION CONTINUE

Le signal à mesurer est envoyé à travers la résistance de protection  $R_1$  et par l'intermédiaire du commutateur 7, au diviseur de tension composé des résistances  $R_5$  à  $R_{11}$ . Ensuite, du commutateur 2 et à travers  $R_{13}$ , il est appliqué sur la porte du transistor à effet de champ  $Q_1$ . (Ce type de transistor possède une impédance d'entrée très élevée et une impédance de sortie faible, ce qui permet d'appliquer le signal du diviseur au circuit en pont équilibré sans perturber le diviseur.) A la sortie de  $Q_1$ , le signal est appliqué à la base du transistor  $Q_2$ , (monté en collecteur commun) qui fait partie de l'amplificateur de courant équilibré ( $Q_2, Q_3$ ).

## CARACTERISTIQUES DE L'APPAREIL

— Voltmètre pour courant continu : 4 gammes : 0-1, 0-10, 0-100, 0-1 000 V. Impédance d'entrée : 11 MΩ - Précision ± 3%.

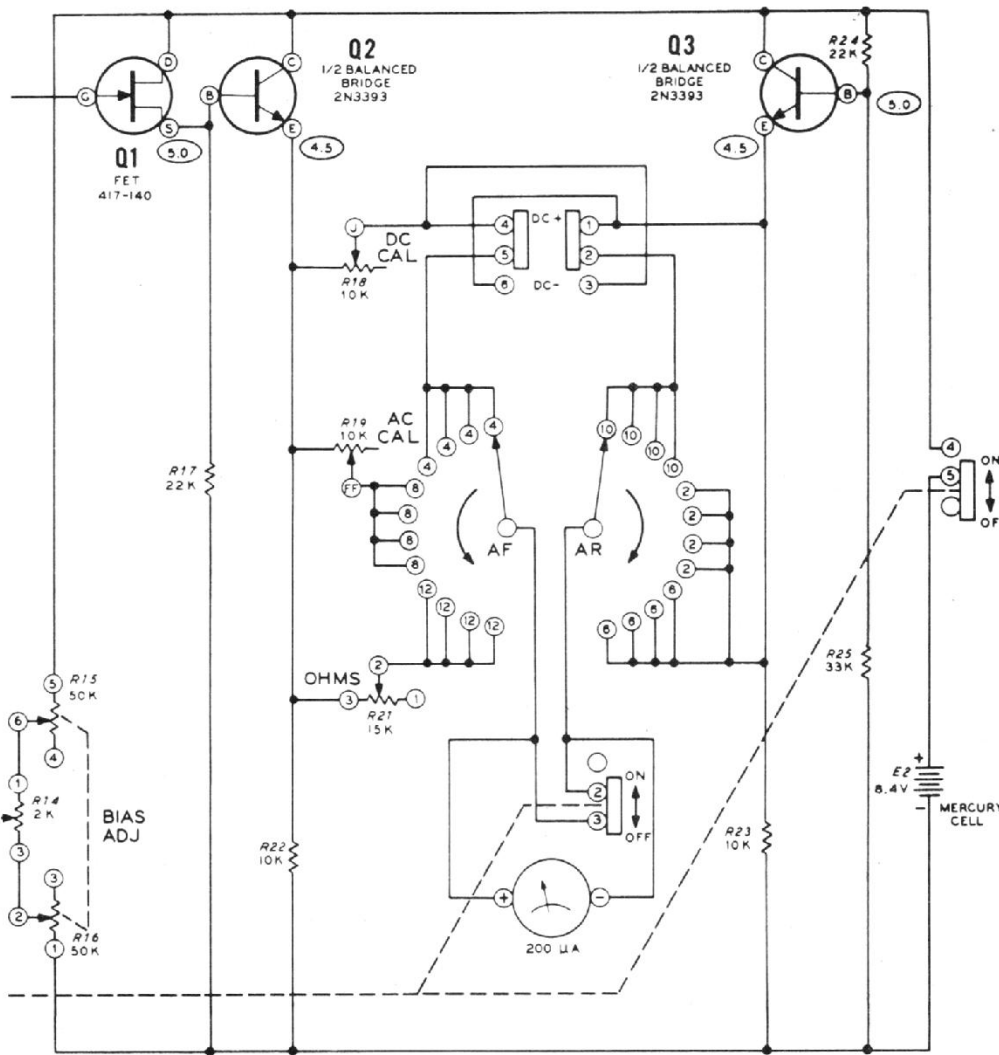


## ETUDE DU SCHEMA

Le commutateur à 12 positions est utilisé pour choisir la gamme dans chaque type de mesure. Le cordon commun (noir) est relié au circuit masse. Les cordons de mesure : blanc (pour courant continu) et rouge (pour

# HEATHKIT IM17

(8.4)



La tension appliquée à la porte du transistor à effet de champ est proportionnelle à la valeur de la tension à mesurer (ou à la résistance, en position ohmmètre). Quand aucune tension n'est appliquée au transistor Q<sub>1</sub>, les courants

dans les transistors Q<sub>2</sub> et Q<sub>3</sub> sont identiques. Leurs émetteurs sont donc au même potentiel et le galvanomètre ne dévie pas. Lorsqu'une tension positive est appliquée à la base de Q<sub>2</sub>, le courant dans ce transistor est plus impor-

tant que dans Q<sub>3</sub>, d'où différence de potentiel entre les émetteurs de Q<sub>2</sub> et Q<sub>3</sub> et le galvanomètre dévie.

## MESURE D'UNE TENSION ALTERNATIVE

Le signal à mesurer est envoyé

du commutateur 9 aux bornes du diviseur R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> à travers le condensateur C<sub>1</sub> de 47 μF (le rapport des valeurs de ces deux résistances nous montre que même sur la gamme la plus élevée, la tension appliquée à l'anode du redresseur D<sub>1</sub> sera inférieure à 100 V). Après redressement et intégration par le condensateur C<sub>2</sub>, nous obtiendrons une tension continue qui sera proportionnelle à la valeur crête de la partie positive du signal. Cette tension sera appliquée au diviseur de tension par l'intermédiaire du commutateur 7 et le fonctionnement sera le même que pour la mesure d'une tension continue.

## MESURE D'UNE RESISTANCE

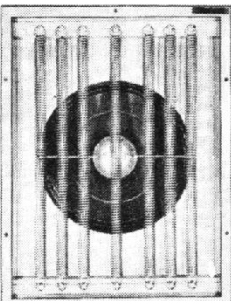
Dans ce cas, la pile E<sub>1</sub> est en série avec le diviseur (composé de R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub> et R<sub>12</sub>) et la résistance à mesurer; le rapport entre cette dernière et la résistance du pont détermine la partie de tension de la pile E<sub>1</sub> qui sera appliquée à Q<sub>1</sub>. La suite du fonctionnement est la même que précédemment.

L'inverseur DC + et DC - permet d'invertir les connexions du galvanomètre.

Lorsque l'appareil est sur arrêt (OFF) les bornes du galvanomètre sont court-circuitées.

## REALISATION DE L'APPAREIL

Comme toutes les productions Heathkit, le voltohmmètre IM17 est livré avec son manuel d'assemblage dans lequel est expliqué le montage point par point de l'appareil; de nombreux plans très explicites en facilitent la réalisation et la mise au point. La simplicité de ce montage sera un excellent exercice pour les non initiés à la formule KIT, qui disposeront ainsi d'un appareil de mesure très précis, indispensable pour la mise au point et le dépannage.



RA24

VENTE DIRECTE  
DOCUMENTATION GRATUITE  
BREVETS TOUS PAYS



9, RUE DE LA MAIRIE - 25-BAVANS - TÉL. : 16\* (81) 92-36-15

## RÉVOLUTION dans...

# LA REVERBERATION ARTIFICIELLE : HAUT-PARLEURS RÉVERBÉRANTS

Soyez à l'avant-garde du progrès...

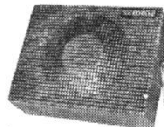
Equipez votre chaîne Hi-Fi d'un Haut-Parleur Réverbérant

Obtenez chez vous l'incomparable effet d'espace des grandes salles de concert

RA 33 : SPÉCIAL POUR VOITURE - RA 4 - RA 24 - RA 28 : MODÈLES HI-FI - TOUTES PUISSANCES

Sur commande, les modèles RA 4 - RA 24 - RA 28 - peuvent être livrés en très jolies enceintes de chêne massif travaillé façon rustique, d'une présentation moderne et exclusive.

N'oubliez pas qu'il faut quatre fois plus de réverbération dans votre appartement pour obtenir le même effet d'espace que dans une salle de concert.



## REHDE-J - LE PLUS PETIT DES HAUT-PARLEURS ADDITIONNELS

Dim. : 18 x 14 x 6 cm - Poids : 650 g - Puissance : 3-4 W.

Jusqu'alors il était impossible d'obtenir d'une si petite enceinte, une telle vérité, une telle pureté musicale, mais, grâce aux longues recherches et au traitement tout à fait spécial des membranes concernant la réverbération artificielle, REHDEKO a pu réaliser une enceinte miniaturée non réverbérante, avec un rendement véritablement extraordinaire.

Deux présentations : coffret chêne massif ciré, ou coffret gainé, livré avec 2 jeux de pattes de fixation permettant toutes positions.

PRIX PUBLIC T.T.C. : **51 F** (PORT 5 F)

# MONTAGES PRATIQUES à circuits intégrés CA3018

Le circuit intégré RCA-CA3018 présenté en boîtier TO-5 à 12 sorties a de nombreuses possibilités d'utilisation en raison de son fonctionnement sur une large gamme de fréquences depuis le continu jusqu'en VHF. Après avoir rappelé les caractéristiques essentielles de ce circuit intégré actuellement disponible (1), nous publions plusieurs schémas de montages pratiques faciles à expé-

ri- menter. Le CA3018 comprend quatre transistors au silicium, accessibles séparément et disposés dans le même boîtier. Son gain théorique total est de l'ordre de 25 000 000. Les quatre transistors sont du type VHF, avec un produit gain-

en pointillés se trouve effectivement reliée entre le collecteur de chaque transistor et le substrat (broche 10) du circuit imprimé. Ces diodes n'ont pas d'effet sur le fonctionnement du circuit dans la plupart des applications. Le substrat (broche 10) est connecté intérieurement au boîtier du CI et doit être relié à la masse le plus souvent.

En raison de la conception même du circuit intégré les quatre transistors travaillent à la même température et leurs caractéristiques restent identiques pour une large gamme de températures. Les transistors  $Q_1$  et  $Q_2$  ont un gain en courant continu  $h_{FE}$  presque parfait de  $-55^\circ\text{C}$  à  $+125^\circ\text{C}$ .

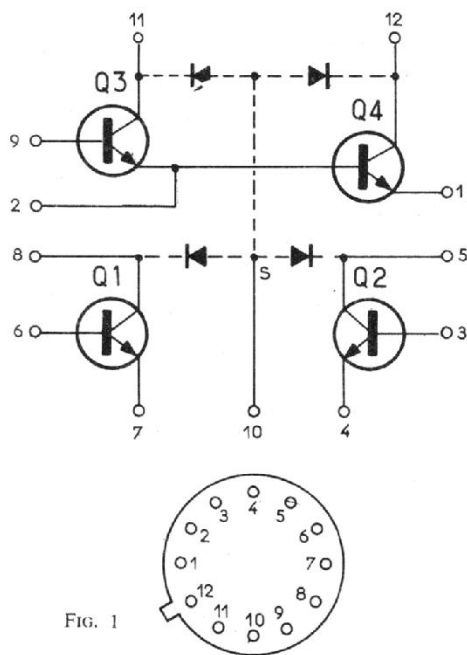


FIG. 1

bande passante de 400 MHz. Ils satisfont aux exigences des standards de l'armée. Ils peuvent travailler entre  $-55^\circ\text{C}$  et  $+125^\circ\text{C}$ . Disposés sur le même substrat, ils présentent l'avantage d'avoir des caractéristiques identiques.

La figure 1 montre le schéma interne et le brochage du CA3018. Les transistors  $Q_1$  et  $Q_2$  sont isolés électriquement et peuvent être utilisés séparément. Les transistors  $Q_3$  et  $Q_4$  ne sont pas isolés, l'émetteur de  $Q_3$  étant relié à la base de  $Q_4$ . Ils constituent un ensemble Darlington ou Super-Alpha. Chaque transistor de cet ensemble est toutefois accessible séparément. Une diode représentée

## CARACTERISTIQUES GÉNÉRALES

$V_{CEO}$  max. (chaque transistor) 15 V  
 $V_{CBO}$  max. (chaque transistor) 20 V  
 $V_{EBO}$  max. (chaque transistor) 4 V  
 Tension max. collecteur-substrat (chaque transistor) ..... 20 V  
 $I_C$  max. (chaque transistor) 50 mA  
 $I_{CBO}$  à  $25^\circ$  (chaque transistor) 0,1  $\mu\text{A}$  max.  
 $f_T$  (chaque transistor, substrat à la masse) ..... 400 MHz  
 $h_{FE}$  à 1 mA (chaque transistor) 67 typ. .... 30 min.  
 $h_{FE}$  à 1 mA ( $Q_3$  et  $Q_4$ ) 3 500 typ. .... 1 500 min.  
 Tension d'offset entrée  $Q_1$ - $Q_2$  à  $I_{C1} = I_{C2} = 1 \text{ mA}$  : 1 mV typ. 5 mV max.

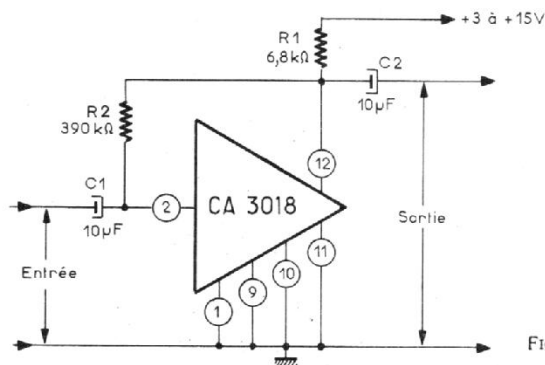


FIG. 2.

$P_T$  max. (chaque transistor) 300 mW  
 $P_{TOT}$  max. (boîtier complet) 300 mW

On remarque que tous les transistors ont un  $F_T$  (avec la sortie 10 à la masse) de 400 MHz, ce qui permet d'utiliser le CI jusqu'en VHF et que la paire  $Q_3$   $Q_4$  a un  $h_{FE}$  typique de 3 500 pour un courant collecteur de 1 mA, ce qui autorise un gain de courant élevé, avec une haute impédance d'entrée.

Les tensions base/émetteur de  $Q_1$  et  $Q_2$  dans le sens direct sont de 1 mV avec un coefficient typique de température de seulement  $10 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ , ce dernier chiffre étant faible par rapport à celui d'un transistor classique de l'ordre de 2 mV/ $^\circ\text{C}$ . Le CI est donc tout indiqué pour toutes applications d'amplification différentielle en continu.

## SCHEMAS FONDAMENTAUX DU CA3018

Le CA3018 est d'un emploi très aisé étant donné qu'on peut le considérer comme un ensemble comprenant un certain nombre de transistors classiques et indépendants. Les transistors  $Q_1$  et  $Q_2$  peuvent être considérés comme complètement indépendants et peuvent être utilisés soit séparément, soit simultanément. De même chaque transistor de la

paire  $Q_3$   $Q_4$  est accessible séparément et l'un des deux peut être utilisé comme un transistor indépendant à condition de ne pas relier le deuxième transistor de la paire.

La figure 2 montre par exemple le montage du CI en amplificateur à émetteur commun utilisant seulement  $Q_4$ .  $R_1$  est la charge de collecteur et  $R_2$  une résistance de polarisation qui maintient la tension de collecteur au repos à environ la moitié de la tension d'alimentation. En raison de la contre-réaction des courants de polarisation une bonne stabilité est obtenue.

Le circuit peut fonctionner avec une alimentation de 3 à 15 V. Avec 9 V, le gain en tension est de 43 dB, la résistance d'entrée de 1 500  $\Omega$  et la résistance de sortie de 6 800  $\Omega$ . La courbe de réponse s'étend de 30 Hz à plusieurs centaines de kHz.

La figure 3 montre l'emploi du CI en émetteur follower simple, avec utilisation de  $Q_4$  seulement.  $R_1$  est la charge d'émetteur et  $R_2$  la résistance de polarisation. Alimentation sous 3 à 15 V. Avec 9 V la résistance d'entrée est de 220 k $\Omega$  le gain en tension égal à 1 et la fréquence de réponse s'étend de 30 Hz à 700 kHz à  $\pm 3$  dB.

Les deux transistors de la paire  $Q_3$   $Q_4$  peuvent être utilisés simultanément de plusieurs façons. On

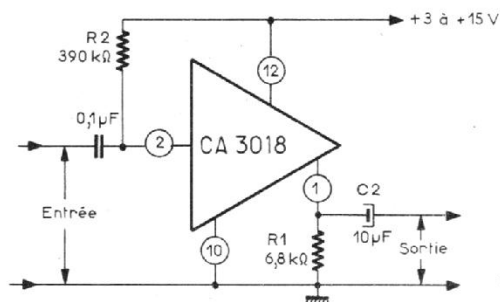


FIG. 3.



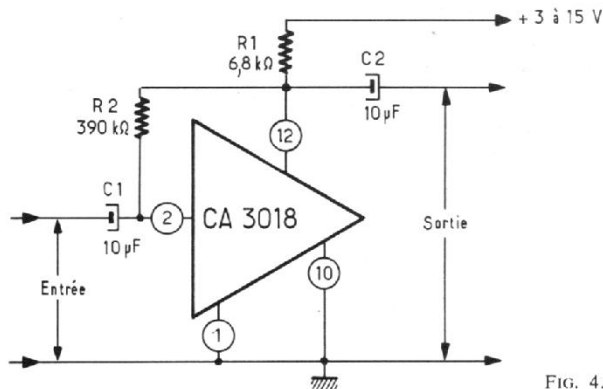


FIG. 4.

peut relier à la masse la sortie 2 du circuit imprimé et utiliser  $Q_3$  comme amplificateur à émetteur commun avec l'entrée à la broche 9, et  $Q_4$  comme amplificateur à base commune avec entrée à la broche 1.

$Q_3$  peut également servir d'émetteur follower avec sa sortie alimentant directement la base de  $Q_4$  amplificateur à émetteur commun. Les figures 4 à 7 montrent d'autres schémas d'utilisation de la paire  $Q_3$  -  $Q_4$ .

maximale émetteur/base de  $Q_4$  ne soit pas dépassée. Avec des signaux d'entrée d'amplitude normale, la diode ne fonctionne pas et les performances de l'amplificateur sont identiques à celles du circuit de la figure 2.

La figure 5 montre comment utiliser la paire  $Q_3$  -  $Q_4$  en amplificateur à émetteur commun avec haute résistance d'entrée. L'alimentation peut être de 4,5 à 15 V. Pour 9 V, gain en tension = 40 dB,  $R_{IN} = 82 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{OUT} =$

fixe de 6,5 V sur la base de  $Q_4$  quelle que soit la tension d'alimentation positive. Le transistor  $Q_4$  est monté en émetteur follower avec une charge de collecteur extérieure et avec les résistances  $R_2$  et  $R_3$  reliées entre son émetteur et la masse. Le courant collecteur de  $Q_4$  dépend presque entièrement de la tension Zener sur la base de  $Q_4$  et des valeurs de  $R_2$  et  $R_3$ . Il est indépendant de la charge de collecteur et de la tension d'alimentation.

## AMPLIFICATEUR A HAUTE IMPEDANCE D'ENTREE

Trois amplificateurs à haute impédance d'entrée sont étudiés ci-après.

Nous avons vu avec le schéma de la figure 5 comment utiliser la paire  $Q_3$  -  $Q_4$  en amplificateur à émetteur commun avec une haute impédance d'entrée. L'inconvénient de ce montage est son impédance de sortie assez élevée (6 800  $\Omega$ )

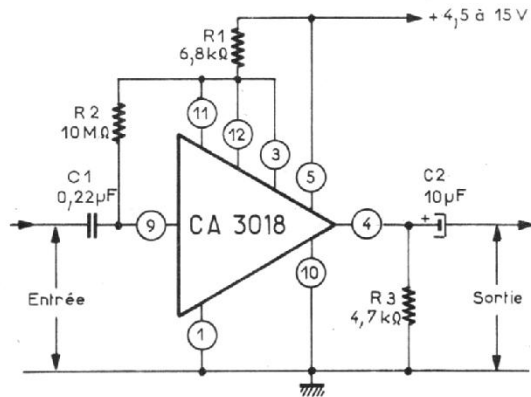


FIG. 8.

mentation tant que  $Q_4$  n'est pas amené à la saturation.

En conséquence le collecteur de  $Q_4$  (broche 12) peut être considéré comme une source de courant constant.

L'alimentation peut se faire sous 9 à 18 V. Avec 18 V le courant constant peut être réglé par  $R_2$  à une intensité quelconque comprise entre 0,4 et 14 mA.

La figure 7 montre l'utilisation de la paire  $Q_3$  -  $Q_4$  en source de

diminuant le gain avec une charge résistive appréciable, ou les tensions de fréquences élevées avec une charge trop capacitive. Le montage de la figure 8 y remédie.

$Q_3$  et  $Q_4$  sont de nouveau utilisés en émetteur commun Super Alpha mais un transistor supplémentaire  $Q_2$  sert d'émetteur follower à couplage direct entre la charge de collecteur de  $Q_3$  -  $Q_4$  et la sortie du circuit (broche 4). On obtient ainsi une haute impédance d'entrée et une faible impédance de sortie.

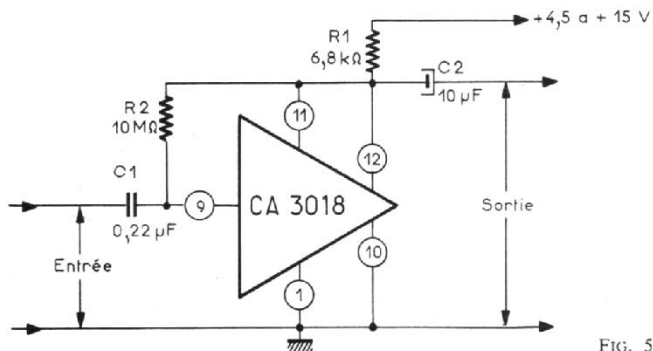


FIG. 5.

La figure 4 montre un schéma du CI avec emploi de  $Q_4$  comme amplificateur à émetteur commun et protection contre un signal d'entrée de trop grande amplitude. La fonction base/émetteur de  $Q_3$  est en effet utilisée comme une diode au silicium polarisée en inverse, entre la base de  $Q_4$  et la masse. Si les tensions d'entrée sont trop élevées, la diode devient polarisée dans le sens de conduction sur les parties négatives du signal et assure que la tension

6,8 k $\Omega$ ,  $R_R = 30 \text{ Hz}$  à 250 kHz à  $\pm 3 \text{ dB}$ .

Dans le cas de la figure 6 la paire  $Q_3$  -  $Q_4$  est montée en générateur de courant constant. La jonction base/émetteur de  $Q_3$  est polarisée en sens inverse à partir de la ligne + 9 à 18 V par  $R_1$ . Les tensions inverses de rupture base/émetteur des transistors du CA3018 sont bien définies, de l'ordre de 6,5 V. Dans ces conditions  $Q_3$  joue le rôle d'une diode Zéner et applique une tension

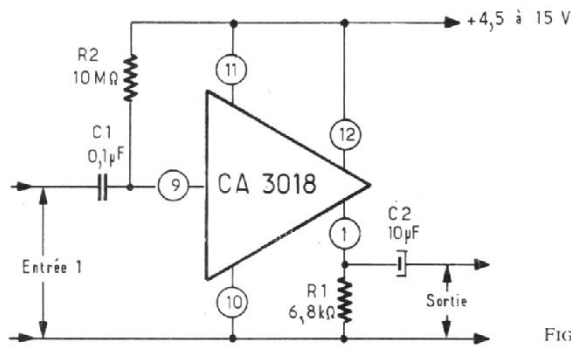


FIG. 9.

tension constante.  $Q_3$  sert à nouveau de diode Zéner avec sa tension Zener alimentant directement la base de  $Q_4$ , monté émetteur follower. Le collecteur de  $Q_4$  est relié directement à la ligne d'alimentation positive et la sortie est prélevée sur l'émetteur de  $Q_4$ . En raison de l'action de l'émetteur follower  $Q_4$ , la tension à la sortie du circuit reste virtuellement constante et égale à environ 6 V (tension Zéner moins la chute de tension base/émetteur dans le sens direct de  $Q_4$ ) pour une alimentation de 9 à 18 V et une intensité de sortie de 0 à 20 mA. On obtient donc une source de tension constante.

La tension d'alimentation peut varier de 4,5 à 15 V. Avec 9 V, le gain en tension est de 38 dB, la résistance d'entrée de 82 k $\Omega$ , la résistance de sortie de 270  $\Omega$  et la courbe de réponse s'étend de 30 Hz à 250 kHz à  $\pm 3 \text{ dB}$ .

Pour une impédance d'entrée très élevée le CI peut utiliser un Super Alpha en émetteur follower (Fig. 9) avec  $Q_3$  et  $Q_4$ . L'alimentation peut se faire de 4,5 à 15 V. La résistance d'entrée est d'environ 5 M $\Omega$ . La courbe de réponse s'étend de moins de 10 Hz à plusieurs MHz. Ce circuit est tout indiqué comme préamplificateur de pick-up cristal ou céramique.

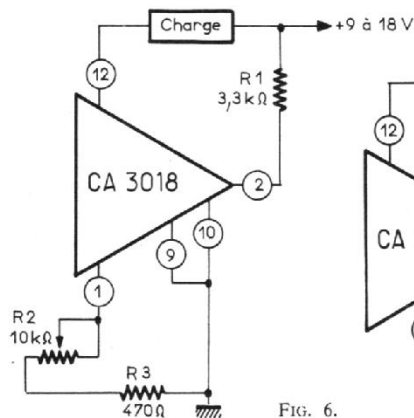


FIG. 6.

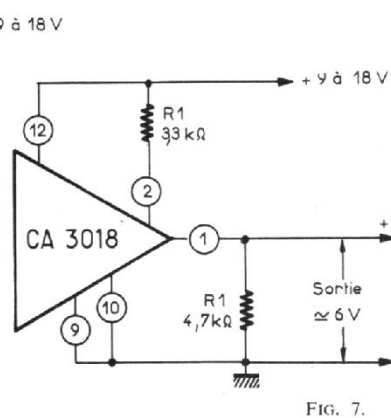


FIG. 7.

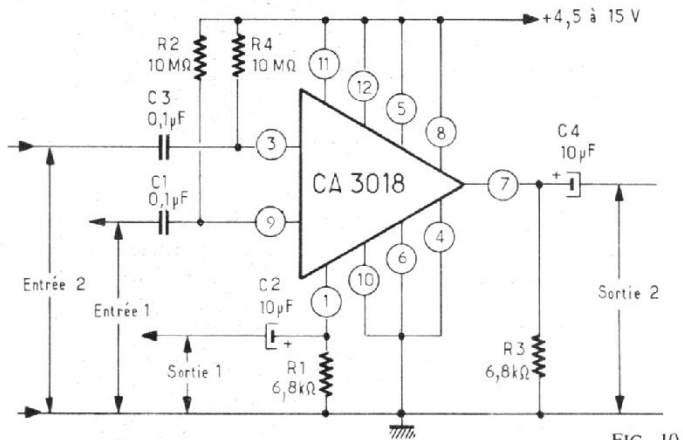


FIG. 10.

Le schéma de la figure 10 est la version stéréophonique du schéma de la figure 9 en utilisant le même circuit intégré. Un canal est équipé de  $Q_3$  et  $Q_4$  et l'autre de  $Q_1$  et  $Q_2$ . Le gain des deux canaux est identique. Cet ensemble convient comme préamplificateur stéréophonique de pick-up cristal ou céramique.

### EMPLOI DU CA3018 SUR LES CIRCUITS A RELAIS

Le CA3018 peut être utilisé sur un grand nombre de circuits à relais. La figure 11 montre par exemple un circuit destiné à déclencher un relais instantanément en appuyant sur un bouton poussoir  $S_1$  et à le remettre automatiquement en position repos après une période déterminée de l'ordre de douze secondes. Ce temps peut

Dès que l'alimentation est relée au circuit par  $S_1$ ,  $C_1$  commence à se charger exponentiellement par  $R_1$ . La tension aux broches 9 et 1 diminue lentement au voisinage de zéro. Après douze secondes, la tension à la cosse 1 est si faible que les contacts de RY1-1 s'ouvrent alors, ce qui supprime l'alimentation du circuit. Le condensateur  $C_1$  se décharge rapidement par  $D_1$  et  $R_2$ . Le circuit est alors prêt pour le prochain cycle en appuyant sur le bouton poussoir  $S_1$ .

### EMPLOI DU CA3018

Le circuit de la figure 11 est conçu avec  $Q_3$  et  $Q_4$  seulement. Il peut également être utilisé avec  $Q_1$  et  $Q_2$ . On peut donc réaliser deux circuits de ce type avec un même CI. Dans ce circuit  $D_2$  évite

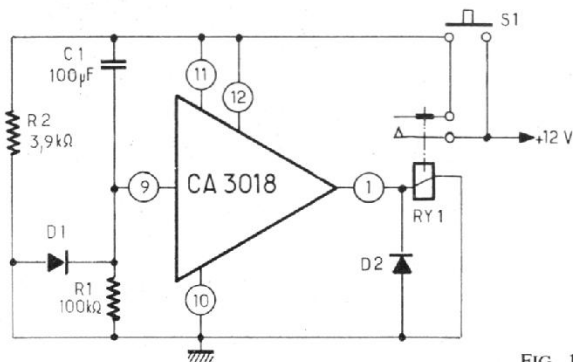


FIG. 11.

être augmenté en choisissant pour  $C_1$  une capacité plus élevée.

Le fonctionnement du circuit est simple. Les transistors  $Q_3$  et  $Q_4$  sont montés en émetteur follower Super Alpha, avec le relais en charge d'émetteur et l'entrée de l'émetteur follower (broche 9) est prélevée sur la jonction de  $R_1$  et  $C_1$ . Dès que l'on ferme  $S_1$ ,  $C_1$  est complètement déchargé de telle sorte que la cosse 9 se trouve reliée à la source d'alimentation positive et le relais est déclenché par l'émetteur follower. Les contacts RY1-1 du relais se ferment alors et maintiennent l'alimentation lorsque  $S_1$  est relâché.

d'endommager le CI par la force contre-électromotrice du bobinage du relais lorsque ce bobinage est alimenté ou mis hors circuit.

Le relais peut être d'un type quelconque fonctionnant sous 12 V avec une intensité inférieure à 50 mA (résistance du bobinage supérieure à 240 Ω).

Le temps de fermeture du relais de la figure 11 est commandé par la constante de temps de  $R_1$  et  $C_1$  que l'on peut augmenter. Pratiquement, la valeur maximale de  $R_1$  est de l'ordre de 100 kΩ. Avec une valeur plus élevée, le courant de fuite du condensateur électrochimique CI pourrait appliquer

une tension telle sur la broche 9 que le relais resterait collé.

La figure 12 montre le schéma d'un circuit éliminant cet inconvénient et permettant une période de fermeture du relais d'environ deux minutes, en utilisant un électrochimique standard de 100 μF.

Ce circuit utilise seulement  $Q_2$  et  $Q_4$ . Le transistor  $Q_2$  est monté en amplificateur à émetteur commun avec bobine du relais constituant la charge de collecteur. Le transistor  $Q_4$  sert d'émetteur follower, avec son courant émetteur alimentant la base de  $Q_2$  par la résistance de limitation  $R_2$  et avec sa propre base (broche 2) reliée au point de jonction de  $C_1$  et  $R_1$ . La résistance  $R_1$  intervient dans la constante de temps. Elle est reliée entre la base de  $Q_4$  et la masse par l'intermédiaire de l'émetteur de  $Q_4$  et de  $R_2$  et  $R_3$ .

valeur si faible que  $Q_2$  est amené au cut-off, ce qui désactive le relais. Les contacts s'ouvrent supprimant l'alimentation du circuit.  $C_1$  se décharge alors rapidement par  $D_1$  et  $R_4$ . Le circuit est alors prêt pour le cycle suivant en appuyant sur  $S_1$ .

En raison de l'action de l'émetteur follower  $Q_4$ , la tension aux extrémités de  $R_1$  est constante et égale à environ 0,65 V et une variation de tension sur la cosse 2 provoque une variation négligeable de courant traversant  $R_1$ . Cette dernière apparaît donc aux signaux variables de la cosse 2 comme une impédance de plusieurs mégohms. Pour les signaux continus  $R_1$  apparaît comme une simple résistance de seulement 120 kΩ. De la sorte  $R_1$  apparaît comme une très haute résistance aux courants exponentiels de charge variables, mais comme une résistance assez faible aux courants de fuite de

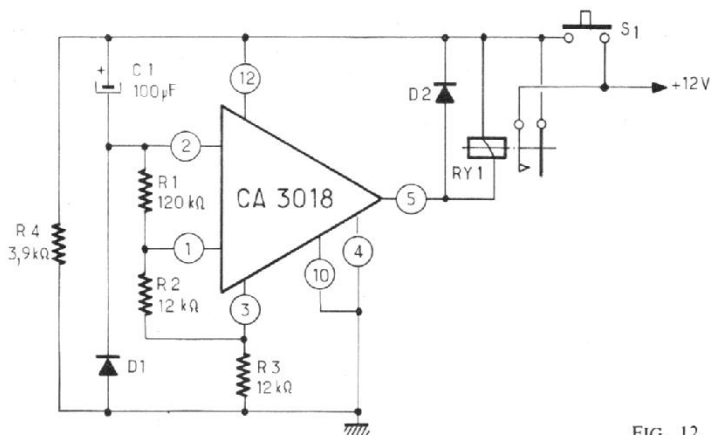


FIG. 12.

Dès que l'on ferme rapidement  $S_1$ ,  $C_1$  est totalement déchargé. La broche 2 est reliée à ce moment à la ligne positive et  $Q_2$  et le relais sont déclenchés par l'émetteur follower  $Q_4$ . Lorsque le relais est excité, ses contacts se ferment, laissant le circuit alimenté lorsque  $S_1$  est relâché. Dès que l'alimentation est appliquée par  $S_1$ ,  $C_1$  commence à se charger exponentiellement par  $R_1$ . La tension à la cosse 2 et le courant/base de  $Q_2$  diminuent lentement et tendent vers zéro. En conséquence, après un délai d'environ deux minutes, le courant/base de  $Q_2$  tombe à une

$C_1$ . On augmente ainsi les délais sans se heurter aux problèmes du courant de fuite du condensateur.

Dans le cas du montage de la figure 13, le circuit ne déclenche le relais que douze secondes après que l'on ait appuyé sur le bouton de commande  $S_1$ . Le montage est semblable à celui de la figure 11, avec  $Q_3$  et  $Q_4$  montés en émetteur follower Super Alpha avec bobinage du relais servant de charge d'émetteur et broche 9 reliée au point de jonction de  $C_1$  et de  $R_1$ . Les positions de  $C_1$  et de  $R_1$  sont inversées sur ce circuit par rapport au précédent.

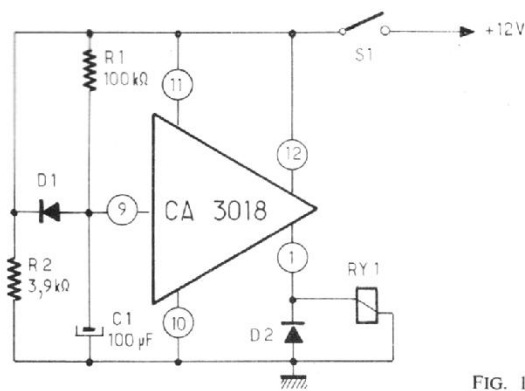


FIG. 13.

En appuyant tout d'abord sur  $S_1$ ,  $C_1$  est complètement déchargé et la broche 9 se trouve à la masse. En raison de l'émetteur follower  $Q_3 - Q_4$ , la cosse 1 est également maintenue au potentiel de la masse et le relais est maintenu non excité.

A la fermeture de  $S_1$ ,  $C_1$  commence à se charger exponentiellement par  $R_1$  et la tension des cosse 9 et 1 commence à croître lentement et à se rapprocher de la tension positive d'alimentation. Au bout de douze secondes, la tension à la cosse 1 est assez élevée pour déclencher le relais. Ce dernier est excité jusqu'à ce que  $S_1$  soit de nouveau ouvert. Dès que  $S_1$  est ouvert,  $C_1$  se décharge rapidement par  $R_2$  et  $D_1$ . Le circuit est prêt pour un nouveau cycle dès que l'on ferme  $S_1$  une fois de plus.

### COMMUTATEUR COMMANDE PAR L'EAU

Le circuit de la figure 14 constitue un commutateur sensible commandé par l'eau. Les transistors  $Q_3$  et  $Q_4$  sont montés en émetteur follower Super Alpha avec le relais comme charge de collecteur et l'entrée appliquée à la cosse 9. Cette cosse est reliée à un probe métallique par la résistance de limitation  $R_2$  et à la masse par  $R_1$ . Le deuxième probe métallique est relié à la ligne d'alimentation positive du CI.

Si les probes sont en circuit ouvert, la broche 9 est effectivement reliée à la masse par  $R_1$ ,  $Q_3 - Q_4$  et le relais sont au cut-off. En court-circuitant les probes directement ou par une résistance inférieure à  $500 \text{ k}\Omega$ , une polarisation positive suffisante est

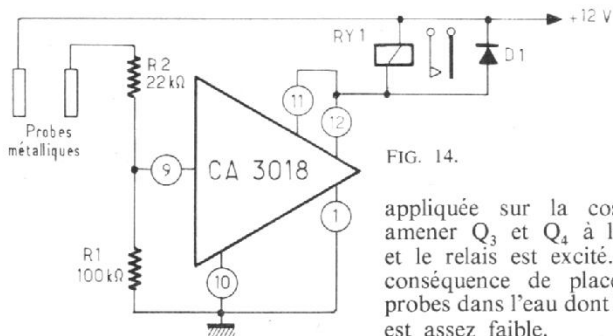


FIG. 14.

appliquée sur la cosse 9 pour amener  $Q_3$  et  $Q_4$  à la saturation et le relais est excité. Il suffit en conséquence de placer les deux probes dans l'eau dont la résistance est assez faible.

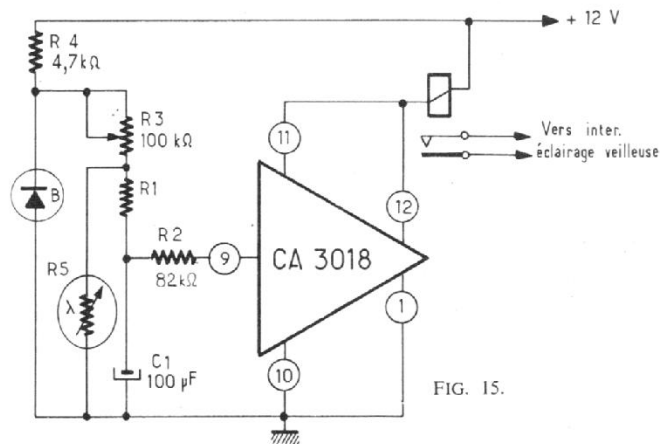


FIG. 15.

### COMMUTATEUR COMMANDE PAR LA LUMIERE

Le commutateur de la figure 15 est destiné à mettre automatiquement en service les veilleuses d'une voiture dès que tombe la nuit. Le circuit est semblable au précédent, la différence concernant l'emploi d'une cellule sensible à la lumière, faisant partie d'un réseau.

La résistance  $R_4$  et la diode Zener  $D_1$  de 6 V constituent un stabilisateur de tension et appliquent au sommet de  $R_3$  une tension de 6 V, quelle que soit la tension de la batterie. La résistance  $R_5$

est celle d'une cellule au sulfure de cadmium dont la résistance est faible à la lumière et élevée dans l'obscurité.  $R_3$  et  $R_5$  constituent un diviseur de tension tel que la tension au point de jonction de  $R_3$  et  $R_5$  dépend de la lumière appliquée sur  $R_5$ . Dans l'obscurité, la tension positive maximale, filtrée par  $R_1 - C_1$ , est appliquée par  $R_2$  sur la cosse 9 du CI, ce qui amène  $Q_3$  et  $Q_4$  à la saturation et déclenche le relais dont les contacts ferment le circuit d'éclairage. Le relais est un modèle de 12 V avec résistance de l'enroulement d'excitation supérieure à  $240 \Omega$ .

(D'après Radio-Electronics)



# LYON RHONE ALPES.

**PIECES DETACHEES et cordons de jonction**  
**COMPOSANTS ELECTRONIQUES**  
**CHAINES HI-FI et HAUT-PARLEURS**  
**AUTO-RADIO et antennes**  
**APPAREILS de MESURES**



**DISTRIBUTEUR**  
**ARENA-AUDAX-BISSET-COGEKO-C'd'A-CENTRAD-CHINAGLIA-DUAL**  
**EUROFARAD-FRANCE-PLATINE-GEGO-HECO-HIRSCHMANN-GE-INFRA**  
**JEAN RENAUD-KF-LENCO-LMT-MERLAUD-METRIX-OREGA-PERLESS-PHILIPS**  
**PORTENSEIGNE-R.T.C RADIOTECHNIQUE-RADIO CONTROLE**  
**RADIOMATIC-ROSELSON-SIC-SUPRAVOX-SCOTCH-SIARE-THUILIER**  
**TOUTELECTRIC-VEGA-VARTA etc...**

# TOUT POUR LA RADIO

**66 COURS LAFAYETTE - LYON 3<sup>e</sup> - PARKING TEL 60.26.23**

**AMATEURS ET PROFESSIONNELS : CONSEILLERS TECHNIQUES**



# MAGNÉTOSCOPES

## AKAI X500VT ET VT100

LES magnétoscopes AKAI X500VT et VT100 sont des enregistreurs magnétiques complets, son et image, le premier du type portable et conçu pour l'appartement, le second du type portatif spécialement étudié pour le reportage en extérieur.

Ces deux modèles ont des possibilités d'utilisation particulièrement séduisantes. Ils remplacent en effet une caméra photographique avec l'avantage d'une prise de son simultanée sans obligation d'une synchronisation. La bande magnétique utilisée est économique étant donné qu'il s'agit de la bande classique d'un quart de pouce (6,25 mm) utilisée sur les magnétophones. Le modèle AKAI X500VT peut en outre être utilisé comme magnétophone stéréophonique à 4 pistes de hautes performances, comme on pourra en juger à la lecture des caractéristiques détaillées des deux modèles de magnétoscopes.

### MODELE AKAI X500VT

Ce modèle d'appartement comprend un enregistreur image et son, une caméra d'enregistrement et un téléviseur moniteur. Ses caractéristiques essentielles sont les suivantes :

- Signal TV : standard européen CCIR.
- Système d'enregistrement : deux têtes vidéo rotatives (espacées de 180°) têtes spéciales d'effacement, de contrôle BF et d'enregistrement BF.

- Rapport signal/bruit en BF : supérieur à 40 dB.

#### Pour l'utilisation comme magnétophone :

- Vitesse de défilement 9,5 et 19 cm/s.
- Pleurage inférieur à 0,10% eff. à 19 cm/s et inférieur à 0,12% eff. à 9,5 cm/s.
- Courbe de réponse : 30 à 19 000 Hz à  $\pm 3$  dB à 19 cm/s et 30 à 17 000 Hz à  $\pm 3$  dB à 9,5 cm/s.
- Rapport signal/bruit supérieur à 50 dB.
- Niveau d'entrée micro supérieur à 0,5 mV ; ligne, supérieur à 50 mV ; DIN supérieur à 50 mV (faible).
- Niveau de sortie : 1,23 V ; DIN : 0,4 V.
- Fréquence de prémagnétisation et d'effacement : 100 kHz.
- Enregistrement stéréophonique à 4 pistes, 3 têtes.
- Diamètre max. des bobines : 178 mm.
- Alimentation sur secteur alternatif 100 - 120 - 220 - 50/60 Hz.
- Consommation : 170 VA.
- Dimensions : 485 x 445 x 290 mm.
- Poids : 34,5 kg.

#### Caméra vidéo :

- Vidicon : diamètre, 1 pouce.
- Balayage : entrelacé 525 lignes.
- Résolution horizontale : supérieure à 400 lignes.
- Fréquence horizontale : 15,75 kHz.
- Fréquence verticale : 50 Hz.

#### Moniteur vidéo :

- Deux modèles de moniteurs vidéo sont disponibles, le premier (modèle VM-19) avec tube cathodique de 19 pouces et le second (modèle VM12U) avec tube de 12 pouces, tous deux à grand angle (110°).
- Canaux : VHF 2-13, UHF 14-83.
  - Antenne VHF 300  $\Omega$  - UHF 300  $\Omega$ .
  - Fréquence MF : porteuse vidéo : 45,75 MHz ; porteuse son : 41,25 MHz.
  - Bande passante vidéo : 3,5 MHz.
  - Résolution horizontale : supérieure à 300 lignes.
  - Commande automatique de gain.
  - Sortie BF : supérieure à 1,5 W.

- Résolution : supérieure à 200 lignes.
- Rapport signal/bruit : supérieur à 40 dB.
- Entrée vidéo : 1,4 V crête à crête, 75  $\Omega$ .
- Entrée BF : - 65 dB - 600  $\Omega$ .
- Bande passante BF : 100 - 10 000 Hz.
- Rapport signal/bruit en BF : supérieur à 38 dB.
- Monitoring son : écouteur d'impédance 600  $\Omega$ .
- Alimentation : batterie 12 V. Consommation : 14 W.
- Dimensions : 112 x 263 x 255 mm.
- Poids : 4,6 kg.



- H.P. de 6 pouces.
- Entrée vidéo : 1,4 V crête à crête, 75  $\Omega$ .
- Sortie vidéo : 1 V crête à crête, 75  $\Omega$ .
- Entrée BF : 0,3 V, crête à crête, 10 k  $\Omega$ .
- Sortie BF : 0,3 V crête à crête, 10 k  $\Omega$ .
- Alimentation : 120 V.
- Consommation : 75 W pour le VM19 et 50 W pour le VM12U.
- Dimensions : 500 x 506 x 340 mm (VM19) et 293 x 395 x 226 (VM12U).
- Poids : 25 kg (VM19) et 8 kg (VM12U).

#### Moniteur portable VM100 :

- Tube cathodique : 3 pouces (76 mm) angle de 50°.
- Entrée vidéo : 1,4 V crête à crête (synchro négative) 75  $\Omega$ .
- Entrée BF : - 20 dB - 5 k  $\Omega$ .
- Haut-parleur : elliptique (75 x 44 mm).
- Sortie BF max. : 120 mW.
- Alimentation : 12 V (par l'enregistreur VT100).
- Consommation : 1,8 W.
- Dimensions : 98 x 263 x 112 mm.
- Poids : 1,6 kg.

#### Caméra portative VC100 :

- Tube Vidicon : 2/3 de pouce.
- Balayage : entrelacé avec signal de synchro délivré par le VT100.
- Résolution horizontale : supérieure à 400 lignes.
- Fréquence horizontale : 15,75 kHz.
- Fréquence verticale : 60 Hz.
- Rapport signal/bruit : supérieur à 40 dB.
- Sortie vidéo : 1,4 V crête à crête.
- Lumière nécessaire : 100 - 100 000 lux.
- Diaphragme : F 1,8 et 5,6 (manuel) avec dispositif automatique.
- Objectif : zoom 10-40 mm F 1,8.
- Visée : système reflex.
- Microphone : unidirectionnel Z = 600  $\Omega$ .
- Alimentation : 9 V (tension fournie par le VT100).
- Consommation : 3,7 W.
- Dimensions : 133 x 187 x 75 mm.
- Poids : 1,9 kg, y compris la poignée.

### MODELE AKAI VT100

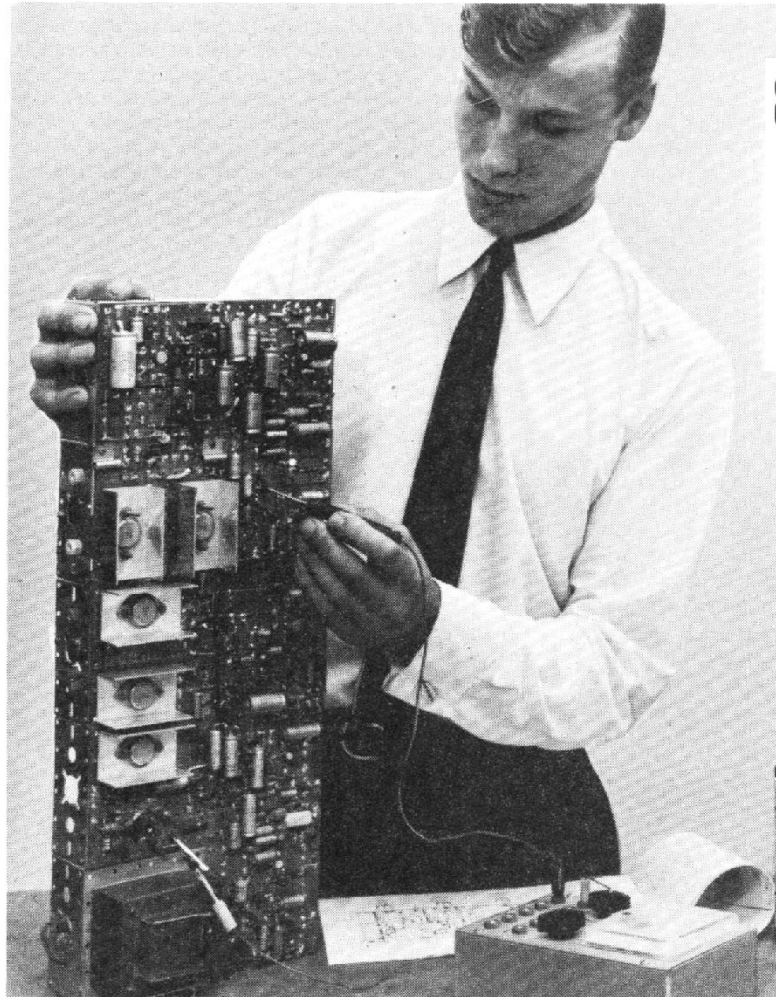
Ce modèle portatif comprend un enregistreur son et image VT100, un moniteur VM100, une caméra VC100, un chargeur de batteries VA100. Les deux accus de 6 V permettent une autonomie d'enregistrement de 40 mn.

- Signal TV : standard NARTB américain.
- Enregistrement : hélicoïdal par deux têtes rotatives.
- Durée d'enregistrement : 20 mn avec bande de 1 200 pieds.
- Vitesse de la bande : 11 1/4 de pouces par seconde (28,57 cm/s).
- Largeur de la bande : 1/4 de pouce (6,35 mm).
- Diamètre max. des bobines : 5 pouces (12,7 mm).

- Durée d'enregistrement : 38 mn avec une longueur de bande de 2 130 pieds.
- Vitesse de la bande : 11 1/4 de pouces par seconde soit 28,57 cm/s.
- Largeur de la bande : 1/4 de pouce.
- Diamètre maximal des bobines : 7 pouces.
- Résolution : supérieure à 200 lignes.
- Rapport signal/bruit vidéo : supérieur à 40 dB.
- Entrée vidéo 1,4 V crête à crête, synchro négative, 75  $\Omega$ .
- Bande passante BF : 100 à 10 000 Hz.

- Rapport signal/bruit : supérieur à 40 dB.
- Sortie vidéo : 1,4 V crête à crête, 75  $\Omega$ .
- Lumière nécessaire : supérieure à 100 lux.
- Lentille : 25 mm, F 1 : 8.
- Diaphragme : F 1.8 avec système automatique.
- Alimentation : alternatif 120 V - Puissance 10 W.
- Dimensions : 135 x 80 x 240 mm.
- Poids : 2,6 kg.

# POUR APPRENDRE FACILEMENT L'ÉLECTRONIQUE L'INSTITUT ÉLECTRORADIO VOUS OFFRE LES MEILLEURS ÉQUIPEMENTS AUTOPROGRAMMÉS



**8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE  
A TOUS LES NIVEAUX  
PRÉPARENT AUX CARRIÈRES  
LES PLUS PASSIONNANTES  
ET LES MIEUX PAYÉES**



## 1 ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE

Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important — Émission — Réception — Mesures.

## 2 TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semi-conducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

## 3 SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE

Tout ce qui concerne les audiofréquences — Étude et montage d'une chaîne haute fidélité.

## 4 CAP ÉLECTRONICIEN

Préparation spéciale à l'examen d'État - Physique - Chimie - Mathématiques - Dessin - Électronique - Travaux pratiques.

## 5 TÉLÉVISION

Construction et dépannage des récepteurs avec étude et montage d'un téléviseur grand format.

## 6 TÉLÉVISION COULEUR

Cours complémentaire sur les procédés PAL — NTSC — SECAM — Émission — Réception.

## 7 CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES

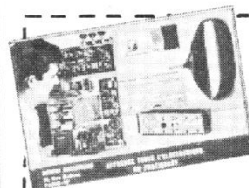
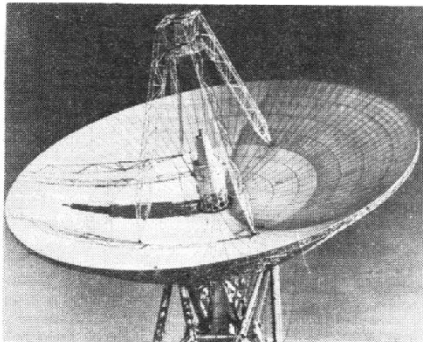
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

## 8 ÉLECTROTECHNIQUE

Cours d'Électricité industrielle et ménagère — Moteurs — Lumière — Installations — Électroménager — Électronique.

## INSTITUT ÉLECTRORADIO

26, RUE BOILEAU - PARIS XVI<sup>e</sup>



Veuillez m'envoyer  
**GRATUITEMENT**  
votre Manuel sur les  
**PRÉPARATIONS**  
de l'ÉLECTRONIQUE

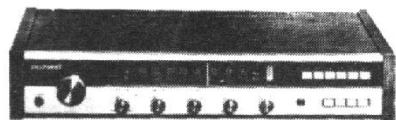
Nom.....

Adresse.....

H

# LE TUNER AMPLI STÉRÉO

## TFS 50 TÉLÉTON DE 2 × 20 W



D'UNE manière générale, les éléments des chaînes Hi-Fi ont tendance à se regrouper en ensembles. Nous trouvons les chaînes compactes, et aussi, les tuner-amplis, pour ceux qui désirent faire l'acquisition des autres éléments selon leurs préférences. Toujours est-il que l'encombrement diminue. On peut d'ailleurs retrouver cette tendance dans les manifestations connues, comme le Festival du Son, et bien entendu, aux vitrines des magasins spécialisés.

Téléton, qui présente de nombreux modèles, suit cette loi, ce qui semble être une bonne politique, compte tenu du succès remporté par cette jeune marque.

### CARACTERISTIQUES

- Amplificateur + tuner AM et FM.
- Equipé d'un décodeur stéréophonique.
- Puissance nominale : 40 W (2 × 20 W).
- Alimentation : sur secteur, en 110 ou 220 V.
- Poids : 7,5 kg.
- Dimensions : 45 × 10 × 24 cm.

### ETUDE TECHNIQUE

Le circuit électronique comporte les sections suivantes :

- HF pour modulation de fréquence.
- HF pour modulation d'amplitude.
- Moyennes fréquences et détection.

- Décodeur stéréo.
- Amplificateur basses fréquences.
- Alimentation.

Le tout est équipé de 37 transistors, dont un à effet de champ. **Le circuit HF pour la modulation de fréquence :** est un des plus particuliers de cet appareil, puisqu'il est équipé, pour amplifier les signaux reçus par l'antenne, d'un transistor 2SK19, à effet de champ (F.E.T.). (Rappelons que ces transistors sont intéressants pour les étages à grande résistance d'entrée.) Nous trouvons aussi, dans ce circuit, un transistor oscillateur, et un transistor mélangeur.

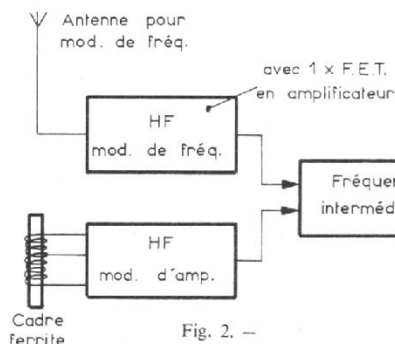


Fig. 2. - Schéma synoptique de l'appareil.

**Le circuit HF pour la modulation d'amplitude :** comporte deux transistors, l'un étant amplificateur, et l'autre changeur de fréquence. L'antenne cadre sur ferrite utilisée pour cette réception peut être améliorée par l'adjonction d'une antenne extérieure. Le cadre ferrite est orientable.

En modulation d'amplitude, comme en modulation de fréquence, la recherche s'effectue par la manœuvre de condensateurs variables.

**Les étages moyennes fréquences :** sont au nombre de quatre, chacun équipé d'un seul transistor. Les moyennes fréquences pour la FM sont sur 10,7 MHz, et pour la modulation d'amplitude, sur 455 kHz. Une position « muting », dans les commandes, permet d'éliminer le souffle, entre les stations, lors de la recherche. Il va donc de soi que le circuit commandé par ce poussoir bloque la réception, tant que le signal reçu n'est pas assez puissant.

**Le décodeur stéréophonique** est du type « multiplex ». On y trouve un étage d'entrée à un transistor, un amplificateur à

19 kHz, un synchronisateur à 19 kHz et doubleur, un amplificateur à courant continu. De plus, un étage à un transistor est utilisé pour permettre l'éclairage de l'ampoule de détection d'émissions stéréophoniques.

**L'amplification des basses fréquences** comprend tout d'abord un étage préamplificateur et correcteur. Il utilise quatre transistors par canal. On y trouve, en particulier, le contrôle du volume, avec sur le potentiomètre, une prise médiane, qui peut être connectée à un filtre physiologique, relevant les fréquences graves à bas niveau d'écoute. On a ensuite la possibilité d'observer, juste avant la

troniques, et un enroulement alimente les voyants et ampoules d'éclairage du cadran. L'une des deux basses tensions est redressée et filtrée, et dirigée vers les étages de puissance BF. L'autre basse tension est redressée, filtrée, stabilisée et régulée, et alimente les circuits HF et MF ainsi que le décodeur.

### AUTRES POINTS

En outre, il faut encore signaler les détails suivants, concernant la conception technique.

**Les sorties :** les sorties des deux canaux BF peuvent être utilisées avec haut-parleurs, ou casque stéréophonique de haute fidélité.

sortie, les corrections de graves et aigus ainsi que la balance.

Les deux étages de puissance étant attaqués par un signal affaibli, (dans la correction), ils sont équipés chacun d'un transistor préamplificateur. Après le driver, une paire complémentaire commande un push-pull de puissance, avec sortie sur condensateur chimique de grande valeur (1 000 μF).

### L'ALIMENTATION

Elle comprend un transformateur abaisseur. Au secondaire, deux enroulements distribuent des tensions pour les circuits élec-

Un commutateur, en sortie, permet d'inverser les canaux, d'utiliser quatre sorties pour haut-parleur. Un « jack » permet de raccorder un casque, en coupant automatiquement les haut-parleurs. Une résistance en série sur chaque canal sert alors à réduire le niveau, de manière à ne pas assourdir l'utilisateur.

**Les sécurités :** afin de protéger ce tuner-amplificateur Téléton contre accidents et fausses manœuvres, on a prévu un fusible dans l'alimentation, en série avec le primaire du transformateur.

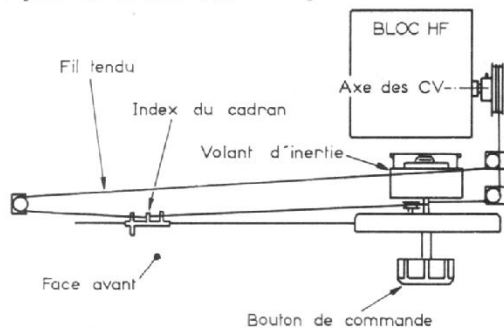


Fig. 3. - Ce dispositif mécanique à fil permet de faire une recherche très souple des stations, en actionnant les condensateurs variables d'une part, et en faisant se déplacer l'index du cadran, d'autre part.

DÉCRIT CI-DESSUS

### RSD-40

Un Tuner AM/FM-Stéréo  
2 × 20 watts  
pour moins de 1 000 F

Puissance de sortie 2 × 20 W sinus.  
Coefficient de distorsion meilleur que 1 %.  
Rapport signal/bruit ± 65 dB. Atténuation de courant de diaphonie ± 55 dB à 1 kHz.  
37 transistors. Entrée PU magnétique. PU piézo. Magnétophone auxiliaire. Bande passante 20 à 20 000 Hz à ± 1 dB. Sortie haut-parleur 8 ohms, a + b ou a ou b.  
Dimensions : 450 × 100 × 240.

PRIX : 999,00 (port 30,00)

### RADIO STOCK

Auditorium Hi-Fi  
7, rue Taylor - PARIS-X<sup>e</sup>  
Tél. : 208-63-00



Sur les deux sorties pour haut-parleurs, des fusibles de 1 A évitent la détérioration des transistors de puissance, en cas de court-circuit.

L'ensemble de ce circuit électronique est représenté de manière synoptique sur la figure 2.

### CONCEPTION PRATIQUE

Toutes les commandes de cet appareil se trouvent sur la face avant. On peut voir, sur la figure 3, une représentation du système de recherche des stations. Chaque partie électronique est réunie en un module. Tous les modules ainsi obtenus sont placés à l'intérieur du boîtier, à des places telles que les rayonnements parasites sont évités.

Les prises pour tous les raccordements sont à l'arrière. C'est aussi à l'arrière que se trouve le fusible secteur. Enfin, l'antenne sur cadre pour la modulation d'amplitude est placée au même endroit, afin de pouvoir l'orienter.

### UTILISATION

Voici maintenant ce que trouve l'utilisateur du « T.F.S. 50 Téléton », pour l'utilisation avec les autres éléments de sa chaîne Hi-Fi :

#### ● Entrées :

- PU magnétique.
- PU cristal.
- Magnétophone.
- Auxiliaire.

Toutes ces entrées sont réalisées sur prises DIN.

#### ● Sorties :

- HP 8  $\Omega$ .
- HP 8 ou 16  $\Omega$ .
- Casque stéréophonique.

### PERFORMANCES DE L'APPAREIL

Les chiffres que nous publions ci-dessous nous sont communiqués par le constructeur.

#### - Gammes d'ondes :

FM : 88 à 108 MHz.

AM : 530 à 1 605 kHz.

- Coefficient de distorsion en FM : inférieur à 1 %.

- Puissance de sortie : 52 W (2 x 18 W sinusoïdaux).

- Distorsion ampli : inférieure à 0,5 %.

- Rapport signal/bruit : supérieur à 65 dB.

- Atténuation de courant de diaphonie : supérieure à 55 dB (1 kHz).

- Bande passante : de 20 à 20 000 Hz à  $\pm 1$  dB.

### PRESENTATION

Le tuner-amplificateur « Téléton T.F.S. 50 » est un boîtier extra-plat, de forme très élégante. Son faible encombrement lui permet de s'inclure dans des locaux réduits.

Il constitue un excellent élément de base pour chaîne haute fidélité de qualité.

Y.D.

## Une chaîne HI-FI économique :

# LA FIDELITY « U.A.1 »

L'ACQUEREUR d'une « U.A.1 » possède immédiatement une chaîne complète, puisque ce modèle fait partie de la catégorie des « compactes », et qu'elle comprend l'amplificateur, le tuner, la table de lecture pour disques, les baffles.

Cette formule connaît de plus en plus de succès, en raison de ses nombreux avantages. En effet, on peut citer, parmi eux, un gain de place notable par rapport à toute chaîne en éléments séparés, une simplicité bien plus grande pour l'emploi, ce qui est une bonne chose pour tous les mélomanes, qui ne sont pas tous des techniciens. Et enfin, il ne faut pas non plus négliger le fait qu'un ensemble de cette catégorie est le résultat d'une seule étude technique, et qu'ainsi, le rapport de qualité de fonctionnement entre les divers éléments est le meilleur qui puisse être obtenu.

Avant toute autre considération, il faut noter (voir photographie) que la présentation est très réussie, ce qui n'est d'ailleurs pas étonnant, puisque cet ensemble est présenté par la firme Distrimex, reine dans le domaine de l'esthétique d'avant-garde de bon goût.

### CARACTERISTIQUES GENERALES

La chaîne U.A.1 est donc une chaîne haute fidélité stéréophonique, de classe moyenne, avec des performances excellentes.

- Platine : B.S.R.MA70 (voir ci-dessous).

- Tuner : AM, FM et FM stéréophonique.

- Amplificateur : 2 x 10 W sinusoïdaux.

- Baffles : Semi-miniaturisés.

- Alimentation : Secteur, en 110 ou 220 V et 50 Hz.

- Dimensions du bloc-source : 43 x 38 x 17 cm.

Nous allons étudier chaque partie séparément, puis nous considérerons l'ensemble des performances obtenues.

### LA PLATINE TOURNE-DISQUES

Elle est d'un modèle très souvent employé sur les chaînes de ce genre, car elle présente bien des qualités, la première étant sans doute la solidité. Cette robustesse n'affecte en rien la qualité sonore obtenue grâce à une précision importante sur toute la réalisation mécanique.



Le plateau lourd de 28 centimètres de diamètre, par son inertie, réduit au minimum toutes les fluctuations en cours de défilement.

- Pleurage : 0,2 %.

- Scintillement : 0,06 %.

Le bras possède un dispositif d'équilibrage, permettant de régler la force d'appui verticale sur la tête de lecture. Il possède également un dispositif de réglage de la force de poussée latérale.

Le bras se lève par l'intermédiaire d'un mécanisme évitant les opérations brusques.

peut le constater sur le petit schéma de principe donné en figure 3.

Cette utilisation d'un circuit intégré contribue dans une large mesure à une miniaturisation remarquable.

**Bandes couvertes par la partie réceptrice :**

- Modulation de fréquence : de 87,5 à 108,2 MHz.

- Ondes moyennes : 540 à 1 620 kHz.

- Ondes longues : 150 à 250 kHz.

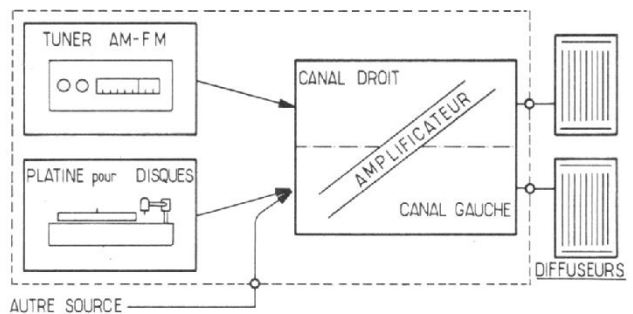


FIG. 1 : Voici, sur ce croquis, tout ce que comporte la chaîne « Fidelity U.A.1 ». Le cadre en pointillé représente le bloc principal, ou « bloc-source ».

Nous ne nous étendrons pas davantage sur ce modèle que nos lecteurs connaissent bien, si ce n'est que pour constater qu'il s'agit à coup sûr d'un bon choix pour l'équipement de cette chaîne.

### LE TUNER FM STEREOPHONIQUE

Le tuner utilise des principes relativement classiques, mais le décodeur stéréophonique, bien que du type « multiplex », est entièrement nouveau, dans le sens où il est réalisé à l'aide d'un circuit intégré Motorola, du type MC1307P. Ainsi, le circuit devient excessivement réduit, comme on

### L'AMPLIFICATEUR

Un schéma détaillé de ce circuit n'est pas publié, car il s'agit d'un ensemble très complet. Il se compose de deux canaux identiques.

Les entrées sont sélectionnées, puis, quelques éléments servent à équilibrer les niveaux, afin que les signaux puissent tous être appliqués à la base du premier transistor, un BC159, monté en émetteur commun. Il sert de pré-amplificateur, précédant le circuit de correction. Ce dernier est du type « Baxendall », c'est-à-dire à double commande (une pour les graves, une pour les aigus). Ce circuit, très efficace dans son

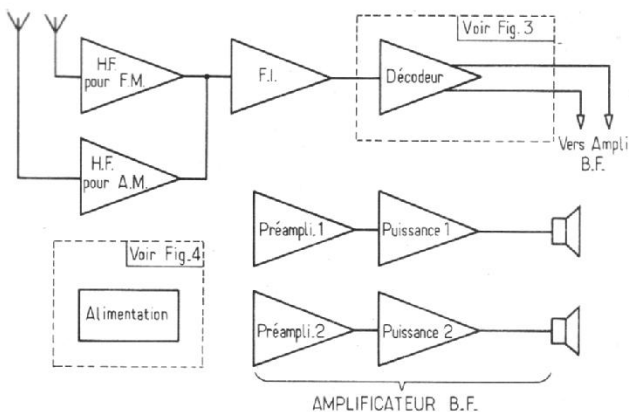


FIG. 2 : Schéma synoptique de la partie électronique de la chaîne Fidelity.

utilisation, a la propriété d'affaiblir le niveau du signal. Un second BC159, d'autre part, relève ce niveau, qui est contrôlé en sortie par un potentiomètre de volume (un sur chaque canal). Les deux curseurs de ces potentiomètres sont reliés aux deux points froids d'un autre potentiomètre, dont le curseur rejoint la masse, et qui équilibre les niveaux entre les deux canaux (balance).

Les étages de puissance sont équipés principalement de transistors complémentaires appariés au germanium, du type AD161, et AD162. Les sorties se font par l'intermédiaire de condensateurs de 500  $\mu$ F.

### L'ALIMENTATION

Pour un tel ensemble, l'alimentation se doit d'être très soignée dans sa conception. Le schéma de la figure 4 nous la montre en détail. On y remarque, pour le filtrage, la présence d'un condensateur de 1000 F. Une zéner 12 V équipe ce circuit, dont l'élément de puissance est un transistor au germanium OC26. Le moteur de la table de lecture est connecté au primaire du

transformateur d'alimentation, en position 220 V.

### LES BAFLES

Avec cet ensemble « source-amplificateur », sont fournis deux baffles Hi-Fi. Nous avons dit ci-dessus qu'ils sont d'un type « semi-miniaturisé ». Nous entendons par cette formule que le constructeur a suivi les principes des baffles miniaturisés pour la conception de ce modèle, mais sans pour autant en réduire à l'extrême l'encombrement. Le résultat est un baffle de 34 cm de large, 18 cm de profondeur, et 46 cm de hauteur, dont la caisse est entièrement close. Le rayonnement arrière est entièrement absorbé par le capitonnage. Les dimensions permettant l'emploi de diffuseurs à membrane assez grande, et le principe à haut rendement permettent une restitution dont la qualité est rarement rencontrée dans cette catégorie d'ensembles. On pourra, en particulier, apprécier l'absence de coloration.

### LES PERFORMANCES

Donnons maintenant les chiffres autorisant un plus juste jugement de cet ensemble :

— Puissance : 2  $\times$  10 W efficaces (sur 8 ohms).

- Distorsion à puissance maximum : moins de 1,5 %.
  - Réponse en fréquence : De 55 à 23 kHz, à 1 W et 1 dB.
  - Corrections en fréquences : Graves : + 16 dB, - 13 dB, à 70 Hz.
  - Aiguës : + 12 dB, - 14 dB, à 14 kHz.
  - Consommation totale : 48 W.
- (Ces performances sont communiquées par le constructeur.)

— La précision du dispositif de recherche des stations, due à l'emploi d'un système mécanique bien conçu.

— L'appareil, comme tout « stéréo multiplex » passe automatiquement en réception stéréophonique, en modulation de fréquence.

— Un voyant signale ce passage en stéréo, indiquant qu'un réglage de balance est peut-être nécessaire.

### PRESENTATION ET UTILISATION

La photographie de la figure 5 nous montre un ensemble en présentation standard, en bois moderne. Les commandes sont toutes situées sur la partie avant,

### PRINCIPAUX AVANTAGES

- Excellentes performances.
- Facilité extrême de l'emploi.
- Réussite parfaite des baffles.
- Présentation agréable, sortant de l'ordinaire.

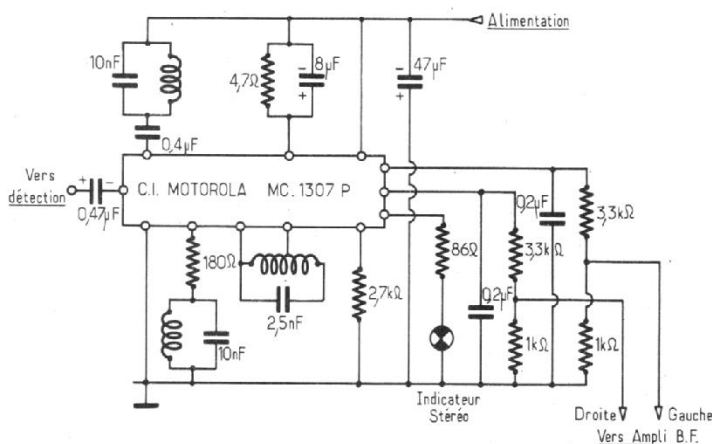


FIG. 3 : Schéma de principe du décodeur stéréophonique multiplex, utilisant un circuit intégré. On comprend, en examinant ce schéma, tout ce que l'électronique peut gagner par les micro-structures. Il suffit de comparer ce schéma avec celui de n'im-

porte quel autre décodeur ordinaire, pour que sautent aux yeux : simplicité de conception, simplicité d'assemblage, avec gain de temps, économie, gain de place, et réduction du nombre des réglages, ce qui rend plus fiable l'ensemble du circuit.

qui constitue un tableau de bord très pratique.

En essayant cet appareil, nous avons constaté :

— La facilité de mise en fonction, ne nécessitant que trois raccords : ceux des deux baffles, et celui du raccordement au secteur.

### CONCLUSION

Cette chaîne peut figurer à juste titre dans la rubrique « chaînes Hi-Fi économiques », puisqu'il s'agit bien d'une chaîne complète, et que sa qualité lui autorise le qualificatif de « Haute-Fidélité ».

Y.D.

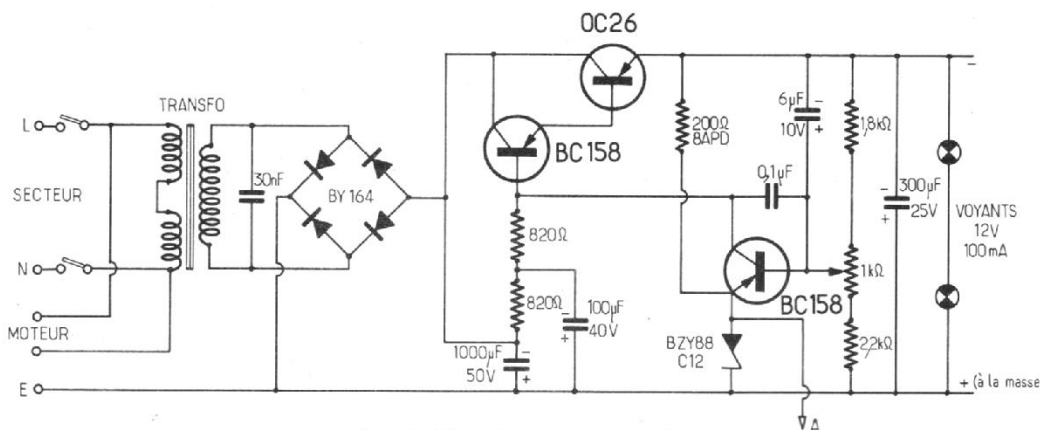


FIG. 4 : Cette alimentation secteur équipe la chaîne stéréophonique Fidelity.

DÉCRITE CI-DESSUS

**CHAÎNE HI-FI AUDIO UNIT**

« FIDELITY » compact

Made in England

- Platine BSR Hi-Fi MA 70.
- Cellule diamant. Ampli 2  $\times$  15 W.
- Bande passante 30 à 25 kHz.
- Tuner : PO, GO, FM, stéréo.
- Circuits intégrés, 2 enceintes acoustiques, 2 HP.
- Dimensions : 34  $\times$  18  $\times$  43 cm.

**PRIX : 1 680,00**  
(Port 40,00)

**RADIO STOCK**

Auditorium Hi-Fi

7, rue Taylor - PARIS-X<sup>e</sup>

Tél. : 208-63-00

# L'équipement en alimentation du Laboratoire de l'Amateur

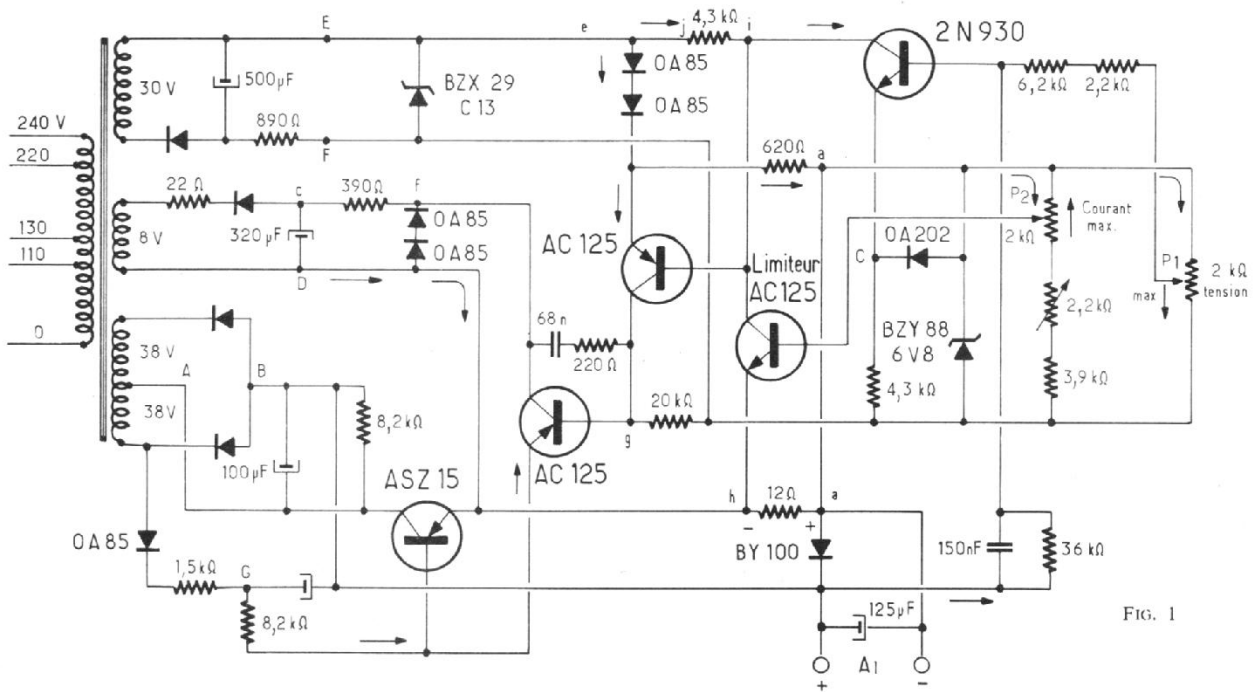


FIG. 1

## ALIMENTATION A<sub>1</sub>

Cette alimentation stabilisée porte le numéro 1, elle est particulièrement perfectionnée parce que nous avons pensé qu'en 1970 un tel type de source est un élément fondamental dans l'équipement d'un laboratoire. Il y a et il y aura de plus en plus de travaux à faire sur les transistors ; c'est pourquoi il est indispensable d'être bien équipé pour alimenter ce composant.

Les caractéristiques de l'alimentation A<sub>1</sub> sont :

Tension : 0 à 36 volts, débit possible : 140 mA ajustable par un limiteur entre 20 et 140 mA. Court-circuit extérieur sans dommage pour l'alimentation, remise sous tension des bornes sans aucune manœuvre.

Le schéma proposé est dessiné figure 1 ; il émane d'une excellente alimentation Philips.

Le transformateur est issu d'une récupération faite sur un récepteur mis à la casse. L'enroulement haute tension éliminé, il y a place pour exécuter les différents bobinages nécessaires. Avant d'extraire le circuit magnétique, nous avons mesuré la tension du réseau : 225 volts, puis la tension aux bornes des enroulements de chauffage a été soigneusement notée : 6,8 volts. Après extraction des tôles, décompte du nombre des spires chauffage : 33, donc 4,8 spires par volt, ensuite débobinage des enroulements haute tension. Le primaire, assez long à exécuter à la main à évidemment

été conservé. Connaissant le nombre de spires par volt, il a été facile d'exécuter les enroulements voulus avec du fil 45/100 que nous avons sous la main.

2 × 180 spires pour l'enroulement 2 × 40 volts.

144 spires pour obtenir les 30 volts

34 spires pour les 8 volts.

Comme le montre le schéma, l'ensemble comporte trois sources de tension :

a) La source d'alimentation proprement dite A-B, classique avant la régulation, les redresseurs utilisés (BY100, Radiotechnique) sont très larges, tout autre redresseur peut évidemment être employé. Une partie du secondaire sert à alimenter, après redressement par une simple diode 0A85, la base du transistor régulateur ASZ15, en combinaison avec le circuit du transistor qui le commande. On remarque que certaines valeurs de résistances sont situées en dehors des valeurs usuelles  $\pm 10\%$ , ayant tenu à respecter les données du schéma de base ; nous avons, dans ces cas là, procédé par mise en série ou en parallèle de résistances de valeurs convenables pour parvenir au résultat.

b) La source indiquée CD alimente le dernier transistor de commande AC125. La diode est une simple 0A85, deux autres diodes montées en série sont placées en parallèle sur la source, elles jouent un rôle stabilisateur à l'égard des variations de température.

DE longues années d'expérience nous ont conduit à équiper notre laboratoire d'amateur des alimentations qui vont être décrites. Au fil du temps, tel ou tel essai, telle ou telle mise au point, ont nécessité de « bricoler » à chaque fois une alimentation spéciale, perte de temps, tension insuffisante ou courant possible pas assez fort. Le besoin s'est fait sentir d'arrêter tous travaux jusqu'au jour où les alimentations projetées, selon les besoins passés, seraient construites. Il a été recherché, comme on le verra, de faire le plus possible usage de matériels récupérés.

Quoi faire de toutes ces alimentations ? Faute de les posséder, que d'essais non réalisés, que d'idées de montages venues à l'esprit et restées sans suite ! Evidemment, cet arsenal n'est pas pour ceux qui considèrent accomplie leur tâche d'électronicien quand ils ont reproduit sur circuit imprimé un schéma accompagné d'un plan de câblage trouvé dans une revue ; nous avons surtout pensé aux amateurs qui désirent expérimenter, chercher à comprendre ce qu'ils font. Dans la presse technique, particulièrement dans les extraits de presse étrangère, combien de montages intéressants sont proposés, avec des tensions d'alimentation les plus diverses, alors... la prise de courant... quelques boutons à tourner pour avoir la tension demandée et l'on peut connecter le montage exécuté.

Parfois même, la tension n'est pas donnée, seulement un schéma

de principe est publié, on peut travailler à le mettre au point, rechercher la tension optimale de fonctionnement.

A-t-on besoin de construire une alimentation pour un appareil ? Le transformateur est à faire, on peut calculer la tension alternative nécessaire ou secondaire, et l'on peut aussi avec une source de tension alternative variable attaquer les redresseurs et mesurer quelle est la tension efficace en charge nécessaire ; on fournira la valeur de cette tension au fabricant de transformateur.

Ce qui est nécessaire dans un laboratoire industriel n'est pas forcément dans celui de l'amateur où la rentabilité n'est que la satisfaction éprouvée grâce à une belle réussite. Alors on ne regarde pas à établir une liaison entre un module construit sans alimentation et l'alimentation toute prête, réglée pour la circonstance pour ce module. En parlant de modules, nous pensons à des appareils dont l'amateur ne se sert pas tous les jours ; à la base nous citerons : un appareil pour la mesure des caractéristiques des tubes, de même un transistoromètre plus ou moins perfectionné, un générateur d'impulsions, etc. Nous ne pensons pas à un oscilloscope, à un générateur ou à un voltmètre électronique qui eux sont d'un usage courant. Avec l'équipement proposé on peut économiser le prix de la fabrication de plusieurs alimentations, gagner du temps, ne pas hésiter à expérimenter pour enrichir ses connaissances par exemple.



c) La source E-F est stabilisée par diode Zener, le redresseur BY100 est très large pour le redressement; cette source alimente l'étage préamplificateur équipé d'un transistor AF125, l'étage ASY29 limiteur de courant, et les circuits des potentiomètres de réglage P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> après une seconde stabilisation par une diode Zener type BZY88 C6V8.

Le transistor régulateur est monté sur un radiateur en aluminium noirci de 20/10 d'épaisseur et de 80 x 80 mm de côté, il est posé verticalement. Pour la réalisation, il faut simplement observer les bonnes règles du montage avec semi-conducteurs, penser qu'un élément chauffant est incorporé dans la boîte, c'est le transistor ASZ15. La puissance dissipée dans ce transistor est d'autant plus grande que la tension demandée en sortie est petite, cela pour un même courant. Sachant que la tension A-B est toujours de l'ordre de 50 volts, si l'on veut 1 volt en sortie, il faut perdre 47,5 volts entre émetteur et collecteur du transistor (1,5 volt est perdu dans la résistance de 12 Ω); avec le courant maximal que nous avons fixé à 140 milliampères, la puissance dissipée dans le transistor est de 6,7 watts. Il est bon d'éloigner de cette source de chaleur tous les autres semi-conducteurs, de penser que l'air chaud monte, qu'un transformateur chauffé aussi et rayonne un champ alternatif. Dans la construction de notre alimentation, le dessus est grillagé, le fond est surélevé de 15 mm par des pieds de chat en caoutchouc et une large ouverture est pratiquée sous la zone correspondant au radiateur; il se produit ainsi un effet de cheminée.

### ETAGE LIMITEUR DE COURANT

Le transistor ASY29 est chargé de cette fonction, c'est un transistor NPN, sa base est négative, il ne conduit pas hors de l'action de limitation, cette base va devenir positive par rapport à l'émetteur et le transistor va conduire dès que le courant pour lequel le potentiomètre P<sub>2</sub> a été calé est dépassé. On peut graduer en courants le cadran fixé devant ce potentiomètre. Entre une consommation nulle et le débit adopté pour valeur maximale, la tension aux bornes de la résistance de 12 Ω varie de quelques millivolts à 1,68 volt; la valeur minimale est largement conditionnée par le courant pris par le voltmètre.

La tension émetteur-base ASY29 est - 1,09 volt sans charge extérieure, réglons le limiteur à 140 mA et établissons une charge qui demande exactement ce courant, alors V<sub>BE</sub> ASY29 passe à - 0,06. Réglons le seuil de limitation à 100 mA et faisons débiter sur la même charge, l'effet du limiteur se produit car V<sub>BE</sub> passe à + 0,13, le ASY29 conduit, sa résistance interne devient relativement petite, de

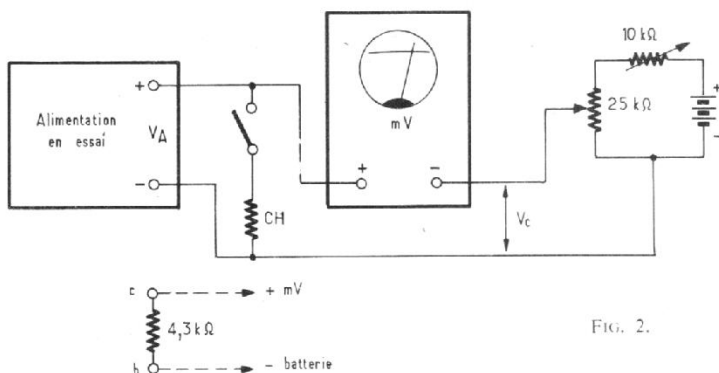


FIG. 2.

l'ordre de 12 k Ω elle se met en parallèle sur tout le système régulateur dont l'efficacité est annulée, la tension de sortie qui était égale à 8 volts tombe à 5 volts. En cas de court-circuit elle descend à zéro. Pour faciliter le travail du réalisateur de cette alimentation, nous allons donner les indications suivantes, valeurs mesurées après vérification du collage. Sauf erreur, on doit en retrouver les mêmes ordres de grandeurs.

Tension aux bornes des trois sources pour une sortie. Un débit de 130 mA sous 8 volts, tension du réseau : 225 volts.

- A-B : 47,2 volts
- C-D : 5,2 volts
- E-F : 13,15 volts
- G-B : 23,5 volts.

Tensions et courants en différents points mesurés à la valeur nominale de la tension du réseau : 225 volts puis à 175 et à 240 volts.

### REMARQUE CONCERNANT LE COMPORTEMENT DU TRANSISTOR ASZ15

Pour un courant inférieur à 20 mA en sortie, le courant dans la base du transistor ASZ15 est de sens inverse à la normale. Pour I sortie = 19 mA, on mesure I<sub>B</sub> = 0 et en dessous de 19 milliampères, le courant va de l'extérieur vers la base, la régularisation demeure correcte cependant. Après avoir fait

se produise à 13 mA seulement. Inversion pour inversion, nous avons laissé les valeurs de départ, le fonctionnement étant correct. Que se produirait-il avec un autre ASZ15? Nous avons tenu à fournir cette indication pour que le réalisateur de cette alimentation soit averti.

### MONTAGE EMPLOYÉ POUR LA MESURE DES FAIBLES VARIATIONS DE TENSION (FIGURE II)

Faire les mesures indiquées ci-dessous n'est pas indispensable.

TABLEAU III

I diode OA202 : 1 mA	I <sub>E</sub> AF125 : 0,2 mA
I BZY88 6,8 V : 3,5 mA	I <sub>E</sub> AC125 : 3,8 mA
1 2 × OA85 (e-d) : 7,63 mA	1 2 × OA85 (D-f) : 4,4 mA
	I <sub>B</sub> ASZ15 : 1,36 mA
	Cela avant échauffement

TABLEAU I

Tension réseau volts	C-D volts	A-B volts	B-G volts	I <sub>C</sub> mA 2N930	I <sub>E</sub> mA AC125	I <sub>B</sub> mA ASZ15	V <sub>CE</sub> ASZ15	V <sub>S</sub> à 130 mA
175	3,95	36,2	17,8	0,451	4,5	0,65	27	8
225	5,2	47,2	23,5	0,452	4,8	0,90	38	8
240	5,55	51	25	0,453	4,95	0,98	42	8

Tensions en différents points mesurées à tension de sortie 8 volts pour un débit de 8 mA (valeur de gauche) et de 138 mA (valeur de droite).

quelques essais de modification, particulièrement une augmentation de la valeur de la résistance de 8 200 Ω alimentant la base, nous sommes parvenus à ce que l'inver-

pour jouer le rôle de tension d'opposition, le nombre d'éléments a été choisi de façon à ce que la tension dépasse un peu celle de la source V<sub>S</sub>; par exemple 9 volts pour V<sub>S</sub>

TABLEAU II

a-b : 6,8 volts	a-d : 4,65/4,66	V <sub>BE</sub> AC125 : 0,13/0,142	F-B : 3,62/3,60
b-c : 6,2/6,19	d-e : 1,80/1,79	V <sub>CE</sub> AC125 : 1,32/1	
a-c : 0,63/0,70	V <sub>BE</sub> AF125 : 0,25/0,24	V <sub>BE</sub> ASZ15 : 0,05/0,18	D-B : 8/9,4
i-j : 2,07/2,05	V <sub>CE</sub> AF125 : 4,95/6,62	V <sub>CE</sub> ASZ15 : 40/35	A-B : 51,5/48
V <sub>BE</sub> 2N930 : 0,62/0,57	C-f : 3,75/3,82	a-h : 0,1/1,7	
	F-g : 6,6/4,95		

Quelques courants pour V<sub>S</sub> = 8 volts, I = 130 mA.

= 8 et 18 volts pour  $V_s = 16$  volts. Ayant fait des mesures en d'autres occasions avec une seconde source stabilisée, nous avons constaté que la stabilité de piles en bon état est suffisante pour ces mesures.

Pour débiter, mettre au point le montage à l'aide d'un contrôleur prenant la place du millivoltmètre de la figure, une fois l'équilibre à peu près obtenu en jouant sur le potentiomètre P et la résistance additionnelle pour figurer le réglage, on peut connecter le millivoltmètre. Prendre encore la précaution de débiter sur une sensibilité de plusieurs volts avant d'atteindre 30 mV par exemple. L'appareil marquera zéro quand  $V_s = V_C$ . En contrôlant les bonds que fait l'aiguille de part et d'autre du zéro, on comprendra les précautions qu'il est conseillé de prendre au début des opérations.

Le sens des connexions proposé est celui qui correspond aux besoins pour cette alimentation puisque l'on a observé que les variations se produisent dans le sens positif. Nous avons manipulé des alimentations pour lesquelles les variations avaient lieu en plus pour une certaine gamme et en moins pour une autre; pour faire une lecture, il est

dans ce cas nécessaire d'inverser les connexions au millivoltmètre.

Les résultats suivants ont ici été notés pour  $V_s = 8$  volts et  $I = 138$  mA. Tableau IV.

On emploie aussi cette méthode d'opposition quand on veut mesurer la variation de tension aux bornes d'une résistance, par exemple la résistance du circuit émetteur du transistor 2N930. Les mesures sont toujours faites avec, en sortie, 8 volts et un courant passant de 8 à 138 milliampères. Tableau V.

### QUELQUES REMARQUES

Cette alimentation, en service depuis plusieurs mois nous a donné toute satisfaction. Une remarque importante s'impose pour un phénomène qui surprend quand on n'y a pas réfléchi. Vouant faire fonctionner un amplificateur classe B alimenté en temps normal par des batteries et qui, excité par une tension sinusoïdale demande 130 milliampères moyens; nous avons constaté que la puissance de sortie sur notre alimentation était plus petite, que la distorsion par saturation apparaissait plus tôt parce que la tension d'alimentation baissait. Le bouton du potentiomètre gradué en courants était bien au maximum 140 milliampères, mais sur les crêtes de courant le limiteur entraînait en action, cette constatation nous a conduit à placer un condensateur de 1 000 microfarads aux bornes de l'alimentation, réservoir suffisant pour fournir l'énergie nécessaire dans les crêtes de courant.

Une diode BY100 est placée en parallèle et en sens non conducteur sur la sortie. Si l'on n'entre-

TABLEAU IV

Tension du réseau	$V_s = 8$ volts $\Delta V_s$ ci-dessous
260 volts	5 mV
240 volts	7 mV
225 volts	10 mV
175 volts	13 mV
130 volts	20 mV
100 volts	70 mV

TABLEAU V

Tension aux bornes b-c diminue de 1,5 mV  
Tension aux bornes i-j diminue de 20 mV  
Tension aux bornes e-d diminue de 11 mV  
Tension aux bornes F-g diminue de 350 mV

voit pas la possibilité de monter en parallèle ou en série cette alimentation avec une autre, il n'est pas nécessaire de la prévoir. Le rôle de cette diode est d'éviter que, mettant en parallèle une autre alimentation dont la tension de sortie serait différente, il y ait débit de l'une sur l'autre en cas d'erreur de connexion, la diode shuntera l'alimentation dans ce cas, elle jouera le rôle d'un shunt unidirectionnel.

Signalons que certains artifices sont employés pour réduire les ronflements et oscillations parasites: condensateurs de faibles capacités en particulier.

(A suivre)

Communiqué :

Il sera offert un Almanach

**VERMOT**

pour un abonnement  
ou réabonnement au :

**HÉRISSON**

jusqu'au 30 novembre 1970

Prix spécial : 40 F

Un an : 52 numéros.

**LE HÉRISSON**

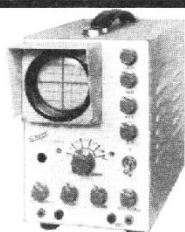
2 à 12. rue de Bellevue  
PARIS (19<sup>e</sup>) - C.C.P. 959.34 Paris

## CONSTRUISEZ - LES VOUS - MÊMES

### ME 105

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

PRIX  
EN KIT :  
395 F

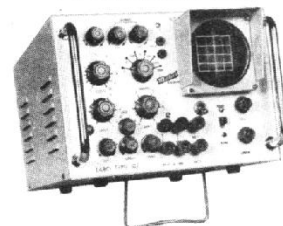


### ME 108

De 10 Hz à 2 MHz  
BT de 10 Hz à 120 K

PRIX EN KIT ..... 493 F

### BI COURBE 102



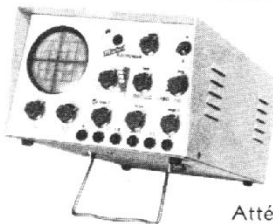
De 10 Hz à 4 MHz  
BT 10 Hz à 300 K

PRIX EN KIT ..... 720 F

### ME 110

De 10 Hz  
à  
5 MHz  
BT :  
10 Hz  
à  
200 K

PRIX  
EN KIT ..... 635 F



### ME 113

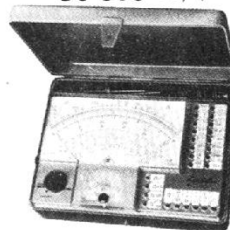
TOUT  
TRANSISTORS  
CIRCUITS  
INTEGRES

De 0 à 8 MHz  
BT : Déclanchée et  
étalonée.

Atténuateur étaloné.  
PRIX EN KIT... 1 150 F

CABLAGE S/CIRCUIT IMPRIME - PLAN ECHELLE 1

### CONTROLEUR 50 000 $\Omega$ /V



48 GAMMES

PRIX ..... 235 F

### SIGNAL TRACER RADIO

PRIX ..... 60 F



### SIGNAL TRACER TELEVISION

PRIX ..... 65 F

PRIX T.T.C.

+ frais d'expédition

ASSISTANCE TECHNIQUE ASSURÉE

CRÉDIT SUR DEMANDE

DOCUMENTATION GÉNÉRALE TECHNIQUE

**Mobel**

sur demande  
35, rue d'Alsace  
PARIS-10<sup>e</sup>

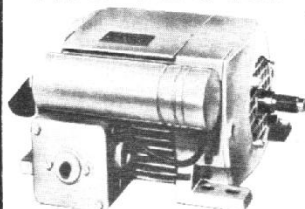
**PARKING**

ELECTRONIQUE

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

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

## MOTEURS ELECTRIQUES 2 BOUTS D'ARBRE



MATERIEL NEUF

- 1) Alésage 30 pour scies circulaires de diam. 250 à 400 mm.
- 2) Diam. 18 mm pas de 100 pour de nombreux accessoires.

### MONOPHASE 220 V

à condensateur permanent  
et protection thermique incorporée  
1,5 CV SI - 7 A - T.T.C. fco. 330,00  
2 CV SI - 9,5 A - T.T.C. fco. 380,00

### TRIPHASE 220/380

2 CV SI - T.T.C. .... 330 (fco)  
3 CV SI - T.T.C. .... 380 (fco)

Tous moteurs « Standard » mono ou tri sur demande

MOTEURS JM Documentation Spéciale HP sur demande

DEPOT PARISIEN : 55, avenue de la Convention | USINE ET BUREAUX  
Tél. : 253-82-50 à 94-ARCUEIL | B.P. n° 5 61-DOMFRONT

VENTE EN GROS : Pour revendeurs Quincaillers, bois-détail, etc.

OUTILLAGE FISCHER - 95 PONTOISE

# LE SYMPOSIUM HECO

**H**ECO est un grand constructeur allemand de haut-parleurs. Cette firme est représentée en France par Hi-Fox, filiale de Scientelec, qui distribue des matériels Hi-Fi de qualité. Toutes les circonstances étaient réunies pour qu'un symposium organisé par Heco soit un succès.

Dans une salle du Palais d'Orsay (où se sont déroulés jusqu'à ce jour tous les festivals du son), le lundi 5 octobre, le conférencier, M. Seikritt, ingénieur en chef chez Heco aborda de front tous les problèmes posés par la fabrication des haut-parleurs destinés aux reproductions Hi-Fi. Notre confrère, M. Schreiber, traduisait simultanément cet exposé technique.

Puis le conférencier traita de la question des enceintes et particulièrement de la nouvelle série « Professional » qui connaît un très vif succès et dont nous publions dans ce numéro les caractéristiques détaillées.

Les exposés terminés, les assistants posèrent de nombreuses questions très judicieuses qui montraient que tous connaissaient



De gauche à droite : MM. Pascolini, Goldberg, Dahn, Sandig, Seikritt, Schreiber, Marzio.

particulièrement non seulement les conditions auxquelles doivent satisfaire les hautes enceintes Hi-Fi mais également les problèmes posés par la fabrication des haut-parleurs et des filtres séparateurs de fréquences.

Bien entendu, au cours des exposés, de nombreuses démon-

trations permirent de constater le haut degré de qualité atteint par les enceintes Heco.

Un déjeuner amical réunit ensuite tous les assistants et de nombreux spécialistes se sont retrouvés pour entendre un exposé très complet de M. Seikritt, directeur technique de la firme.

M. Pascolini, président-directeur général de Scientelec, assisté de M. Goldberg directeur général de Hi-Fox et M. Marzio directeur technique de toutes les sociétés du groupe Scientelec, étaient les organisateurs mais furent également les animateurs de ce symposium.

Dès l'ouverture des travaux, de nombreuses questions particulières furent posées aux organisateurs. L'après-midi, les démonstrations furent plus nombreuses encore et de multiples questions commerciales furent abordées.

Actuellement, tous les techniciens du monde sont penchés sur le problème des essais des enceintes. Il est si complexe, tellement lié à l'acoustique des salles d'écoute qu'aucune solution réellement satisfaisante n'est encore mise au point. En définitive, la meilleure méthode est encore la méthode subjective.

Cette méthode était utilisée pour les essais et nous concluons en disant que les enceintes « Professional » nous ont donné entière satisfaction.

## NOUVELLE SÉRIE D'ENCEINTES HECO « PROFESSIONAL »

A l'occasion du « Symposium acoustique Heco 70 », organisé en collaboration avec la Société Hifox, qui s'est déroulé début octobre au Palais d'Orsay, le constructeur allemand Heco a présenté une nouvelle série d'enceintes Hi-Fi de haute qualité.

L'idée qui a mené à la réalisation de ces enceintes était d'obtenir, avec une ébénisterie d'un volume aussi faible que possible, une reproduction proche de l'original. Le constructeur s'est orienté vers les petites dimensions afin de pouvoir loger les haut-parleurs dans des emplacements favorables du point de vue de l'acoustique du local et d'éviter qu'ils ne dépendent un mobilier.

Pourquoi y a-t-il six types d'enceintes dans la série « professional » ?

Pour obtenir une reproduction optimale des sons dans toutes les sortes de pièces que l'on rencontre normalement, de la petite pièce, jusqu'au salon de grandes dimensions.

La P1000 et la P2000 représentent un degré élevé de qualité de reproduction pour des dimensions très réduites, la P1000 étant à sa place partout où il n'y a pas de possibilités d'installation. C'est pourquoi la P1000 a été réalisée extrêmement plate de sorte que, avec son ébénisterie profonde de 8 cm seulement, elle puisse être accrochée comme un tableau. La P2000 constitue une enceinte très compacte pour étagère, qui peut être installée, même sur des étagères basses à côté de livres et d'autres

objets, mais qui, naturellement, peut aussi être accrochée. Ces deux enceintes permettent, avec des amplificateurs d'une puissance de sortie d'au moins 2 x 20 W dans des pièces de petites dimensions (environ 20 m<sup>2</sup>), des volumes sonores suffisants.

Les enceintes acoustiques P3000 à

P6000 permettent, en fonction des dimensions de la pièce et de la puissance de l'amplificateur, une plénitude de la sonorité et un naturel de la reproduction, même en ce qui concerne l'écart de dynamique et l'absence de distorsions, qui étaient jusqu'à présent inconnus.

### BAISSE GÉNÉRALE SUR

## LES HAUT-PARLEURS HECO

DECRIITS CI-DESSUS SONT EN VENTE CHEZ :

• REPUBLIQUE •

**MAGNETIC-FRANCE**

175, rue du Temple, PARIS 3<sup>e</sup>  
Tél. : 272-10-75

• GARE DE LYON •

**ETS TERAL**

26 ter, rue Traversière, PARIS 12<sup>e</sup>  
Tél. : DOR. 87-74

PCH 25/1	Tweeter à dôme hémisphérique	400 à 40000 kHz	8 Ω	111 F
PCH 65	70	20 W	2000/22 kHz	8 Ω
PCH 100	102	12 W	4000/16 kHz	8 Ω
PCH 1318	130 x 180	30 W	400/400 Hz	8 Ω
PCH 130	130	15 W	30/5000 Hz	8 Ω
PCH 180	176	20 W	35/5000 Hz	8 Ω
PCH 200	205	30 W	25/3000 Hz	8 Ω
PCH 245	250	35 W	20/2500 Hz	8 Ω
PCH 300	304	40 W	20/1500 Hz	8 Ω
HN 802	Filtre 2 voies		8 Ω	81 F
HN 803	Filtre 3 voies		8 Ω	110 F
HBS 20	Kit (PCH 200 + PCH 65 + HN 802 + fils)		8 Ω	308 F
HBS 100	Kit (PCH 200 + PCH 25 + HN 810)		8 Ω	442 F
HBS 80	Kit :			
	(PCH 200 + PCH 130 + PC 25/1 + HN 808)		8 Ω	571 F
HBS 120	Kit (2 PCH 200 + PCH 25/1 + HN 812 P)		8 Ω	811 F
ELA 210	Coaxial large bande 12 W - 45 à 16 kHz		8 Ω	130 F
ELA 245	Coaxial large bande 15 W - 40 à 16 kHz		8 Ω	142 F

La P3000 montre ses qualités dans de petites pièces ; on devrait y disposer d'une puissance d'amplification d'au moins 2 x 25 W. En supposant que les autres éléments de la chaîne de reproduction soient de haute qualité, cette enceinte acoustique permet déjà d'obtenir une plénitude et une qualité de la sonorité qu'il est fort difficile de surpasser.

La P4000 est encore conçue comme enceinte pour étagère, la charge admissible, inhabituellement importante pour cette grandeur d'enceinte (40 W), permettant déjà d'obtenir une dynamique supérieure dans des locaux de dimensions moyennes, jusqu'à environ 30 m<sup>2</sup>.

La P5000 et la P6000 sont les enceintes les plus prestigieuses du programme Heco. Elles sont surtout destinées à être utilisées comme enceintes acoustiques placées debout, avec les pieds qui peuvent être fournis en complément, et elles peuvent desservir des locaux de grandes ou très grandes dimensions. La conception à quatre voies indique déjà que l'on a accordé une valeur particulière au fait de ne faire transmettre, par chacun des haut-parleurs de haute qualité, que la partie des fréquences qu'il peut émettre de manière optimale, sans distorsions. La puissance admissible pour ces deux types a été située si haut que l'on peut utiliser, sans limitation de puissance, des amplificateurs de puissance extrêmement élevée.



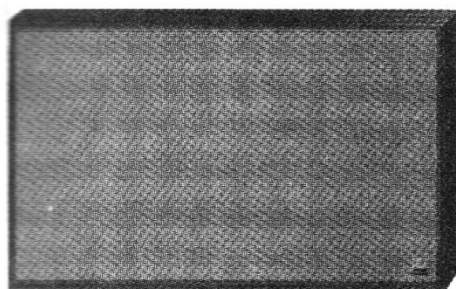
À la suite de multiples demandes en ce sens, Heco a utilisé des grilles métalliques comme revêtement avant, afin de donner à la série un aspect neutre comportant une touche technique.

conductibilité magnétique, mais une mauvaise conductibilité électrique.

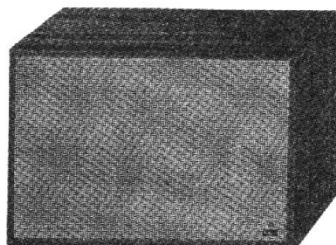
On sait que les membranes de haut-parleurs ont tendance à effectuer des oscillations partielles incontrôlables et indési-

cent les résonances partielles, mais, en raison de leur mauvais amortissement des sons en surface, elles ont alors des résonances beaucoup plus prononcées que les membranes en matériaux amortissants.

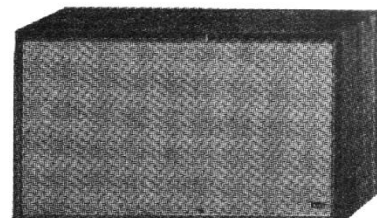
des efforts particulièrement importants du fait de la répartition statistique des amplitudes de la musique et de la parole. On obtient ainsi une bonne évacuation de la chaleur par conduction et une dissipation



Enceinte P 1000



Enceinte P 2000



Enceinte P 3000

### NOUVELLE TECHNIQUE DE LA SÉRIE PROFESSIONAL

Pour atteindre les buts que Heco s'était fixés, il était nécessaire d'utiliser, dans la technologie des haut-parleurs Professional, de nouvelles techniques d'avant-garde.

Pour rendre aussi indépendant que possible les différences d'acoustique des locaux, Heco a naturellement veillé, pour les enceintes Professional, à obtenir un angle de diffusion aussi ouvert que possible. Même les fréquences les plus élevées ne sont pas plus limitées à un rayonnement axial, mais sont émises dans l'espace selon une propagation tout aussi sphérique que pour les plages de fréquences plus basses. On a obtenu ce résultat en subdivisant autant de fois que possible la plage des fréquences audibles, en les répartissant sur plusieurs haut-parleurs distincts, de sorte que les dimensions des différents haut-parleurs soient faibles par rapport à la longueur d'onde à émettre (par exemple, haut-parleur médium en calotte de 37 mm de diamètre seulement, et haut-parleurs d'aigus en calotte, encore plus petits).

Avec les petites enceintes compactes fermées, il se produit normalement des résonances parasites de l'ébénisterie qui, même en utilisant un matériau insonorisant à l'intérieur des ébénisteries, ne peuvent pas être amorties complètement. C'est pourquoi Heco a utilisé, pour les enceintes acoustiques Professional, un matériau très massif donnant peu de résonance; d'une densité élevée et d'une grande raideur, il n'est plus soumis à des résonances propres. Il s'agit de panneaux de particules fines, pressés avec une résine phénolique et dont la densité est de plus du double de celle des bois normalement utilisés.

Dans le cas des différents haut-parleurs spécialisés, des techniques nouvelles ont été adoptées menant à une caractéristique de transmission encore plus pure et encore plus équilibrée. Notons tout d'abord une technique nouvelle qui permet d'éviter les distorsions par courants de Foucault qui apparaissent, avec les aimants classiques, dans la plaque de champ et la pièce polaire. Ces distorsions sont dues au fait que les mouvements de la bobine mobile dans un champ magnétique permanent induisent un champ électrique dans les pièces magnétiques en fer doux; ce champ électrique produit des courants de Foucault incontrôlables et, à son tour, provoque des distorsions du champ magnétique conduisant à des déformations mesurables et audibles dans la caractéristique de transmission du haut-parleur. Pour empêcher la formation des courants de Foucault, Heco a trouvé un matériau possédant une bonne

raideur qui provoquent la déformation du signal à transmettre. C'est pourquoi il est nécessaire d'y remédier en choisissant de manière appropriée le matériau constituant la membrane et la forme de celle-ci. Pour les haut-parleurs utilisés dans la série Professional, on a employé un matériau à longues fibres, à amortissement élevé, qui produit une suppression presque complète des oscillations partielles. Ce matériau a été utilisé aussi bien pour les haut-parleurs de basses que pour les haut-parleurs médiums et d'aigus.

On vante souvent les mérites de membranes de haut-parleurs en matière plastique, par exemple en polystyrène et en d'autres produits, qui, paraît-il, résolvent par une raideur élevée le problème des oscillations partielles. Cependant, cela n'est exact que sous certaines réserves. De telles membranes sont certes en mesure, par leur raideur, de reporter dans une bande de fréquences plus élevées le point où commen-

C'est pourquoi le constructeur a choisi ces derniers et veillé à ce que les matériaux employés donnent un amortissement aussi bon que possible. Pour obtenir, avec les haut-parleurs de basses, une déviation aussi linéaire que possible et un faible poids total de l'équipage mobile, les fixations des membranes ont été réalisées avec un matériau mousse nouveau, d'une flexibilité élevée. Le gain de rendement ainsi obtenu par rapport aux fixations à bord de caoutchouc utilisées jusqu'à présent se fait au bénéfice d'une meilleure reproduction des basses.

On sait que l'un des principaux problèmes rencontrés avec les enceintes compactes fermées est l'évacuation de la chaleur produite, aux charges élevées, dans la bobine mobile. La charge admissible peu commune des haut-parleurs Professional a été obtenue en bobinant sur un mandrin d'aluminium les bobines mobiles des haut-parleurs médium et de basses, qui subissent

par rayonnement sur une grande surface. De plus, on a utilisé des fils émaillés pouvant subir des contraintes thermiques élevées (jusqu'à 200° C) et qui, combinés avec une colle pouvant subir des contraintes encore plus élevées, offrent une excellente réserve de sécurité. Le collage de la membrane et de la bobine mobile a également été conçu pour supporter des contraintes thermiques et mécaniques élevées.

### CARACTERISTIQUES COMMUNES DES ENCEINTES DE LA SÉRIE PROFESSIONAL

— Ebénisterie entièrement fermée, amortie acoustiquement. Utilisation de matériaux très massifs, à faible résonance.

— Surface du coffret plaquée noyer véritable ou laque polyester blanche. Revêtement de la paroi avant en tôle d'aluminium perforée anodisée, ton maillechort (or pâle) ou argent. Griffé Heco orientable.

### CARACTÉRISTIQUES PARTICULIÈRES DES ENCEINTES HECO « PROFESSIONAL »

Type d'enceinte	P 1000	P 2000	P 3000	P 4000	P 5000	P 6000
Dimensions (l x h x p) :	540 x 320 x 80	340 x 220 x 180	400 x 220 x 180	460 x 250 x 200	600 x 320 x 250	360 x 780 x 270
Volume brut :	14 l	13,5 l	16 l	23 l	48 l	76 l
Branchement :	Par prises normalisées noyées conformes à DIN 41 529; le câble de branchement de 5 m, avec fiches normalisées, est joint.					
Équipement :						
Haut-parleurs dynamiques de basses :	2 x Ø 130	Ø 175	Ø 175	Ø 250	Ø 245	Ø 300
Haut-parleurs dynamiques médium-basses :	—	—	—	—	Ø 130	Ø 130
Haut-parleurs dynamiques médium :	—	—	Ø 100	calotte Ø 37	—	—
Haut-parleurs dynamiques médium-aigus :	—	—	—	—	calotte Ø 37	calotte Ø 37
Haut-parleurs dynamiques aigus :	calotte Ø 25	calotte Ø 25	calotte Ø 25	calotte Ø 25	calotte Ø 25	calotte Ø 25
Propriétés électriques :	4 Ω. L'allure de l'impédance a été choisie de manière à assurer l'adaptation à pratiquement tous les amplificateurs du commerce.					
Impédances nominale : (selon DIN 45 500)						
Charge nominale : (selon DIN 45 500)	30 W	30 W	35 W	40 W	50 W	60 W
Charge limite : (selon DIN 45 500)	40 W	40 W	50 W	55 W	70 W	80 W
	charge permanente maximale en musique et parole.					
	charge de crête temporaire, impulsions.					
Propriétés acoustiques : (selon DIN 45 500)						
(± 2,5 dB)	45-25 000 Hz	42-25 000 Hz	40-25 000 Hz	30-30 000 Hz	25-30 000 Hz	20-30 000 Hz
(± 2 dB)	60-13 000 Hz	55-13 000 Hz	50-13 000 Hz	45-16 000 Hz	40-16 000 Hz	35-16 000 Hz

# Transistors de puissance NPN au silicium

## 2N3375, 2N3553, 2N3632, 2N3866

LES transistors de puissance au silicium, fabriqués par Motorola, conçus pour fonctionner jusqu'à 400 MHz sont susceptibles d'intéresser les amateurs émetteurs pour équiper des étages de sortie, des étages driver ou prédriver d'émetteurs VHF et UHF.

( $I_C = 5 \text{ mA}$ ,  $I_B = 0$ ) 2N3866,  $BV_{CEO} \text{ (V)} : 30 \text{ min.}$   
 Tension de claquage émetteur base :  
 ( $I_E = 0,25 \text{ mA}$ ,  $I_C = 0$ ) 2N3632,  $BV_{EBO} \text{ (V)} : 4 \text{ min.}$   
 ( $I_E = 0,1 \text{ mA}$ ,  $I_C = 0$ ) 2N3375, 2N3553,  $BV_{EBO} \text{ (V)} : 4 \text{ min.};$   
 2N3866,  $BV_{EBO} \text{ (V)} : 3,5 \text{ min.}$

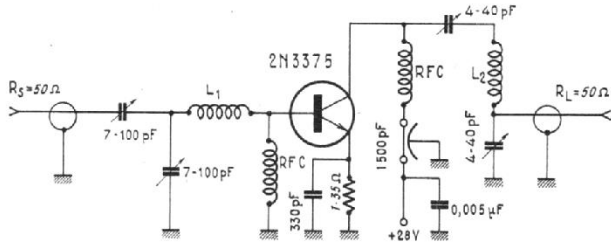


FIG. 1

Le 2N3553, équivalent au BFW47 et au BFY99 et le 2N3866 sont présentés en boîtier TO39, avec collecteur relié au boîtier.

Les 2N3375 (équivalents aux BLY59 et au BLY22) et 2N3632 (équivalent au BLY60) sont présentés en boîtier TO60.

Les caractéristiques maximales sont indiquées par le tableau ci-après :

Tension collecteur émetteur  $V_{CE0} \text{ (V)} : 40$  2N3375, 40 2N3553, 40 2N3632, 30 2N3866.

Tension collecteur base  $V_{CB} \text{ (V)} : 65$  2N3375, 65 2N3553, 65 2N3632, 55 2N3866.

Courant de cut-off collecteur :  
 ( $V_{CE} = 30 \text{ V}$ ,  $I_B = 0$ ) 2N3375, 2N3553,  $I_{CEO} \text{ (mA)} : 0,1 \text{ max.};$   
 2N3632,  $I_{CEO} \text{ (mA)} : 0,25 \text{ max.}$   
 ( $V_{CE} = 28 \text{ V}$ ,  $I_B = 0$ ) 2N3866,  $I_{CEO} \text{ (uA)} : 20 \text{ max.}$   
 ( $V_{CB} = 65 \text{ V}$ ,  $I_E = 0$ ) 2N3632,  $I_{CBO} \text{ (mA)} : 0,5 \text{ max.}$

Courant de cut-off émetteur :  
 ( $V_{BE} = 4 \text{ V}$ ,  $I_C = 0$ ) 2N3375, 2N3553,  $I_{EBO} \text{ (mA)} : 0,1 \text{ max.};$   
 2N3632,  $I_{EBO} \text{ (mA)} : 0,25 \text{ max.}$

Gain de courant continu :  
 ( $I_C = 250 \text{ mA}$ ,  $V_{CE} = 5 \text{ V}$ ) 2N3375, 2N3553, 2N3632  $h_{FE} : 10 \text{ min.}$   
 ( $I_C = 1 \text{ A}$ ,  $V_{CE} = 5 \text{ V}$ ) 2N3632,  $h_{FE} : 5 \text{ min.}$

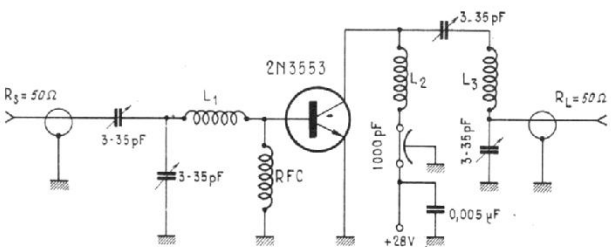


FIG. 2

Tension émetteur base  $V_{EB} \text{ (V)} : 4$  2N3375, 4 2N3553, 4 2N3632, 3,5 2N3866.

Courant collecteur  $I_C \text{ (A)} : 1,5$  2N3375, 1 2N3553, 3 2N3632, 0,4 2N3866.

Dissipation ( $T_C = 25 \text{ °C}$ )  $P_D \text{ (W)} : 11,6$  2N3375, 7 2N3553, 23 2N3632, 5 2N3866.

Température de fonctionnement  $\text{°C} : -65 \text{ à } +200$ .

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES A 25 °C

Tension collecteur émetteur :  
 ( $I_C = 200 \text{ mA}$ ,  $I_B = 0$ ) 2N3375, 2N3553, 2N3632,  $BV_{CEO} \text{ (V)} : 40 \text{ min.}$

( $I_C = 0,36 \text{ A}$ ,  $V_{CE} = 5 \text{ V}$ ) 2N3866,  $h_{FE} : 5 \text{ min.}$

Tension de saturation collecteur émetteur :

( $I_C = 250 \text{ mA}$ ,  $I_B = 50 \text{ mA}$ ) 2N3553,  $V_{CE} \text{ (sat)} \text{ (V)} : 1 \text{ max.}$

( $I_C = 500 \text{ mA}$ ,  $I_B = 100 \text{ mA}$ ) 2N3375, 2N3632,  $V_{CE} \text{ (sat)} \text{ (V)} : 1 \text{ max.}$

Tension de saturation base émetteur :

( $I_C = 1 \text{ A}$ ,  $I_B = 5 \text{ A}$ ) 2N3632,  $V_{BE} \text{ (sat)} \text{ (V)} : 1,5 \text{ max.}$

Produit gain de courant bande passante :

( $I_C = 100 \text{ mA}$ ,  $V_{CE} = 28 \text{ V}$ ,  $f = 100 \text{ MHz}$ ) 2N3553, 2N3961,  $f_T \text{ (MHz)} : 500 \text{ typ.}$

( $I_C = 150 \text{ mA}$ ,  $V_{CE} = 28 \text{ V}$ ,  $f = 100 \text{ MHz}$ ) 2N3375,  $f_T \text{ (MHz)} : 500 \text{ typ.};$  2N3632,  $f_T \text{ (MHz)} : 400 \text{ typ.}$

( $I_C = 50 \text{ mA}$ ,  $V_{CE} = 15 \text{ V}$ ,  $f = 200 \text{ MHz}$ ) 2N3866,  $f_T \text{ (MHz)} : 500 \text{ min.}$

Capacité de sortie :  
 ( $V_{CB} = 30 \text{ V}$ ,  $I_E = 0$ ,  $f = 100 \text{ kHz}$ ) 2N3375, 2N3553,  $C_{OB} \text{ (pF)} : 10 \text{ max.};$  2N3632,  $C_{OB} \text{ (pF)} : 20 \text{ max.}$   
 ( $V_{CB} = 30 \text{ V}$ ,  $I_E = 0$ ,  $f = 1 \text{ MHz}$ ) 2N3866,  $C_{OB} \text{ (pF)} : 3 \text{ max.}$

### 2 N 3553

— Puissance d'entrée :  $P_{in} \text{ (W)} : 0,25$ .

— Gain de puissance : ( $V_{CE} = 28 \text{ V}$ ;  $P_S = 2,5 \text{ W}$ ,  $f = 175 \text{ MHz}$ )  $G_{pe} \text{ (dB)} : 10$ .

— Rendement collecteur %  $\eta : 50$ .

### 2 N 3632

— Puissance d'entrée  $P_{in} \text{ (W)} : 3,5$ .

— Gain de puissance : ( $V_{CE} =$

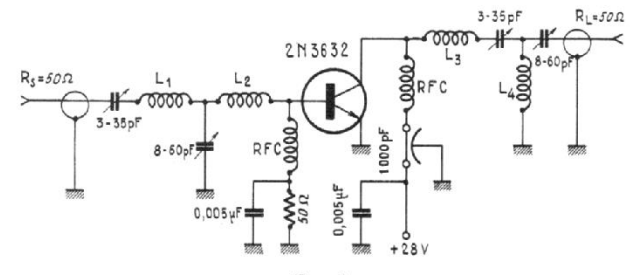


FIG. 3

### CIRCUITS D'ESSAIS

Les figures 1, 2 et 3 montrent les circuits utilisés pour la mesure du gain de puissance des transistors 2N3375, 2N3553 et 2N3632 montés en amplificateurs à émetteur commun, le premier travaillant sur 100 MHz et les deux autres sur 175 MHz. Les résultats d'essais sont indiqués ci-après :

28 V;  $P_S = 13,5 \text{ W}$ ,  $f = 175 \text{ MHz}$ )  $G_{pe} \text{ (dB)} : 5,86$ .

— Rendement collecteur %  $\eta : 70$ .

### 2 N 3866

La figure 4 montre le système d'un amplificateur HF 400 MHz pour la mesure de la puissance de sortie :

— Puissance d'entrée :  $P_{in} \text{ (W)} : 0,1$ .

— Puissance de sortie : ( $V_{CE} = 28 \text{ V}$ ,  $f = 400 \text{ MHz}$ ,  $T_C = 25 \text{ °C}$ )  $P_S \text{ (W)} : 1$ .

— Rendement collecteur %  $\eta : 45$ .

(Documentation Motorola transmise par Radio Prim.)

### 2 N 3375

— Puissance d'entrée :  $P_{in} \text{ (W)} : 1$ .

— Gain de puissance : ( $V_{CE} = 28 \text{ V}$ ;  $P_S = 7,5 \text{ W}$ ,  $f = 100 \text{ MHz}$ ) :  $G_{pe} \text{ (dB)} : 8,75$ .

— Rendement collecteur %  $\eta : 65$ .

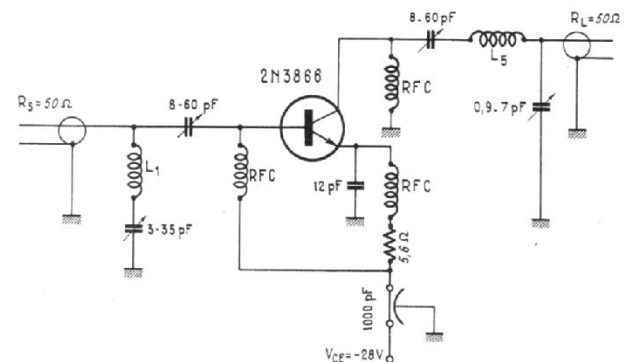


FIG. 4

# RÉALISATION PRATIQUE d'un décodeur stéréophonique FM

## PRINCIPE DU DECODEUR :

Le circuit mis en évidence dans un tuner stéréophonique, est évidemment le décodeur. Les signaux BF provenant de la platine FI (signaux composites contenant les signaux somme et différence selon le système multiplex en application actuellement) sont transmis par un électrochimique  $CO_1$  au transistor  $QO_1$  (NPN silicium du type BC 109 - Fig. 2).

Le rôle de ce transistor monté en émetteur commun, est de déphaser les signaux BF; comme chacun sait, ce montage permet d'obtenir des signaux en opposition de phase sur le collecteur par rapport à ceux prélevés sur l'émetteur. Les signaux BF prélevés sur le collecteur, sont transmis à un filtre LC au travers d'une liaison R et C au point milieu du bobinage d'accord.

Le filtre LC accordé, va permettre de prélever la fréquence pilote. Les signaux correspondants à 19 kHz sont ensuite amplifiés par  $QO_2$ , puis par  $QO_3$ .

Le transistor  $QO_3$  est polarisé en-dessous du cut-off, de façon à assurer un doublage en fréquence très efficace au niveau de  $TO_1$ . La diode au silicium  $DO_1$  placée dans l'émetteur de  $QO_3$ , polarise celui-ci à 0,6 V, condition indispensable pour que ce transistor ne soit déblocqué que lorsque la fréquence pilote atteint un niveau suffisant et que les signaux à

38 kHz puissent commuter efficacement les transistors  $QO_4$  et  $QO_5$ . Ces derniers sont alternativement déblocqués par les signaux BF, apparaissant au secondaire de  $T_1$  et étant, bien entendu, en opposition de phase.

Pour améliorer le blocage et déblocage de  $QO_4$  et  $QO_5$  et ainsi diminuer le taux de diaphonie

entre les deux voies, on injecte au niveau de la sortie et en opposition de phase, une fraction du signal d'entrée (rôle déphaseur du transistor  $QO_6$ ). Grâce à ce procédé, le niveau de diaphonie de -26 dB passe à -40 dB.

Un indicateur de stéréo se compose de  $DO_2 - R_{13} - CO_6 - QO_6$  (chargé par  $R_{20}$  et un voyant

témoin  $VO_1$  de 6 V/50 mA). Ce voyant s'allume dès qu'une fréquence pilote est détectée. Lorsque le signal est stéréophonique, il y a également un signal à 38 kHz sur la cathode de  $DO_2$ . Il se trouve également une tension continue positive par rapport à la masse en raison de l'orientation de la diode redresseuse.

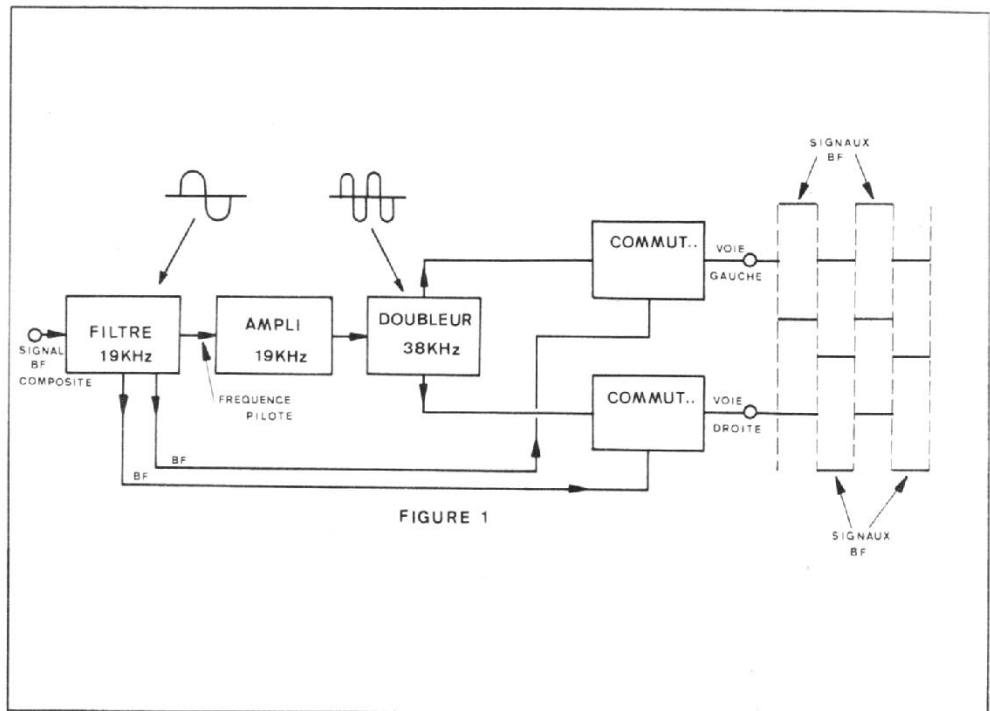


FIG. 1

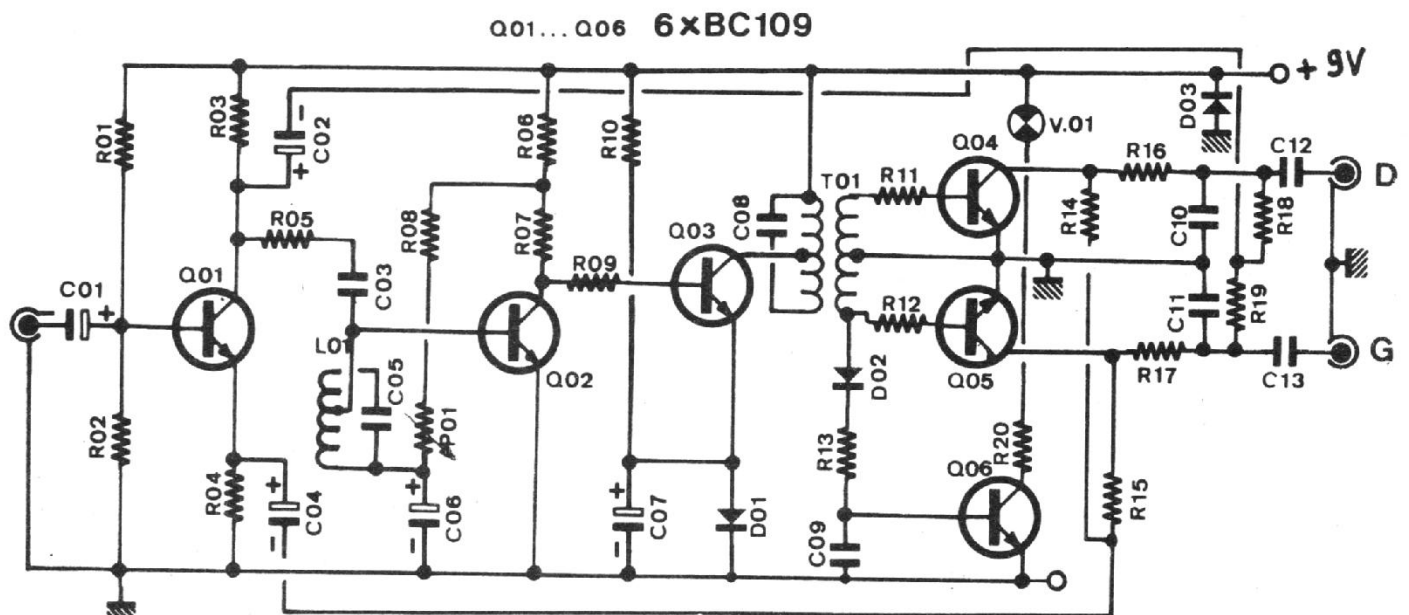


FIG. 2.



Cette tension est réduite et transmise à la base de  $QO_6$  qui conduit. Le courant collecteur résultant, traverse  $VO_1$  qui s'allume.

La figure 1 indique le synoptique du décodeur, il est formé de 5 étages :

- Le circuit déphaseur (à l'aide de  $QO_1$ ).

- Le filtre LC destiné à extraire la fréquence pilote contenue dans le signal multiplex.

- Un amplificateur constitué par  $QO_2$ .

- Un doubleur de fréquence permettant d'obtenir la sous-porteuse à 38 kHz supprimée à l'émission.

- Deux étages commutateurs à la sortie desquels on retrouve les signaux BF correspondant aux deux voies; alternés lors d'une émission stéréophonique et en parallèle lors d'une émission monophonique.

### REALISATION PRATIQUE

Moyennant quelques composants R.C.L. et six transistors (schéma de principe) un tel décodeur peut facilement être réalisé par tout passionné de la radio. Le point le plus délicat d'un tel montage est la réalisation personnelle des deux bobinages  $L_1$  et  $T_1$ , le reste n'est plus qu'un assemblage de pièces vendues couramment dans le commerce.

Les figures 3 et 4 montrent les deux faces du circuit imprimé, ayant servi à la réalisation de notre décodeur. Nous remarquons tout de suite qu'il s'agit d'un circuit double face (c'est-à-

dire, deux faces cuivrées). Le côté cuivre, côté éléments, sert de plan de masse, évitant ainsi à tout parasite, de perturber le fonctionnement correct du circuit. Les éléments reliés à la masse, sont donc soudés directement côté éléments. Cependant, pour des composants sensibles à la chaleur, comme le transistor et pour une raison de pratique, la liaison de masse est indirecte; elle se fait par traversée du circuit avec du fil étamé de 5/10. Ces traversées sont repérées sur le circuit «implantation des éléments» (Fig. 6) par des repères (X). Ainsi, le transistor peut facilement être dessoudé en chauffant rapidement les trois points de fixation, côté circuit.

Les figures 3 et 4 à l'échelle 1, montrent les clichés photographiques servant à réaliser le circuit imprimé selon le procédé industriel de circuit photosensibilisé.

En quelques lignes, voici quel en est le principe :

L'implantation du circuit est réalisée à l'échelle 2 sur une feuille de mylar (le papier calque convient, mais il est beaucoup plus fragile). Ici, il y a évidemment deux feuilles en superposition à cause de l'utilisation d'un double face.

Ces deux feuilles de mylar sont photographiées à l'échelle 1. Par réduction des clichés, les bavures des pastilles et bandes adhésives disparaissent et nous obtenons un cliché net et propre.

Les deux clichés sont :

1° Négatif pour le côté circuit,

c'est-à-dire, que les bandes et pastilles apparaissent transparentes sur le cliché (Fig. 4).

2° Positif pour le côté élément, les pastilles apparaissent en noir sur le cliché (Fig. 3).

Ces deux photos vont être appliquées sur le circuit imprimé photosensibilisé (recouvert d'une pellicule verte) de chaque côté et avec une superposition très précise. Le tout est placé quelques minutes devant un projecteur de puissance convenable (2 000 W environ). En présence des rayons lumineux, le circuit se sensibilise aux endroits translucides des clichés.

Le circuit imprimé est ensuite lavé à l'aide d'un révélateur 200. Les endroits n'ayant pas subi de réaction chimique causée par rayonnement lumineux, sont nettoyés de cette pellicule verte et le cuivre apparaît.

Pour terminer, le circuit est placé dans un bain de perchlorure et le cuivre apparu précédemment, est dissout. Il ne reste plus qu'à le laver avec une solution pour obtenir une plaquette de finition impeccable.

Il est à noter que ce procédé peut bien entendu être employé par un amateur, les matériaux étant vendus couramment dans le commerce.

### RÉALISATION PAR L'AMATEUR D'UN CIRCUIT DOUBLE FACE

- Coller sur une plaquette double face, le cliché représen-

tant le circuit à l'échelle 1 (Fig. 4).

- Pointer avec un outil adéquat, toutes les pastilles sur le cuivre.

- La feuille représentant le cliché étant enlevée, percer à l'aide d'un foret de faible diamètre (le  $\varnothing$  0,6 est convenable) tous les pointages sur le cuivre. Tous ces trous vont servir à indiquer l'emplacement des pastilles adhésives, toujours en s'appuyant sur les clichés (Fig. 3 et 4). Attention, pour la face côté éléments, tous les trous ne reçoivent pas de pastilles (soudures de masses des éléments). Passer ensuite sur cette face, une encre spéciale circuit imprimé sur toute la surface. Une fois séchée, enlever toutes les pastilles collées précédemment, des cercles cuivrés apparaissent, ils serviront de détournages des éléments non soudés à la masse.

Les pastilles posées, coller sur le côté circuit, des bandes adhésives, comme indiqué sur la figure 4, Veiller à bien coller pastilles et bandes sur le cuivre, surtout aux superpositions bandes-pastilles, pour éviter l'infiltration du perchlorure.

- Passer le circuit dans un bain de perchlorure pour dissoudre tout le cuivre non protégé. La réaction chimique terminée, nettoyer le circuit à grande eau pour supprimer toute trace de perchlorure.

- Décoller bandes et pastilles côté circuit, le côté éléments est lavé au trichlore ou au white spirit pour supprimer l'encre. Le circuit est prêt à l'emploi.

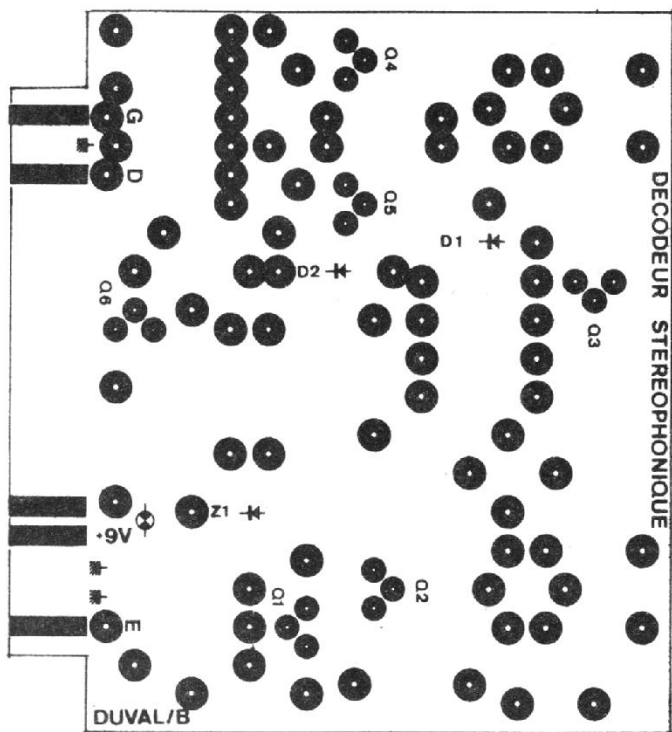


FIG. 3.

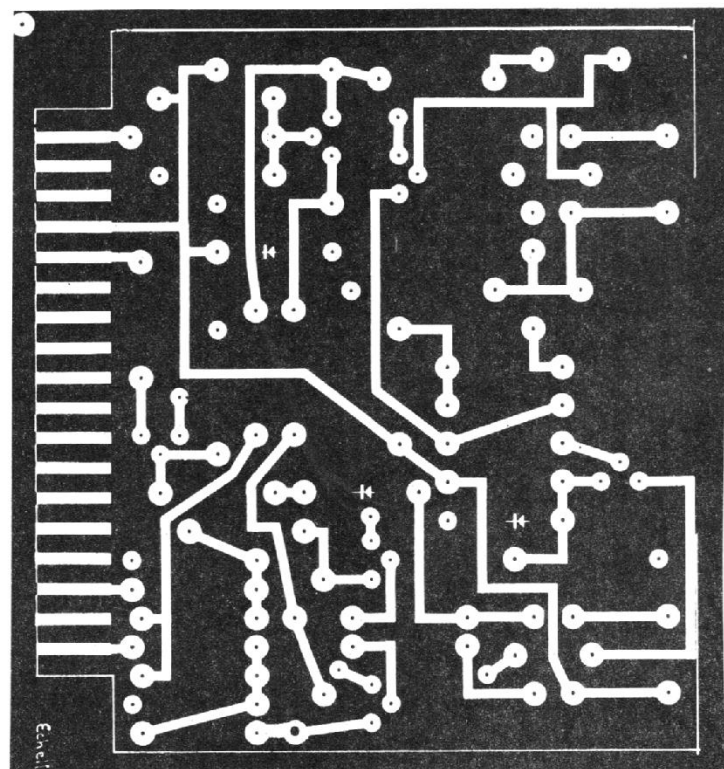


FIG. 4.

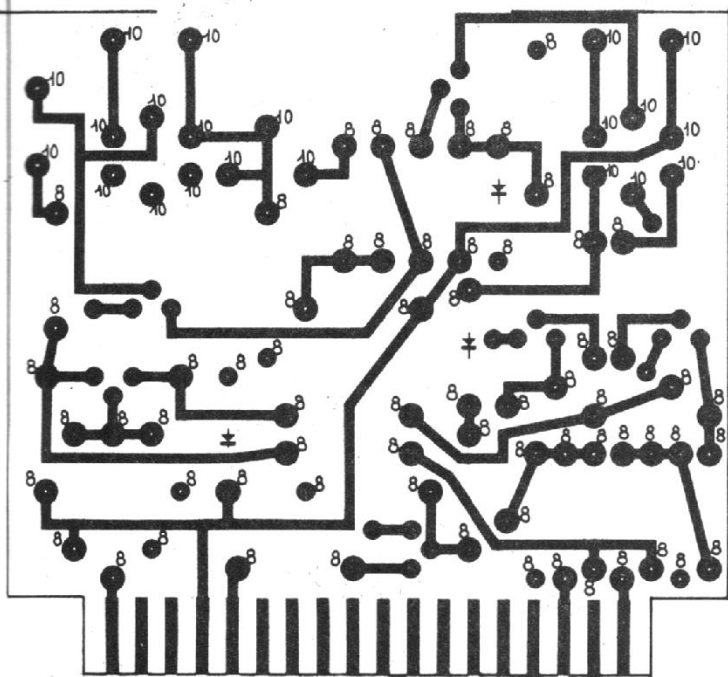


FIG. 5.

### PERÇAGES DU CIRCUIT RÉALISÉ

Le circuit ayant été percé à un  $\varnothing$  0,6, certains éléments tels que condensateurs et résistances, ne pourront entrer dans ces trous. Il faut donc retoucher certains perçages.

La figure n° 5 est un plan de perçages de notre circuit, chaque trou est repéré comme suit :

- Trous non repérés : perçages à 0,6 mm.
- Trous repérés 8 : perçages à 0,8 mm.
- Trous repérés 10 : perçages à 1 mm.

Actuellement, il est vendu une excellente petite perceuse fonctionnant sur piles ( $2 \times 4,5$  V) et spécialement réservée à cet usage. Son emploi est simple et efficace.

### CABLAGE DU CIRCUIT

La figure n° 6 indique l'implantation des éléments sur le circuit (côté plan de masse). Ces éléments sont repérés par leurs symboles électriques (R-C-L-Q) la nomenclature des éléments permet de connaître leurs valeurs respectives.

Le circuit imprimé aux dimensions de 87,5  $\times$  75 mm, reçoit aisément tous les composants soudés à plat. Les entrées et sorties se font sur connecteur 18 contacts permettant ainsi, au circuit d'être débranché très rapidement sans l'aide d'un fer à souder.

Le point le plus critique de ce montage étant la réalisation personnelle des deux bobinages LO<sub>1</sub> et TO<sub>1</sub>, voici, indiqué à la figure n° 7, leurs caractéristiques.

Surtout, bien veiller pour TO<sub>1</sub> à réaliser deux enroulements secondaires identiques aux extrémités desquels, on doit recueillir deux

signaux de même amplitude, et en opposition de phase.

Pour ces bobinages, on se servira de mandrins de  $\varnothing$  6 mm :

- Pour LO<sub>1</sub>, réaliser deux enroulements série de 175 spires chacun de fil émaillé de 12/100.
- Pour TO<sub>1</sub>, réaliser deux enroulements série de 85 spires chacun (réalisation du primaire).

Recommencer la même opération de  $2 \times 85$  spires (réalisation du secondaire), le fil employé étant toujours de l'émaillé 12/100.

Les bobinages réalisés autour des mandrins sont soudés aux plots (6 pour chaque support), les autres extrémités (côté pointes) étant soudées au circuit imprimé.

Une fois le câblage terminé et vérifié, le circuit est prêt à l'emploi. L'alimentation se fait sous 9 V, une diode zener stabilise cette tension, la consommation étant faible, le circuit pourra être alimenté à partir de l'alimentation du tuner si celui-ci est transistorisé.

Bien que de réalisation simple, placé à la suite de la platine FI, ce décodeur rendra les meilleurs services aux mélomanes ne possédant encore que la monophonie pour la réception de France Musique en stéréo.

Il est à noter que les personnes désirant obtenir le circuit

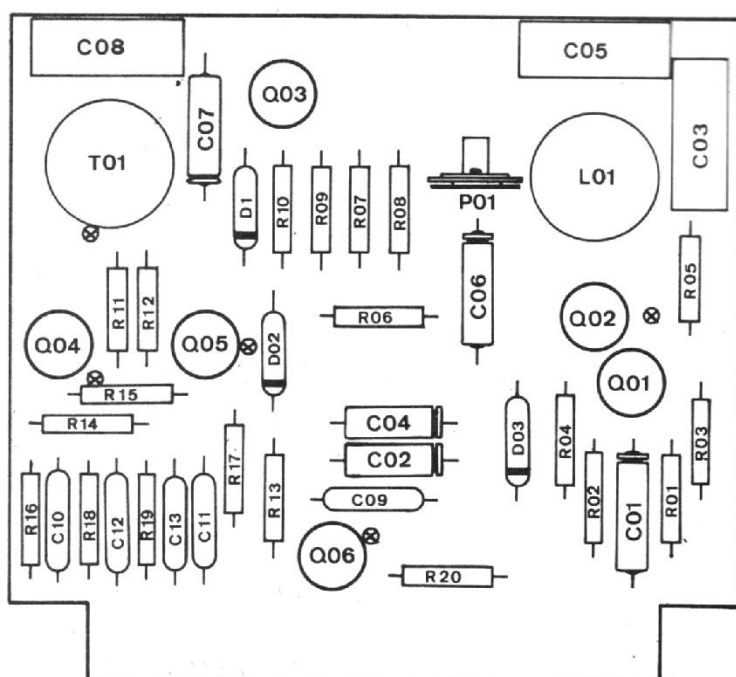


FIG. 6.

imprimé prêt à l'emploi, pourront en faire la demande à l'auteur de l'article.

DUVAL B.

(D'après *Practical Wireless*.)

### NOMENCLATURE DES ÉLÉMENTS

- Condensateurs chimiques : CO<sub>1</sub>, CO<sub>2</sub>, CO<sub>4</sub>, CO<sub>6</sub>, CO<sub>7</sub> : 10  $\mu$ F/20 V.
- Condensateurs papier : CO<sub>9</sub>, C<sub>12</sub>, C<sub>13</sub> : 0,1  $\mu$ F/63 V. C<sub>10</sub>, C<sub>11</sub> : 4 nF/63 V.
- Condensateur mica stéafix MUH321 : CO<sub>3</sub>, CO<sub>5</sub>, CO<sub>8</sub> : 10 nF  $\pm$  2 %
- Diodes : DO<sub>1</sub> : BA100 ; DO<sub>2</sub> : OA91 ; DO<sub>3</sub> : diode zener de 9,1 V/100 mA.
- Transistors QO<sub>1</sub> à QO<sub>6</sub> : BC109.
- Résistances à couche 5 % 0,25 W : R<sub>01</sub>-R<sub>02</sub> : 33 k $\Omega$  ; R<sub>03</sub>-R<sub>04</sub> : 1,5 k $\Omega$  ; R<sub>05</sub>-R<sub>10</sub> : 22 k $\Omega$  ; R<sub>06</sub>-R<sub>13</sub> : 10 k $\Omega$  ; R<sub>07</sub> : 2,2 k $\Omega$  ; R<sub>08</sub> : 120 k $\Omega$  ; R<sub>09</sub> : 1 k $\Omega$  ; R<sub>11</sub>-R<sub>12</sub> : 3,9 k $\Omega$  ; R<sub>14</sub>-R<sub>15</sub> : 4,7 k $\Omega$  ; R<sub>16</sub>-R<sub>17</sub> : 5,6 k $\Omega$  ; R<sub>18</sub>-R<sub>19</sub> : 820 k $\Omega$  ; R<sub>20</sub> : 47  $\Omega$ .
- Potentiomètre ajustable Matera PO<sub>1</sub> : 470 k $\Omega$ .

- Voyant lumineux : VO<sub>1</sub> : 6 V/50 mA.

- Mandrin de  $\varnothing$  6 mm pour réalisation de LO<sub>1</sub> et TO<sub>1</sub>.

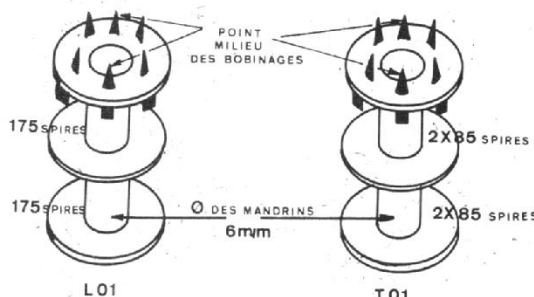


FIG. 7.

## TÉLÉVISEURS

2<sup>e</sup> main / 2 CHAINES

TOUTES MARQUES

A partir de **250 F**

Garantie totale

TUBES CATHODIQUES T.V.

41 cm...110°	90 F
44 cm...110°	85 F
49 cm...110°	90 F
54 cm...110°	80 F
59 cm...110° Ceinture métal	90 F
59 cm...110°	90 F
61 cm...110°	130 F
65 cm...110°	110 F

M. MAURICE

Nouvelle ADRESSE

18, rue Le Bua  
PARIS-20<sup>e</sup>

Ouvert de 10 à 12 h et  
de 16 à 19 h 30

# LE TUNER AMPLIFICATEUR PHILIPS RH790

**L**E RH790 se situe en haut de la catégorie « Hi-Fi internationale » de la gamme Philips. C'est donc l'un des plus beaux appareils présentés par la marque. Il répond entièrement aux normes DIN 45 500.

Par rapport au marché de la Hi-Fi, cet appareil tient aussi une belle place, peut-être moins haute dans l'échelle, mais de toute façon, bien au-dessus de nombreuses réalisations de même genre, grâce à sa qualité et sa finition. Son rapport qualité/prix nous semble intéressant.

## CARACTERISTIQUES

**Composition :** 1 tuner AM - (G.O., P.O., O.C.) FM et FM stéréo, 1 amplificateur stéréophonique.

**Équipement :** 50 transistors, 34 diodes.

**Puissance :** 2 x 20 W efficaces.  
**Alimentation :** 110 à 240 V, en 50 ou 60 Hz.

**Dimensions :** 520 x 255 x 100 mm.

**Principaux points d'intérêt :**  
Sur ce tuner-amplificateur, les dispositifs qui doivent apparaître comme particuliers à cette réalisation, et par conséquent, plus intéressants sont :

- Une sélection automatique, du type « touch-control », qui permet d'obtenir trois stations pré-réglées en modulation de fréquence.

- Une bonne gamme d'ondes courtes, allant de 5,95 MHz à 17,9 MHz.

- Un circuit d'amplification basses fréquences de très bonne conception.

- Une présentation légèrement différente de ce qui se fait usuellement pour ce genre de matériels.

Nous verrons ci-dessous ces différents points.

## CONCEPTION TECHNIQUE

Il est bien entendu impossible, dans ces pages, de faire l'étude technique complète d'un circuit électronique aussi riche, qu'équipent 83 semi-conducteurs. Voyons donc quelles sont les grandes lignes de cette conception technique.

## TUNER

La réception FM est assurée par une antenne extérieure, et le récepteur pour cette bande comporte trois transistors : un amplificateur, un oscillateur, un mélangeur.

Un cadre ferrocapteur incorporé sert à la réception des signaux de modulation d'amplitude. Pour faciliter les manœuvres, toute opération de syntonisation est contrôlée sur un vu-mètre.

On compte quatre étages consacrés aux fréquences intermédiaires, qui sont réglés sur 452 kHz, pour la modulation d'amplitude, et sur 10,7 MHz, pour la modulation de fréquence.

Pour la modulation de fréquence, on trouve, après la détection, un décodeur stéréophonique classique, du type « Multiplex ». Ce dispositif comporte un voyant s'allumant en cas de réception sur deux canaux, puisque le passage en position stéréophonique est automatique.

Le circuit d'amplification des audio-fréquences, avec ses treize transistors par canal, comporte bien entendu tous les perfectionne-

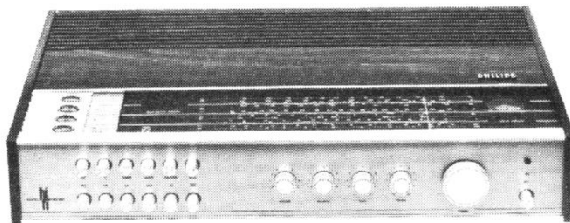


Fig. 1. — Le tuner-amplificateur PHILIPS « RH 790 ».

ments désirés : filtre passe-haut, filtre passe-bas, filtre physiologique commutable, contrôle de volume, correction pour graves et aigus, balance. Les étages de puissance sont commandés par des paires complémentaires. Tous les transistors sont au silicium.

Comme toujours, sur les réalisations Philips, l'alimentation secteur est très élaborée. Elle comporte quatre circuits : un pour les voyants, non redressé (6,3 V), un avec redressement et ajustage précis des tensions, par résistances chutrices, un circuit stabilisé, et un circuit stabilisé et régulé.

## SECURITES SUR LE RH 790

Il n'est pas suffisant de réaliser un très beau (et coûteux) circuit. Il faut aussi le protéger contre les incidents qui peuvent survenir, à la suite de fausses manœuvres. Ce point est souvent trop peu étudié par les constructeurs.

- L'alimentation est protégée par fusibles au primaire, et au secondaire. Signalons au passage que l'appareil, lorsqu'il est en position « arrêt », est totalement isolé du secteur.

- Les circuits de puissance sont protégés, à raison d'un fusible par transistor.

- L'inconvénient d'une protection par fusible est de provoquer parfois des remplacements délicats à opérer, pour un non-initié. L'avantage de cette formule est de posséder des caractéristiques précises, mettant à l'abri de tout risque de non-fonctionnement.

## CONCEPTION PRATIQUE

L'appareil reprend les grandes lignes de la conception Philips, c'est-à-dire une conception un peu particulière. Quand on ouvre le RH 790, on découvre des circuits imprimés câblés « très serrés », en vahis en un ordre plus que parfait de pièces de très grande qualité, le tout donnant à la fois une impression de grande précision.

Il faut signaler également la judicieuse place de chaque circuit. Toutes les précautions sont prises pour éviter les rayonnements. Les dispositifs de commande sont aussi de grande précision et de conception parfaite.

## AMPLIFICATEUR BF

**Puissance nominale :** 2 x 20 W.  
**Puissance musicale :** 2 x 30 W.  
**Distorsion :** inférieure à 0,5 % à puissance nominale.

**Courbe de réponse :** linéaire de 10 à 50 000 Hz, à ± 3 dB.

**Rapport signal/bruit :** - 90 dB à 1 000 Hz.

**Contrôles de tonalité :** Graves à 50 Hz : + 16 à - 14 dB. Aigus à 10 kHz : + 14 à - 14 dB.

**Filtre « contour » :** + 12 dB à 50 Hz. + 4 dB à 10 kHz.

**Sensibilités, pour une puissance de 20 W :** PU magnétique : 3,8 mV ; 50 K $\Omega$ . Autres entrées : 80 mV ; 150 k $\Omega$ .

**Impédance de charge :** 4 à 16  $\Omega$ , 8  $\Omega$  (nominale).

**Consommation de l'ensemble :** 120 W, à puissance maximum.

Il semble que les chiffres cités ci-dessus puissent se passer de tout commentaire. Le niveau est incontestablement excellent, et ils sont tous en rapport avec la classe de l'appareil.

## CONCLUSION

Pour conclure cette rapide présentation, il faudrait tout simplement faire remarquer que cette grande firme nous propose, une fois de plus, un appareil de très grande qualité, qui rencontre, sur le marché français, assez peu de concurrents.

Le tuner-amplificateur stéréophonique RH790 Philips devrait, pour que l'utilisateur profite pleinement de sa qualité, être inclus dans un ensemble de bon niveau, ce qui ne veut pas dire onéreux.

On soignera tout particulièrement les baffles, afin de ne pas gâcher les possibilités de diffusion.

Y.D.

**La présentation extérieure :** Elle aussi, reste dans le style du constructeur, style adopté il y a maintenant quelques mois, lors de la mise en route de toute la gamme Hi-Fi que nous connaissons. L'appareil est très plat. Le cadran pour effectuer les recherches est sur la face supérieure. Les commandes sont toutes situées à l'avant.

Le coffret est en acier, le cadran en verre foncé, avec inscriptions en couleur, éclairée par transparence. La face avant supportant les organes de commande est en aluminium brossé.

## PERFORMANCES DE L'APPAREIL

Il nous faut maintenant donner des chiffres, afin de rendre concrète cette description. Signalons à titre indicatif, que ces chiffres nous sont communiqués par le constructeur et qu'ils répondent tous aux normes DIN 45 500.

## TUNER

**Sélectivité :** AM : 80 à 90 kHz. FM : 200 à 300 kHz.

**Sensibilité :** FM : 8  $\mu$ V pour 26 dB signal/bruit. AM : 100  $\mu$ V pour 26 dB signal/bruit.

**Gammes de fréquences :** GO : 150-260 kHz. PO : 525-1 605 kHz. OC : 5,95-17,9 MHz. FM : 87,5-104 MHz.

**Distorsion FM :** inférieure à 1 %, pour une dérivation en fréquence de 75 kHz.

**Atténuation de la fréquence pilote :** - 30 dB à 19 kHz et 38 kHz.

DÉCRIT CI-DESSUS

## AMPLI/TUNER AM-FM « PHILIPS » RH790 Normes DIN - Hi-Fi

- 2 x 30 watts - Préréglages électroniques
- 10 à 50 000 Hz à ± 3 dB.
- Filtres commutables.
- Contour et NOISE.
- 2 entrées PU - 1 entrée magnétophone - 4 sorties H.-P. commutables.

PRIX : 1 753,00  
(Port 30,00)

**RADIO STOCK**  
Auditorium Hi-Fi  
7, rue Taylor - PARIS-X<sup>e</sup>  
Tél. : 208-63-00



# Un magnétophone de haute fidélité

## LE AIWA TP1012

**N**OUS avons souvent présenté des magnétophones construits au Japon. Ce pays qui est, par son industrie, devenu la seconde puissance économique mondiale, s'impose sans hésitation sur le marché français (de même que chez nos voisins d'Europe). Bien entendu, une telle implantation, quasi universelle, suppose des productions en quantités gigantesques. Ainsi, n'est-il pas surprenant de trouver des appareils japonais d'usage courant, à des prix défiant toute concurrence (postes à transistors, interphones, talkie-walkies). Des ateliers occupés par des milliers d'ouvriers permettent de sortir ces pièces pour des prix de revient assez bas. Pour les équipements plus importants, comme le magnétophone présenté ci-dessous, par exemple, la loi de la très grande série joue aussi. Ainsi, un investissement énorme peut être fait pour l'étude technique, la mise au point, les essais, les études de marché, la mise en place d'une chaîne de fabrication.

Et voilà comment, dans les vitrines des revendeurs parisiens, peuvent arriver des modèles de grande qualité, avec des performances remarquables, pour des prix abordables.

Le « TP1012 Aiwa », spécimen du genre, est moins classique en fait, qu'il ne l'est en apparence, comme nous allons pouvoir le constater tout au long de cette étude. Sachons :

- qu'il s'agit d'un appareil stéréophonique à quatre pistes ;
- qu'il possède trois vitesses ;
- qu'il est équipé de deux moteurs ;
- qu'il est - entièrement et véritablement - portable.

Tout cela avec les caractéristiques suivantes :

- Sortie sur HF de 5 W.
- Fonctionne en position verticale ou horizontale.

- Possède le monitoring.
- Contrôle d'enregistrement par vumètre.
- Arrêt automatique en fin de bande.
- Ecoute au casque stéréophonique.
- Dimensions : 316 x 345 x 179 cm.
- Poids : 7,9 kg.

Nous allons faire tout d'abord l'étude technique de cet appareil. Puis, nous verrons, en détails, quelles sont ses possibilités, ses performances, ses avantages, ses inconvénients.

### ETUDE TECHNIQUE

#### A. - L'ALIMENTATION DU TP1012 :

Nous débutons cet examen technique par l'alimentation, puisque nous avons signalé ci-dessus que l'appareil était portable. Or, pour un appareil portable, le point principal est bien entendu la source d'énergie qui permettra de le faire fonctionner.

1° L'appareil fonctionne sur le secteur, en 50 ou 60 Hz, et sous des tensions allant de 110 à 250 V.

2° Il fonctionne aussi sur batterie, sous une tension continue de 12 V. Cela laisse déjà entrevoir un aspect de la conception : l'adap-

tation au sein d'un tel ensemble d'un convertisseur du genre 12 V/220 V est peu rationnelle. C'est donc le type des éléments qui est modifié : les moteurs fonctionnent donc sur courant continu.

3° L'appareil fonctionne sur piles. Ceci est bien sûr assez rare pour un magnétophone de cette taille. Pour obtenir d'une part la tension de 12 V, et d'autre part une intensité de courant suffisante et pour assurer une durée de fonctionnement sur piles intéressante, on a choisi un montage en série de huit piles torches de 1,5 V dont la capacité est assez élevée.

Revenons sur l'alimentation secteur. Dans ce cas, c'est un transformateur abaisseur qui est utilisé, dont le primaire est relié au secteur. Le secondaire distribue une tension de 12 V alternative, qui est redressée au moyen d'un pont de quatre diodes.

Dans cette formule, un filtrage sérieux s'impose. Il est réalisé avec deux condensateurs chimiques de 1 000  $\mu$ F chacun, isolés à 15 V.

Nous voyons, en figure 2, un schéma de principe de l'alimentation générale, avec ses trois sources possibles.

#### B. - LA MECANIQUE :

Sur ce magnétophone, les parties mécaniques sont séparées en deux ensembles différents, l'un étant consacré à l'entraînement de la bande magnétique, pour le défilement, et l'autre servant au rebobinage rapide dans les deux sens.

##### - Le défilement :

L'entraînement pour le défilement est effectué selon le principe le plus courant pour un magnétophone : un moteur dont la vitesse est commandée par un système précis (fréquence du secteur, ou régulation, comme ici), entraîne, par une courroie, un volant de grande taille et de poids élevé (afin que son inertie soit grande). C'est

l'axe de ce volant, que l'on appelle « cabestan », qui entraîne la bande magnétique. Cependant, les aspects classiques, sur le Aiwa TP1012 s'arrêtent là. Ainsi, pour ne pas imposer l'épreuve de force qu'est le rebobinage, au moteur qui actionne le défilement, le constructeur a placé un second moteur, transversalement, et qui ne sert qu'au rebobinage.

On sait aussi que dans la plupart des cas, les changements de vitesses sont effectués au moyen de galets, en jouant entre étages à diamètres différents. Un procédé analogue n'est pas employé sur le Aiwa. Une simple inversion, conduisant à l'obtention de deux positions, vitesse et vitesse double, est constituée. Mais cette inversion est électrique, et commande, en réalité, l'alimentation du moteur (voir ci-dessous).

Pour obtenir les autres vitesses, on visse et dévisse un petit manchon, servant de cabestan, ce qui revient à obtenir, dans les diverses positions possibles, un cabestan à diamètre variable (voir Fig. 3).

Ce procédé, qui rappelle ce que faisaient certains amateurs pour améliorer leurs magnétophones, possède l'avantage principal d'évi-

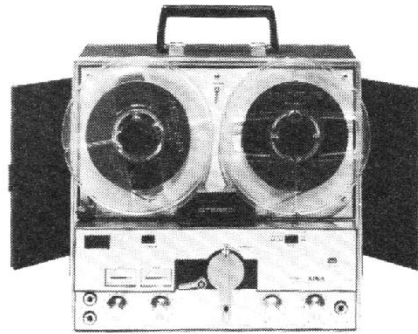


Fig. 1. - Le magnétophone Aiwa TP1012.

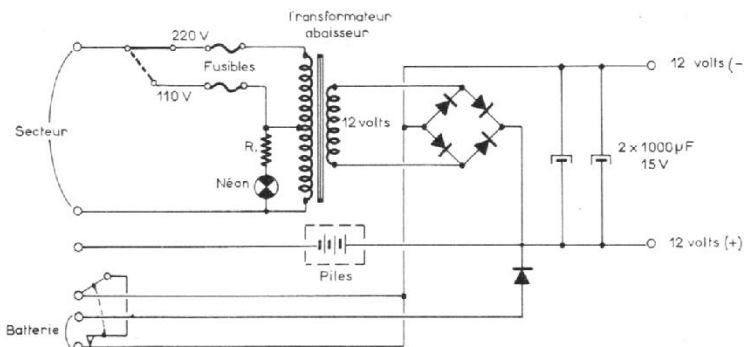


Fig. 2. - Schéma de l'alimentation du TP1012, avec ses trois sources possibles : le secteur ; Une batterie 12 V ; Les 8 piles de 1,5 V.

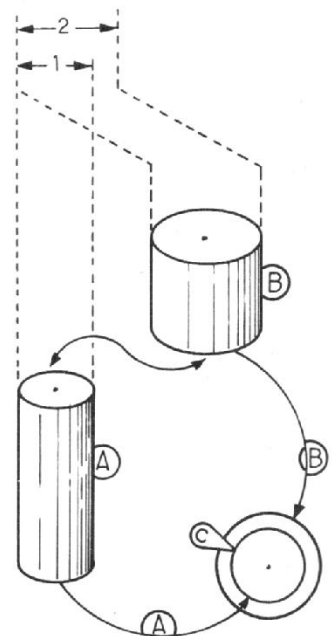


Fig. 3. - Ce croquis nous montre le principe adopté pour le changement de vitesses : A est le cabestan normal, toujours placé au même endroit : c'est-à-dire dans l'axe du volant. Par-dessus ce cabestan, on place un manchon ; B qui augmente la circonférence, et par conséquent la vitesse de la bande entraînée. Le point délicat de ce procédé est bien entendu le risque d'imprécision qui provoquerait inévitablement un pleurage. Au point C, le jeu doit être réduit au minimum.

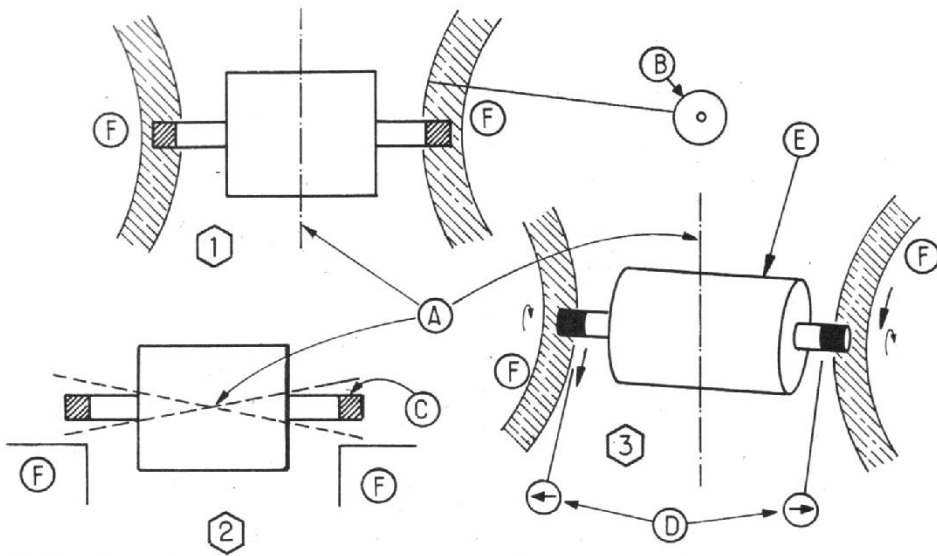


Fig. 4. — Ce croquis nous montre une autre partie de la mécanique du magnétophone Aiwa TP1012 : l'entraînement pour le rebobinage rapide, dans les deux sens. Le système est vu : en 1, par-dessus; en 2, par-dessous; en 3, en perspective. A est l'axe suivant lequel le moteur pivote, sur le plan horizontal. B est le centre de l'un des deux plateaux à entraîner. C repré-

sente une extrémité de l'axe du moteur, avec un embout en caoutchouc, pour éviter tout glissement. En D, on voit que le moteur, en tournant toujours dans le même sens, entraîne bien les deux bobines en sens inverse. E est bien sûr le corps du moteur. F est le repère désignant le ou les plateaux à faire tourner.

ter une bonne quantité d'instruments mécaniques. Au total, on constate que l'entraînement, par rapport au moteur, est toujours direct. La première conséquence de cette conception est économique, la seconde est un gain de précision mécanique.

Pour le défilement, nous devons encore parler d'un point qui semble être entré dans le cadre des perfectionnements normaux; il s'agit du fonctionnement en position verticale, qui entraîne inévitablement, selon certains, des fluctuations importantes. Cela est vrai sur les appareils de conception très ancienne. Mais il n'est de problème sans remède. En mécanique, le seul remède à un problème de fluctuations est la précision. Les résultats obtenus prouvent que le succès est total, puisque ces fluctuations se trouvent très loin au-dessous de ce que toute oreille parfaite pourrait discerner. (Voir « performances »).

On voit aussi l'intérêt d'avoir choisi un système de changement de vitesses non conventionnel.

(Nota : Le petit manchon qui vient se visser sur le cabestan y reste en position 9,5 cm/s et 19 cm/s. C'est en « 4,75 cm/s » qu'on le retire. Afin de ne pas le perdre, un petit axe taraudé est prévu pour le ranger, sur la face avant du TP1012).

## LE REBOBINAGE

Faire assumer à un seul moteur toutes les fonctions implique tout d'abord le choix d'un moteur puissant et robuste, et la mise en place d'un ensemble assez onéreux. Le TP1012 est équipé d'un moteur

à courant continu, spécialement pour le rebobinage. Ce moteur, alimenté directement, n'a pas besoin de régulation. De plus, afin d'éliminer au maximum les intermédiaires, c'est en prise quasi-directe avec les plateaux qu'est placé son axe. Ce dernier tourne toujours dans le même sens. Mais il sort à chaque extrémité du moteur, qui possède une forme cylindrique. Il suffit de le placer parallèlement à la face avant pour qu'il n'entraîne rien. En le tournant dans un sens, il entraîne un plateau, et en le tournant dans l'autre sens, il entraîne l'autre plateau. (Voir Fig. 4). La durée du rebobinage pour une bobine de 18 cm, en bande de longue durée, est de 165 secondes environ.

## POINTS ANNEXES DE LA MECANIQUE

En dehors de ces deux fonctions principales que sont le rebo-

binage rapide et le défilement, il est un certain nombre de dispositifs mécaniques, dont l'intérêt est tout aussi grand.

— **Freins** : En cas de rebobinage rapide, les deux plateaux sont énergiquement freinés, de même qu'en cas de fin de bande. L'arrêt ne risque donc pas de provoquer un accident de la bande magnétique par étirement, ou froissement.

— **Protection de la bande, et « stop automatique »** : Il est très important de préserver un ruban magnétique contre tous les accidents qui peuvent lui arriver, en cours de défilement, et pendant les différentes opérations mécaniques. Cependant, avec un frein efficace, rien ne peut se produire, dès que la bande se trouve bien engagée. C'est pour cela qu'un dispositif mécanique bloque toutes les fonctions, si le ruban n'est pas disposé de façon satisfaisante dans le couloir entre têtes magnétiques et galets. Toutes les fonctions

seraient bloquées de la même manière si le ruban venait à casser.

Enfin, lorsque la bande est terminée, elle quitte le couloir, ce qui a pour conséquence de provoquer l'arrêt du moteur. Ce dispositif fonctionne aussi bien en rebobinage rapide qu'en défilement normal.

— **Pause** : Ce petit perfectionnement, arrête simplement le défilement de la bande, sans bloquer les circuits électroniques. On peut ainsi effectuer les réglages nécessaires avant un enregistrement ou une lecture.

— **Un compteur à trois chiffres** : Commandé par la bobine de gauche, avec une démultiplication, et une courroie en caoutchouc permet de retrouver avec précision un enregistrement sur une bande.

— **Des capuchons** : En caoutchouc viennent sur les axes des plateaux. Leur rôle est de maintenir en place les bobines en cours de fonctionnement en position verticale.

— **L'alimentation des moteurs** : Ce dernier point de la mécanique rejoint déjà l'électronique. Nous voyons, sur la figure 5, un petit schéma de principe, indiquant comment on alimente les deux moteurs. Le moteur pour le rebobinage est directement relié aux pôles positif et négatif de l'alimentation. Il reçoit donc une tension maximum. Il fonctionnera au plus haut régime possible, pour obtenir la plus grande vitesse de rebobinage possible. Pour le moteur du défilement, le servorégulateur électronique sert à contrôler la vitesse. L'inverseur I sert à faire la sélection entre « vitesse et vitesse double ».

## C (L'ELECTRONIQUE :

La partie électronique se compose de deux circuits identiques (puisque l'appareil est stéréophonique), de préamplification et amplification de basses fréquences, et d'un oscillateur.

### 1° Les préampli-amplificateurs :

Le schéma de la figure 6 nous donne le détail de l'un de ces deux

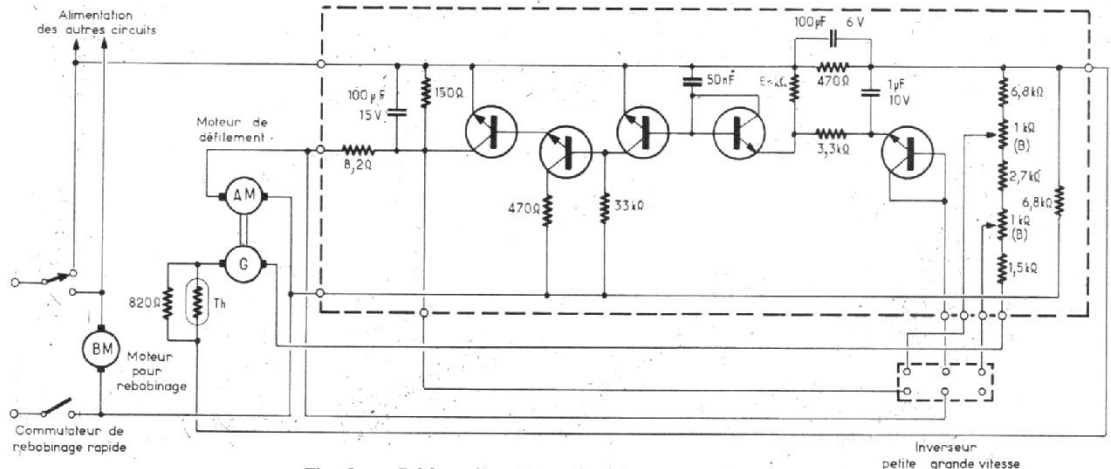


Fig. 5. — Schéma de principe de l'alimentation des moteurs.





**DANS LA BOITE  
DU AIWA TP1012  
NOUS AVONS TROUVE :**

- Un magnétophone.
- Deux microphones (d'excellente qualité).
- Deux pieds pour microphones.
- Une bobine pleine de bande vierge.
- Huit piles de 1,5 V, type « torche ».
- Deux capuchons pour retirer les bobines.

- Un cordon secteur.  
Tous ces accessoires sont donc fournis avec l'appareil.

Un léger inconvénient se remarque en faisant l'addition suivante :  $18 + 18 \text{ cm} = 36 \text{ cm}$ . C'est la largeur occupée par deux bobines mises côte à côte. Or, la largeur de l'appareil n'étant que de 34,5 cm, il ne sera pas possible de fermer le couvercle si on laisse les bobines (de diamètre maximum utilisable) en place. Ceci n'est bien sûr pas très grave. La

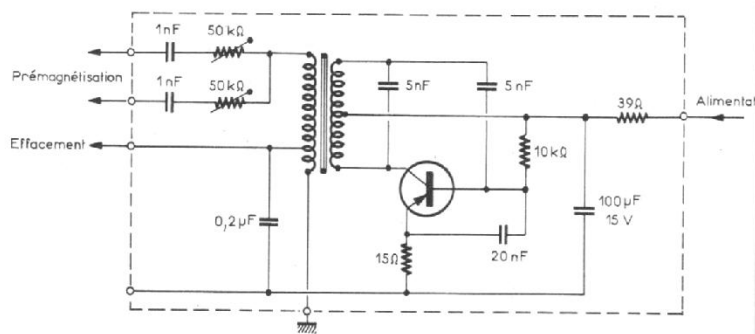


Fig. 7. - L'oscillateur du TP1012.

**UNIVERSAL ELECTRONICS PRÉSENTE EN EXCLUSIVITÉ LES NOUVEAUX MODÈLES 71 DE L'AUDIO-FAIR (Salon de la Haute Fidélité à Londres)**

**metrosound**

Cette importante firme anglaise fait un bond fantastique en présentant une nouvelle génération d'amplis d'avant-garde, d'une fidélité totale, grâce à l'utilisation de nouveaux circuits et semi-conducteurs moulés, au silicium. Ces amplis à hautes performances possèdent une très large bande passante et un taux d'amortissement exceptionnel. L'excellent rapport qualité/prix est particulièrement intéressant.

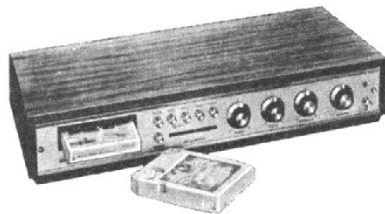
**MOD-ST 20**

**AMPLI  
STEREO  
INTEGREE  
2 x 20 W**



Bande passante à + 2 dB 30 Hz à 30 kHz.  
Bande passante totale : 20 Hz à 50 kHz.  
Distorsion : 0,4 % - Rapport signal/bruit - 70 dB.

**PRIX : 880 F**



**MOD-SS 30**

**AVEC LECTEUR  
DE CARTOUCHE  
STEREO 8 PISTES  
INTEGRE**

En avance d'un an voici la solution HI-FI de demain. La cartouche automatique est la seule pratique. Son défilement à la vitesse de 9,5 permet la reproduction en haute fidélité avec une bande passante de 30 à 15 000 Hz.

● Deux fois plus fidèle que les cassettes standards (défilement à 4,75) et que les disques.

**OPERATIONS AUTOMATIQUES**

● Changement immédiat ● Départ-arrêt ● Quatre programmes au choix avec enchaînement ou changement manuel à volonté ● Quatre-vingts minutes de programme ou durée illimitée de la même cartouche par déroulement sans fin et sans rebobinage ● Qualité de reproduction supérieure à tous autres moyens. La cartouche 8 pistes **STEREO** est définitivement adoptée par les pays suivants : U.S.A. - Japon - Grande-Bretagne - Italie - Pays scandinaves, etc. C'est la solution de l'avenir. Un grand choix de cartouches enregistrées est disponible chez les disquaires de France.

**PRIX : 1.380 F**



**MOD-448**

**AMPLI HI-FI  
2 x 8 W STEREO  
AVEC LECTEUR  
DE CARTOUCHE**

**PRIX : 985 F**

**brenell**

Marque anglaise de réputation mondiale  
**NOUVEAUX MODELES 1971  
TOUT TRANSISTORS SILICIUM**

**MAGNETOPHONE**

**"MARK 6"**

**CARACTERISTIQUES  
PROFESSIONNELLES**

- 3 moteurs Papst
- 4 vitesses

**2, 3 OU 4 TETES  
PUISSANCE DE SORTIE  
30 WATTS EN MONO  
OU PREAMPLI EN STEREO  
GRANDES BOBINES  
21 OU 29 cm**

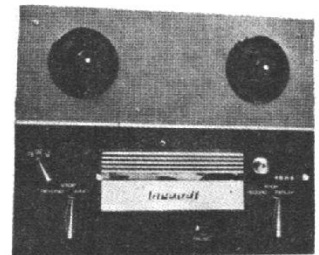
**PRIX : MONO : 3 200 F  
STEREO : 3 600 F**



**PLATINE  
MECANIQUE  
NUÉ SANS  
ELECTRONIQUE**

**"TYPE MARK 6"**

**PRIX A PARTIR  
DE : 1.450 F**



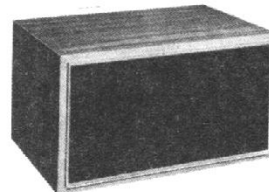
Les magnétophones BRENELL sont prévus pour fonctionner 24 h sur 24 h

**MATÉRIELS DISPONIBLES FIN NOVEMBRE**

**Celestion** Studio Series

**APRES LE SUCCES MONDIAL  
DES DITTON 15 et 25  
VOICI LA**

**DITTON 120**



La plus petite des prestigieuses enceintes CELESTION, la DITTON 120 comporte tous les éléments de la DITTON 15 sous un volume plus réduit encore : 20 litres environ 4 ELEMENTS :

- Grand débattement à membrane traitée et suspension libre.
- Tweeter panoramique B.B.C. à chambre de compression.
- ABR - H.P. spécial passif.
- Filtre CELESTION.

**TOUT CELA DANS UN RAPPORT QUALITE/PRIX  
ENCORE JAMAIS ATTEINT. PRIX (Indicatif) 590 F**  
Disponible en décembre.

425 x 220 x 195 mm

meilleure solution sera, pour le transport, d'adopter des bobines légèrement moins grandes, ou de prendre un porte-documents.

à l'ensemble une allure moderne et discrète à la fois.

### LES AVANTAGES DU TP1012

- Portable intégral.
- Performances excellentes.
- Bonne conception mécanique.
- Sécurité parfaite pour le ruban magnétique.

Y.D.

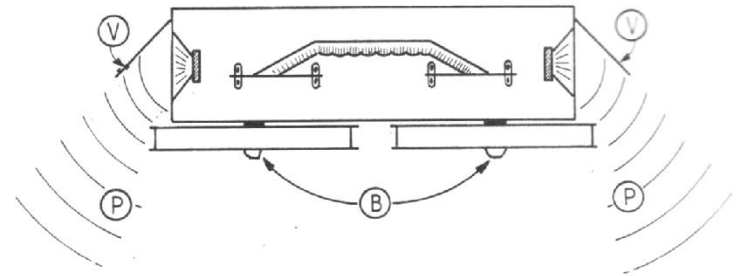


Fig. 8. - Le magnétophone TP1012 vu d'en haut. V sont les volets qui s'ouvrent en position de fonctionnement. P indique la propagation alors obtenue.

### PRESENTATION EXTERIEURE

La face avant est en aluminium brossé, puis satiné, du type « décor ». Le reste de l'appareil est en gris sombre.

La forme, très élégante, confère

## Celestion Studio Series



**48.000 HP PAR SEMAINE!**  
C'est de loin la plus importante production anglaise de HP. Premiers en sonorisation et en Haute-Fidélité.

### LA "DITTON 15"

enceintes de 36 litres  
**A 3 ELEMENTS** dont le nouvel **ABR**  
Radiateur auxiliaire de basses avec une résonance à 8 périodes et le célèbre **TWEETER B.B.C.**  
**PUISSANCE : 15 WATTS (30 W crête)**  
Dimensions : 535 x 240 x 235 mm.

**PRIX DE PROPAGANDE ET DE LANCEMENT 698 F**

## STUPÉFIANT! DITTON 25

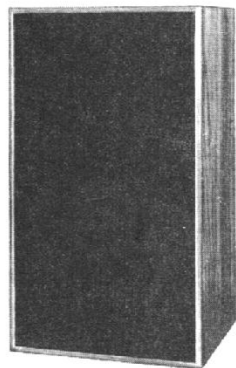
La Super DITTON 25 fait reculer les limites de la reproduction sonore. Elle a déconcerté tous les spécialistes du monde.

**RÉSUMÉ DES CARACTÉRISTIQUES**  
**GAMME TOTALE DE REPRODUCTION 20 Hz à 40 kHz**  
A ± 2 dB de 60 Hz à 20 kHz  
(- 4 dB à 45 Hz)

**COMPOSÉE de 5 ELEMENTS** : 31 cm Spécial médium.  
● ABR 31 cm résonateur de basses.  
● 2 tweeters médium aigus à compression - 1 tweeter ultra-sonore et les filtres.  
Dimensions : 800 x 360 x 280 mm.  
**PUISSANCE : 25 W (50 W crête).** **85 LITRES**  
**IMPÉDANCE : 4-8 Ω.**

**PRIX . . . . 1.612 F**

## NOUVEAU ! ENCEINTE LONDON "LORD"



Vu la grande réussite et l'immense succès de la DITTON 15, enceinte désormais mondialement connue et réputée, et profitant de l'expérience acquise, nous avons créé une nouvelle enceinte : la **LONDON « LORD »**. De dimensions un peu plus importantes, elle comporte le même haut-parleur principal, le même tweeter et les mêmes filtres que la DITTON 15, mais sans A.B.R., c'est-à-dire HP passif.

L'absence de ce dernier est partiellement compensée par un volume plus grand. Les dimensions de la LONDON « LORD » sont les suivantes : 250x350x600 mm, soit un volume de 52,5 litres.

L'insonorisation de cette enceinte a été particulièrement soignée et a été inspirée par les dernières recherches en acoustique.

Voici les caractéristiques essentielles de cette enceinte : **Impédance : 4/8 ohms - Puissance admissible : 15 watts R.M.S., 30 watts crête - Bande passante : 30 à 16 000 Hz - Résonance : environ 28 Hz.** Son prix de vente la place très favorablement dans le rapport qualité/prix. — **PRIX NET : 500 F.** — Teck ou palissandre.

DOCUMENTATION ET TARIF CONFIDENTIELS CONTRE 1,50 F

**UNIVERSAL electronics**

IMPORTATEUR  
DISTRIBUTEUR

## POUR LE PRIX D'UN APPAREIL COURANT LA PERFECTION EN HI-FI DE CE MAGNÉTOPHONE FERGUSON DE LUXE

### ● NOUVEAU MODÈLE 1971 ●

**STEREO**  
**TOUT TRANSISTORS**  
**3 VITESSES :**

**4,75 - 9,5 19 cm**

**4 PISTES STEREO**  
**FONCTIONNE AUSSI EN MONO 4 PISTES**

Équipé des derniers transistors au silicium. Plus de bruits de fond. Nouveau meuble. Coffret bois en teck. Couvercle en plexiglas moulé. NOUVELLES TETES HI-FI. Démagnétisation automatique. Ces caractéristiques sont exclusives au modèle 1971 « FERGUSON » livré dès maintenant.

Dimensions : 425x370x200 mm

— Grandes bobines de Ø 180 mm — Plus de 4 heures par piste — Arrêt automatique — Stop et départ instantanés par touches « Pause » avec commande à distance — Clavier 6 touches — Avance et rebobinage rapides (2 minutes). Arrêt avec freins. Nouveau compteur remise à zéro instantané par bouton — **2 TETES Haute-Fidélité STEREO 4 PISTES** — Moteur Ferguson à équilibrage mécanique et magnétique à grande marge de puissance — Mixage - Re-recording - Play back - Contrôle par deux vu-mètres - Contrôle sur HP et Sortie pour le modèle complet — Séparation (diaphonie) : — 50 dB — Bande passante de 40 Hz à 18 kHz à 3 dB — Rapport Signal/Bruit : 40 dB — Mixage des pistes — Pleurage inférieur à 0,15 % — Multitension de 112 à 127-220-247 volts.

Présentation : Élégant coffret en teck avec couvercle en plexiglas. **FONCTIONNEMENT VERTICAL OU HORIZONTAL**

### VERSION ADAPTATEUR, PLATINE « FERAT »

avec les amplis d'enregistrement et les préamplis de lecture en stéréo **SANS AMPLI FINAL NI H.-P.**

**INDISPENSABLE A TOUTE CHAÎNE HI-FI**

**COMPLÈT en ordre de marche, livré avec 1 micro dynam. et cordon 5 broches DIN** **PRIX : 1.245 F**  
Même présentation en coffret de luxe et capot plastique .....

**MÊME MODÈLE SANS EBENISTERIE NI ACCESSOIRES ..... NET 1.095,00**

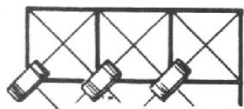
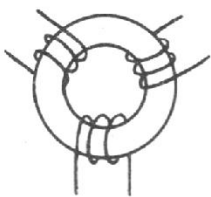
### MODÈLE COMPLÈT

Avec les **DEUX AMPLIS INDEPENDANTS DE PUISSANCE 6 W CHACUN - DEUX HAUT-PARLEURS INCORPORÉS**  
**AVEC DEUX ENCEINTES ADAPTABLES, CE MAGNÉTOPHONE EST UNE VÉRITABLE CHAÎNE HI-FI STEREO** - Grâce à ses branchements normalisés DIN, cet appareil peut se brancher sur toutes chaînes HI-FI, Mono ou Stéréo.  
Même présentation en coffret de luxe teck et couvercle moulé en plexiglas et les mêmes accessoires. **PRIX : 1.480 F**

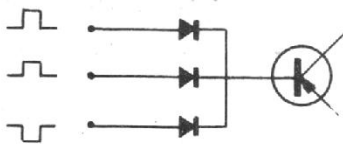
**Vous ne trouverez pas PARTOUT notre matériel. Seuls les vrais professionnels sont nos distributeurs. Demandez-nous en la liste complète.**

**SALON DE DEMONSTRATION**  
**107, RUE SAINT-ANTOINE - PARIS (4<sup>e</sup>)**  
TUR. 64-12 - PREMIER ETAGE. De 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h. LE SAMEDI de 9 à 12 h 30 et de 14 à 17 h. FERME LE LUNDI ● M<sup>o</sup> Saint-Paul.

**CREDIT DETAXE EXPORT**



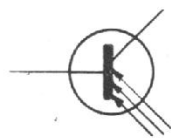
OUI



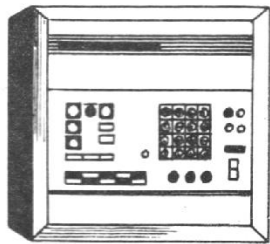
NON

1 + 1 = 10  
 10 + 10 = 100  
 1000 - 100 = 100  
 11 x 11 = 1001

ET



OU



# INITIATION AU CALCUL ELECTRONIQUE

## LES MÉMOIRES DE MASSE

(Suite voir n° 1 278)

La NCR a déjà plusieurs années d'expérience des mémoires à aiguilles : son ordinateur « 315 RMC » utilisait déjà cette technique. Profitant de cette expérience, les ingénieurs de la NCR ont constaté que l'emploi d'aiguilles courtes, mémorisant un bit par aiguille, donnait un meilleur rapport performance/prix et devait permettre l'emploi de techniques de production automatique réduisant encore les coûts de fabrication. Ces développements autorisaient la réalisation de mémoires sept fois plus rapides que les mémoires à tores de ferrite pour un prix quatre fois moins élevé, à capacité égale. Ce coût peu élevé permet de posséder une mémoire de plus grande capacité pour un même investissement. Etant donné l'importance que joue la taille de la mémoire dans les systèmes informatiques, l'augmentation de celle-ci procure des avantages, tant en programmation classique (performances des compilateurs et des program-

mes, temps de tri, etc.) que dans les systèmes avancés (multiprogrammation, temps réel, etc.).

### LA MEMOIRE A AIGUILLES MAGNETIQUES DE L'ORDINATEUR « NCR-CENTURY »

Les aiguilles de l'ordinateur « NCR-Century » sont constituées d'un mince revêtement de fer-nickel sur un support de beryllium/cuivre. Seul le revêtement est magnétisable. Chaque aiguille mesure 2,7 mm de long et 0,15 mm de diamètre et est placée au centre d'un solénoïde formé par deux conducteurs bobinés parallèlement. Sous l'influence du courant passant dans ces conducteurs, l'aiguille peut prendre l'une des deux orientations magnétiques stables correspondant aux valeurs 0 et 1 binaires. L'orientation magnétique Nord correspond au 1 de la numération binaire, tandis que l'orientation magnétique Sud correspond à la valeur 0.

Chaque aiguille permet de mémoriser un bit d'information. Dans la mémoire, les aiguilles sont groupées par 9 (8 bits\* d'information et 1 bit\* de contrôle) pour former la plus petite quantité d'information adressable : l'octet.

Cette unité d'information peut contenir un caractère alphanumérique de 8 bits\*, deux caractères numériques ou un nombre binaire de 8 bits\*. Le neuvième bit est un bit de parité qui permet de vérifier l'exactitude de toutes les données à traiter.

Groupées ainsi par neuf, les aiguilles sont assemblées en plans, qui en contiennent chacun 4 608, soit l'équivalent de 512 octets.

\* Rappelons qu'un bit, ou binary digit, correspond à l'information élémentaire : c'est 1 ou c'est 0.

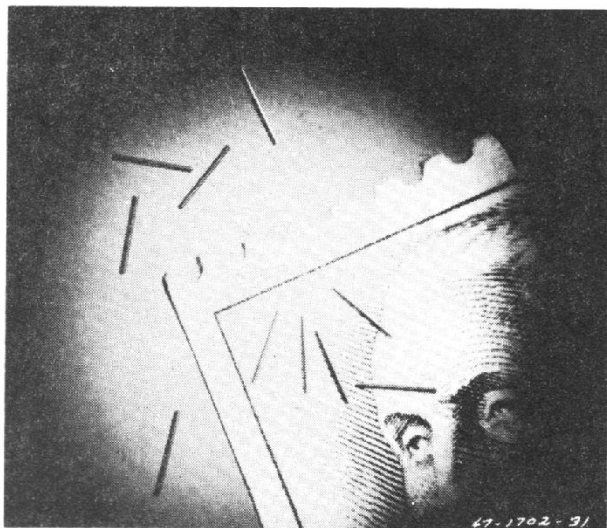


Photo 4. — La mémoire centrale de l'ordinateur NCR Century est constituée de mini-aiguilles d'un diamètre de 0,15 mm et longues de 2,7 mm. Ces aiguilles sont sept fois plus rapides et quatre fois moins chères que les tores de ferrite.

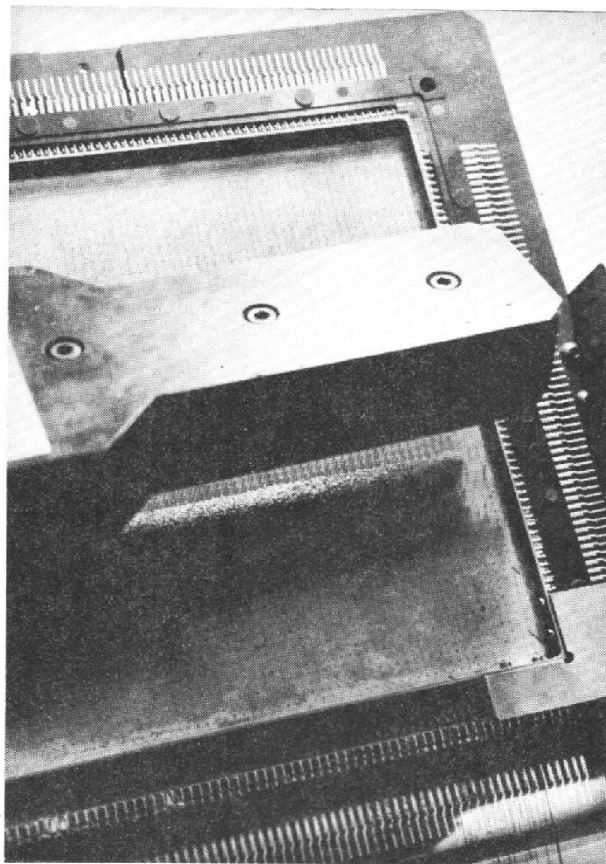


Photo 5. — La mémoire à aiguilles est fabriquée entièrement automatiquement. L'utilisation d'un champ magnétique permet à des milliers d'aiguilles de se dresser sur la pointe et de « marcher » sur le plan de mémoire. Les aiguilles viennent se planter au fur et à mesure dans chacun des trous du plan de mémoire. (Document NCR.)



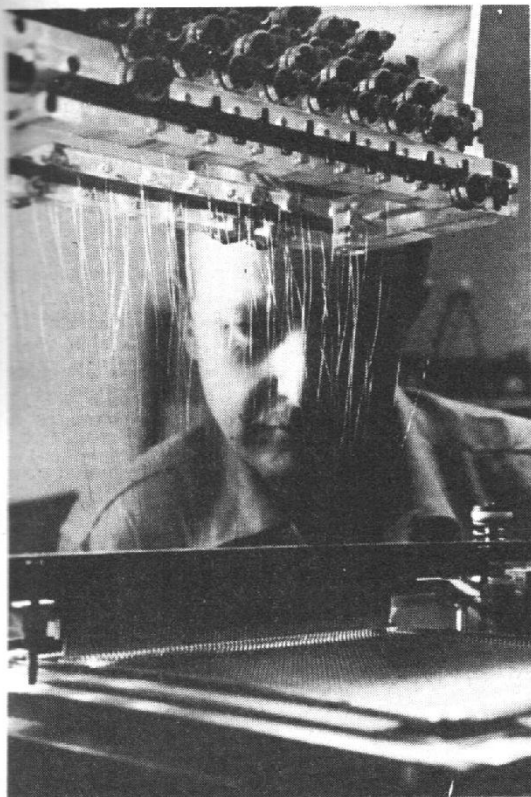


Photo 6. — Pour fabriquer les solénoïdes qui entourent chaque aiguille magnétique à couche mince, cette machine a été conçue : elle enroule 72 solénoïdes à la fois. (Document NCR.)

Les plans, scellés entre deux feuilles de plastique, sont ensuite empilés, à raison de seize par pile et deux piles constituent le module élémentaire de la mémoire interne du NCR Century. Chaque module élémentaire a ainsi une capacité de  $512 \times 32 = 16\,384$  octets. La mémoire interne est donc modulaire, c'est-à-dire extensible. Sa capacité peut être étendue successivement de 16K (un module) à 32K, 64K, 128K, 256K ou 512K octets (la valeur de K est 1 024).

La mémoire contient le programme et l'emplacement de ses données au moment de son exécution. Ces informations sont rangées physiquement dans des cellules identiques, dont chacune est repérée par un numéro, appelé « adresse » de cette cellule. Dans la série NCR Century, les cellules de la mémoire sont des octets. Le cycle mémoire est le temps séparant deux demandes de lecture ou d'écriture d'une cellule. Celui du NCR Century 100 est de 800 nanosecondes pour un octet.

L'opération d'écriture se décompose en deux temps : mise à zéro de l'aiguille, puis écriture. Celle de lecture comprend également deux temps : lecture avec mise à zéro, puis régénération (réécriture). Comme pour les mémoires à tores de ferrite, la lecture conduit à la destruction de l'information : il faut réécrire le caractère après l'avoir lu.

Si l'on compare maintenant les mémoires à tores de ferrite aux

mémoires à aiguilles magnétiques, il apparaît que ces dernières offrent un certain nombre d'avantages : temps de basculement beaucoup plus court, fiabilité plus grande et insensibilité aux variations de température. Lors de la lecture ou de l'écriture, seul le revêtement extérieur de l'aiguille subit une modification d'orientation magnétique, alors que pour le tore de ferrite, c'est toute la masse qui subit une modification. Il en résulte : une consommation d'énergie réduite, un dégagement de chaleur plus faible et un temps de réponse plus court. Du fait de la durée exceptionnellement réduite des temps de commutation, aussi bien pour l'écriture des informations que pour leur lecture, les vitesses de traitement interne sont beaucoup plus rapides.

La fabrication des aiguilles, de même que celle des solénoïdes et l'assemblage des plans en modules de mémoire, se prête à une automatisation totale. Il en résulte que le prix de revient de la mémoire se situe à 62 centimes environ, c'est-à-dire 5 à 6 fois plus bas que les mémoires classiques. Par ailleurs, cette automatisation très poussée permet d'obtenir une identité très rigoureuse pour chaque solénoïde. Grâce à elle, également, les phases de fabrication des éléments ont pu être réduites à quelques opérations fondamentales dont le temps d'exécution pour chacune n'est que de quelques minutes.

## LE DYNABIT

Au mois d'avril dernier, la firme américaine Hughes Aircraft Company annonçait la sortie d'une nouvelle mémoire de masse : le Dynabit. Il s'agit d'un tube sur lequel est enroulé un fil, « plus fin qu'un cheveu », et sur lequel on enregistre de grandes quantités d'informations, en créant des domaines magnétiques. Le tube fait environ 25 mm de diamètre et 20 cm de long, et il peut stocker plus de 6 000 bits d'information. Un petit prototype de mémoire Dynabit (128 éléments, stockant plus de 500 000 bits d'information) a été fourni très récemment à l'U.S. Army Electronics Command pour être testé en fonctionnement réel.

On voit la différence avec les autres mémoires magnétiques de masse : l'élément sensible est un fil — et non une couche mince — enroulé en hélice sur un substrat cylindrique. La manipulation du substrat n'est pas aussi difficile que celle des registres magnétiques à couche mince.

L'information est introduite dans la mémoire par une tête d'écriture fixe qui contrôle l'état du domaine magnétique à l'extrémité de l'entrée du fil mémoire. L'information pénètre donc par une extrémité du fil et elle se déplace vers l'extrémité de sortie du fil, grâce au mouvement des domaines magnétiques dans le fil. Une tête de « lecture » détecte l'état des domaines magnétiques qui passent sous elle. Le mouvement des domaines magnétiques est commandé par un enroulement dit de « propagation ».

## LES BULLES MAGNETIQUES

Le composant qui vient ainsi d'être mis sur le marché fait partie d'un nouveau type de mémoire : les mémoires à domaines magnétiques, dont les promoteurs ont été les chercheurs des Bell Telephone Laboratories. Ces domaines magnétiques — de petites « bulles » magnétiques — doivent, d'après les spécialistes, abaisser le prix de revient des mémoires à un niveau très bas, tout en conduisant à la fabrication d'énormes mémoires de masse. Chaque bulle magnétique représente un bit d'information.

Une part importante de la technologie des mémoires à bulles magnétiques a été développée aux Bell Telephone Laboratories, où l'on a étudié le moyen de créer, de détecter et de faire propager de telles bulles magnétiques.

Un domaine magnétique est une région magnétisée dans un matériau magnétique. L'aimantation, dans le domaine, est alignée dans une direction différente des vecteurs aimantations des régions voisines.

En 1967, Paul C. Michaelis, des Bell Laboratories, annonçait la découverte d'une technique bidimensionnelle de propagation et d'interaction de domaines magnétiques isolés dans des films ferromagnétiques minces et anisotropes. Un tel film peut être aimanté plus aisément dans une direction privilégiée (l'axe aisé). Michaelis fut alors à même de contrôler le mouvement des domaines magnétiques le long de l'axe privilégié : ces études donnèrent l'idée de



Photo 7. — Des fils magnétiques, plus fins qu'un cheveu humain, sont employés dans la nouvelle mémoire de Hughes. D'après les premiers tests, il apparaît que cette mémoire est imperméable aux conditions environnementales les plus sévères.

réaliser des mémoires dans lesquelles l'information serait stockée sous la forme de domaines magnétiques que l'on déplacerait et placerait en des endroits adéquats dans le film.

Se basant sur les travaux de Michaelis, Andrew H. Bobeck, toujours des Bell Telephone Laboratories, trouvait que diverses feuilles d'orthoferrites (telles l'ytterbium, le thulium ou le samarium-terbium) convenaient très bien à la réalisation de mémoires de masse. Ces composés sont isotropes : on peut alors déplacer dans n'importe quelle direction la bulle magnétique, alors que dans le film de Michaelis, il n'y avait qu'une direction de déplacement privilégiée. Ces résultats ont fait dire aux techniciens des Bell Laboratories que l'on arrivera un jour à « construire un ordinateur entier sur une simple pastille de matériau actif ».

On est arrivé à visualiser les domaines magnétiques dans les feuilles d'orthoferrite, par l'effet Faraday : la lumière polarisée,

une autre manière de contrôler le mouvement des bulles.

On peut encore utiliser, dans un ordinateur, le fait que des domaines magnétiques se repoussent l'un l'autre, et qu'il est possible de les associer ou de les séparer sans pour autant modifier leur dimension.

Les bulles magnétiques ont encore beaucoup de chemin à faire avant d'être incorporées dans un ordinateur. Néanmoins, l'ordinateur qui les utilisera un jour sera petit et puissant : n'a-t-on pas écrit qu'il est possible, avec des bulles magnétiques, de fabriquer des mémoires capables de stocker des dizaines de milliers de bits par centimètre carré ? Et il est possible d'empiler des feuilles d'orthoferrite-mémoires, pour accroître encore la densité volumique des futures mémoires de masse.

### POUR BIEN TOT : LES MEMOIRES A GAUFRE

Avant de voir apparaître ces mémoires superpuissantes, d'autres mémoires de masse vont faire pro-

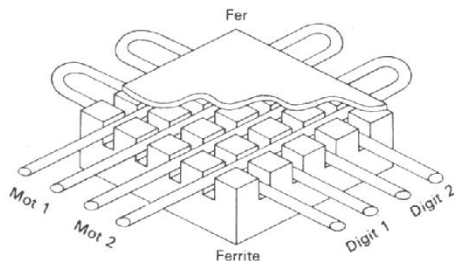


Fig. 8. — Mémoire à gaufre COFELEC.

qui frappe ces feuilles, est comme marquée par les régions où se trouvent des bulles magnétiques. Ce marquage de la lumière consiste en une rotation de la polarisation du faisceau lumineux.

Les bulles magnétiques — ou des groupes de bulles — peuvent accomplir un lot de fonctions fort utiles dans un ordinateur, simplement en faisant appel aux trois techniques suivantes :

— Des champs magnétiques, créés par un courant pulsé dans une rangée de conducteurs imprimés à la surface d'un orthoferrite, peuvent modifier la position de bulles et les amener en n'importe quel endroit de la mémoire.

— La dimension des bulles peut être modifiée en augmentant ou en diminuant le champ magnétique de polarisation, en présence d'un matériau aisément démagnétisable (le permalloy par exemple). En modulant les dimensions de bulles, on arrive également à déplacer les domaines magnétiques.

— Un champ tournant, créé par des pôles positifs et négatifs en forme de barres et de T (on utilise encore des pôles en permalloy), peut servir à attirer ou repousser les bulles magnétiques : c'est

chainement leur entrée sur le marché. L'une d'entre elles est mise au point par la COFELEC : c'est la mémoire à gaufre.

En fait, tous les laboratoires du monde cherchent actuellement à mettre au point de nouvelles mémoires, réalisées par une fabrication collective des cellules élémentaires : on cherche à « intégrer » les classiques tores de ferrite. Dans la mémoire à gaufre, la fonction mémoire est assurée par un film d'alliage magnétique dur très riche en fer. Le film a environ un micron d'épaisseur et est déposé par électrolyse sur un substrat conducteur.

Le film de fer est appuyé sur une pièce de ferrite portant deux familles de fentes perpendiculaires, ce qui lui donne l'aspect d'une gaufre. A l'opposé du film de fer, la ferrite est douce : elle laisse passer facilement le flux magnétique, mais sans en conserver la mémoire.

Les fils de commande passent dans les fentes de la gaufre : les parties actives du film métallique sont situées en face des intersections des fils, et un bit est stocké dans quatre intersections (Fig. 8).

La mémoire à gaufre cumule les avantages des mémoires métalliques et des mémoires à circuit magnétique fermé :

- très bonne tenue en température,
- vitesse élevée,
- courants de commande modérés,
- signal de sortie important,
- faible sensibilité aux parasites.

En outre, la redondance de quatre intersections par digit binaire assure une bonne compensation des bruits et une grande uniformité sur le plan.

La fabrication des mémoires à gaufre est assez aisée et ne

nosecondes, soit environ cinq fois moins que les mémoires à tores actuellement utilisées.

Ces résultats sont très encourageants, d'autant plus qu'une variante à lecture non destructive est en développement : moyennant quelques précautions, la mémoire à gaufre peut être rendue non destructive, c'est-à-dire que l'information n'est plus effacée après la lecture : le calculateur est alors accéléré puisqu'il n'est plus nécessaire de réinscrire l'information après chaque lecture, comme c'est encore le cas actuellement dans les premiers modèles de mémoires à gaufres, et dans les mémoires à tores classiques.

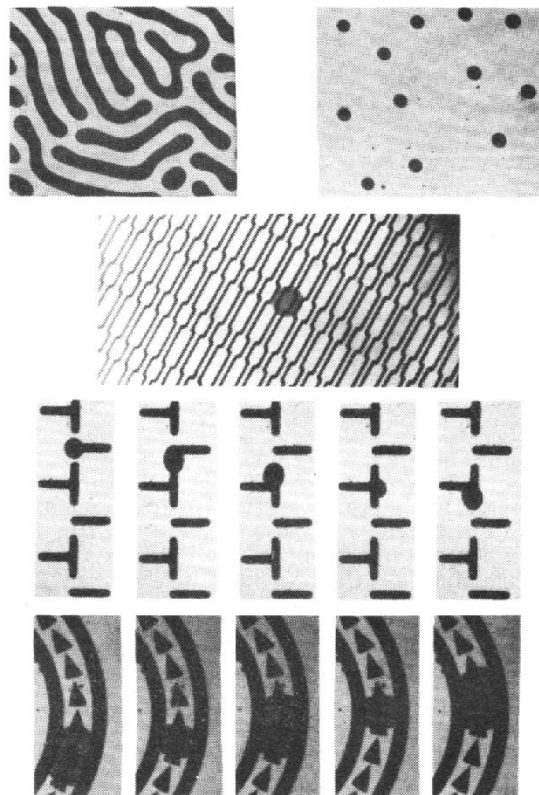


Photo 8. — Domaines magnétiques dans des matériaux à orthoferrites.

a) Bandes de domaines magnétiques (à gauche) vues par rotation Faraday de lumière polarisée, dans un film de terbium de 55 microns d'épaisseur. Ces domaines ont environ 90 microns de largeur. En appliquant perpendiculairement à la feuille d'orthoferrite, un champ magnétique de 50 œrsted, des domaines cylindriques, ou bulles, apparaissent. Ces bulles ont 35 microns de diamètre environ (à droite).

b) Des bulles peuvent être placées dans un circuit imprimé de conducteurs et être déplacées : on a alors un registre de décalage qui manipule 3 000 000 de bits par seconde.

c) Bulle magnétique sur lequel agit un champ tournant ; elle se dirige vers un pôle.

d) L'interaction d'un domaine magnétique et d'anneaux et de dièdres en permalloy : il se produit un mouvement unidirectionnel de la bulle dans le sens inverse d'une montre.

(Cliché Bell Telephone.)

comprend aucune opération critique. Des plans de 2 000 à 4 000 points sont fabriqués en une seule « passe ». L'étape la plus délicate est le dépôt par électrolyse du film de fer, dont les propriétés doivent être rigoureusement contrôlées. Néanmoins, toutes les étapes de fabrication pourraient être facilement automatisées, pour conduire à un prix de revient très bas.

Par ailleurs, les performances obtenues avec ce type de mémoire sont excellentes : par exemple, l'écriture ou la lecture d'un point mémoire demande environ 100 na-

La mémoire à gaufre se présente ainsi comme une solution particulièrement avantageuse pour améliorer les performances de la nouvelle génération d'ordinateurs, actuellement en étude.

D'autres technologies ont été récemment mises au point pour « intégrer » les tores de ferrite : les Japonais viennent par exemple de mettre au point une mémoire dite à fils plaqués. C'est une amélioration de la mémoire à couche mince sur fil. Nous en reparlerons le mois prochain...

(A suivre.)

Marc FERRETTI.

## Sansui

Franchement, achèteriez-vous une Ferrari pour aller chercher cinq kilos de pommes de terre au marché du coin? Non... bon.

Ce qui vous est présenté ici, c'est un peu la Ferrari en matière de reproduction sonore. Rien d'étonnant d'ailleurs; c'est une chaîne Sansui, marque japonaise qui s'est rapidement hissée au premier rang dans le domaine de la Haute-Fidélité. Sansui ne fabrique que des éléments Hi-Fi et rien d'autre; pas le plus petit poste à transistors, pas le moindre électrophone. Ce haut degré de spécialisation permet à Sansui de mettre à la disposition des amateurs du monde entier la gamme Hi-Fi la plus complète à l'heure actuelle (4 amplis, 3 tuners, 9 ampli-tuners, 2 tables de lecture, 7 modèles d'enceintes, 1 magnétophone). Tout, chez Sansui, est consacré à l'étude de la reproduction parfaite des sons; pas du tout aux tecks huilés et aux bois précieux.

Certains font très bien les meubles, Sansui fait très bien la Haute-Fidélité. Leurs chaînes ne sont pas des meubles, peut-être les trouvez-vous austères, mais Sansui pense avant tout technique. Ceci explique que l'aspect de leur matériel relève plus d'un tableau de bord de Boeing 747 que d'un travail d'ébéniste.

Chez Sansui, il arrive parfois qu'on parle décoration, mais on préfère parler performances. Et Sansui a beaucoup à dire.

1 Sur l'ampli par exemple:

C'est le AU 999 (ampli avec préampli, stéréo, 180 watts). C'est un ampli professionnel: sa distorsion est inférieure à 0,4% pour une bande passante très élevée de 5 à 100 000 Hz. Préampli et ampli indépendants permettent d'incorporer des systèmes de filtres et de coupures électroniques; trois jeux d'enceintes en sortie et 10 jeux d'entrée donnent de multiples possibilités.

2 Le magnétophone est tout nouveau, c'est le SD 7000. C'est le résultat de plusieurs années de recherches se montant à plusieurs centaines de milliers de dollars... Cela valait la peine.

Le SD 7000 avec 2 vitesses, 4 pistes stéréo et une bande passante de 15 à 25 000 Hz, est le magnétophone Hi-Fi le plus achevé. Il serait trop long d'énumérer toutes les possibilités qu'il offre. Tout est possible. Faites-vous faire une démonstration par votre spécialiste Hi-Fi.

3 Le tuner, lui, c'est le TU 777, conçu pour accompagner l'ampli. Il se caractérise lui aussi par des performances exceptionnelles. Un circuit FET en entrée assure la qualité de la sensibilité et de la réceptivité; le cadran circulaire permet une parfaite lecture, les émissions FM stéréo sont automatiquement signalées par un voyant lumineux.

4 La platine (ou la table de lecture si vous préférez) possède les caractéristiques suivantes: entraînement par courroie, correction de force centripète, dispositif hydraulique de repose-bras, tête de lecture magnétique, moteur 4 pôles, plateau lourd 331/3 et 45 tours, bande passante 15 à 20 000 Hz, rapport signal-bruit, mieux que 45 dB, glissement moins de 0,09%.

5 Quant aux enceintes, elles combleront les plus exigeants: 80 watts avec un haut-parleur de grave de 330 mm, 2 haut-parleurs de médium 160 mm et 120 mm, dont une chambre de compression, 2 trompettes aiguës de 50 mm et une super trompette aiguë de 35 mm, bande passante 26 à 20 000 Hz avec coupure, à 600, 2 000, 7 000 et 10 000 Hz.

Ce qui ne gâte rien, cette chaîne comme tout le matériel Sansui est garantie deux ans. Renseignez-vous sur la garantie que vous offrent les autres fabricants. Vous vous direz sans doute qu'ils manquent de confiance dans leur matériel.

Si vous voulez en savoir plus, écrivez à Henri Cotte, 77 rue J.R. Thorelle, 92-Bourg la Reine.

C'est lui qui importe Sansui et en assure l'après-vente dans ses ateliers; c'est lui aussi qui a choisi les spécialistes Hi-Fi qui vendent le matériel Sansui.



# Si c'est pour écouter n'importe quoi, oubliez vite tout ce que vous venez de lire.



# Téléviseur portatif en couleur avec tube cathodique trinitron

## SONY KV-1220DF

**C**E nouveau téléviseur portatif en couleur Sony est équipé d'un tube cathodique Trinitron de conception différente de celle des tubes à masque. Un seul canon couleur en combinaison avec une grille spéciale de sélections de couleur permet d'obtenir une brillance bien supérieure et facilite la convergence des trois faisceaux sur les bords de l'écran.

### CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

- Système TV : normes TV françaises SECAM.
- Récepteur bistandard noir et blanc et couleur :
- Chaînes VHF F<sub>2</sub> - F<sub>12</sub>.
- Chaînes UHF 21-69.
- Télé Monte-Carlo, Télé-Luxembourg.
- 625 UHF/VHF.
- 819 UHF/VHF.
- Antenne VHF dipole ; prise d'antenne extérieure 75 Ω.
- Antenne UHF parabolique ; prise d'antenne extérieure 75 Ω.
- Tube image Trinitron, angle de 90°, 30 cm de diagonale.
- Sortie BF : 1 W max.
- Haut-parleur elliptique 8x16 cm, impédance 16 Ω.
- Prise écouteur.



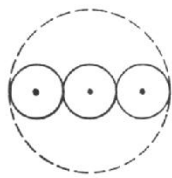
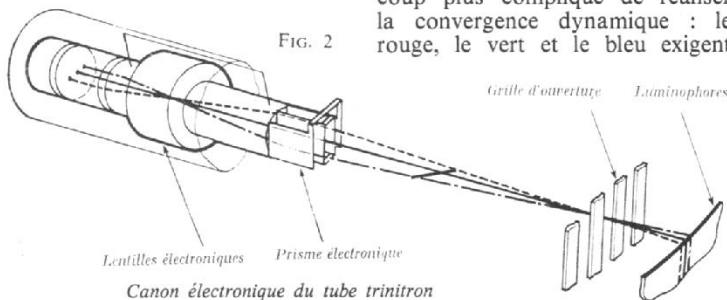
quence, l'image est sombre et de faible netteté.

Le Trinitron, par contre, ne possède qu'un seul canon électronique ; il est donc possible d'incorporer une lentille électronique plus grande dans le même espace. Le diamètre réel de la lentille électronique est environ deux fois plus grand. Il en résulte une image plus nette et plus brillante.

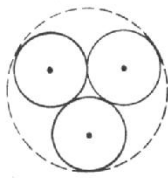
D'une façon générale une meilleure définition de l'image est obtenue avec un diamètre plus grand de la lentille électronique. Dans le système courant à trois canons électroniques, les trois canons sont placés en forme de

delta, le réglage en direction du faisceau électronique est très compliqué car les faisceaux émis par les canons électroniques ne sont pas dans le même plan (Fig. 1).

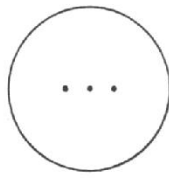
Dans le Trinitron les trois faisceaux électroniques sont émis dans



canon simple à trois faisceaux



trois canons placés en forme de Delta



trois canons « en ligne »

FIG. 1

delta, de façon à permettre l'incorporation de canons électroniques plus grands.

Cependant, dans le système à trois canons placés en forme de

le même plan horizontal (en ligne) et, de ce fait, le réglage en direction peut être facilement réalisé en déplaçant les faisceaux émis latéralement par la cathode gauche et la cathode droite de façon à les ajuster avec le faisceau émis par la cathode centrale pour obtenir une focalisation sur l'ouverture.

Le système « en ligne » n'est pas nouveau en soi. Il existe sur le marché des canons électroniques un

système à trois canons disposés en ligne, comparé à celui-ci, même un canon à configuration delta présente un encombrement de 30 % inférieur.

Dans n'importe quel système de télévision couleur à trois couleurs simultanées il est nécessaire de superposer chacune des images des trois couleurs dans la même position sans décalages. Ceci s'appelle la convergence. Pour la réaliser, il faut : 1° appliquer un champ statique de manière à réaliser la convergence sur la surface centrale de l'image (convergence statique) ; et 2° effectuer une compensation dynamique de la convergence de façon à ramener chaque image en position sur la surface du bord externe de l'image (convergence dynamique).

Dans le système classique à trois canons électroniques quatre points de réglage sont nécessaires pour réaliser la convergence statique à cause de la position en forme de delta des faisceaux électroniques. Il est encore beaucoup plus compliqué de réaliser la convergence dynamique : le rouge, le vert et le bleu exigent

chacun quatre points de réglage qui représentent au total douze points de réglage pour obtenir le positionnement correct de toutes les images en trois couleurs.

Par contre dans la conception « Trinitron » où trois faisceaux électroniques sont positionnés en ligne, une paire de prismes électroniques symétriques est utilisée pour rassembler les faisceaux ensemble (Fig. 2). Et de plus, puisque ce prisme électronique fonctionne sur le principe de la déflexion électrostatique, il suffit d'opérer un seul réglage de la tension appliquée aux plaques de déflexion de gauche et de droite.

D'autre part, grâce à l'utilisation d'un bloc de déviation nouvellement mis au point il suffit de ne procéder qu'à un très léger réglage de la convergence dynamique.

En conclusion, un ou deux boutons de réglage de convergence suffisent pour le système « Trinitron » alors que plus de dix sont nécessaires pour les systèmes tricanons courants.

Il en résulte que les perfor-

- Equipé de 62 transistors, 56 diodes, 1 circuit intégré.
- Alimentation sur alternatif 110-127-220 V-50 Hz.
- Consommation 95 W max.
- Dimensions : largeur, 508 ; hauteur, 358 ; profondeur, 395 mm.
- Poids : 19,7 kg.

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU TRINITRON

Le système à trois canons électroniques est couramment utilisé dans les récepteurs de télévision couleur modernes. Trois canons électroniques séparés sont disposés à l'intérieur d'un tube image. En d'autres termes, ceci implique trois jeux de lentilles électroniques. De ce fait, le diamètre des lentilles électroniques est petit et, en consé-



- Le **TELEVISEUR SONY** couleur « KV-1220DF » avec système TRINITRON..... PRIX : **3 150,00**
- Le **POSTE-REVEIL SONY** « DIGIMATIC » « 89C59WL »..... PRIX : **135,00**

**ainsi que toute la gamme SONY** PRIX : **406,00**

*sont en vente chez*

## CONTINENTAL ELECTRONICS

1, boulevard Sébastopol - Paris-1<sup>er</sup>

métro : Châtelet - Tél. : 236-03-73 - 236-95-32 - 231-03-07

CONCESSIONNAIRE SONY

Voir publicités pages 25-26-27

mances suivantes peuvent être atteintes :

- Sécurité accrue.
- Réglages et services après vente simplifiés.
- Moins de couleurs barbouillées et une image plus stable.
- Circuits considérablement simplifiés, consommation en courant électrique réduite et plus faible poids.

De plus, différent du système classique à canon électronique unique, le « Trinitron » ne nécessite aucun dispositif de commutation couleur et de ce fait la réalisation du tube image ainsi que des circuits en est simplifiée. Du fait que les trois faisceaux électroniques sont projetés simultanément, ce nouveau système optique électronique peut être appliqué à tous les tubes image couleur à mécanisme de sélection de la couleur, tels que le tube type « à masque » pour améliorer leurs performances.

La firme Sony a également mis au point une nouvelle méthode concernant le mécanisme de sélection couleurs appelée « Aperture Grill » qui offre une amélioration considérable des performances du tube image couleur. Cette « Aperture Grill » est constituée d'une plaque métallique qui, grâce à un procédé spécial, est formée de bandes verticales qui présentent les caractéristiques suivantes :

- Augmentation du taux de transparence du faisceau électronique de plus de 30 %. Il en résulte que le « Trinitron » associé au nouveau mécanisme de sélection couleurs « Aperture Grill » offre deux fois plus de brillance que le tube image classique « Shadow-mask ».

- Sensibilité moindre au champ magnétique terrestre, les bandes fluorescentes étant en position verticale. Production atténuée de figures moirées (lignes striées causées par l'interférence entre le balayage horizontal et les rangées de points dans le système « Shadow-mask »).

- Construction simple et fabrication facilitée.

La mise au point de ce nouveau système de tube image couleur constitue un énorme perfectionnement des récepteurs de télévision en couleur de la firme Sony.

Signalons, pour terminer, que nous avons pu constater l'excellente qualité des images couleur du téléviseur Sony équipé de ce tube trinitron, à l'occasion de la présentation dans les Salons de l'Hôtel Ritz à Paris, du nouveau vidéocassette couleur Sony dont les tensions de sortie VF étaient appliquées à l'entrée de ce téléviseur. Ce dernier sera disponible en fin l'année.

## LE RÉCEPTEUR SONY DIGIMATIC 8FC-59WL



Le Sony Digimatic 8FC-59WL est un poste de radio FM/PO/GO entièrement transistorisé, équipé d'un système d'horlogerie moderne, indiquant l'heure qu'il est de minute en minute sur 24 heures. Il fonctionne sur le secteur alternatif 220-240 V. Lorsqu'il est mis sous tension, le tableau indicateur digital s'allume, les bandes se mettent en mouvement dans la fenêtre de tambour du moteur et le système d'horlogerie commence à fonctionner.

En dehors de l'écoute classique des émissions radio des trois gammes précitées de nombreuses possibilités sont offertes par ce récepteur ; il permet en effet :

- de s'endormir en musique, en choisissant la temporisation désirée, jusqu'à 60 minutes. Le récepteur peut être arrêté avant le temps prévu en appuyant sur un commutateur ;
- de l'utiliser comme réveil-

matin pour s'éveiller en musique ou grâce à une sonnerie ;

- de s'endormir en musique et d'être réveillé par la musique ou par la sonnerie à l'heure désirée.

Caractéristiques essentielles :

- récepteur superhétérodyne à 8 transistors ;
- gammes de fréquences FM de 87,5 à 108 MHz.
- PO de 530 à 1 605 kHz.
- GO de 150 à 285 kHz.
- antenne ferrite incorporée PO-GO et prise d'antenne extérieure FM ;
- haut-parleur de 9,2 cm de diamètre, impédance 8 Ω ;
- prise d'écouteur ;
- alimentation sur secteur alternatif 220-240 V-50 Hz ;
- puissance modulée sans distorsion 500 mW ; puissance modulée maximale 850 mW ;
- consommation : 5 W ;
- dimensions : 294 (L) × 76 (H) × 131 (P) mm.

comment gagner pour Noël la chaîne,  
l'élément ou l'accessoire hi-fi de vos rêves ?



Robert Illel vous l'explique dans

**HI-FI 71  
DOSSIER  
SPECIAL  
GRATUIT**

demandez-le aujourd'hui même (vous n'êtes pas le seul passionné de hi-fi !)

bon à découper  
veuillez m'adresser gratuitement et par retour votre dossier spécial hi-fi 71  
mon nom .....  
mon adresse .....

ILLEL, service H R143, av. Félix-Faure - Paris 15<sup>e</sup>



Réalisez vous-même

## UN ORGUE ÉLECTRONIQUE de grande classe - Système KITORGAN

Montage progressif en « KITS » permettant la réalisation par étapes d'un véritable instrument professionnel, personnalisé, à votre goût, à des conditions particulièrement économiques.

Ensembles de construction permettant de monter

- d'abord un orgue simple à 1 clavier de 5 octaves,
- ensuite, quand on le désire, de le compléter par un 2<sup>e</sup> clavier et un grand pédalier, et d'ajouter de nombreux compléments,

### ENSEMBLE CLAVIER « CT »

Clavier, contacts, circuit de liaison préamplis complet à 6 rangs : 16', 8', 4', 2' 2/3, 2', 1' 3/5 ..... 1 150 F

### ENSEMBLE GÉNÉRATEUR « GT »

Total 84 notes, pour 6 rangs ... 1 000 F

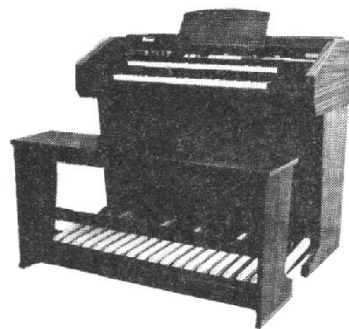
### ALIMENTATION A1 régulée, avec transfo

..... 80 F

### CIRCUIT DE TIMBRE « KT01 »

pour 12 jeux, avec interrupteurs ..... 120 F

- Très haute qualité sonore due aux procédés brevetés ARMEL.
- Composants, semi-conducteurs haute fiabilité.
- Assistance technique totale.



BON pour une DOCUMENTATION KITORGAN

**S.A. ARMEL**  
56, rue de Paris - 95-HERBLAY  
Tél. 978-19-78

NOM \_\_\_\_\_

PROFESSION \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_



Je joins 4 timbres pour frais d'envoi



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

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

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

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

Chanter en chœur avec soi-même, ou

multiplier les Moody Blues par six...

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

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

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

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

**UHER**  
MAGNETOPHONES

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

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





# Le dé électronique universel convertible en minuterie d'échecs

(Suite voir n° 1 278)

CETTE deuxième partie de notre article est principalement consacrée aux différents genres de compteurs en anneau, quant aux générateurs d'impulsions à employer, nous nous référons aux schémas des figures 6, 7 et 8 que l'on peut utiliser en général sans modification importante, excepté pour le système avec tubes néon où nous décrivons un autre genre d'oscillateur sommairement. Beaucoup de montages non détaillés sont donnés à l'intention des expérimentateurs.

Les deux compteurs suivants se caractérisent par le fait qu'en principe il n'y a qu'un seul transistor par étage comme élément actif, qu'un seul étage peut avoir un état différent des autres et qu'il y a donc autant de différents états possibles qu'il y a d'étages. Il s'agit donc d'hexastables. Dans le mode « Dé », on n'a à aucun moment besoin d'un signal RAD.

Ces deux montages ne se prêtent cependant pas à un nombre très élevé d'étages, d'une part parce que le nombre de diodes ou de résistances augmente pratiquement de façon quadratique avec le nombre d'étages, d'autre part parce que la marge d'un fonctionnement sûr décroît avec le nombre d'étages.

## PORTE NAND ET COMPTEUR EN ANNEAU COMPOSE DE PORTES NAND SIMPLIFIEES (Fig. 10 et 11)

Le point de départ est la porte NAND en DTL comme on la trouve dans les circuits intégrés. Le compteur est composé de 6 portes NAND simplifiées, c'est-à-dire sans les 2 diodes et la résistance qui assurent un bon fonctionnement, même au cas où les conditions de travail sont défavorables. Un bon choix des différents composants et leurs valeurs est donc impératif.

Comme déjà indiqué dans la description de la figure 5, le transistor saturé maintient les 5 autres transistors dans l'état de blocage et ces derniers maintiennent à leur tour le premier dans l'état de saturation, à condition qu'il n'y ait pas d'impulsions de comptage. Le transistor saturé fournit les courants vers la masse pour sa propre résistance  $R_c$  et pour les 5 autres résistances  $R_b$  chacune en série avec une diode. Toute charge supplémentaire change encore ce courant.

On choisit les composants selon le raisonnement suivant. Les transistors doivent être du type  $S_1$  commutation, avec un gain en courant important, un courant de fuite faible et dans le cas de saturation avec un  $V_{BE}$  d'environ 0,7 V et un  $V_{CE}$  d'environ 0,2 V. Les diodes doivent être du type  $G_c$  à pointe avec en cas de conduction une chute de tension d'environ 0,2 V. Tout ceci évidemment pour les régimes dans lesquels ces composants seront utilisés. On obtient ainsi un seuil de sécurité d'environ 0,3 V.

**N.B.** — Tous ces composants ne sont pas nécessairement chers.

Supposons que pour obtenir  $V_{CE} = 0,2$  V à  $I_c = 50$  mA le courant  $I_b$  soit d'environ 1 mA pour le transistor choisi. Donc  $50 (V_p - 0,7) R_b = (V_p - 0,2)/R_c + 5 (V_p - 0,4)/R_b$  où  $V_p$  dépend entre autre de la charge à utiliser.  $R_b$  se calcule facilement et on choisit une valeur légèrement inférieure à celle calculée, puisque si le transistor supposé saturé amplifiait encore un peu les petits signaux, il y aurait le risque d'oscillations spontanées de l'« hexastable ».

Dans notre montage expérimental nous avons employé avec succès 6 transistors BC149B et des diodes au Ge à pointe IN53 (ces dernières, non triées, étant du matériel de surplus et valant environ 0,10 F la pièce !). Avec  $R_b = 4,7$  k $\Omega$  la valeur minimale de  $R_c$

était de 85  $\Omega$  pour  $V_p = 4,5$  V et de 100  $\Omega$  pour  $V_p = 6$  V.

Les mêmes diodes reliées à une résistance de 10 k $\Omega$  et une capacité de 1,5 nF (entourées de pointillés) étaient utilisées pour commander le compteur par des impulsions positives ayant une amplitude d'environ 4 V, un temps de montée d'environ 0,2  $\mu$ s et une résistance interne d'environ 120  $\Omega$ . Si le troisième transistor est saturé il applique une tension d'environ 0,2 V à la résistance de 10 k $\Omega$  reliée à son collecteur; la diode correspondante va donc conduire pendant l'impulsion suivante et transmettre le front positif à travers la capacité à la base du quatrième transistor qui entre en conduction et bloque le transistor précédent (les autres diodes restent bloquées pendant ce temps de montée puisque leurs cathodes sont aux tensions positives  $V_p$  des transistors bloqués). A chaque impulsion le compteur avance ainsi d'un cran. La valeur de 1,5 nF n'est pas critique.

Si l'on substitue des lampes à incandescence il faut faire attention à ce que leur résistance à froid ait à peu près la valeur de la résistance  $R_c$  ainsi remplacée. Une autre méthode d'affichage que nous avons mentionnée déjà est schématisée en pointillés: les collecteurs du compteur envoient des courants différents dans le galvanomètre à travers des résistances pondérées, le chiffre affiché étant fonction du courant. Puisque le galvanomètre est assez sensible (environ 150  $\mu$ A pour afficher le « 6 »), le compteur est peu chargé. On peut se procurer ces indicateurs numériques en tant que matériel de surplus dans quelques pays. Un simple galvanomètre robuste portant sur le cadran les symboles et couleurs désirés peut servir également. La remise au départ nécessaire dans le mode « Minuterie d'échecs » peut être effectuée en court-circuitant momentanément le premier transistor comme indiqué.

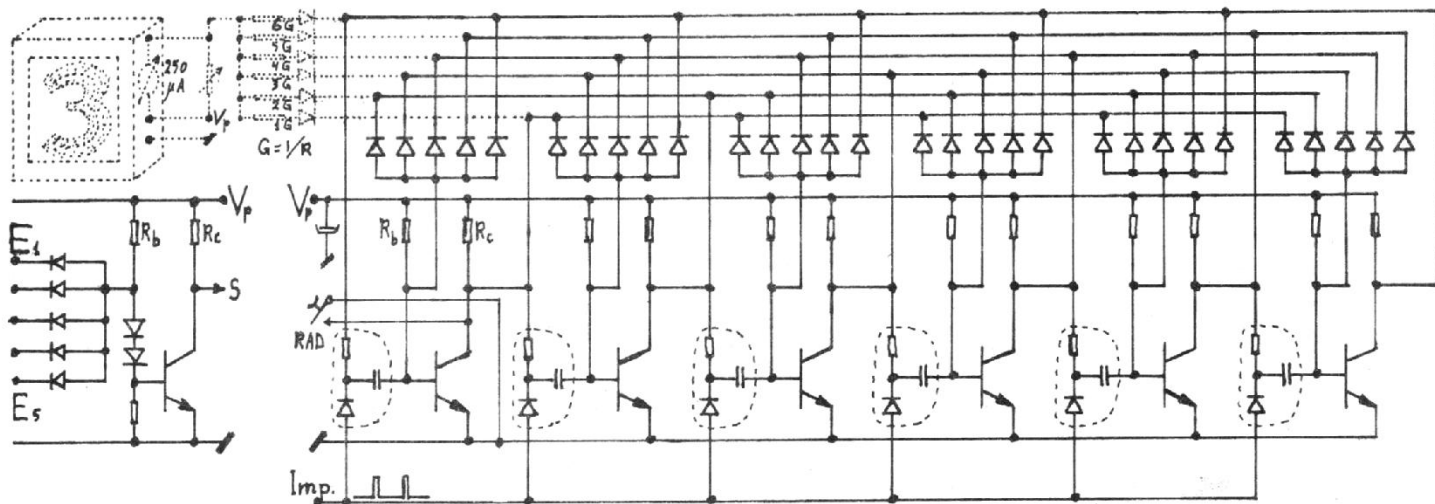


Fig. 10. Porte NAND.

Fig. 11. Compteur en anneau composé de portes NAND simplifiées (commandant ind. num. à cadre mobile).

**PORTES NI ET COMPTEUR EN ANNEAU COMPOSE DE PORTES NI SIMPLIFIEES (Fig. 12 et 13)**

Le point de départ est la porte NI en RTL. Le compteur est composé de 6 portes NI simplifiées, c'est-à-dire sans la résistance reliée à une tension négative qui assure un bon fonctionnement même dans des conditions défavorables. Un bon choix des différents composants et leurs valeurs est donc impératif. A l'état de repos un seul des transistors au Si est bloqué et sa tension élevée  $V_{CE}$  entraîne à travers les résistances reliées à son collecteur un courant positif dans les bases des 5 autres transistors qui par conséquent sont saturés. Les 5 résistances reliées à la base du transistor bloqué sont donc commandées par des tensions basses (environ 0,2 V) ce qui maintient ce blocage. A travers la résistance collecteur du transistor bloqué, il y a une chute de tension du fait qu'elle est traversée par les courants des 5 résistances  $R_b$  quiaturent les autres transistors. Toute charge supplémentaire change encore cette chute.

Les transistors doivent être du type Si comutation, avec un gain en courant important, un courant de fuite faible et dans le cas de saturation avec un  $V_{BF}$  d'environ 0,7 V et un  $V_{CE}$  d'environ 0,2 V. La résistance  $R_c$  doit avoir une valeur suffisamment faible pour ne pas provoquer une chute de tension trop importante quand une charge est connectée entre collecteur et masse. Tout ceci pour les régimes dans lesquels ces composants sont utilisés.

Supposons que pour obtenir  $V_{CE} = 0,2$  V à un certain  $I_c$  le courant de base soit d'environ  $I_b = I_c/50$ . Si le  $V_{CE}$  du transistor bloqué non chargé est de 6 V et le  $V_{CE}$  des transistors saturés est de 0,2 V, on obtient pour les transistors saturés :  $I_b = (6 + 4 \times 0,2 \cdot 5 \times 0,7)/R_b = 3,3/R_b$  et  $I_c = (V_o - 0,2)/R_c$ .

Donc :  $50 \times 3,3/R_b = (V_o - 0,2)/R_c$  et également  $(V_o - 6)/R_c = 5(6 - 0,7)/R_b$ .

Ici la solution est  $V_o = 7,1$  V qui dans les deux équations donne  $R_b = 24 R_c$ . Si par hasard les transistors, supposés saturés, amplifiaient encore des petits signaux il y aurait un risque d'oscillations spontanées de l'« hexastable ».

Les circuits (entourés de pointillés) pour faire avancer le compteur peuvent être basés sur

le même principe que ceux utilisés dans le compteur précédent en inversant la polarité des impulsions et des diodes. Il ne faut pas dépasser la tension  $V_{BE}$  inverse maximale permise pour le transistor utilisé !

Pour commander des ampoules, même de petite puissance, il faut augmenter  $V_p$  et utiliser un amplificateur de courant comme indiqué pour le dernier étage. On se rend facilement compte que les performances de ce compteur sont nettement inférieures à celles du compteur précédent. Un indicateur numérique à galvanomètre consommant 150  $\mu A$  et donnant une chute de 0,15 V supplémentaire si  $R_c$  est de 1 k $\Omega$  pourrait être commandé directement par les collecteurs. Une RAD si nécessaire peut être effectuée en court-circuitant momentanément la jonction BE du premier transistor.

**COMPTEURS A CIRCUITS BISTABLES**

Les montages suivants contrairement aux schémas précédents ont par étage un élément ou un circuit bistable. Il faut prendre des mesures pour que pas plus d'un seul étage à la fois soit dans l'état « 1 » logique, car il y a souvent plus de différents états possibles qu'il y a d'étages. Une RAD avant l'utilisation est donc indispensable même pour le dé ; cette RAD peut être manuelle ou automatique.

Ces montages se prêtent cependant à un nombre élevé d'étages, d'une part, parce que le nombre de composants par étage n'augmente pas avec le nombre d'étages, d'autre part parce que la marge d'un fonctionnement sûr ne dépend pratiquement pas du nombre d'étages. Nous estimons que pour un nombre d'étages jusqu'à environ 6 la première catégorie peut présenter des avantages (avec deux étages on obtient le bistable classique) et qu'à partir d'environ 6 étages, la deuxième catégorie devient plus avantageuse. Mais ces chiffres sont fonction aussi bien du prix de revient que des performances désirées.

Le compteur de la figure 14 est composé de 6 bistables classiques, où chaque bistable s'assimile donc à un compteur en anneau à deux étages de la première catégorie.

Ce compteur en anneau a déjà été traité si abondamment que nous nous contentons de donner le schéma synoptique. Après RAD, à chaque instant un seul flip-flop est dans l'état « 1 » logique allumant ainsi l'ampoule corres-

pondante tandis que les 5 autres flip-flops sont dans l'état « 0 » logique. Chaque impulsion de comptage transfère ces « 1 » et « 0 » aux étages suivants.

Comme dans le cas des hexastables en DTL, chaque étage peut commander directement une ampoule de faible puissance. Pour des ampoules de plus forte consommation, il faut ou bien prendre des résistances de plus faibles valeurs ou bien intercaler un étage amplificateur, par exemple un émetteur-suiveur.

Dans chaque flip-flop il y a toujours un transistor qui conduit. Le rendement de ce montage n'est donc pas excellent. En plus le nombre de composants est élevé et une réalisation en technique IC relativement chère. Nous déconseillons ce montage pour les applications considérées.

**Note.** — Tous les montages qui vont suivre ont un important point en commun. Pour faire avancer ces compteurs d'un pas, on éteint brièvement tous les étages et la charge accumulée dans le condensateur après l'étage actif sert à amorcer l'étage suivant.

**COMPTEUR EN ANNEAU AVEC TUBE A GAZ (Fig. 15)**

Le principe du fonctionnement de ce genre de compteur en anneau avec tubes à gaz est connu depuis longtemps. Normalement on utilise des tubes avec trois électrodes. Ici on profite du fait que des diodes à néon comme la ZA1002 ont une tension d'amorçage très supérieure à leur tension de maintien et que ces deux tensions sont bien définies (ZA1002 : 178-163 V et 103-109 V respectivement pour  $I = 2$  mA). Ce compteur à l'avantage de n'utiliser que très peu de composants et d'avoir l'affichage incorporé dans l'élément bistable. Un désavantage est qu'une tension approchant 200 V est nécessaire et que le transistor de commande doit avoir un  $V_{CBO}$  élevé (150 V maximum pour BSW69).

Deux générateurs d'impulsions simples utilisent chacun un tube ZA1002. Le montage de la figure 16 fournit des impulsions négatives qui diminuent la tension d'alimentation du compteur périodiquement, éteignant ainsi brièvement tous ses tubes, ce qui provoque le transfert de la lumière. On obtient le même effet avec le montage de la figure 17 où les impulsions coupent le courant d'alimentation du

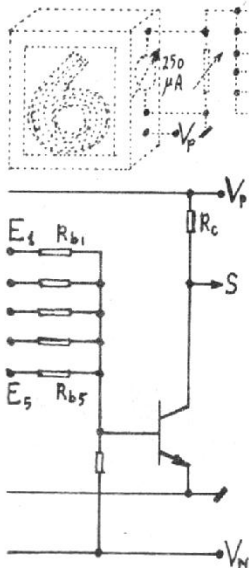


Fig. 12. Porte NI.

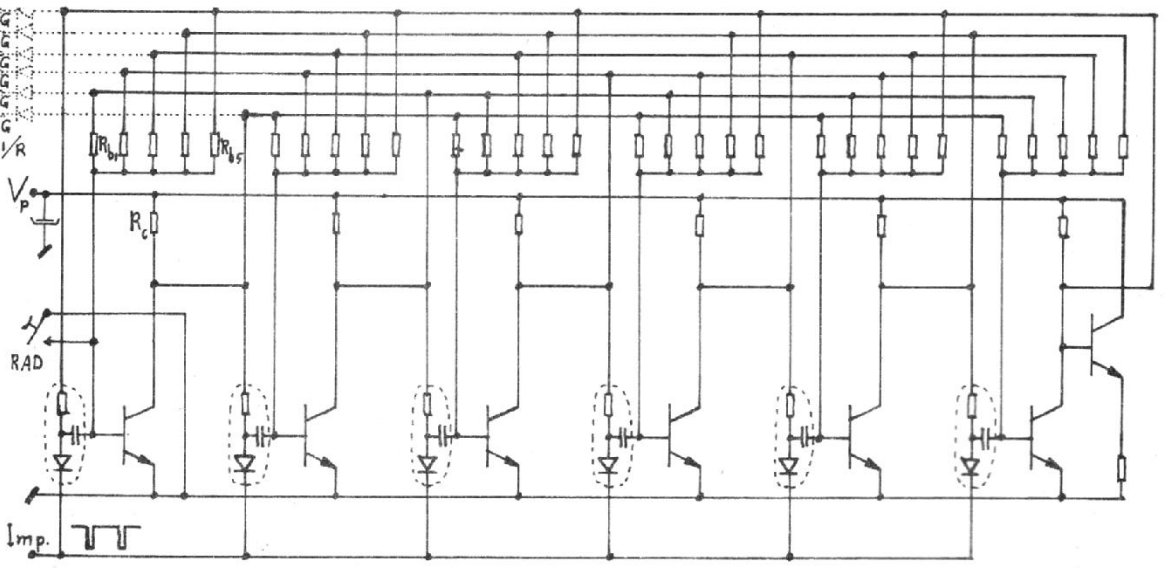


Fig. 13. Compteur en anneau composé de portes NI simplifiées (dernier étage avec émetteur-suiveur).

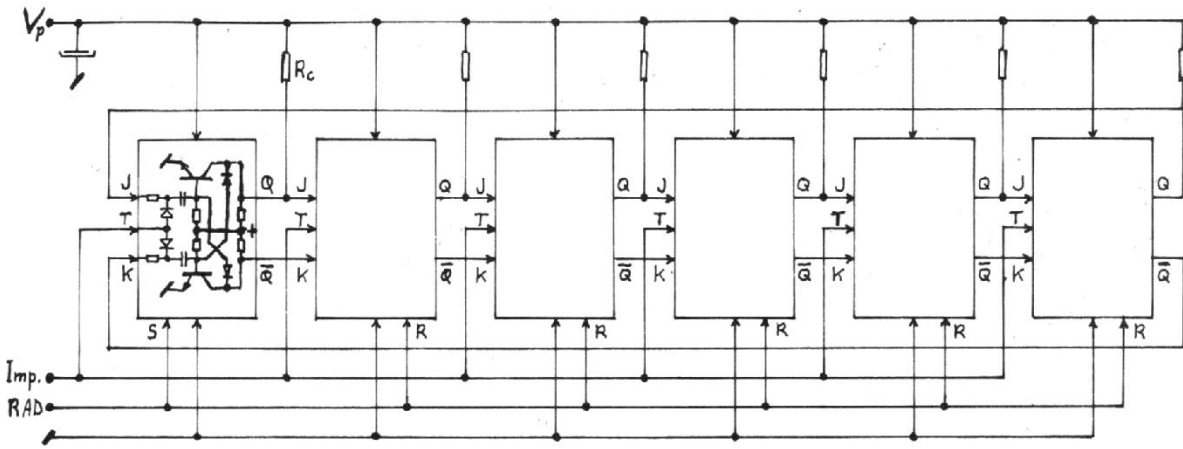


Fig. 14. Compteur en anneau avec bistable classique (flip-flop).

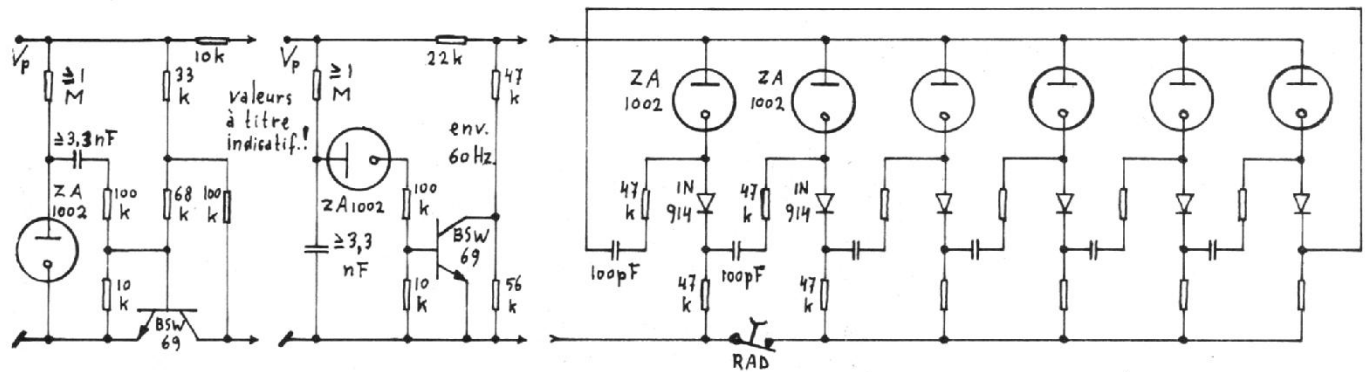


Fig. 17. Géné d'impulsions. Fig. 16. Géné d'impulsions. Fig. 15. Compteur en anneau avec bistable à gaz (en même temps source de lumière).

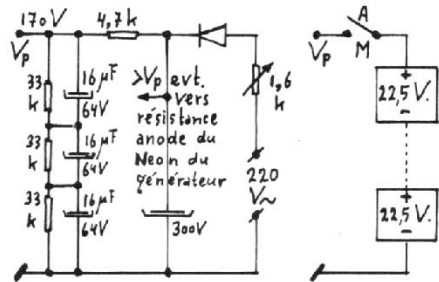


Fig. 18. Alimentation secteur.

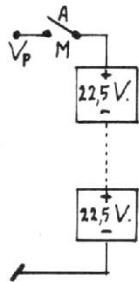


Fig. 19. Alim. piles.

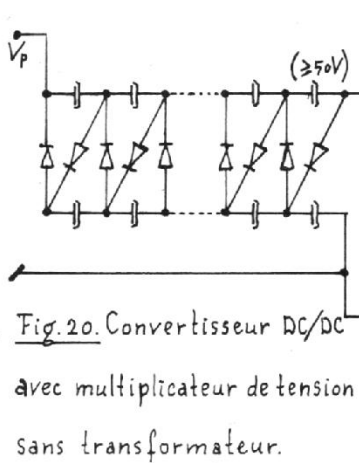


Fig. 20. Convertisseur DC/DC avec multiplicateur de tension sans transformateur.

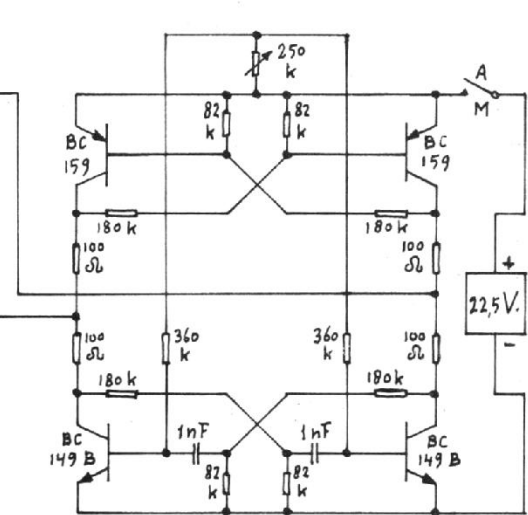


Fig. 21. Variante du montage de la fig. 20.

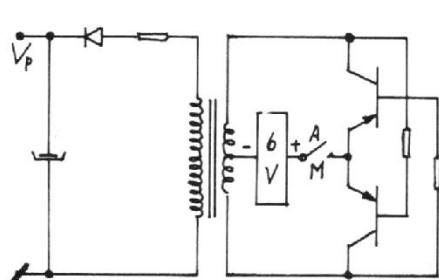
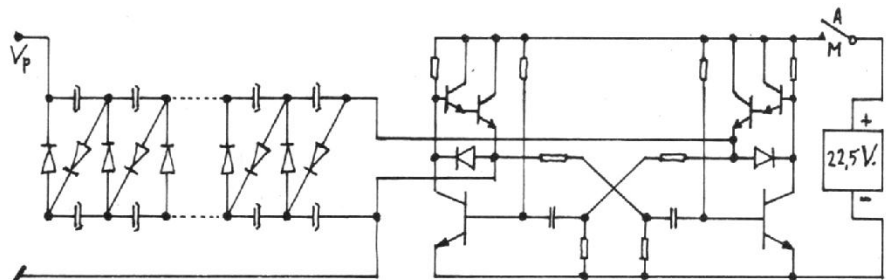


Fig. 22. Convertisseur avec transfo de filament.





compteur. Les ponts diviseurs des deux montages garantissent que la tension collecteur du BSW69 ne dépasse pas la valeur maximale. Tandis que la fréquence maximale du compteur est d'environ 300 Hz (limitée principalement par le temps de déionisation) et donc largement suffisante, les fréquences des deux oscillateurs par contre ne dépassent guère quelques dizaines de Hertz pour obtenir des impulsions convenables ; l'emploi d'un néon avec V amorçage et V maintien plus rapprochées et plus basses améliorera cette situation en ce qui concerne les oscillateurs (les types Z8 ou NE2 conviendraient). Nous donnons ces deux oscillateurs de relaxation seulement à titre indicatif et dans la forme la plus simple.

La tension élevée peut être obtenue par redressement simple alternance (débit de quelques mA seulement) directement à partir de la tension secteur. Ce système sans transfo d'isolement, indiqué en figure 18, exige une grande prudence quant aux expérimentations. La réalisation définitive doit éliminer tout risque de toucher aux points « chauds ». On voit encore qu'à défaut de capacités haute tension on peut connecter plusieurs capacités de plus basse tension à condition de bien répartir les tensions aux bornes en mettant des résistances de hautes valeurs, en parallèle sur ces condensateurs. Un pont diviseur donne une tension inférieure à  $1,4 \times 220$  V. Les résistances qui alimentent les ZA1002 OU Z8 ou NE2 des oscillateurs figures 16 et 17 peuvent être reliées à une tension plus élevée que  $V_p$  afin d'augmenter la fréquence. Le potentiomètre de 1,6 k $\Omega$  sert à obtenir une tension d'alimentation des ZA1002 dans le compteur de telle sorte qu'il n'y a qu'un tube d'aluminateur à la fois, la chute de tension aux bornes de la résistance série (10 k $\Omega$  à 22 k $\Omega$ ) empêchant les autres tubes de s'amorcer. Débit par tube environ 1 mA.

Afin d'éviter la nécessité d'un cordon secteur et d'obtenir un fonctionnement autonome, on peut utiliser des piles (tension élevée de préférence, par exemple type « Flash » 22,5 V). La plupart des remarques concernant l'alimentation précédente restent valables. A titre indicatif nous donnons quelques exemples : plusieurs piles en série (Fig. 19), un convertisseur DC/DC sans transformateur mais pouvant atteindre un bon rendement de l'ordre de 70 % (Fig. 20 et 21, où des ponts diviseurs empêchent que la tension  $V_{BF}$  inverse maximale des transistors soit dépassée), un convertisseur DC/DC avec un transformateur d'un type courant [6] indiqué en figure 22. De nombreux convertisseurs faisant appel à un transformateur à plusieurs enroulements et ayant un bon rendement ont déjà été décrits dans les colonnes du Haut-Parleur [7]. Une seule alimentation suffit évidemment pour un ensemble de plusieurs dés, mais chaque dé doit avoir son propre oscillateur et sa propre fréquence et pour éviter tout risque de synchronisation il faut bien découpler les tensions pour les différents oscillateurs.

Du moment que l'on utilise des tensions élevées on peut évidemment, si on le désire, employer des tubes indicateurs numériques ou de position à gaz (par exemple ZM1020 ou ZM1050, le dernier pouvant être commandé par des tensions très faibles d'environ 5 V).

### COMPTEUR EN ANNEAU EQUIPE D'UJT

Cette méthode de réaliser un compteur en anneau avec des UJT (Fig. 23) a déjà été décrite en 1958 [8]. En appliquant la tension d'alimentation, les émetteurs des UJT obtiennent leur tension du pont diviseur 820 $\Omega$ /470  $\Omega$ .

Cette tension est insuffisante pour provoquer l'amorçage, car pour amorcer un UJT, il faut que  $V_{EB1} \geq \eta V_{B2B1}$  où  $\eta$  est de l'ordre de 0,7. En appliquant momentanément le signal RAD, le premier UJT s'amorce, et, une fois amorcé, il le reste grâce au courant traversant la résistance de 820  $\Omega$  et la première diode. Une impulsion d'entrée positive dévie le courant traversant le 820  $\Omega$  entièrement vers la masse, éteignant ainsi le premier UJT. Après cette courte impulsion, le  $V_{B2}$  du premier UJT monte rapidement et le front positif amorce à travers la capacité correspondante le deuxième UJT qui est maintenu en conduction par le courant à travers le 820  $\Omega$  et la deuxième diode, les autres UJT étant éteints maintenant.

Au lieu des bistables classiques de la figure 14, on utilise sur la figure 24 des flip-flops à transistors complémentaires. Ce genre de compteur en anneau, connu depuis plusieurs années [9] et encore, dans une version modernisée, récemment décrit dans les colonnes du Haut-Parleur [10], a le mérite que dans un état les deux transistors d'un étage sont bloqués et ne débitent donc pas et que seulement dans l'état actif les deux transistors sont saturés. La consommation est donc réduite et en outre le nombre de composants est restreint.

En appliquant le signal RAD le premier étage devient conducteur. Cet état est maintenu après avoir enlevé ce signal parce que la chute de tension aux bornes de la résistance commune empêche les autres étages de s'amorcer (on retrouve cette résistance commune aussi dans les montages utilisant des néons).

Les impulsions de comptage éteignent brièvement tous les étages ou bien en abaissant la tension appliquée à travers la résistance commune comme indiqué dans la figure ou bien en coupant le courant d'alimentation. Après cette brève impulsion l'étage suivant conduira. A chaque instant un seul étage est conducteur, commandant l'affichage.

Pour les transistors on choisira de préférence des types au Si de commutation avec un gain en courant relativement important et un faible courant de fuite.

### COMPTEUR EN ANNEAU AVEC ELEMENT BISTABLE PNP (Fig. 25)

L'élément bistable PNP, qui peut être un BRY39 par exemple, se comporte comme une combinaison d'un transistor PNP et un transistor NPN connectés comme en figure 24. Le fonctionnement de ce compteur est analogue à celui de la figure 24. Le BRY39 ayant une tension maximale  $V_{CB0} = 70$  V quant au transistor NPN, il se prête à la commande directe de tubes indicateurs numériques tels que le ZM1020. Ce compteur est connu depuis longtemps [11].

### COMPTEUR EN ANNEAU AVEC THYRISTOR

Ce compteur en anneau utilisant des thyristors a déjà été décrit également [12]. De nouveau le fonctionnement est pratiquement analogue à celui de la figure 24. Ici les impulsions de comptage coupent le courant d'alimentation momentanément et à chaque fois c'est le thyristor suivant qui s'amorce, les autres restant bloqués. Les thyristors ayant le pouvoir de commuter des courants forts, ils se prêtent à la commande directe d'ampoules de forte consommation. Leurs tensions maximales leur permettent de commander par exemple des tubes indicateurs à gaz.

### COMPTEUR EN ANNEAU AVEC DIODE PNP (Fig. 27)

L'élément bistable PNP utilisé ici peut être considéré comme une combinaison d'un transistor PNP et un transistor NPN de la même manière que celui de la figure 25. Ici cependant le nombre de pôles n'est pas 4 mais seulement 2. Il s'agit donc d'une diode. Ses caractéristiques s'apparentent à celles d'une diode au néon comme la ZA1002 de la figure 15, c'est-à-dire la tension d'amorçage est supérieure à la tension de maintien, la seule différence étant qu'ici on a affaire à un semi-conducteur fonctionnant avec des tensions plus basses.

Le principe de ce compteur est le même que celui du montage de la figure 15. La diode en série avec l'élément bistable sert à empêcher que l'impulsion positive de transfert voie une impédance trop basse et soit trop atténuée par conséquent, exactement comme dans le cas des néons.

Le commutateur possède 2 positions avec encliquetage : « Arrêt » et « Marche ». En changeant de « Arrêt » à « Marche » les PNP's restent bloqués leurs tensions d'amorçage étant supérieure à 9 V. En poussant le commutateur dans la troisième position « RAD » pendant un bref instant la self sera traversée par un courant limité par la 47  $\Omega$ . Un système à ressort fait automatiquement revenir le commutateur dans la position « Marche » dès qu'on l'aura lâché. Le courant dans la self qui ne peut plus traverser la 47  $\Omega$  provoquera une tension élevée à l'entrée du condensateur de 20 nF. L'énergie emmagasinée dans la self amorcera donc le premier PNP.

Ce même principe de RAD peut être appliqué au schéma de la figure 15 ; dans ce cas la résistance commune pour alimenter le compteur n'est plus nécessaire et la tension pour le compteur peut être abaissée en dessous de la tension d'amorçage (150 V est une bonne valeur pour les ZA1002).

Nous terminons ici cet aperçu des différents genres de compteurs en anneau. Ils n'ont pas tous été traités en détail avec valeurs de composants, etc. Les lecteurs ont ainsi cependant une idée des possibilités et la mise au point d'un compteur choisi ne devrait pas poser de grands problèmes.

Nous venons de décrire un grand nombre de circuits, la plupart connus et quelques-uns plus ou moins originaux. Bien que nous n'ayons donné comme applications que le dé électronique « universel » et la minuterie d'échecs, le lecteur trouvera certainement d'autres applications. Il peut s'inspirer des circuits proposés, changer les valeurs des résistances ou ajouter des étages amplificateurs si nécessaire, adapter les circuits à ses besoins et en fonction des charges à commander. Les composants et leurs valeurs sont en général peu critiques et dans le cas contraire nous avons essayé de donner suffisamment de précisions quant au calcul et au choix des composants. Les manières pour effectuer la RAD que nous avons proposées font appel à un contact mécanique ce qui est de toute façon nécessaire pour une minuterie d'échecs ; si le dé est la seule application on peut facilement concevoir une RAD automatique commandée par le bouton Marche/Arrêt.

Plusieurs méthodes d'affichage ont été indiquées : des lampes à incandescence disposées sur un tableau ou incorporées dans un système d'indication numérique par projection sur un petit écran, un galvanomètre dont on a adapté les symboles et couleurs du cadran ou qui est incorporé dans un système d'indication numé-

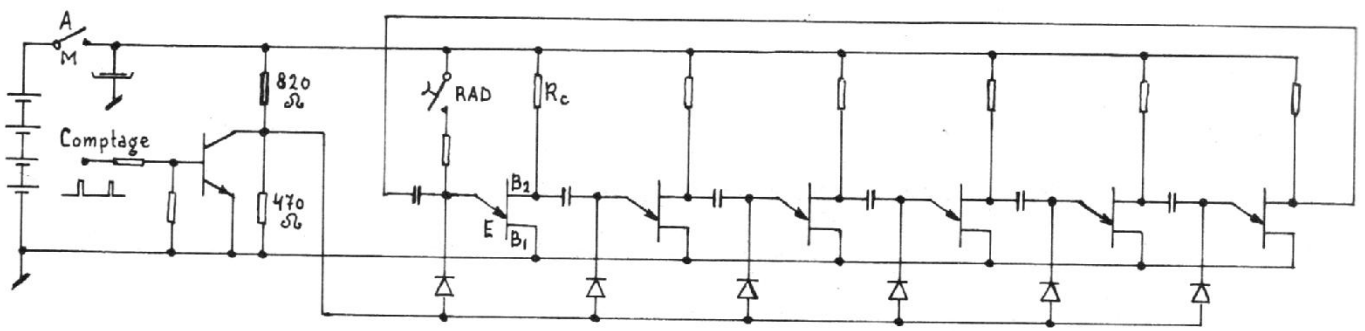


Fig. 23. Compteur en anneau avec UJT.

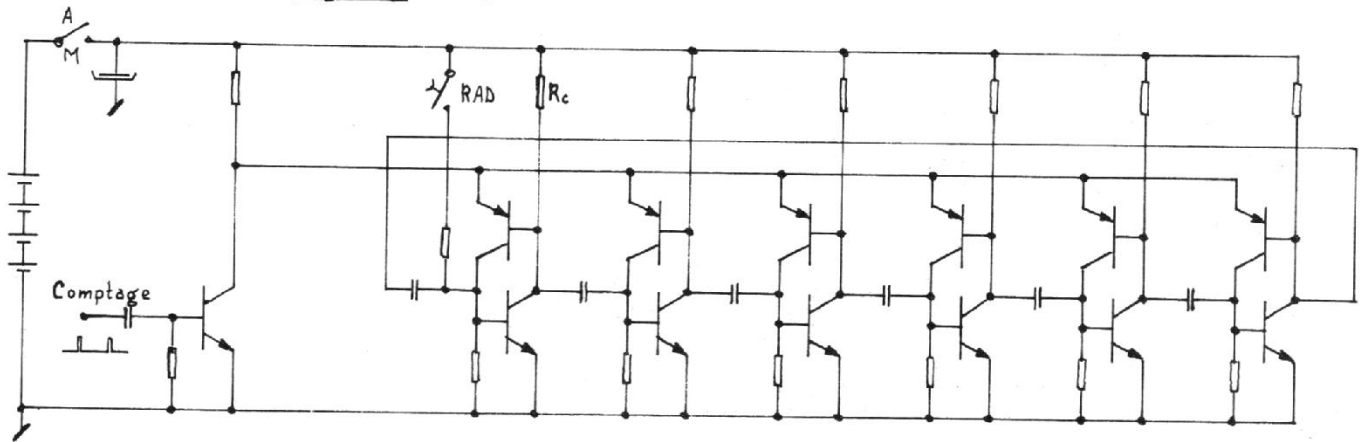


Fig. 24. Compteur en anneau avec NPN/PNP. (par ex. BC147-149 et BC157-159).

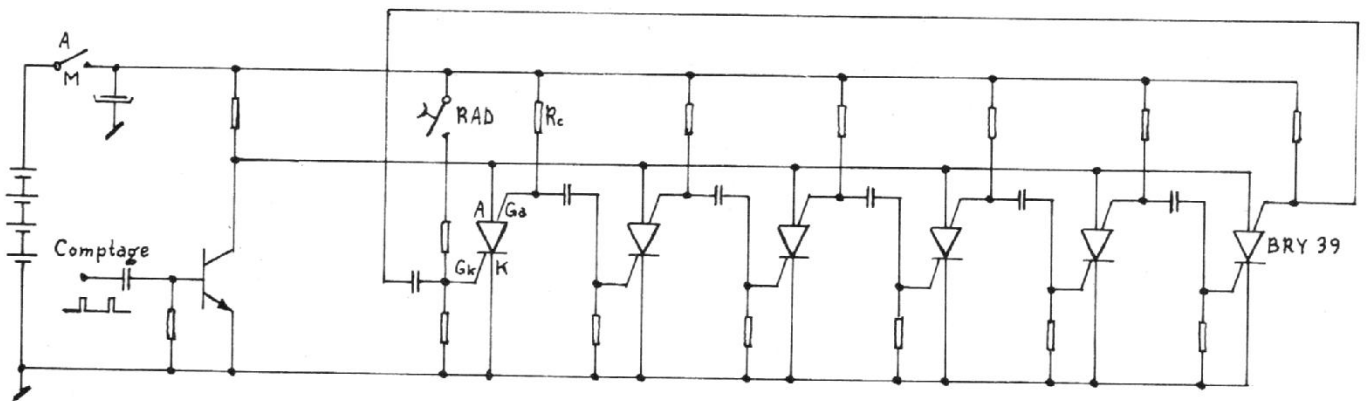


Fig. 25. Compteur en anneau avec élément bistable PNPN. (par ex. BRY 39).

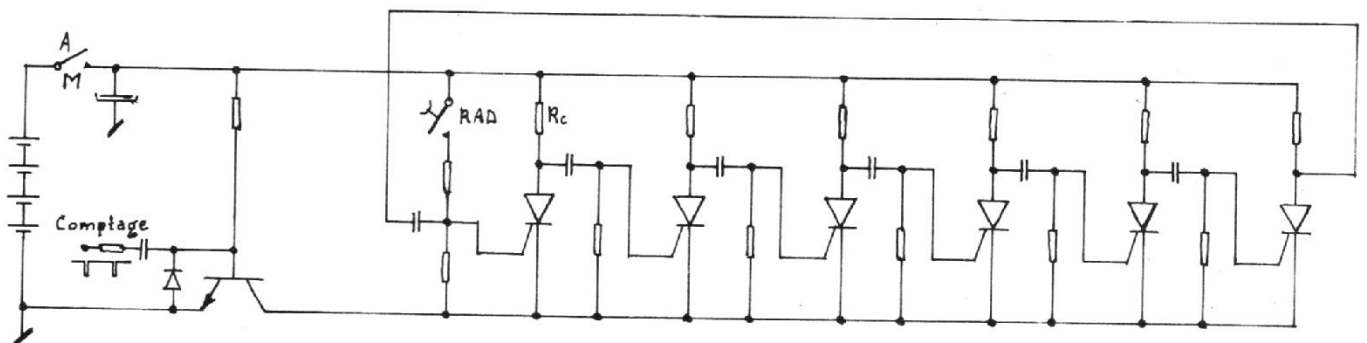


Fig. 26. Compteur en anneau avec thyristor.

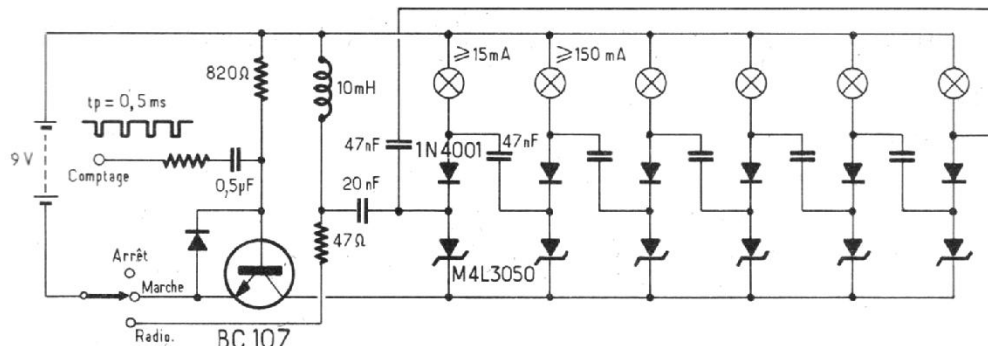


Fig. 27. — Compteur en anneau avec diode PNP (par ex. M4L3050).

rique par projection sur un petit écran, des tubes indicateurs à gaz (souvent, mais improprement, appelés « nixies »), etc. Un affichage par galvanomètre a les avantages de ne charger que très peu le compteur et de créer l'effet de suspense pour le dé (fréquence élevée) par son inertie ; mais il a le désavantage de nécessiter un tarage (par potentiomètre en parallèle) en fonction de l'actuel  $V_p$  avant l'utilisation. Le choix d'un affichage est fonction des autres cir-

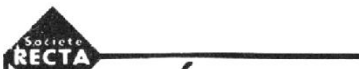
cuits utilisés, de l'effet que l'on veut obtenir et du prix qu'on est disposé à mettre. Le système d'affichage se branche toujours là où se trouve la résistance  $R_c$ .

Nous conseillons vivement de comparer les prix, de se renseigner le plus possible sur ce qui existe et de ne pas oublier qu'il existe du matériel de surplus souvent très intéressant. Réaliser un chef-d'œuvre au moindre prix est tout un art en soi !

**Références :**

- [6] « Junk-box converter supplies high DC voltage » par William Gutman. 100 Ideas for Design, No. 2, p. 48.
- [7] Alimentation voir (200 V-2 mA et 200 V-10 mA. Le Haut-Parleur.
- [8] « Bistable circuits using unijunction transistors » par T.P. Sylvan. Electronics, Déc. 19, 1958, p. 89-91.
- [9] « Low power binistor action ring counter » par H. Shearer & D.W. Gray. El. Equ. Engng. Febr., 1961, p. 47-48.
- [10] « Ens. de radiocommande dig. et prop. DIGI-4 à 4 voies » par F. l'hoobis. Le Haut-Parleur, 14 mai 1970, p. 134-137.
- [11] « Low-power ring counter », « Transistor Manual » Seventh Ed. General Electric Co. 1964, p. 431.
- [12] « Indicating shift register uses silicon-controlled rectifiers » par J.M. Loe, 100 Ideas for Design, No 3, p. 24-25.
- [13] « Vierlagen-en veldeffekt dioden » par H. Hoemaker. Elektuur, April 1970, p. 424-428.

G.-J. NAAIJER.



**CRÉDIT 3-21 MOIS**

AVEC ASSURANCES SÉCURITÉ

OU

**FACILITÉS de PAIEMENT 3 à 5 MOIS AVEC INTÉRÊT RÉDUIT**

SERVICE DISCRET, RAPIDE, SIMPLE POUR TOUTE LA FRANCE.

Demandez la documentation HPC (contre 3 T.P. de 0,40)

**Le TRANSALL de LUXE SAIT TOUT FAIRE**

4 FM présélectionnées + PO + GO Bande Europa + OC Vernier

5 watts - 10 watts en voiture

Support auto spécial à clef : en supplément

**TRANSALL DE LUXE ....200 F** au premier versement et 5 mois de 102,00 ou AU COMPTANT : 650 F.

**UN TRÈS INTÉRESSANT MAGNÉTOPHONE RECORDER**

A cassette - Pile et secteur incorporé - Contrôle automatique d'enregistrement et reproduction - Vu-mètre - Haut-parleur puissant.

**MAGNÉTO CASSETTE SABA** Complet avec micro, support, écouteur, une cassette vierge, sac et cordon ..... **140 F** au premier versement et 3 mois de 66,70 F. OU AU COMPTANT ..... **425 F**

**LE SUPERBE MAGNÉTOPHONE HI-FI STEREO 543 - 2 x 10 WATTS** 4 pistes, 2 vitesses, potentiomètre à curseur, arrêt automatique en fin de bande.

**MAGNETO 543 STEREO : 360 F** au premier versement et 21 mois de 49,50. OU AU COMPTANT ..... **1 135 F**

**Et tous les magnétophones SABA**

TG443 - 1 vit., 4 pistes, automat., avec curseur - 1<sup>er</sup> versement : **210 F** et 5 m de 102,00. AU COMPTANT : **650 F**

TG446 - 4 vit., 4 pistes, automat., avec curseur - 1<sup>er</sup> versement **235 F** et 5 m de 121,00 - AU COMPTANT : **745 F**.

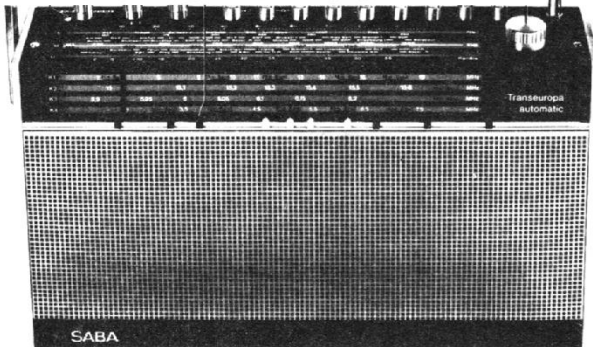
Documentez-vous : Il y a aussi des ENCEINTES 15 à 45 W, des TABLES DE LECTURE HI-FI...

Documentation couleur c. 3 T.P. de 0,40.

NOUVEAU

**SABA**

NOUVEAU



**TRANSEUROPA AUTOMATIC G. SABA**

QUI SAIT TOUT FAIRE... ET PARTOUT...

**RECEPTIONS MONDIALES HUIT GAMMES**  
Tonalité optimale par 2 HP  
Tweeter commutable  
Filtre d'aigus efficace

**PUISSANCE 4 WATTS**  
En auto : **6 WATTS**

**BLOC SECTEUR 110-220 V INCORPORE**  
Alimentation en auto sur batterie 6-12 V, sans modification

**Quelques-unes parmi ses autres qualités :**

- 4 gammes O.C. : 16-44 m, 19 m étalée, 49 m étalée, 109-40 m. Bande amateur sur 80 et 40 m.
- 2 gammes P.O. - Bande Europa étalée.
- Modulation de fréquence - CAF commutable - et G.O.
- Somptueux équipement d'antennes incorporé : Ferrite (PO-GO) + cadre (OC) télescopique (FM + OC).
- Prises extérieures : Antenne AM + FM et voiture - H.P. supplémentaires - Casques - Tourne-disque - Magnétophone.
- Grand cadran angulaire éclairé sur secteur ou batterie.
- Poignée détachable, cordon secteur escamotable.

**LE RÉCEPTEUR QUI SE PORTE BIEN PARTOUT BRAVO SABA!**

**SON PRIX : 180 F** au premier versement et 5 mensualités de 89,70 **Au total : 590 F**  
**AU COMPTANT - Prix exceptionnel : 565 F**

Documentation contre 3 timbres de 0,40

ACCESSOIRES FACULTATIFS : Jacks divers, antenne : 15 F - Berceau de fixation voiture : 40 F - Housse : 45 F - Casque : 68 F. (Ils peuvent s'ajouter au crédit.)

CREDIT, FACILITES ET EXPEDITION POUR TOUTE LA FRANCE

Distributeur **Société RECTA** Distributeur

Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations  
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12<sup>e</sup> - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99

A trois minutes des métros Bastille, Lyon, Austerlitz et Rapée



**CRÉDIT 3-21 MOIS**

AVEC ASSURANCES SÉCURITÉ

OU

**FACILITÉS de PAIEMENT 3 à 5 MOIS AVEC INTÉRÊT RÉDUIT**

SERVICE DISCRET, RAPIDE, SIMPLE POUR TOUTE LA FRANCE.

Demandez la documentation HPC (contre 3 T.P. de 0,40)

**MEERSBURG STÉRÉO**

6 FM présélectionnées + PO + GO + OC 2 x 10 watts - Balance stéréo - Vu-mètre - 2 haut-parleurs - 2 enceintes.

**MEERSBURG F STEREO et ses 2 colonnes .....324 F** au premier versement et 18 mois de 51,00 - OU AU COMPTANT : 1 050 F

**LES PETITS DIABOLIQUES DE CHEZ SABA :**

**SANDY** - Transistor 2 watts - PO - GO - OC - FM.

**DONAU** - Récepteur transistor à table, 3 watts - PO - GO - FM.

**SANDY OU DONAU ..... 125 F** au premier versement et 5 mois de 66,70 - OU AU COMPTANT : 395 F

**KONSTANZ STEREO** - Avec 2 H.P. incorporés - 2 x 6 watts.

Premier versement ..... **235 F** et 6 m. de 121,00 - COMPTANT : 770 F

**LES GRANDS HI-FI STUDIO**

**STUDIO 8040 STEREO** - 2 x 25 W. 6 FM présélectionnées - Vu-mètre - 4 curseurs - Haute fidélité DIN 4550.

Premier versement ..... **455 F** et 21 m. de 64,00 - COMPTANT : 1 495 F  
**STUDIO 8080 STEREO** - 2 x 35 W.

Mêmes caractéristiques - Premier versement ..... **560 F** et 21 m. de 77,00 - COMPTANT : 1 790 F

**MAGNIFIQUE BROCHURE EN COULEUR POUR TOUS LES SABA**

avec nos prix exceptionnels et nos conditions de crédit  
Documentation HPS c. 3 T.P. de 0,40.



# LA RÉCEPTION DES UHF EN TÉLÉVISION

## NATURE DES CIRCUITS

L'ENCOMBREMENT des bandes de fréquences usuelles (41 à 225 MHz) et le désir de diffuser plusieurs programmes ont obligé à recourir à l'emploi de fréquences élevées. C'est ainsi

Pour obtenir une telle inductance, il faudrait avoir recours à une boucle de très faible diamètre et si l'on admettait la possibilité d'une telle réalisation, un autre aspect du problème en rendrait l'emploi impossible : la qualité du circuit ainsi constitué serait très fai-

l'existence de ces éléments de circuit sert non seulement à matérialiser le phénomène de résonance, mais aussi à établir la formule donnant l'impédance caractéristique de la ligne.

égale à  $Z_c$  précédemment définie : tout dépend de la nature de la charge située en bout de ligne.

En branchant effectivement une charge identique à l'impédance caractéristique «  $Z_c$  » de la ligne, on retrouve «  $Z_c$  » à l'entrée (a).

Pratiquons maintenant un court-circuit : à l'autre extrémité de

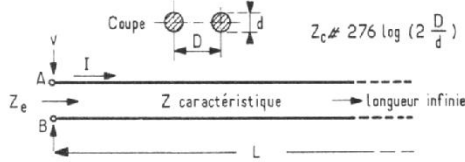


Fig. 1. — Caractéristique d'une ligne de 2 fils parallèles.

que furent allouées aux émetteurs de télévision les fréquences inférieures de la gamme des « Ultra-Hautes-Fréquences » — les U.H.F. de 470 à 862 MHz — lequel domaine se partage en deux bandes IV et V et en 48 canaux de 8 MHz de largeur et numérotés de 21 à 69.

Comme on le voit, ces bandes IV et V laissent aux services officiels un choix important de canaux de télévision et l'éventualité fort séduisante d'installer plusieurs chaînes en noir ou en couleur (2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> chaîne de TV couleur). Ce domaine de fréquences ne présente pas toutefois que des avantages, car il nécessite des circuits spéciaux totalement différents de ceux habituellement rencontrés en télévision V.H.F. classique. Les circuits à constantes localisées ne peuvent plus être utilisés car ils obligeraient l'emploi de capacités et d'inductances « microfrelinesques ». Prenons un exemple précis et concret : Même en isolant les circuits accordés, il semble difficile d'imaginer des capacités parasites inférieures à 3 pF. Déjà, ce chiffre très réduit sous-entend des prouesses technologiques irréalisables actuellement. Considérons maintenant une fréquence moyenne d'accord dans les bandes U.H.F., par exemple 630 MHz. Pour cette fréquence, l'inductance qui devrait s'accorder avec la capacité de 3 pF s'éleverait à :

$$L \approx \frac{1}{40 \cdot \pi^2 \cdot C_p}$$

$$L \approx \frac{1}{40 \cdot 40 \cdot 10^{16} \cdot 3 \cdot 10^{-12}}$$

$$\approx 0,021 \mu\text{H}$$

ble, inférieure à  $Q = 10$ . Or, si en télévision on doit prévoir généralement une large bande passante, une bande de 63 MHz minimum (pour  $Q \text{ max.} = 10$ ) s'avère tout de même trop large. Enfin, l'éventualité de nombreuses chaînes de télévision doit être envisagée pour l'avenir (3<sup>e</sup> chaîne de TV couleur en particulier) et il faut donc imaginer une variation continue d'accords de fréquence, cela écarte définitivement l'emploi de circuits à constantes localisées. Or, on ne peut pas encore utiliser les cavités résonnantes des hyper-fréquences car cette fois leurs dimensions seraient prohibitives et leur sélectivité trop grande. Il nous reste donc les circuits en hélice, les circuits « papillons » ou les lignes. Les deux premières solutions se révèlent trop onéreuses pour être appliquées dans le domaine « grand public », nous choisissons donc le dernier système.

## LA LIGNE DEMI-ONDE

Tous les fabricants de composants ou de Tuners U.H.F. utilisent actuellement le principe de la ligne résonnante accordée.

Avant de décrire les lignes construites réellement, considérons le cas théorique de deux fils parallèles (Fig. 1). Aux fréquences élevées, on dit que cette ligne se compose de constantes réparties le long des fils et que, si l'on est amené à faire une équivalence avec des composants élémentaire «  $l$  » et «  $c$  », le nombre des cellules ainsi constituées est infiniment grand (Fig. 2).

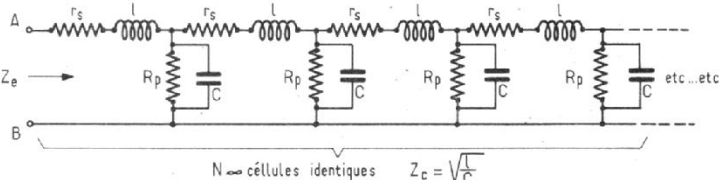


Fig. 2. — Circuit équivalent à une ligne électrique de longueur infinie.

$$Z_c = \sqrt{\frac{l}{c}}$$

$l$  et  $c$  étant déterminés par ces

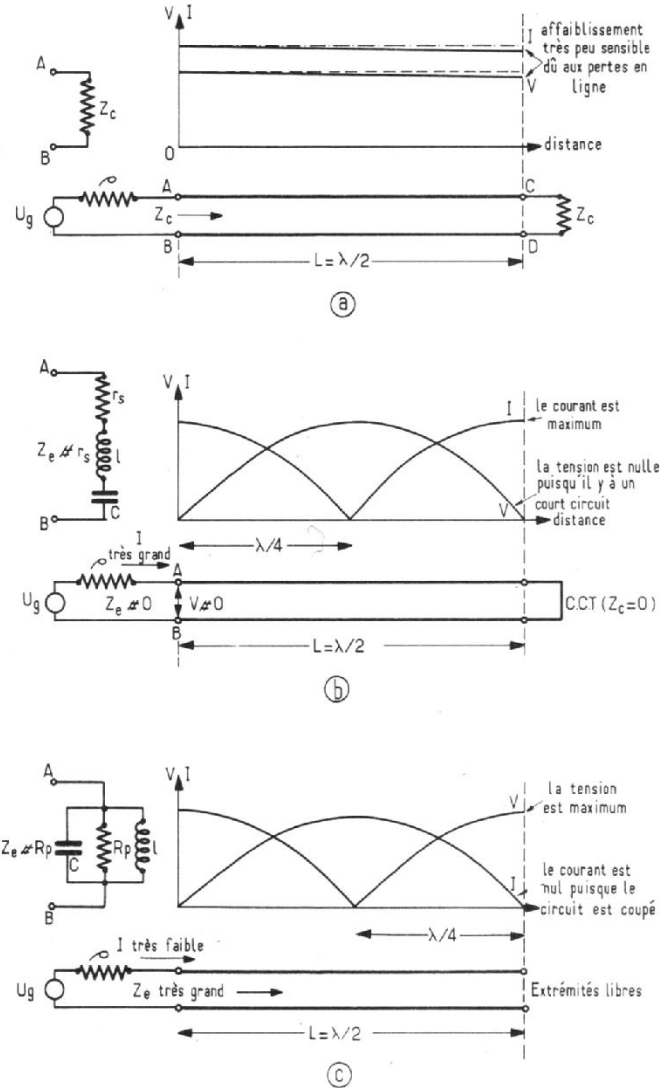


Fig. 3. — Comportement d'une ligne demi-onde selon la nature de la charge terminale.  
a) Cas de la ligne terminée sur son impédance caractéristique.  
b) Cas de la ligne demi-onde court-circuitée à une extrémité.  
c) Cas de la ligne demi-onde considérée à vide.

moyens de mesure appropriés (Q mètre).

En branchant une source à haute fréquence, la ligne se comporte différemment selon sa longueur. Ainsi, si cette longueur est rendue égale à la demi-longueur d'onde du signal appliqué (Fig. 3), l'impédance d'entrée de la ligne n'est pas forcément

la ligne  $\lambda/2$ , il apparaît également un court-circuit car la tension est nécessairement nulle à chaque bout de ligne (b). Par contre si cette charge est nulle (ligne « ouverte »), la répartition du courant au long de la ligne est telle qu'il est nul à chaque extrémité; la tension correspondante est alors maximale. Vue

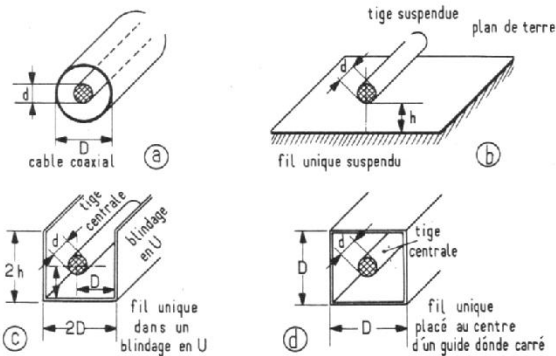


Fig. 4. - a) câble coaxial;  
b) fil unique suspendu;  
c) fil unique dans un blindage en U;  
d) fil unique placé au centre d'un guide d'onde carré.

ture coaxiale (Fig. 4 a), le fil unique suspendu au-dessus de la masse (Fig. 4 b) ou placé dans une sorte de guide d'ondes ouvert ou fermé (Fig. 4 c et d).

Les impédances caractéristiques de ces lignes de transmission sont toutes différentes, mais peu nous importe cette particularité, puisque nous ne les adaptons pas. Ces trois formes sont toutes employées. Reste le problème du raccourcissement de la tige. Or, une étude approfondie des propriétés des lignes montre que dans le cas d'une ligne ouverte, c'est-à-dire avec ses extrémités, laissées libres, la présence d'un condensateur placé en tête ou en fin de ligne en modifie apparemment la longueur électrique. Cela s'explique aisément : un tronçon de ligne, lorsqu'il est suffisamment court devant la longueur d'onde, se comporte comme une petite capacité. Par conséquent, en réduisant la ligne demi-onde d'une

longueur « l », tout se passe comme si l'on avait ôté du câble ou de la ligne une petite capacité c de valeur telle qu'on vérifie la relation suivante :

$$\frac{l}{C\omega} = Z_0 \cotg 2\pi \frac{l}{\lambda}$$

La valeur de l'impédance caractéristique doit être parfaitement connue, ce qui implique, évidemment, une formulation appropriée à la structure de la ligne de transmission choisie (voir Fig. 4) ou des mesures très précises à la fréquence de travail qu'on s'est fixée. Une application pratique découle de ce principe : si l'on se reporte à la figure 5, on peut voir que la ligne « c », munie d'une capacité terminale équivalant au tronçon de ligne de longueur « l », se comporte exactement comme la ligne demi-onde « a », tout en étant, évidemment, plus courte. En dehors du gain de place, ce qui est déjà appréciable on a surtout la faculté d'allonger ou

$$Q = \frac{f_{centrale}}{B_p}$$

Pratiquement, on peut arriver à des surtensions de l'ordre de 50 à 100 ce qui correspond sensiblement aux besoins de la télévision.

### REALISATION PRATIQUE

Il ne faut pas perdre de vue que nous devons couvrir la gamme des fréquences comprises entre 470 et 862 MHz. En principe, la variation de fréquence doit être progressive : la ligne demi-onde passe donc de 32 cm à 17,4 cm, ce qui obligerait à l'emploi d'un dispositif mécanique approprié pour raccourcir la longueur des tiges. Cette solution ne nous satisfait guère, à cause des mauvais contacts.

Par ailleurs, la structure symétrique de la ligne est gênante, car elle s'adapte difficilement à l'amplification à tubes ou à transistors.

On a donc recours à des formes asymétriques telles que la struc-

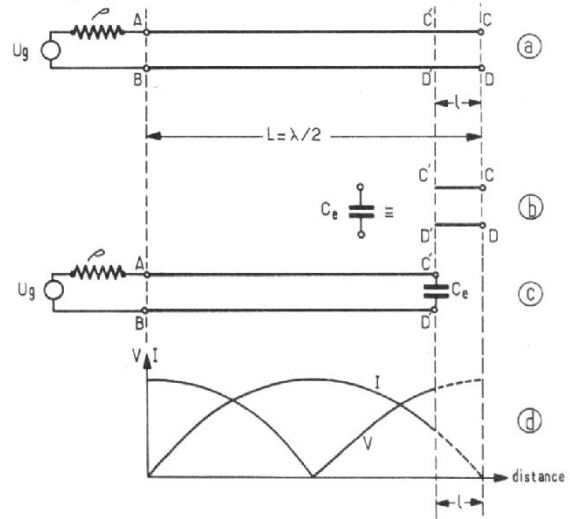


Fig. 5. - Raccourcissement d'une ligne demi-onde au moyen d'un condensateur équivalent au tronçon de ligne enlevé.

de chaque extrémité et l'impédance est théoriquement infinie puisqu'en appliquant la loi d'Ohm

$$Z_{en} = \frac{V}{I}$$

...le dénominateur est nul (c).

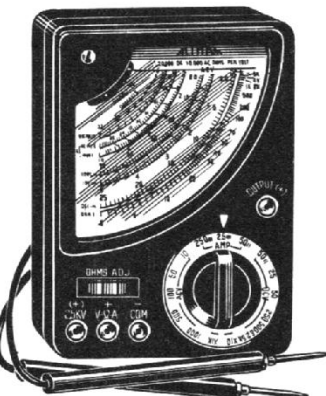
Pratiquement, l'intensité absorbée par la ligne n'est pas entièrement supprimée, car il subsiste les pertes. Le circuit équivalent à cette ligne devient évident : il s'agit bel et bien d'un circuit bouchon. Ainsi, l'impédance d'entrée est grande et diminue lorsque la longueur d'onde varie de part et d'autre de la valeur critique :

$$\lambda_0 = 2L$$

La notion de sélectivité en découle d'elle-même et par suite, celle de surtension. En effet, lorsque l'impédance vue de l'entrée de la ligne diminue de  $\sqrt{2}$  (Aff. de 3 dB), le désaccord de fréquence correspond à la demi-bande passante; quant à la surtension, elle se détermine comme à l'habitude en effectuant le rapport entre la fréquence centrale et la bande passante à 3 dB.

## TOUTES LES MARQUES DE CONTROLEURS DISPONIBLES

### LE MOINS CHER DE TOUS



PRIX : 120 F

- CAPACITE : 10 à 1 000 cm - 1 000 cm à 1 mF.
- Dimensions : 115 x 85 x 30 mm.
- Livré avec cordons Jacks et pointes de touche.

### CONTROLEUR UNIVERSEL CENTRAL Modèle 200-H

Conçu pour professionnels, amateurs, laboratoires, etc.

Il vous suivra partout.

Prix imbattable - Qualité - Garantie.

Cadran à grande visibilité gradué pour toutes mesures. Remise à zéro.

20 000 ohms par volt en continu.

10 000 ohms par volt en alternatif.

- INTENSITE en courant continu : 50 micro-ampères 2,5 mA et 250 mA.
- TENSIONS en alternatif : 0 - 10 - 50 - 100 - 500 - 1000 V.
- TENSIONS en continu : 0 - 5 - 25 - 50 - 250 - 500 V.
- OHMMETRE : 0 à 6 000 - 0 à 6 Mg.
- PRISE SPECIALE pour 2 500 V continu.
- DECIBELMETRE - 20 + 22 dB.

### CENTRAD

- 517 20 K  $\Omega/V$  : 214,00
- 819 20 K  $\Omega/V$  : 252,00
- VOC 10 10 K  $\Omega/V$  : 129,00
- VOC 20 20 K  $\Omega/V$  : 149,00
- VOC 40 40 K  $\Omega/V$  : 169,00

### METRIX

- 462 20 K  $\Omega/V$  : 219,00
- MX 209 A 20 K  $\Omega/V$  : 204,00
- MX 202 B 20 K  $\Omega/V$  : 300,00

### CdA

- CdA 21 20 K  $\Omega/V$  : 166,00
- CdA 50 50 K  $\Omega/V$  : 257,00
- CdA 10 M  $\Omega$
- 10 M  $\Omega$  : 363,00

### RADIO M.J.

19, rue Claude-Bernard - PARIS-V<sup>e</sup>

### ET TOUTE LA PRODUCTION CHINAGLIA



Electrotester VA 32 B avec étui et cordons

218,00



Mignontester 300 avec cordons

119,00



Mignontester 365 avec cordons

149,00



Analyseur CORTINA avec coffret et cordons

205,00



Analyseur CORTINA USI avec coffret et cordons

255,00



Sonde H.T. 30 kV pour Cortina/Cortina USI

78,00



Analyseur LAVAREDO avec étui et cordons

270,00



Analyseur LAVAREDO USI avec étui et cordons

335,00



Sonde H.T. 30 kV pour Lavaredo/Lavaredo USI

78,00



Voltm. électr. DINOTESTER avec étui et cordons

345,00



Voltm. électr. DINOTESTER USI avec étui et cordons

390,00



Sonde H.T. 30 kV pour Dinotester/Dinotester USI

78,00



Voltmètre électronique 1001 avec cordons

490,00



Sonde H.T. 30 kV pour voltmètre 1001

78,00



Sonde H.F. 250 MHz pour voltmètre 1001

66,00

de raccourcir la ligne et de l'accorder sur la longueur d'onde voulue en rendant variable la capacité terminale. Prenons un exemple pratique concret (voir Fig. 6). Si l'on voulait accorder une ligne demi-onde sur 470 MHz, fréquence la plus basse de la gamme U.H.F., nous prendrions une ligne monotige de 30 à 35 cm de long suspendue à une hauteur imposée par l'impédance caractéristique qu'on s'est fixée (1).

être retenus pour accorder la ligne demi-onde ouverte.

Par contre, en utilisant un condensateur variable de 10 pF maximum placé en bout d'une ligne monotige de 5 cm environ (3), on peut très facilement couvrir la gamme des fréquences U.H.F.

Pour respecter la relation précédente, cette ligne doit présenter une impédance caractéristique

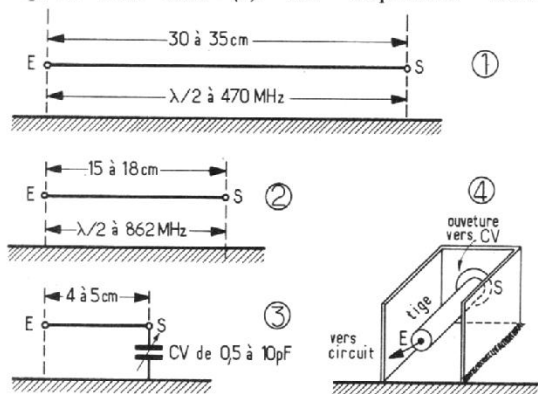


Fig. 6. — Dimensions des lignes demi-onde destinées à la réception des fréquences UHF  
1° Cas de la fréquence la plus basse.  
2° Cas de la fréquence la plus haute.  
3° Cas d'une ligne terminée par un condensateur variable et qui peut couvrir sensiblement toute la gamme UHF.  
4° Technologie d'une ligne mono-tige.

Si l'on voulait accorder cette ligne à l'autre extrémité de la bande V (vers 862 MHz), la longueur de la tige tomberait à 15 ou 18 cm (2). Pour les fréquences intermédiaires, il conviendrait de prévoir l'emploi d'un curseur pour boucher l'entrée E; encore faudrait-il supposer la non-influence du bout laissé libre, ce qui est logiquement impossible, puisqu'on aurait affaire alors à deux tronçons de ligne en parallèle.

donnée. Dans notre exemple — qui n'est pas forcément celui choisi par les constructeurs de tuners U.H.F. —, la ligne est constituée d'une tige de 15/10<sup>e</sup> de millimètre placée au centre d'une sorte de caisson de 2 cm de côté formant compartiment; un des deux petits côtés comporte un fond percé d'un orifice suffisamment large (Ø ≠ 6 mm) et supportant une rondelle isolante qui centre et maintient la tige; ce côté doit conduire en principe vers le condensateur variable.

Bref, ces moyens ne peuvent

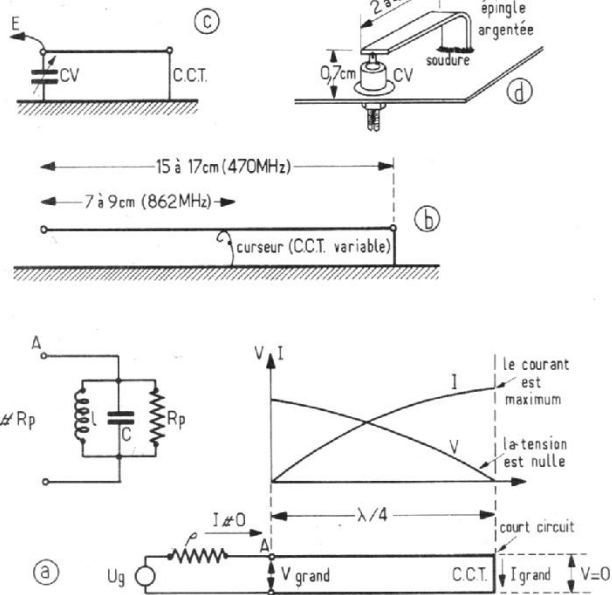


Fig. 7. — Analyse de la ligne quart d'onde accordée (a) et exemples de réalisations possibles; (b) ligne à court-circuit variable; (c) ligne courte accordable au moyen d'un condensateur variable; (d) réalisation pratique utilisant une lame argentée montée en « épine ».

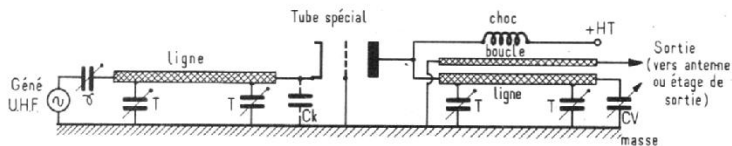


Fig. 8. — Schéma de principe d'un étage amplificateur UHF à lampe et à ligne demi-onde accordée.

## LA LIGNE QUART-D'ONDE

De plus en plus, les tuners utilisent maintenant des lignes quart-d'onde comme circuits accordés. Dans ce cas, une extrémité est court-circuitée afin qu'à l'autre apparaisse une impédance élevée. En effet, pour ce tronçon de ligne, le courant est évidemment très grand dans le court-circuit, et très faible — sinon nul — à l'entrée; inversement, la tension est nulle au court-circuit et maximum à l'autre extrémité.

Dans ce type de ligne, l'accord est assuré par un condensateur variable placé en début de ligne (Fig. 7). Techniquement, ce procédé d'accord U.H.F. est plus facile à réaliser; mais difficile à mettre au point car la longueur de la tige est difficile à calculer, compte tenu de la présence du C.V., pour assurer, d'une seule

C.V., on ajoute des trimmers presque à chaque extrémité. Ils ont pour effet d'ajuster les fréquences maximales et minimales correspondant respectivement à l'ouverture ou à la fermeture du C.V. A ces fréquences, il faut souligner, toutefois, que les trimmers n'interviennent plus, car ils se trouvent situés à des nœuds de tension (Fig. 9); leur action débute aussitôt que le nœud de tension quitte leurs positions. Ces capacités ajustables modifient donc seulement la course réelle du condensateur variable entre ses positions minimale et maximale, dilatant ou rétrécissant à volonté le  $\Delta f$  utilisable pratiquement.

Ces composants, du type tubulaire classique, ont, par ailleurs, l'avantage de supporter et de maintenir mécaniquement la ligne dans son compartiment, augmentant ainsi la rigidité de l'ensemble.

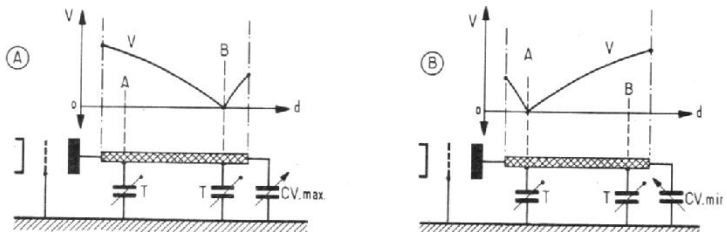


Fig. 9. — Action rétrécissante des trimmers et position des nœuds de tension pour les positions extrêmes du condensateur variable. Lorsque le C.V. tourne, le nœud se déplace le long de la ligne entre A et B.

rotation de ce dernier, la couverture de toute la gamme U.H.F.

## COUPLAGE ET ADAPTATION D'IMPÉDANCE

### L'AMPLIFICATION U.H.F.

Il faut distinguer les montages à transistors des montages à lampes, non pas à cause de la structure du schéma, mais par les facteurs de bruit des semi-conducteurs qui se révèlent à l'expérience, bien meilleurs. Ainsi, avec des tuners à transistors, on peut facilement atteindre des valeurs de l'ordre de 3 dB à 470 MHz et de 10 dB à 862 MHz alors qu'il faut s'attendre à 6 à 8 dB de moins avec les anciens tuners à lampes. On rappelle pour mémoire, que plus le chiffre du facteur de bruit est faible plus le tuner se montre intéressant. Avec les tubes, utilisés seulement en émission, l'amplificateur est du type « grille à la masse » (Fig. 8). Généralement, on y adapte des lignes demi-onde accordées avec des condensateurs variables de l'ordre de 10 pF maximum. Comme il est très rare de couvrir parfaitement la bande prévue avec un seul et unique

Le couplage d'entrée ou de sortie peut s'effectuer au moyen de boucles ou en réalisant des prises sur la ligne. Cette dernière solution s'avère toutefois contestable car, par le truchement du condensateur variable, les nœuds de courant ou de tension se déplacent sur la ligne; en conséquence, il existe une ou plusieurs fréquences par lesquelles la tension prélevée peut s'annuler, ce qui produit non seulement des « trous » dans la bande, mais aussi des variations de gain non négligeables.

Le principe de la boucle doit donc être retenu; mais, pour les raisons précédentes, cette « boucle » doit s'étendre tout au long de la ligne accordée. Elle se présente donc comme une tige ou une lame de même nature que celle de la ligne, et parallèle à cette dernière (Fig. 8). La distance entre la ligne accordée et celle capteuse d'énergie réagit indirectement sur l'amortissement et,



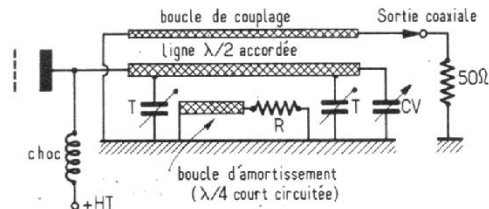


Fig. 10. — En dehors de la boucle de couplage qui s'étale parallèlement à la ligne accordée, on peut placer une boucle supplémentaire chargée par une résistance R qu'on approche plus ou moins de la ligne pour l'amortir dans certaines régions de la bande de fréquences couverte et éviter les variations trop importantes de gain.

par conséquent, sur la bande passante du système. On met à profit ce résultat pour ajuster la largeur de la bande de fréquence transmise, en ajoutant au besoin une seconde « boucle ».

Comme le gain du montage varie nécessairement au long de la gamme U.H.F., une boucle terminée sur une résistance et placée en certains points seulement de la ligne accordée, peut, si sa position est judicieusement choisie (Fig. 10), stabiliser dans une certaine mesure, l'amplification des fréquences trop favorisées. Enfin, l'adaptation d'impédance peut s'opérer de la même manière en recherchant une structure appropriée pour la boucle de couplage.

En ce qui concerne l'attaque d'un tube ou d'un transistor, comme elle a lieu à basse impé-

les performances des lignes changeant avec la fréquence. De plus, la sélectivité pour un gain convenable risque d'être trop grande à un bout de la bande, si elle est jugée normale à l'autre extrémité. En somme, on retrouve avec les tuners U.H.F., les mêmes problèmes qu'on a pu rencontrer autrefois avec les récepteurs à amplification directe en radio comme en télévision.

Evidemment, la solution consiste, pour les fréquences normales, à employer la technique des circuits couplés deux à deux. Bien qu'un rapprochement avec les lignes accordées semble difficile, cette technique est aussi recommandée en U.H.F.

La réalisation d'un ensemble de deux lignes accordées U.H.F. est schématisée figure 11 A : les lignes sont disposées dans deux compartiments blindés, communiquant toutefois entre eux au moyen de « fenêtres » pratiquées

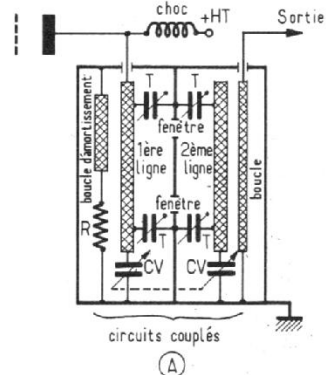


Fig. 11. — Schéma de deux circuits couplés équipés de lignes accordées. Le couplage d'une ligne à l'autre s'effectue au moyen de deux fenêtres pratiquées dans les blindages (A). Leurs emplacements ont été choisis de telle sorte que la bande passante reste sensiblement constante entre (B) et (C).

dance, on fait précéder ces composants d'un filtre passe-bas de structure en  $\pi$ , constitué soit d'éléments accordés traditionnels, soit par une ligne demi-onde comme le montre la figure 8 : cette ligne est accordée avec C.K. au milieu de la bande à recevoir et centrée avec l'aide des trimmers T ; point n'est besoin d'en assurer l'accord variable au moyen d'un C.V., car l'amortissement est suffisant pour couvrir la gamme entière de télévision en U.H.F. La fréquence de coupure est, de toute façon, située au-dessus de la bande V.

### CIRCUITS COUPLES

En n'utilisant à chaque fois qu'un seul circuit accordé (ligne + C.V.), la bande passante et l'amplification varient nécessairement lorsqu'on passe de 470 à 862 MHz,

dans le blindage et dont les dimensions conditionnent directement le couplage. Une ouverture est placée en haut de ligne pour assurer le couplage aux fréquences élevées, tandis qu'une seconde disposée plus bas, rattrape le degré de couplage à l'autre extrémité de la bande.

Cet ajustement des « fenêtres », allié à l'action des boucles d'amortissement ou de couplage, permet

de rendre sensiblement constante la bande passante des circuits couplés (voir courbes B et C) ; cela sous-entend toutefois, puisqu'il y a « accord variable », la possibilité d'un surcouplage possible

montage base à la masse est employé et l'on attaque le semi-conducteur par l'émetteur (Fig. 12), donc à basse impédance.

En général, comme la capacité d'entrée perturbe également l'adap-

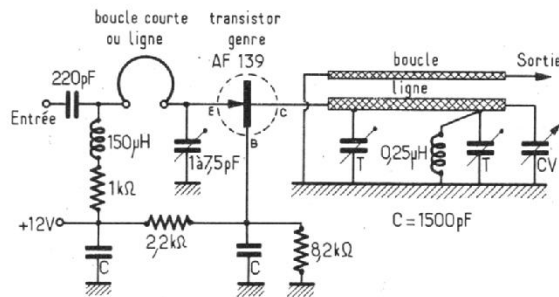


Fig. 12. — Schéma d'un amplificateur à transistors équipé d'une ligne demi-onde accordée.

à l'une des extrémités de la gamme U.H.F. couverte ; les deux bosses ne doivent pas entraîner malgré tout de rotations de phase excessives. C'est la mise au point des trimmers qui finalement, arrange assez bien les choses, et le gain du tuner ne varie que de quelques décibels, de 470 à 862 MHz. Technologiquement, ces lignes sont réalisées dans des guides d'ondes carrés avec du fil de cuivre argenté. Les boucles font appel également au même matériau sans toutefois présenter nécessairement les mêmes dimensions. Les sources de pannes possibles

tation d'impédance, on intercale entre l'antenne et l'émetteur un filtre passe-bas (L.C.) ; l'inductance est généralement constituée par une boucle de petit diamètre (2 à 5 mm). Avec les transistors, il n'est pas nécessaire de prévoir de boucle d'amortissement car les impédances d'entrée et de sortie se prêtent bien à l'adaptation des lignes accordées.

Il semble qu'actuellement, les constructeurs utilisent avec les semi-conducteurs, des lignes quart-d'onde. Celles-ci sont court-circuitées en bout, l'accord étant réalisé en tête. Dans ce cas, l'adaptation se fait plus aisément en disposant simplement d'une prise sur la ligne  $\lambda/4$ .

La figure 13 donne un exemple de réalisation utilisant un transistor genre MM139 Motorola prévu pour fonctionner correctement jusqu'à 1 000 MHz environ. La ligne  $\lambda/4$  est constituée d'un ruban argenté de 25 mm de longueur, de 2 mm de largeur et de  $5/10^6$  de millimètre d'épaisseur : la prise est située au tiers de la longueur. Les valeurs sont calculées pour avoir un maximum de performances vers le haut de la bande V.

Le tout est disposé dans un blindage sans ouverture ; l'entrée et la sortie du transistor sont également séparées par un blindage, ce dernier n'étant traversé que par des condensateurs tubulaires fixés au châssis ou par des perles isolantes de faible diamètre.

(à suivre)

R.-Ch. HOUZE  
Professeur à l'E.C.E.

### MONTAGES AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS

Les schémas utilisant les transistors se rapprochent beaucoup de ceux à lampes : en effet, le

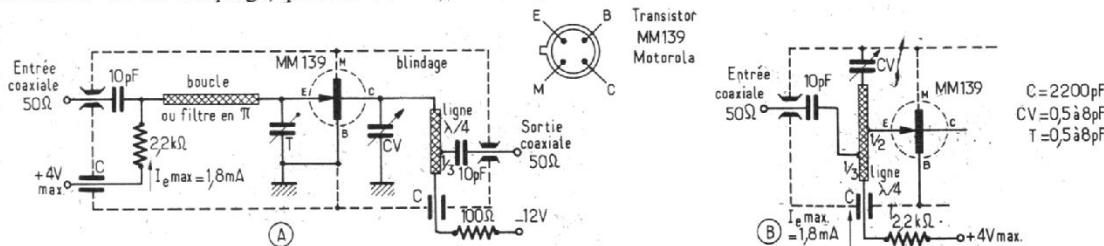


Fig. 13. — Montages équipés de lignes  $\lambda/4$  A Voir figure. B Voir figure.

# UNITÉS DE RÉVERBÉRATION

## RE4, RE6, RE16, RE20, RE21

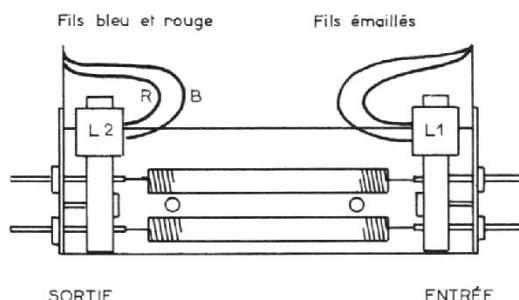
Il est désormais possible aux amateurs de musique et d'effets sonores spéciaux de se constituer, pour quelques dizaines de francs, un ensemble de réverbération de qualité professionnelle.

Tous les amateurs de haute fidélité sont conscients du problème posé par l'étroitesse du local d'écoute, en comparaison avec celles des salles de concert ou des églises. Dans ces vastes salles, le son, se déplaçant avec une vélocité de l'ordre de 341 m/s, se réfléchit sur les parois, tout en s'atténuant. L'effet produit donne aux sons une ampleur saisissante. On a donc cherché à produire artificiellement cet effet.

Pour cela on utilise des ressorts du type boudin qui véhiculent les vibrations sonores avec une vélocité assez faible. L'onde sonore se réfléchit plusieurs fois aux extrémités des ressorts, imitant ainsi les réflexions successives sur les parois d'une salle.

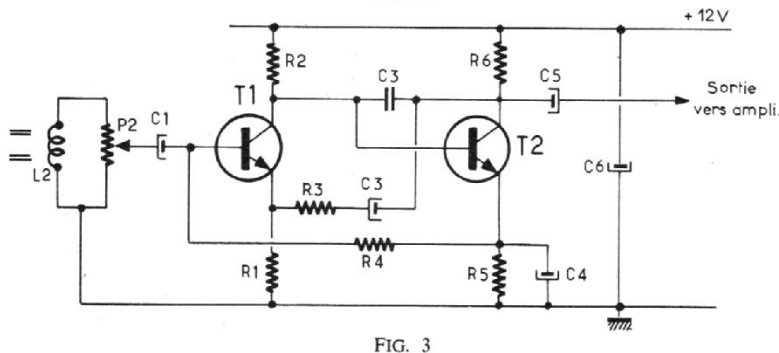
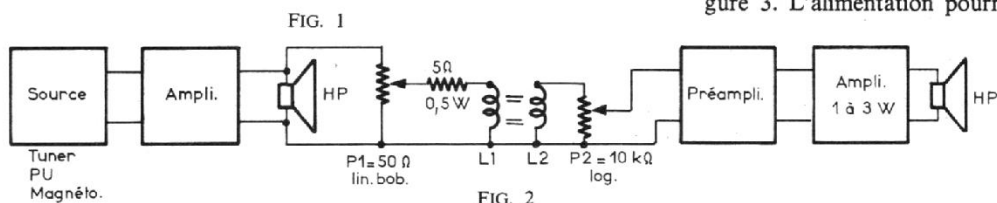
L'amateur dispose de plusieurs types d'unités de réverbération à ressort. C'est à lui de choisir, en fonction de l'effet désiré et de la place disponible, l'unité convenable. Plus la ligne est longue, plus long est le temps de réverbération obtenu. Les lignes à deux ressorts sont à conseiller pour l'utilisation avec une chaîne haute fidélité.

TYPE	RE 4	RE 6	RE 16	RE 20	RE 21
Entrée (maxi).....	350mA	350mA	350mA	350mA	350mA
Impédance d'entrée...	16Ω	16Ω	16Ω	8Ω	8Ω
Impédance de sortie...	10kΩ	10kΩ	10kΩ	3kΩ	3kΩ
Réponse .....	100 ~ 3 000 Hz	100 ~ 3 000 Hz	50 ~ 5 000 Hz	100 ~ 3 000 Hz	100 ~ 3 000 Hz
Sensibilité .....	-35dB	-27dB	-30dB	-40dB	-32dB
Temps de réverbération	2,5s (1 000 Hz)	2.5s. (1,000 Hz)	2.4s. (1,000 Hz)	1.8s.	1.4s.
Retard .....	25 à 30ms	25 à 30ms.	35 à 40ms.	25ms.	15ms.
Dimensions .....	230 x 55 x 30mm	253 x 36 x 26 mm	425 x 96 x 34mm	140 x 27 x 23mm	103 x 33 x 22mm
Poids .....	210g	145g	1,000g	25g	25g



de réverbération. Le préamplificateur sert à amplifier les tensions issues de  $L_2$ , atténuées par  $P_2$ , qui ne sont que de quelques millivolts. Le préampli doit favoriser le médium au détriment des sons graves qui produisent une sonorité désagréable, et des sons aigus, éliminant ainsi certains bruits métalliques dus aux ressorts.

Un schéma de préampli à faible bruit convenable est donné figure 3. L'alimentation pourra être



### DESCRIPTION D'UNE UNITÉ (Fig. 1)

L'entrée est constituée par un transducteur magnétique à basse impédance qui fait vibrer le ou les ressorts (8 ou 16 Ω selon la ligne).

La sortie est un transducteur magnétique à haute impédance (3 ou 10 kΩ) transformant les vibrations du ressort en variations de tension.

La fixation de l'unité à ressort doit être très souple et doit absorber les vibrations de façon à isoler l'unité des vibrations extérieures parasites. On utilisera par exemple des isolateurs en caoutchouc.

Le tableau ci-après résume les caractéristiques des unités de réverbération disponibles.

### EXEMPLES DE SCHEMA D'UTILISATION

#### — Exemple 1 (Fig. 2)

L'ensemble  $P_1$ ,  $R_1$ , et  $L_1$ , sont branchés sur la sortie haut-parleur de l'ensemble de reproduction. Le potentiomètre  $P_2$  permet de doser le courant traversant  $L_1$  et joue sur la durée de réverbération. A la sortie,  $P_2$  règle le taux

### VALEURS DES ELEMENTS

Figure 3 :

- $P_2 = 10 \text{ k}\Omega \text{ log.}$
- $R_1 = 270 \Omega \text{ 0,5 W.}$
- $R_2 = 56 \text{ k}\Omega.$
- $R_3 = 10 \text{ k}\Omega.$
- $R_4 = 100 \text{ k}\Omega.$
- $R_5 = 470 \Omega.$
- $R_6 = 3,3 \text{ k}\Omega.$
- $C_1 = 1 \mu\text{F } 12 \text{ V.}$
- $C_2 = 10 \mu\text{F } 12 \text{ V.}$
- $C_3 = 1 \text{ 000 pF } 100 \text{ V.}$
- $C_4 = 10 \mu\text{F } 12 \text{ V.}$
- $C_5 = 10 \mu\text{F } 12 \text{ V.}$
- $C_6 = 100 \mu\text{F } 15 \text{ V.}$
- $T_1 = 2\text{N}2484, \text{BC}108, 2\text{N}3711$
- $T_2 = 2\text{N}930, \text{BC}108, 2\text{N}3711,$

LE MATERIEL DECRIT CI-DESSUS EST EN VENTE CHEZ

## TERAL

26 ter, rue Traversière, Paris-12<sup>e</sup> - Tél. 307.87.74

**LIGNES DE RETARD - 5 UNITÉS DE RÉVERBÉRATION.**

REPÈRES DE CODE      à 30 ms. - 230 x 55 x 30 mm. - 210 g. - PRIX 36,00

1 Tension d'entrée (maxi). - RE.4. - 350 mA. - 16 ohms. - 10 K. ohms. - 100 - 3.000 c/s. - 27 dB. - 2,50 (1.000 c/s). - 25 ms. - 253 x 36 x 26 mm. - 145 g. - PRIX 20,00

2 Imp. d'entrée. - 3 Imp. de sortie. - 4 Réponse. - 5 sensibilité. - 6 Temps de réverbération. - 7 Retard. - 8 Dim. - 9 Poids.

RE.6. - 350 mA. - 16 ohms. - 10 K. ohms. - 100 - 3.000 c/s. - 27 dB. - 2,50 (1.000 c/s). - 25 ms. - 253 x 36 x 26 mm. - 145 g. - PRIX 20,00

RE.16. - 350 mA. - 16 ohms. - 10 K. ohms. - 100 - 3.000 c/s. - 30 dB. - 2,4 s (1.000 c/s). - 35 à 40 ms. - 425 x 96 x 34 mm. - 1.000 g. - PRIX 18,00

RE.20. - 350 mA. - 8 ohms. - 3 K. ohms. - 100 - 3.000 c/s. - 40 dB. - 1,8 s. - 15 ms. - 27 x 23 mm. - 25 g. - PRIX 16,00

RE.21. - 350 mA. - 8 ohms. - 3 K. ohms. - 100 - 3.000 c/s. - 32 dB. - 1,4 s. - 15 ms. - 33 x 22 mm. - 25 g. - PRIX 18,00

**LE FUZZER FS, générateur de distorsion pour ampli guitare.**

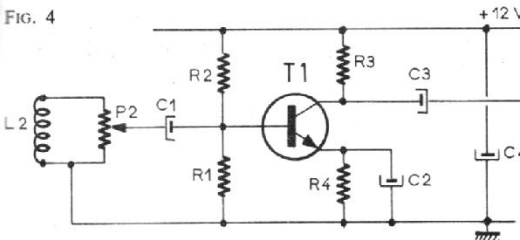
Ce vibrato produit une variété de sons d'instruments à vent similaires à ceux produits par le saxophone basse ou baryton lorsqu'il est utilisé avec une guitare électrique. (Décrit dans le Haut-Parleur n° 1 274, p. 148.)

Présenté en coffret (135 x 90 x 50 mm) en ordre de marche ..... 110,00 F.T.T.C.

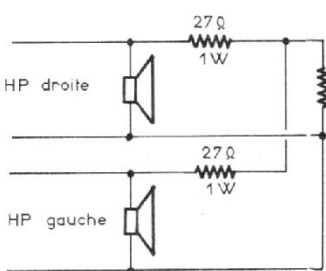
T800 - Câble micro avec 2 Jacks 6,35, long. 3 m ..... 9,00 F.T.T.C.

T801 - Câble micro avec 2 Jacks (fil spiralé) 6,35, long. 6 m ..... 16,00 F.T.T.C.

FIG. 4



- Figure 4 :**  
 $P_1 = 10\text{ k}\Omega$  log.  
 $R_1 = 10\text{ k}\Omega$  0,5 W.  
 $R_2 = 100\text{ k}\Omega$ .  
 $R_3 = 5,6\text{ k}\Omega$ .  
 $R_4 = 1,5\text{ k}\Omega$ .  
 $C_1 = 1\ \mu\text{F}$  12 V.  
 $C_2 = 10\ \mu\text{F}$  12 V.  
 $C_3 = 10\ \mu\text{F}$  12 V.  
 $C_4 = 100\ \mu\text{F}$  15 V.  
 $T_1 = 2\text{N}930, \text{BC}108$ .



- Figure 7 :**  
 $R_1 = 100\text{ k}\Omega$  1/2 W.  
 $R_2 = 100\text{ k}\Omega$  1/2 W.  
 $R_3 = 150\text{ k}\Omega$  1/2 W.  
 $R_4 = 100\text{ k}\Omega$  1/2 W.  
 $R_5 = 51\ \Omega$  1/2 W.  
 $R_6 = 330\ \Omega$  1/2 W.  
 $R_7 = 120\ \Omega$  1/2 W.  
 $R_8 = 2\ \Omega$  1/2 W.  
 $R_9 = 2\ \Omega$  1/2 W.  
 $R_{10} = 20\text{ k}\Omega$  1/2 W.  
 $R_{11} = 100\text{ k}\Omega$  1/2 W.  
 $R_{12} = 5,6\text{ k}\Omega$  1/2 W.  
 $R_{13} = 1,5\text{ k}\Omega$  1/2 W.  
 $R_{14} = 10\text{ k}\Omega$  1/2 W.  
 $R_{15} = 10\text{ k}\Omega$  1/2 W.  
 $R_{16} = 10\text{ k}\Omega$  1/2 W.  
 $R_{17} = 10\text{ k}\Omega$  1/2 W.

prélevée sur celle de l'amplificateur.  
 On peut, si l'ampli est suffisamment sensible, utiliser le schéma de la figure 4 qui n'utilise qu'un transistor.

Quant à l'ampli, l'amateur pourra choisir parmi les nombreux schémas existant, ou plus simplement utiliser un module câblé, qu'on trouve maintenant facilement, ou même utiliser un circuit intégré amplificateur basse fréquence, ce qui réduira le volume de l'ensemble. Une puissance de 1 à 3 W est largement suffisante puisque l'ampli de réverbération ne vient que compléter l'ampli normal. Le haut-parleur devra être adapté à l'ampli. Un modèle de 15 ou 17 cm de diamètre suffira largement, étant donné la bande passante volontairement réduite du système réverbérant.

- $P_1 = 10\text{ k}\Omega$  lin.  
 $P_2 = 50\text{ k}\Omega$  lin.  
 $C_1 = 10\ \mu\text{F}$  12 V.  
 $C_2 = 10\ \mu\text{F}$  12 V.  
 $C_3 = 100\ \mu\text{F}$  12 V.  
 $C_4 = 250\ \mu\text{F}$  12 V.  
 $C_5 = 1\ \mu\text{F}$  12 V.  
 $C_6 = 10\ \mu\text{F}$  12 V.  
 $C_7 = 10\ \mu\text{F}$  12 V.  
 $C_8 = 100\ \mu\text{F}$  15 V.  
 $C_9 = 10\ \mu\text{F}$  12 V.  
 $T_1 = \text{BC}107; \text{BC}108; 2\text{N}929; 2\text{N}930$ .  
 $T_2 = \text{BC}108; 2\text{N}1711$ .  
 $T_3 = 2\text{N}2905$ .  
 $T_4 = 2\text{N}1613$ .  
 $T_5 = \text{BC}108 - 2\text{N}930 - 2\text{N}3711$ .

La disposition décrite ci-dessus présente les avantages suivants :  
 - déplacement possible de la source réverbérante d'où accroissement de l'effet d'espace ;  
 - facilité d'adaptation à la stéréophonie (voir Fig. 5). La diaphonie ainsi introduite est négligeable.

**— Exemple 2 (Fig. 6)**  
 Dans la disposition proposée figure 6, la source attaque un amplificateur BF (environ 1 W) chargé par le transducteur d'entrée. La sortie est amplifiée par le préampli, puis un dispositif mélangeur donne à la sortie une tension composée d'une partie du signal normal et d'une partie du signal réverbéré. L'ensemble est introduit dans l'amplificateur normal et son haut-parleur. Cette disposition fait l'économie d'un haut-parleur. Un schéma complet est proposé en figure 7.

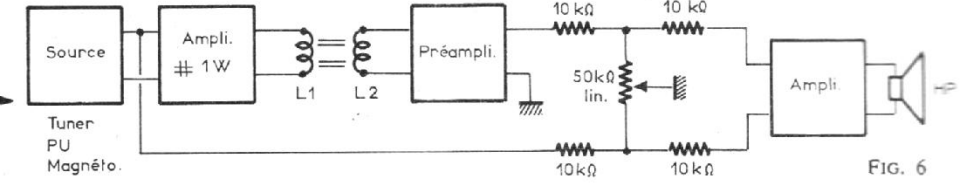


FIG. 6

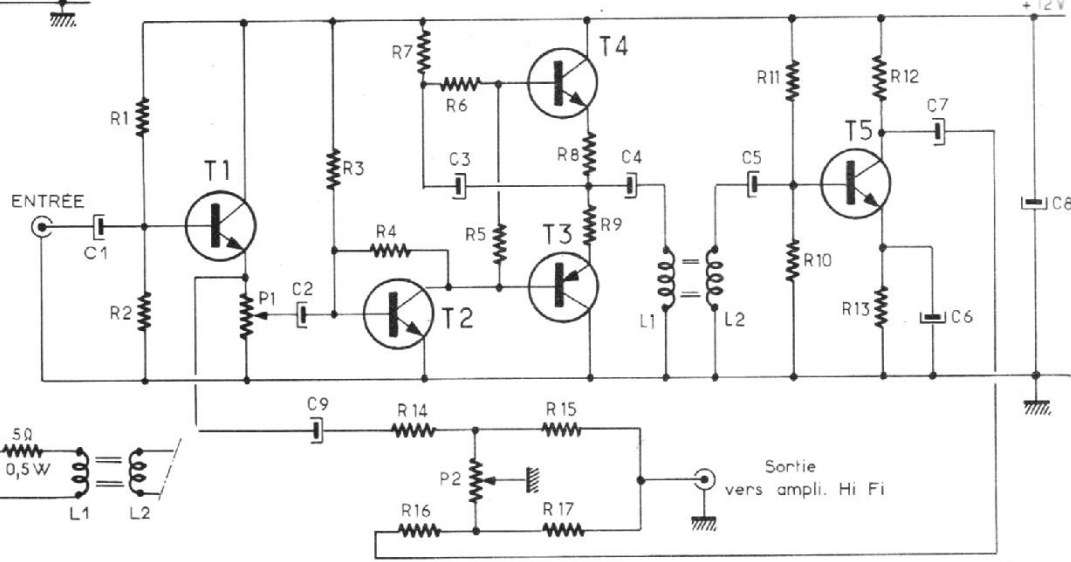
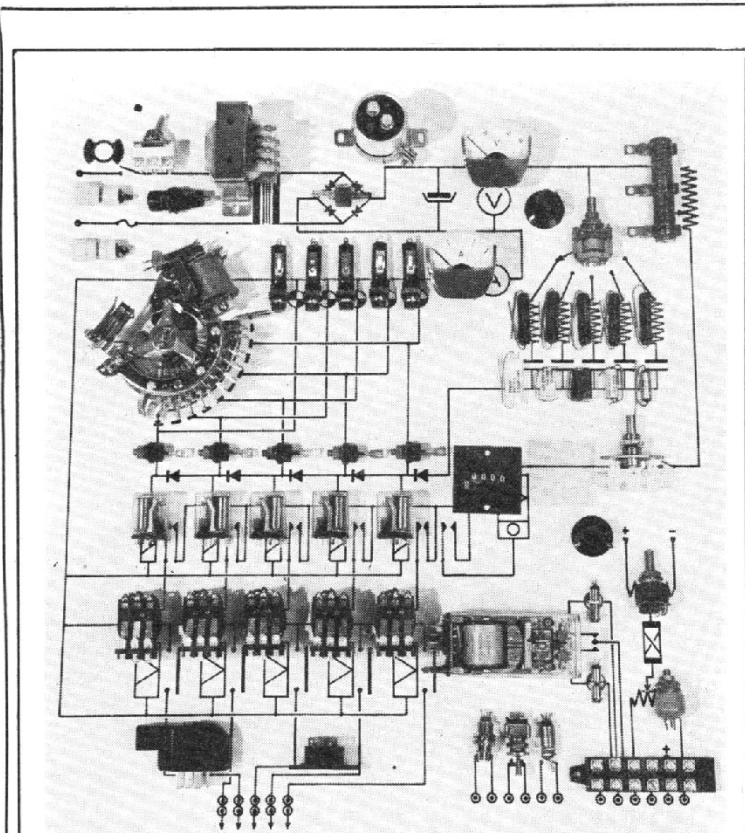


FIG. 5

FIG. 7



**RADIO-RELAIS**

**COMPOSANTS**

POUR AUTOMATION ET

APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES

18 RUE CROZATIER  
 PARIS 12/343-98-89



# MONTAGES PRATIQUES A SEMI-CONDUCTEURS

## CIRCUIT DE COMMANDE ELECTRONIQUE DE TEMPERATURE

Le circuit de commande électronique de température décrit ci-après a de nombreuses possibilités d'utilisation : mise en service automatique de radiateurs, de ventilateurs de refroidissement, de dispositifs d'alarme, etc. Il peut commuter des charges résistives jusqu'à une puissance de 1000 W ou des charges inductives inférieures à 680 W. La gamme des températures peut être ajustée de  $-28^{\circ}\text{C}$  à  $+124^{\circ}\text{C}$  selon les caractéristiques de la thermistance dont il est équipé.

Selon le câblage du circuit, on obtient la mise sous tension ou l'arrêt de la charge lorsque la température augmente. Quatre variantes de schéma sont possibles. Avec le schéma A, il y a suppression de l'alimentation de la charge lorsque la température dépasse un certain niveau prédéterminé, avec le schéma B, l'effet est opposé, c'est-à-dire que l'alimentation ne se trouve plus appliquée à la charge lorsque la température diminue au-dessous d'une valeur prédéterminée. En adoptant le schéma de liaison C il n'y a pas de verrouillage sur l'un des deux modes.

Le schéma D verrouille sur la position circuit de charge ouvert ou fermé selon que le schéma A ou B est choisi. Avec le câblage D,  $R_{14}$  et  $C_3$  doivent être supprimés et remplacés par une connexion.

Deux thyristors 2N3228 sont utilisés dans le montage afin d'obtenir le contrôle sur le cycle complet. Deux commutateurs à deux transistors servent à produire les signaux de conduction des thyristors. Chaque commutateur comprend un transistor n-p-n 2N2614 servant au déclenchement et un transistor de sortie p-n-p 2N3241A.

La thermistance TH<sub>1</sub> constitue l'élément sensible. La gamme de températures dépend des caractéristiques de cette thermistance. On peut la modifier en changeant la valeur du potentiomètre  $R_9$  et de la résistance  $R_{10}$  en série avec elle. La résistance totale de cet ensemble série ne doit pas être supérieure à 18000  $\Omega$  et  $R_{10}$  ne doit pas être inférieure à 680  $\Omega$ . Le potentiomètre  $R_9$  règle la sensibilité du dispositif. La température à laquelle l'alimentation se trouve appliquée ou supprimée

sur la charge dépend de son réglage.

En mettant le dispositif sous tension, une tension se trouve appliquée aux deux commutateurs qui commandent le signal ou tension de gâchette appliquée aux thyristors. Le niveau de déclenchement du deuxième commutateur est réglé par les résistances fixes  $R_{11}$  et  $R_{13}$  et le niveau de

tension de déclenchement du premier commutateur, commande également les températures auxquelles le circuit met sous tension la charge ou supprime son alimentation.

Une diminution de température se traduit par une augmentation de la résistance de la thermistance, ce qui réduit la tension nécessaire au déclenchement du commutateur.

$R_5$  : 180  $\Omega$ -0,5 W.  
 $R_6, R_{14}$  : 150  $\Omega$ -0,5 W  
 $R_7$  : toute résistance de 0 à 250  $\Omega$ -0,5 W  
 $R_8, R_{12}$  : 22000  $\Omega$ -0,5 W  
 $R_9$  : potentiomètre linéaire 15000  $\Omega$ -2 W.  
 $R_{10}$  : 680  $\Omega$ -0,5 W.  
 $R_{11}$  : 5600  $\Omega$ -0,5 W.  
 $R_{13}$  : 470  $\Omega$ -0,5 W.  
 - Quatre diodes 1N3754.

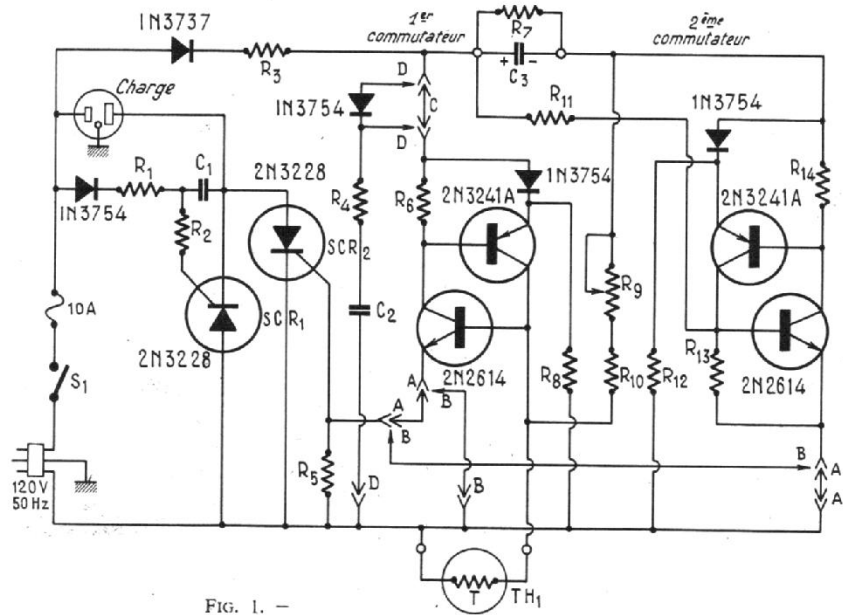


FIG. 1. -

déclenchement du premier, par la thermistance et l'ensemble série potentiomètre  $R_9$ , résistance  $R_{10}$ . Le niveau de déclenchement des commutateurs seuls dépend de leurs résistances associées et non à la tension qui leur est appliquée. La commutation est en conséquence indépendante des variations de tension du secteur.

Lorsque la température ambiante autour de la thermistance est élevée, sa résistance diminue et la tension nécessaire pour assurer le déclenchement du premier commutateur est élevée. Si cette tension de déclenchement est plus élevée que celle qui est nécessaire pour le deuxième commutateur, ce dernier est conducteur.

En utilisant le câblage A du schéma de la figure 1, le signal du deuxième commutateur est court-circuité et la charge est en circuit ouvert. Si l'on emploie la résistance différentielle  $R_7$ , l'intensité à travers le deuxième commutateur provoque une chute de tension aux extrémités de cette résistance. Il en résulte une légère augmentation de la tension de déclenchement du premier commutateur à transistors.  $R_7$  commandant la

Ce commutateur est conducteur lorsque la tension de déclenchement est inférieure à celle du deuxième commutateur et applique un signal sur la gâchette du thyristor SCR<sub>1</sub>, ce qui le rend conducteur lorsque le câblage A est utilisé. Une tension se trouve alors appliquée à la charge et au réseau comprenant la diode 1N3754 (diode  $D_1$ ),  $R_1$  et  $C_1$ , ce qui provoque la charge de  $C_1$ .

Pendant le demi-cycle suivant, la charge de  $C_1$  est appliquée sur la gâchette de SCR<sub>2</sub>, ce qui provoque sa conduction et met sous tension l'appareil branché. En adoptant la variante de câblage A le processus se répète aussi longtemps que la thermistance est froide et, avec le câblage B, aussi longtemps que cette thermistance est chaude.

### VALEURS DES ELEMENTS (Fig. 1)

$C_1$  : électrochimique 10 $\mu\text{F}$ -15 V  
 $C_2$  : électrochimique 50 $\mu\text{F}$ -15 V  
 $C_3$  : électrochimique 200 $\mu\text{F}$ -6 V  
 $R_1, R_3$  : 4700  $\Omega$ -2 W.  
 $R_2$  : 270  $\Omega$ -0,5 W.  
 $R_4$  : 33  $\Omega$ -0,5 W.

- Une diode 1N3737.  
 - Deux transistors 2N2614.  
 - Deux transistors 2N3241A.  
 - Deux thyristors 2N3228.  
 $S_1$  : inter. 15 A-125 V.

TH<sub>1</sub> : thermistance à coefficient de température négatif, variation de résistance entre 150 et 1500  $\Omega$  sur la gamme désirée de températures.

### COMMUTATEUR COMMANDE PAR LE SON

Ce circuit commutateur commandé par le son, peut être utilisé pour appliquer à une charge une puissance d'alimentation égale ou inférieure à 1 kW lorsque l'intensité sonore dépasse un niveau prédéterminé. La charge continue à être alimentée jusqu'à ce que l'intensité sonore diminue au-dessous du niveau prédéterminé. Le signal appliqué à l'entrée doit être de l'ordre du volt. Un préamplificateur est donc nécessaire, avec microphone attaquant son entrée et sortie reliée à l'entrée du circuit commutateur. Ce préamplificateur, classique, peut être équipé de deux transistors ou d'un circuit intégré.

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le schéma complet du dispositif est indiqué par la figure 2. Le signal BF appliqué à l'entrée est redressé par les diodes CR<sub>5</sub> et CR<sub>6</sub>. La composante continue de redressement se trouve appliquée sur la base de Q<sub>1</sub> par le potentiomètre R<sub>1</sub> qui permet de la doser. Le déclenchement est réglé par la manœuvre de R<sub>1</sub>. La tension appliquée sur la base de Q<sub>1</sub> le rend conducteur, ce qui charge le condensateur C<sub>2</sub> par l'inter-

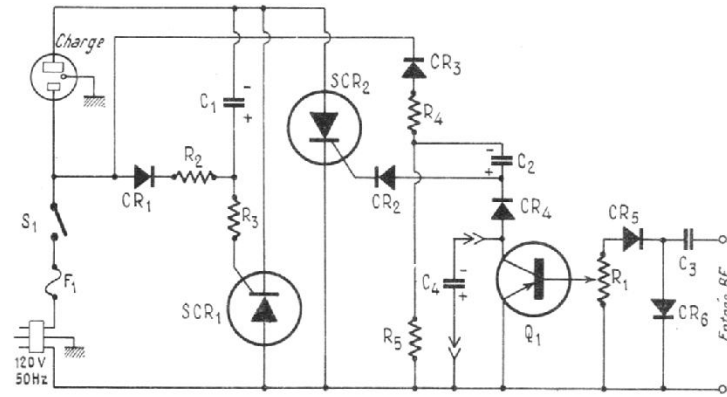


FIG. 2. -

médiaire des diodes CR<sub>3</sub>, CR<sub>4</sub> et de R<sub>4</sub>.

Pendant le demi-cycle suivant la charge de C<sub>2</sub> se trouve appliquée sur la gâchette du thyristor SCR<sub>2</sub>, ce qui le rend conducteur. En conséquence, la charge est alimentée.

La tension aux bornes de la charge se trouve également appliquée à l'ensemble redresseur CR<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> et C<sub>1</sub>, ce qui charge ce dernier condensateur. Cette charge de C<sub>1</sub>, appliquée sur la gâchette du thyristor SCR<sub>1</sub>, le rend conducteur pendant le demi-cycle suivant. Le fonctionnement se répète aussi longtemps qu'un signal BF suffisant pour rendre Q<sub>1</sub> conducteur se trouve appliqué à l'entrée.

En l'absence de signal, Q<sub>1</sub> n'est plus conducteur et le circuit de charge du condensateur C<sub>2</sub> se trouve ouvert. Le thyristor SCR<sub>2</sub> ne peut alors être rendu conducteur et la charge est en circuit ouvert. En l'absence de tension aux bornes de la charge, C<sub>1</sub> ne peut se charger et rendre conducteur le thyristor SCR<sub>1</sub> pendant le demi-cycle suivant. En conséquence, les deux thyristors sont au cut-off jusqu'à l'application d'une autre tension BF à l'entrée du dispositif.

Le temps nécessaire au dispositif pour couper l'alimentation de la charge après la suppression du signal d'entrée peut être augmenté de telle sorte que la coupure ne se produise pas pendant des interruptions momentanées, par exemple entre syllabes. L'augmentation de ce temps est obtenue en reliant un condensateur entre l'émetteur et le collecteur de Q<sub>1</sub>.

Des valeurs de capacité jusqu'à 100  $\mu$ F - 15 V peuvent être utilisées.

## VALEURS DES ELEMENTS (Fig. 2)

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> : 10  $\mu$ F - 15 V électrochimique.  
C<sub>3</sub> : 0,1  $\mu$ F (25 V ou plus).  
C<sub>4</sub> : 10 à 100  $\mu$ F - 12 V.  
CR<sub>1</sub>, CR<sub>2</sub>, CR<sub>3</sub>, CR<sub>4</sub> : redresseur au silicium RCA SK3030.  
CR<sub>5</sub>, CR<sub>6</sub> : diode au silicium type 1N34A.  
Q<sub>1</sub> : transistor RCA SK3005.

R<sub>1</sub> : potentiomètre linéaire 5 000  $\Omega$  - 2 W.  
R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub> : 4 700  $\Omega$  - 2 W - 10 %.  
R<sub>3</sub> : 270  $\Omega$  - 0,5 W - 10 %.  
R<sub>5</sub> : 470  $\Omega$  - 0,5 W - 10 %.  
SCR<sub>1</sub>, SCR<sub>2</sub> : thyristor RCA KD2100.  
S<sub>1</sub> : commutateur 125 V - 15 A.

## TEMPORISATEUR ELECTRONIQUE

Ce circuit de temporisation est utilisé pour retarder l'application de l'alimentation secteur à une charge pendant un temps prédéterminé après avoir mis l'ensemble sous tension. Il peut alimenter des appareils alternatifs ou continus dont la masse est isolée du secteur et dont la puissance maximale est de 240 W. Le temps de retard peut être réglé entre 5 s et 2 mn environ.

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La figure 3 montre le schéma complet du temporisateur. Le retard de l'application de l'alimentation à la charge est déterminé par le temps de charge du condensateur C<sub>2</sub> à la tension suffisante pour ioniser l'ampoule au néon I<sub>1</sub> (NE83) et déclencher le commutateur à deux transistors Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub>. Ce temps dépend du réglage du potentiomètre R<sub>1</sub> monté en résistance série.

Lorsque l'interrupteur S<sub>1</sub> est fermé, le courant redressé à la sortie du redresseur en pont CR<sub>1</sub>, CR<sub>2</sub>, CR<sub>3</sub>, CR<sub>4</sub> charge le condensateur C<sub>1</sub> par la résistance R<sub>2</sub>. La tension de crête de ce condensateur est inférieure à 7 V grâce au diviseur de tension constitué par les deux résistances R<sub>2</sub> et R<sub>7</sub>. En même temps, le condensateur de charge C<sub>2</sub> commence à se charger par l'intermédiaire des résistances série R<sub>1</sub> et R<sub>3</sub>. Lorsque la tension aux bornes de C<sub>2</sub> atteint environ 80 V l'ampoule au néon s'ionise, ce qui déclenche le commutateur à deux transistors. Ce dernier applique un courant de gâchette par R<sub>8</sub> sur le thyristor qui est rendu conducteur. La conduction du commutateur à transistors est maintenue par C<sub>1</sub> et la charge se trouve toujours alimentée pendant la durée (pratiquement 180°) de chaque demi-cycle successif de la tension d'entrée redressée, jusqu'à ce que l'interrupteur S<sub>1</sub> soit ouvert.

Avec les valeurs d'éléments mentionnées pour R<sub>1</sub>, R<sub>3</sub> et C<sub>2</sub>, ce temporisateur peut être réglé entre 5 s et 2 mn par le potentiomètre R<sub>1</sub>. Bien qu'il soit possible d'augmenter le retard en augmentant la capacité de C<sub>2</sub>, il n'est pas économique de porter ce retard à plus de 5 mn avec ce circuit.

Le temps de retard dépend de la capacité réelle de C<sub>2</sub>. Beaucoup de condensateurs électrochimiques sont marqués à leur valeur

Augmentation retard

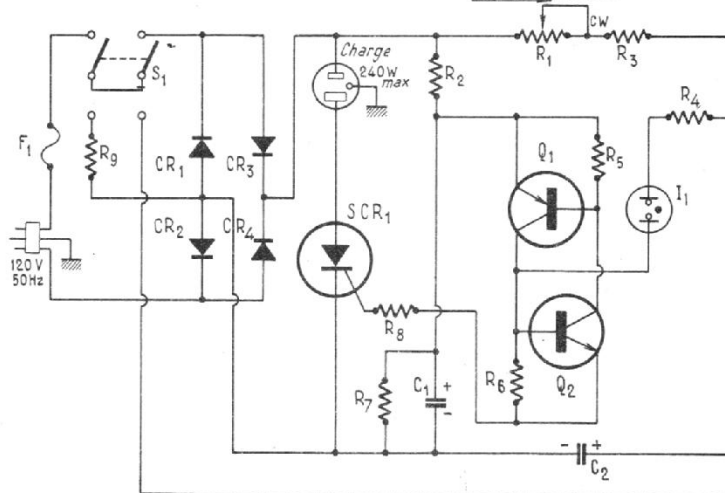


FIG. 3. -

de capacité minimale garantie, mais peuvent être de capacité supérieure. C'est la raison pour laquelle il est conseillé, après un certain temps d'utilisation, de graduer en temps réel l'échelle du curseur du potentiomètre de R<sub>1</sub>. La précision obtenue est alors suffisante pour la plupart des applications.

## VALEURS DES ELEMENTS (Fig. 3)

C<sub>1</sub> : 50  $\mu$ F - 15 V électrochimique.  
C<sub>2</sub> : 50  $\mu$ F - 150 V électrochimique.  
CR<sub>1</sub>, CR<sub>2</sub>, CR<sub>3</sub>, CR<sub>4</sub> : diodes RCA SK3016 montées sur un porte-fusible servant de radiateur.  
F<sub>1</sub> : fusible 125 V - 3 A.  
I<sub>1</sub> : ampoule au néon NE-83 ou équivalente.  
Q<sub>1</sub> : transistor RCA SK3004.  
Q<sub>2</sub> : transistor RCA SK3020.  
R<sub>1</sub> : potentiomètre linéaire 1 M $\Omega$  - 2 W.  
R<sub>2</sub> : 3 000  $\Omega$  - 5 W - 10 %.  
R<sub>3</sub> : 47 000  $\Omega$  - 0,5 W - 10 %.  
R<sub>4</sub> : 10 000  $\Omega$  - 0,5 W - 10 %.  
R<sub>5</sub> : 150  $\Omega$  - 0,5 W - 10 %.  
R<sub>6</sub> : 470  $\Omega$  - 0,5 W - 10 %.  
R<sub>7</sub> : 180  $\Omega$  - 0,5 W - 10 %.  
R<sub>8</sub> : 100  $\Omega$  - 0,5 W - 10 %.  
R<sub>9</sub> : 33  $\Omega$  - 0,5 W - 10 %.  
SCR<sub>1</sub> : thyristor RCA KD2100.  
(Bibl. Doc. RCA transmise par Radio-Prim.)

## UN CONCOURS ORIGINAL DOTE DE 7 500 F DE PRIX

NOTRE confrère « Radio Plans » nous informe qu'il organise un grand concours dont le règlement complet sera publié dans son numéro de décembre. Ce concours dont le premier prix est de 1 500 F (actuels bien sûr) porte sur la réalisation de montages électroniques simples du genre antivois, dispositifs de télécommande, amplificateurs de guitare, flashes électroniques, circuits électroniques pour automobiles, etc., bref n'importe quel dispositif facilement réalisable par un amateur.

Le concurrent devra envoyer, entre le 5 et le 20 janvier, la description, avec schémas, de sa réalisation ainsi qu'un bon de participation qui sera publié dans le numéro de décembre.

Le règlement spécifie que la réalisation devra être personnelle et avoir été expérimentée par celui-ci et que tous les composants devront être disponibles en France. Les prix sont les suivants : 1 500 F (premier prix), 1 000 F (deuxième et troisième prix) 750 F (quatrième et cinquième prix), 500 F (sixième au dixième prix). Pour tous renseignements complémentaires, ne manquez pas de vous procurer le numéro de décembre de « Radio Plans ».

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

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

## CONNAISSONS LES BAFFLES EXPONENTIELS

DANS des études récentes, nous avons signalé différentes formes d'enceintes acoustiques, leurs principes, leur construction et leurs utilisations. Mais, il y a un mode de montage acoustique des haut-parleurs qui est, en fait, le plus ancien, mais aujourd'hui beaucoup moins fréquent et même souvent négligé ; il peut cependant présenter encore, dans de nombreux cas, un grand intérêt, à condition évidemment d'être modifié en tenant compte des perfectionnements les plus récents de la technique ; il s'agit des **pavillons acoustiques**.

Les premiers modèles de haut-parleurs électrodynamiques et, même encore, auparavant, d'appareils électromagnétiques, constitués, en fait, avec des écouteurs téléphoniques de grandes dimensions, étaient équipés avec des **pavillons acoustiques métalliques** assez rudimentaires. Ce sont eux qui sont encore employés, mais sous des formes très différentes, dans des installations de sonorisation ou d'information, et dans les salles de cinéma sonore, en particulier.

**acoustique**, ou **chambre de compression**, les vibrations à haute pression et à faible amplitude produites par les vibrations mécaniques d'une membrane vibrante de diamètre relativement réduit. La petite masse d'air contenue dans la chambre entre alors en vibration, et ces vibrations se propagent de proche en proche dans les couches d'air successives du pavillon, dont la section augmente progressivement, jusqu'à la bouche ; on cherche à rendre la surface de celle-ci la plus grande possible, de façon que l'air ambiant soit mis en mouvement par une masse d'air déjà importante (Fig. 1 et 2).

La section du pavillon à l'entrée détermine ce que nous avons déjà appelé **la charge acoustique** sur le diaphragme ; la section à la sortie permet d'obtenir la reproduction de notes musicales d'autant plus graves que sa surface est plus grande.

La masse même du pavillon ne doit pas entrer en vibration, et il faut éviter les résonances parasites dans la colonne d'air en mouvement. Les précautions prises pour

par un haut-parleur ordinaire à diffuseur, et la section de surface maximale, **bouche** ou « gueule » est ouverte directement à l'air libre.

L'énergie électrique libérée au niveau de la gorge produit des déplacements de grande amplitude et de vitesse maximale relativement élevée, mais la masse d'air en

mouvement demeure assez faible, par suite de la réduction de la section du conduit. Du côté de la bouche, l'amplitude des déplacements est réduite et leur vitesse maximale diminue également, mais la masse totale de l'air mis en vibration augmente, au contraire, d'une manière considérable. Ainsi, le pavillon améliore le couplage entre l'impédance de rayonnement du cône et celle de l'air qui l'environne.

Lorsqu'on étudie deux haut-parleurs identiques, l'un fonctionnant à l'air libre, l'autre relié à un pavillon, pour une certaine bande

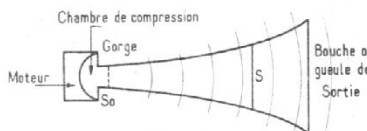


FIG. 2

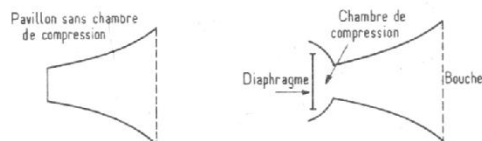


FIG. 1

Le but est toujours le même ; il s'agit d'obtenir une radiation sonore suffisante en utilisant entre le moteur et la masse d'air ambiante un **dispositif adaptateur** ; il faut que la charge produite par l'air sur la surface vibrante soit suffisamment grande, et cette charge acoustique peut être comparée à une **impédance électrique**. Le pavillon constitue un **transformateur acoustique** permettant l'adaptation du système-moteur à la masse d'air extérieure.

### FONCTIONNEMENT DU PAVILLON ACOUSTIQUE

C'est donc un véritable transformateur acoustique, qui reçoit à son embouchure, dans la **chambre**

réaliser un pavillon en matière inerte n'ont, d'ailleurs, qu'une importance relative, et c'est surtout **la forme** qui importe plus que la composition des parois. Les résonances sont négligeables pour les fréquences acoustiques correspondant à une longueur d'onde acoustique inférieure au diamètre de la section de sortie lorsque la forme est bien étudiée.

Un pavillon est ainsi, en principe, un conduit aux parois lisses et rigides, dont la section augmente suivant une loi déterminée, qui caractérise le système et détermine ses propriétés. La section de l'extrémité de surface minimale, ou **gorge**, est reliée au moteur électro-acoustique, qui peut d'ailleurs être formé

**tournez la page**

**infra**  
vous  
informe



de fréquences, la résistance de rayonnement du second est beaucoup plus élevée que celle du premier. Il en résulte une augmentation du rendement qui peut atteindre 25 % et au-delà, alors qu'il ne dépasse pas 5 %, comme nous l'avons vu, pour un haut-parleur ordinaire, ou même disposé dans certains modèles d'enceintes acoustiques.

On peut ainsi diminuer le diamètre du diffuseur conique nécessaire pour rayonner efficacement une puissance acoustique déterminée. La masse du cône reste inférieure à celle de l'air entraîné pour une fréquence plus élevée que dans le cas du fonctionnement à l'air libre ou en enceinte, d'où la possibilité d'une extension vers les sons aigus de la gamme des fréquences obtenues.

### FORMES DU PAVILLON ET LEUR DETERMINATION

La variation de la section du pavillon suivant une certaine loi géométrique a une influence essentielle sur le fonctionnement du système aux fréquences les plus basses ; la loi dite **exponentielle**



FIG. 3

permet d'obtenir normalement des résultats satisfaisants mais, depuis longtemps, on a préconisé d'autres lois d'expansion basées sur les fonctions **hyperboliques**, et qui permettraient, en particulier, des résultats encore plus complets sur la gamme des sons graves.

Une loi de croissance linéaire permettrait d'obtenir un pavillon linéaire de forme très évasée, tandis qu'une loi de croissance quadratique détermine des pavillons coniques en tronc de cône ou en tronc de pyramide, qui sont parfois adoptés actuellement dans les systèmes simplifiés. Pourtant le pavillon linéaire et le pavillon conique ne produisent pas sur la gorge une impédance résistive constante ; c'est, cependant, le **pavillon exponentiel** qui constitue, sous une forme plus ou moins modifiée, le type courant (Fig. 3 et 4).

Par suite de la différence de section de la chambre de compression et de la gorge du pavillon, la vitesse de l'air est beaucoup plus grande, comme nous l'avons noté plus haut, à hauteur de la gorge qu'au voisinage de la surface du diaphragme ; le diamètre de ce dernier peut ainsi être relativement grand, et la gorge aussi étroite

que possible, avec une limite due au frottement de l'air.

Pour que le pavillon puisse transmettre un son d'une fréquence donnée, il faut, en pratique, que sa longueur soit au moins égale à la demi-longueur d'onde du son dans l'air à cette fréquence ; la **fréquence-limite** obtenue dépend de la longueur effective du pavillon, du diamètre de l'ouverture et de la loi d'expansion ; la forme exponentielle utilisée normalement, en principe, est déterminée par l'expression :

$$S = S_0 e^{Kd}$$

Dans laquelle, S est la section à la distance d indiquée à partir de l'embouchure du pavillon, S la section à l'entrée, K une constante d'expansion, e le nombre incommensurable 2,71828... (Fig. 2).

Cette expression est ainsi exponentielle et la section théorique du pavillon est représentée par une courbe d'équation :

$$y = e^{Kx}$$

La longueur l du pavillon détermine la **fréquence acoustique limite**, par laquelle on obtient une reproduction uniforme ; elle fixe

donc la fréquence  $f_0$  la plus basse que l'on peut reproduire, et indiquée par la relation :

$$f_0 = \frac{V}{2\pi l}$$

Dans laquelle V est la vitesse de propagation du son dans l'air ou 340 m à la seconde.

Le pavillon exponentiel fonctionne ainsi, en réalité, comme un filtre acoustique passe-haut laissant

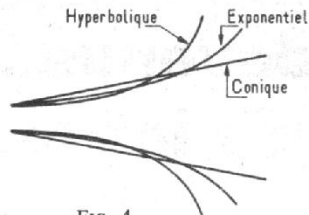


FIG. 4

passage aux sons de fréquence supérieure à une certaine fréquence-limite ; la loi d'expansion permet de calculer la longueur théorique du pavillon pour une section de sortie déterminée ; celle-ci est connue lorsqu'on connaît la section de l'embouchure.

Le pavillon exponentiel présente à la gorge une impédance résistive constante au-dessus de la fréquence, dite de **coupure**, reliée à la constante d'expansion K par l'égalité :

$$f_0 = KV/4\pi \quad (\text{Fig. 5})$$

Dans laquelle, V est toujours la vitesse du son ; la constante K a les dimensions de l'inverse d'une longueur.

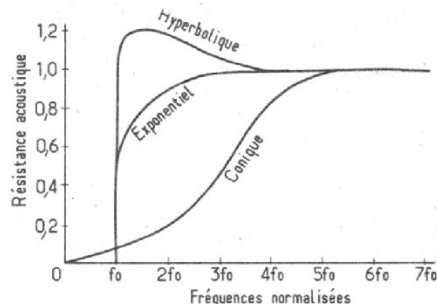


FIG. 5

En réalité, la constance de la charge à la gorge n'est obtenue que pour des fréquences supérieures 1,2 fois la fréquence de coupure ; au-dessous des distorsions ont tendance à se produire, et le radiateur n'est plus chargé.

La rapidité d'expansion du pavillon est ainsi limitée par la fréquence la plus basse que l'on veut transmettre, par exemple, pour obtenir une bonne reproduction des sons graves d'une

fréquence de 30 Hz, la fréquence de coupure a pour valeur :

$$f_0 = 30/1,2 = 25 \text{ Hz}$$

D'où K = 0,925 inverse du mètre.

Pour obtenir un fonctionnement sans résonance à la bouche, il faut que le côté ou le diamètre de la bouche soit égal au moins au tiers de la longueur d'onde correspondant à la fréquence la plus basse, ce qui correspondrait à un côté de sortie de plus de 3 m ; la surface de la bouche serait ainsi de l'ordre de 10 dm<sup>2</sup> et, comme la surface de la gorge est très réduite, de l'ordre de 10 m<sup>2</sup> au maximum, la longueur du pavillon serait comprise entre 6 et 7 fois 75 cm, soit 5 m environ ; son emploi présenterait, évidemment, des difficultés presque insurmontables dans les installations modernes.

Les difficultés d'emploi des pavillons se manifestent ainsi, spécialement, dans le domaine des sons graves, mais l'importance du rendement, les distorsions assez faibles pour une même puissance

acoustique, la réduction des résonances et la reproduction satisfaisante des transitoires sont des avantages qui méritent d'attirer l'attention. Ils ont amené à étudier des formes de pavillons modifiés présentant encore la plupart des qualités des dispositifs théoriques, tout en offrant des facilités pratiques plus grandes d'utilisation.

### LES QUALITES DU PAVILLON

Le rendement élevé du pavillon est dû, en partie, à son **pouvoir directif** ; devant l'appareil et dans le prolongement de son axe, on perçoit tous les sons musicaux avec, seulement, une atténuation générale d'intensité correspondant à l'éloignement ; mais, l'effet directif est très net, même pour les sons de fréquence relativement basse, correspondant aux tonalités de la parole.

La concentration est, cependant, évidemment, moins accentuée pour les sons graves que pour les aigus, d'après le principe général de la propagation acoustique. La divergence du faisceau est d'autant plus grande que le son correspondant est plus grave. Sur les côtés, on perçoit encore les sons graves, tandis que les sons aigus ont complètement disparu.

**Radio - électriciens - disquaires**  
**connaissez-vous...**  
*notre service de gros dans toutes les marques de disques au prix de fabrique*  
**LE PLUS RAPIDE - 20 ANS D'EXPERIENCE**  
 DISQUES PORTUGAIS RAPSODIA  
 et autres marques  
**LE GROUPE MUSICAL**  
 1 av. Jean-Pierre FRESNES 94  
 Tél. 237-18-41

Pour éviter cet inconvénient plus ou moins gênant, on a établi, comme nous le verrons, des dispositifs de **pavillons multi-cellulaires** dispersant les faisceaux acoustiques et permettant une spécialisation des effets des pavillons.

Quant au pavillon modifié **hyperbolique** et exponentiel, dit **Hypex**, il a pour loi de croissance :

$$S = S_0 (\cos h Kd + T \sin h Kd)^2$$

Dans laquelle T est un facteur de forme, compris habituellement entre 0,5 et 0,7 ; ce pavillon donne des résultats plus favorables que l'exponentiel au voisinage de la fréquence de coupure.

La loi exponentielle est, d'ailleurs, un cas particulier de cette expression, puisqu'on l'obtient pour  $T = 1$  ; pour  $T = 0$ , la loi deviendrait :

$$S = S_0 \cosh^2 Kd$$

Le pavillon ainsi obtenu est dit **caténoïdal**, parce que son profil est une « chaînette », et ce genre de pavillon est employé parfois pour les sons aigus.

Le résultat obtenu avec le pavillon dépend ainsi de plusieurs facteurs et, pour obtenir un résultat efficace, il faut observer des règles de construction techniques et pratiques sans quoi on perd les avantages assurés par la forme et les propriétés du pavillon.

Entre les formes extrêmes coniques et hyperboliques, il existe, d'ailleurs, actuellement, un très grand nombre de modèles divers, et l'on voit, sur la figure 5 comment varie la résistance acoustique au niveau de la section de la gorge pour les trois principaux types de pavillons.

L'idéal serait d'obtenir une résistance acoustique élevée indépendante de la fréquence, comme nous l'avons déjà expliqué plus haut,

mais ce résultat n'est pas possible, quelle que soit la forme du pavillon.

La résistance de charge d'un pavillon conique varie constamment ; sa valeur est très faible pour les fréquences basses des sons graves, pour lequel le rendement devient souvent très réduit ; mais au point de vue des **distorsions**, cette forme offre cependant la meilleure solution.

En ce qui concerne le **rendement** pour les basses fréquences, le pavillon hyperbolique indiqué plus haut paraît le meilleur ; le pavillon exponentiel offre ainsi un compromis pratique satisfaisant qui l'a fait adopter, en particulier, pour les salles de cinéma, et la production de puissances acoustiques importantes.

Les **pavillons hyperboliques**, plus ou moins modifiés, paraissent, au contraire, plutôt destinés à l'écoute dans des salles de dimensions réduites pour une puissance sonore assez faible.

L'évasement du pavillon, qui dépend de sa forme, modifie la fréquence de coupure sur les sons graves ; en doublant la longueur d'un pavillon, c'est-à-dire en réduisant de moitié la rapidité d'expansion, on diminue d'une octave la fréquence de coupure ; les pavillons destinés aux très basses fréquences, ont ainsi, en théorie, comme nous l'avons montré, de grandes dimensions.

Mais, en pratique, la fréquence de coupure à obtenir est toujours supérieure à celle déterminée théoriquement ; un pavillon exponentiel fonctionne dans de bonnes conditions jusqu'à une fréquence égale à 1,7 fois la fréquence de coupure théorique ; un pavillon hyperbolique peut fonctionner à une fréquence de 1,2 fois la coupure théorique.

En choisissant une gorge de section plus faible que la surface du diaphragme du haut-parleur, on augmente l'efficacité du couplage et le rendement ; mais une surface de gorge trop faible produit des distorsions gênantes ; pour les pavillons destinés à reproduire des sons graves, il faut éviter d'adopter une section de gorge inférieure à la moitié de la surface du diaphragme.

Pour les sons aigus de fréquence élevée, il est nécessaire d'utiliser un dispositif acoustique compensateur de phase, pour régulariser la transmission de l'énergie acoustique à l'air contenu dans le pavillon sans risque d'interférence.

Lorsqu'on considère théoriquement l'établissement des pavillons, on suppose généralement avoir affaire à un pavillon idéal de longueur infinie, mais, en pratique, la longueur est toujours limitée ainsi que la surface de section terminale ; le transformateur acoustique réalisé n'est donc jamais parfait et, au-dessous de la fréquence de coupure, le couplage entre la bouche et l'air ambiant est imparfait, et la courbe de réponse est également déformée.

D'où l'intérêt des **systèmes compensateurs** avec des lentilles acoustiques et des éléments additionnels pour les sons aigus ; la fréquence minimale au-dessous de laquelle il ne faut pas descendre est celle pour laquelle la surface de la bouche correspond à une longueur d'onde ; pour obtenir ainsi une reproduction des sons convenable jusqu'à 80 Hz, la surface de la bouche supposée circulaire devrait être de 1,5 m<sup>2</sup> ; pour atteindre 40 Hz la surface devrait atteindre 6 m<sup>2</sup>, ce qui montre encore bien les difficultés pratiques de réalisation.

Pour les fréquences élevées des sons aigus, le rayonnement sonore se concentre, comme nous l'avons rappelé, en un faisceau centré sur l'axe, d'où l'intérêt des diffuseurs à fentes, des lentilles acoustiques et des bouches multi-cellulaires.

### Le calcul complet du pavillon.

En appelant  $S_0$  la surface de la section de gorge du pavillon, et  $S$  celle de la section située à la distance  $d$  comptée sur l'axe supposé rectiligne, il existe, comme nous l'avons déjà noté, la relation :

$$S = S_0 e^{Kd}$$

Dans laquelle  $e = 2,71828$  est toujours la base des logarithmes népériens, et  $K$  est la constante caractéristique du pavillon, ou « paramètre d'expansion ».

D'une façon plus générale, on peut désigner par  $S_x$  et  $S_y$  les surfaces des sections du pavillon à des distances  $x$  et  $y$  du fond de la gorge, et on peut utiliser la relation :

$$S_y = S_x e^{K(y-x)}$$

Si l'on suppose  $y$  supérieur à  $x$ ,  $(y-x)$  représente la distance entre les plans de  $S_x$  et de  $S_y$ .

Il est ainsi commode, en pratique, de caractériser un pavillon exponentiel par la distance sur l'axe séparant deux sections, **dont la seconde présente une surface double de celle de la première.**

Dans ces conditions,  $S_y = 2 S_x$  et la relation précédente devient :

$$e^{K(y-x)} = 2$$

En posant :  $(y-x) = D$ ,  $D$  peut être appelée **la distance de duplication**, et la formule précédente s'écrit sous la forme simplifiée :

## GALVANOMÈTRES A CADRE MOBILE

### MODEL E-5



Résistance : 500  $\Omega$   
Sensibilité : 400  $\mu A$   
Déplacement rotatif.  
Indicateur : Piles, modulation.  
Dimensions : 12,5 x 18 mm.  
PRIX : 14 F.

### MODEL E-3N



Résistance : 600  $\Omega$   
Sensibilité : 130  $\mu A$  (pleine échelle).  
Repos : à gauche.  
Magnétophones - Consoles - Chaînes « BF ».  
Dimensions : 54 x 22 mm.  
PRIX : 17 F.

### MODEL E-4S



Résistance : 600  $\Omega$   
Sensibilité : 130  $\mu A$  (pleine échelle).  
Repos : à gauche.  
Magnétophones - Consoles - Chaînes « BF ».  
Dimensions : 40 x 40,5 mm.  
PRIX : 19 F.

### MODEL E-6Y



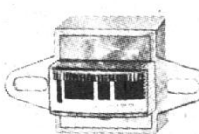
Résistance : 600  $\Omega$   
Sensibilité : 260  $\mu A$  (2/3 échelle).  
Repos : à gauche.  
Indicateur de niveau.  
Indicateur d'accord.  
Dimensions : 23,5 x 25 mm.  
PRIX : 17 F.

### MODEL E-7



Résistance : 600  $\Omega$   
Sensibilité : 260  $\mu A$  (2/3 échelle).  
Repos : à gauche.  
Indicateur de niveau (piles).  
Indicateur d'accord.  
Dimensions : 18 x 12,5 mm.  
PRIX : 14,40 F.

### MODEL E-9



Résistance : 500  $\Omega$   
Sensibilité : 300  $\mu A$  (2/3 échelle).  
Repos : à gauche.  
Indicateur de niveau.  
Indicateur d'accord.  
Dimensions : 14,5 x 14,5 mm.  
PRIX : 14 F.

### MODEL E-10



E10A  
Résistance : 1 000  $\Omega$   
Sensibilité :  $\pm 75 \mu A$   
Repos : au centre  
Dimensions : 34,7 x 22 mm  
PRIX : 17 F.

E10B  
600  $\Omega$   
260  $\mu A$   
à gauche  
17 F.

## RADIO M.J.

19, rue Claude-Bernard - PARIS (V<sup>e</sup>)

La gamme des vu-mètres que nous vous proposons a pour but de répondre à la majeure partie des besoins (indicateur de d'accord, de niveau, de balance, de tension, d'intensité : pour chaînes stéréo, magnétophones, consoles, émetteurs, récepteurs).

●  
Nous disposons également d'un choix étendu de galvanomètres continu et alternatif de 50 mA à 30 A et 6 V à 500 V. Série ronde et carrée.  
●  
Prix : 26,50 à 43,50 F.

VOIR PAGES 45 - 155 - 200



d'ondes stationnaires modifiant la courbe de réponse obtenue.

On admet généralement qu'une bouche de sortie de section circulaire doit avoir un diamètre au moins égal au tiers de la longueur d'onde du son le plus grave à reproduire ; si la bouche n'a pas une section circulaire, on considère la surface correspondante et, en pratique, si le diamètre minimal de la bouche est  $d_m$  évalué en centimètres, la fréquence  $f_b$  en Hz la plus grave à transmettre est déterminée par l'expression :

$$d_m = 10\,000/f_b$$

D'une manière résumée, le calcul d'un pavillon exponentiel peut ainsi être effectué en se basant sur trois règles simples.

1° La détermination de la distance de duplication D d'après l'expression :

$$D = 1\,900/f_b$$

2° Le calcul du diamètre minimal de la bouche de sortie  $d_m$  en centimètres, d'après la relation :

$$d_m = 10\,000/f_b$$

3° Enfin, la loi générale de construction suivant la relation pratique :

$$S_x = S_0 \times 2^X$$

Dans ces relations,  $f_b$  indique toujours en Hz la fréquence inférieure des sons graves à reproduire ;  $S_0$  est la surface de la gorge du pavillon, X la distance comptée sur l'axe du pavillon en prenant pour unité  $d$  et, enfin,  $S_x$  est la surface de la section à une distance x du plan de la gorge.

### Le diaphragme et la gorge.

Des pavillons très simplifiés présentent une surface de la gorge analogue à celle du diaphragme, mais on obtient une charge acoustique plus élevée en utilisant un diaphragme de diamètre plus grand que celui de la chambre de compression. La dimension maximale est limitée par la réponse sur les fréquences élevées ; la distance de tous les éléments du diaphragme à l'ouverture de la gorge doit varier de moins d'un quart de longueur d'onde des fréquences les plus élevées à reproduire ; la forme la plus simple de la chambre sonore comporte une seule ouverture au centre, comme on le voit sur la figure 6, mais de meilleurs résultats sur les hautes fréquences sont obtenus avec des formes plus complexes.

### ERRATUM

Dans la publicité TERAL N° 1278, p. 276, il fallait lire pour la série Prestige SIARE.

M24 ..... 245 F  
M17 ..... 210 F  
M13 ..... 160 F

Des gorges relativement larges sont nécessaires pour obtenir des rendements élevés pour les basses fréquences, et des gorges relativement réduites sont également nécessaires pour assurer un rendement élevé pour les sons aigus ; ainsi la construction doit être le résultat d'un compromis et les rendements les plus élevés sont obtenus avec des gammes de fréquences limitées.

Les distorsions de second harmonique sont produites, généralement, dans la gorge, et dépendent approximativement de la relation théorique suivante :

$$(\sqrt{W/81}) (f_i/f_0) \times 100$$

Dans laquelle W est la puissance acoustique en watts par  $\text{cm}^2$  obtenue à la surface de la gorge,  $f_i$  la fréquence du son qui doit être rayonné, et  $f_0$  la fréquence de coupure.

Par exemple, si un pavillon présente une fréquence de coupure de 40 Hz et doit reproduire un son

de surface aussi grande que possible ;

2° Une suspension de compliance aussi élevée que possible ;

3° Une chambre de compression fermée à l'arrière du diaphragme dans certains modèles de pavillons modernes.

Une autre cause de distorsion consiste dans la modulation de fréquence déterminée par l'effet Doppler qui peut être réduit en utilisant des éléments séparés pour les fréquences élevées et basses.

Il est impossible d'établir un pavillon de haut-parleur permettant de reproduire une bande de fréquences très étendue et ne produisant aucune distorsion non linéaire.

L'emploi des deux éléments séparés pour les fréquences basses et élevées permet toujours d'améliorer la fidélité.

Les moteurs de haut-parleurs les plus simples étaient primitive-

tionnelles sont approximativement les mêmes que pour un cône de même surface ; pour les fréquences supérieures à 3 000 Hz, ces caractéristiques sont seulement légèrement modifiées par la longueur ; pour des fréquences intermédiaires, les caractéristiques directionnelles sont plus étendues que celles obtenues avec un cône ayant les dimensions de la bouche.

Lorsque plusieurs pavillons sont disposés en ligne, des faisceaux étroits peuvent être obtenus en utilisant des éléments parallèles ; une disposition radiale élargit le faisceau.

On constate généralement une augmentation de l'impédance électrique pour la résonance propre du diaphragme, mais beaucoup plus faible qu'avec un diffuseur direct, comme nous l'avons déjà noté, mais légèrement accentuée pour les fréquences élevées.

En employant un pavillon bien construit, d'une surface de sortie suffisante, ou un pavillon plus réduit, dans lequel la charge résistive maximale est de l'ordre de la fréquence de résonance pour les sons graves, l'amortissement acoustique peut être élevé ; l'effet d'amortissement dû à la résistance de sortie de l'amplificateur produit une action additionnelle.

Pour les fréquences les plus élevées, les transistors parasites sont plus faibles dans les pavillons qu'avec des diffuseurs directs. Par exemple, un haut-parleur à radiation directe de 30 cm chargé par un pavillon court, donne un niveau de transistors inférieur de 12 à 15 dB que lorsqu'il est employé avec un pavillon normal.

Cependant, les pavillons, sous leur forme plus ou moins classique, doivent fonctionner normalement dans des chambres de plus grand volume que les haut-parleurs à radiation directe ; en dehors de l'espace occupé par le haut-parleur lui-même, il faut tenir compte des dispositifs séparant les éléments pour fréquences basses et élevées, et surtout la distance du haut-parleur à l'auditeur doit être plus grande qu'avec des éléments à diffuseur conique direct.

Les haut-parleurs à pavillons modernes sont fréquemment montés, comme nous le verrons, dans un coin de la pièce, de telle sorte que l'angle formé par les murs constitue, en quelque sorte, la continuation des parois du pavillon.

Des dispositifs ingénieux de pavillons d'encoignure, peuvent ainsi être construits, par exemple, en utilisant l'angle solide formé par les parois et la forme désirée exponentielle par une disposition convenable de l'élément.

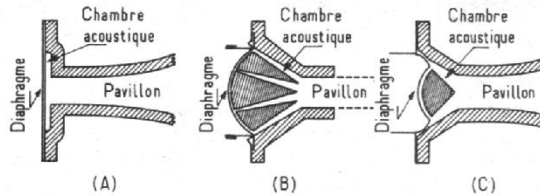


FIG. 6

à 4 000 Hz, la distorsion de second harmonique théorique sera théoriquement de 8 % pour une puissance acoustique de 0,3 W par  $\text{cm}^2$  de la gorge ; la distorsion réelle étant, en fait, de l'ordre de la moitié de la valeur théorique ; c'est là encore une raison pour limiter, autant que possible, la fréquence nécessaire de reproduction.

### Les causes de distorsion et les moteurs.

En dehors de la distorsion produite par la gorge, il faut considérer celle qui est déterminée par la chambre acoustique. La capacité acoustique dépend de la position du diaphragme et l'effet est plus sensible pour des basses fréquences et de fortes amplitudes. Cette distorsion peut être réduite en employant une chambre sonore de dimensions plus grandes, mais on risque ainsi de limiter la gamme reproduite sur les sons aigus ; il faut alors employer un élément haute fréquence séparé avec une petite chambre acoustique qui n'exige pas de grandes amplitudes.

La distorsion peut aussi être déterminée par des défauts de la suspension non linéaire, surtout sur les basses fréquences ; on les réduit en utilisant les procédés ci-dessous :

1° Un moteur d'entraînement

du type électromagnétique, avec diaphragme en fer constituant l'armature vibrante ; bien entendu, tous les éléments modernes sont du type à bobine mobile électrodynamique et peuvent comporter un diaphragme en alliage d'aluminium, en papier ou en tissu imprégné de résine synthétique.

Comme nous le verrons, on utilise des haut-parleurs à diffuseur direct du type plus ou moins classique pour constituer les systèmes moteurs des pavillons modifiés ; les diamètres les plus habituels pour les appareils de puissance moyenne sont de 20 à 30 cm, et il existe des modèles destinés spécialement à ces applications. Lorsqu'il faut obtenir une puissance de sortie très élevée, et des fréquences très basses, dans des modèles de pavillons modifiés, on peut même utiliser des haut-parleurs de l'ordre de 38 cm.

Avec une gamme de fréquence limitée, on a réussi à obtenir des rendements de l'ordre de 80 %, et les modèles de cinéma ont un rendement de 30 % à 45 % ; il est courant de réaliser des dispositifs assurant 50 % sur la gamme des fréquences utiles.

Pour des longueurs d'onde plus grandes que le diamètre de la bouche, les caractéristiques direc-



# Activité des constructeurs

## MAGNETOPHONE PORTABLE PROFESSIONNEL AKAI X-V

**L**E magnétophone portable de grande classe est destiné à tous ceux qui désirent en particulier réaliser en cours de reportages de véritables enregistrements Hi-Fi. Il est du type à 4 pistes monophonique et stéréophonique, est équipé de trois têtes à champ croisé (effacement, enregistrement lecture et polarisation) et défille sur 4 vitesses : 19, 9,5, 4,75 et 2,38 cm/s. Il comporte un jack de commande à distance, un indicateur de charge de la batterie, un compteur précis à 3 chiffres avec remise à zéro. Les différentes commandes sont réalisées par des boutons-poussoirs. Caractéristiques essentielles :

- Pleurage inférieur à 0,15 % eff. à 19 cm/s ; inférieur à 0,17 % eff. à 9,5 cm/s ; inférieur à 0,25 % eff. à 4,75 cm/s ; inférieur à 0,35 % à 2,38 cm/s.
- Courbe de réponse : 40 à 20 000 Hz à  $\pm 3$  dB à 19 cm/s ; 40 à 17 000 Hz à  $\pm 3$  dB à 9,5 cm/s ; 30 à 11 000 Hz à  $\pm 3$  dB à 4,75 cm/s ; 30 à 5 500 Hz à  $\pm 3$  dB à 2,38 cm/s.
- Rapport signal/bruit supérieur à 50 dB en continu et supérieur à 45 dB en alternatif.
- Niveau d'entrée : micro supérieur à 0,1 mV ; ligne, supérieur à 60 mV.
- Puissance de sortie : 2 W max. sur chaque canal, soit 4 W au total.
- Courbe d'égalisation conforme au standard Nartb.
- Deux vumètres d'enregistrement.
- Marche AV et AR accélérées : rebobinage en 90 s d'une bande de 600 pieds.
- Temps maximal d'enregistrement monaural : 8 h avec une bande de 600 pieds pour la vitesse de 2,38 cm/s.
- Diamètre max. des bobines : 178 mm avec adaptation.
- Moteur d'entraînement à courant continu sans balais.
- Deux haut-parleurs de 76 mm de diamètre.
- Equipé de 30 transistors.
- Alimentation sur batterie incorporée rechargeable de 6 V, 2,5 Ah ou sur secteur alternatif 100 à 240 V.
- Dimensions : 130 x 279 x 205 mm.
- Poids : 5,5 kg.

## PLATINE SANSUI SD7000

Il s'agit d'une platine de très grande classe tout indiquée comme élément d'une chaîne Hi-Fi de qualité. Modèle stéréophonique à 4 pistes et 2 canaux. Parmi ses particularités originales, mentionnons pour la protection de la bande :

- Un circuit de retard (environ 1,3 s) pour la marche AV ou AR accélérée évitant tout risque de rupture.
- Un commutateur à 2 positions permettant d'obtenir deux tensions différentes de la bande selon son épaisseur.
- Un dispositif mécanique évitant l'usure des têtes et de la bande pendant les marches AV ou AR accélérées.
- Utilisation de 3 moteurs dont 1 pour le cabestan.

## Pour l'agrément de l'utilisation :

- Dispositif automatique permettant de lire la bande dans les deux sens avec passage automatique d'une piste à l'autre et également d'obtenir le rebobinage accéléré pour la lecture de la même piste lorsque la lecture de cette piste est terminée. Le montage comprend un circuit d'enregistrement de signaux à 20 kHz utilisés pour la commande automatique.
- Mélangeur à 3 voies.
- Facilité pour disposer les bobines.
- Commandes par boutons-poussoirs.

## Pour la meilleure qualité du son :

- Têtes magnétiques à larges noyaux, à haut niveau de sortie et permettant d'enregistrer les fréquences basses jusqu'à 20 Hz. Fréquence de réponse supérieure à 20 kHz, avec rapport signal/bruit minimal.
- Préamplificateur à transistors silicium dont un transistor FET avec circuit d'égalisation à 3 étages sur chaque canal.
- Fréquence de prémagnétisation de 100 kHz dont la distorsion est inférieure à 1%.
- Circuit d'entrée micro admettant des tensions assez élevées, permettant de placer le micro très près des instruments de musique.

## CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

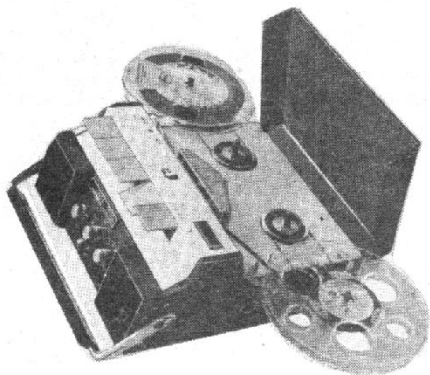
- Diamètre max. des bobines : 175 mm.
- Vitesses de défilement : 19 et 9,5 cm/s.
- Précision de la vitesse : 0,5 % à 19 et 9,5 cm/s.
- Têtes : effacement, enregistrement, lecture dans le sens direct, lecture dans le sens inverse.
- Moteurs : 1 moteur synchrone à hystérésis à 2 vitesses pour le cabestan. 2 moteurs pour le rebobinage des bobines, temps de rebobinage, environ 100 s pour une bande de 1 800 pieds.
- Pleurage inférieur à 0,06 % eff. à 19 cm/s et inférieur à 0,10 % eff. à 9,5 cm/s.
- Courbe de réponse : 15 à 25 000 Hz à 19 cm/s ; 15 à 15 000 Hz à 9,5 cm/s.
- Rapport signal/bruit supérieur à 60 dB.
- Intermodulation supérieure à 45 dB à 1 000 Hz.
- Distorsion harmonique : meilleure que 0,15 % à 1 000 Hz, sortie 1,2 V pour

l'amplificateur de lecture. Distorsion pour enregistrement et lecture, meilleure que 1,2 % à 1 000 Hz.

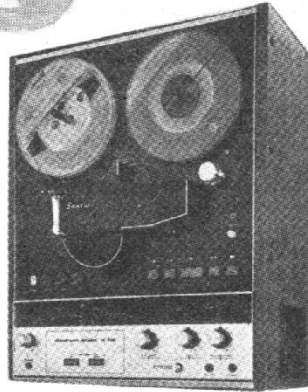
- Sortie ligne 1,2 V max. et 0,225 V par commutateur.

- Equipé de 38 transistors, 1 diode Zener et 23 diodes.

- Alimentation 100 à 240 V 50 Hz. Consommation : 130 W.



Magnétophone AKAI



Platine Sansui SD7000



PLATINE DE MAGNETOPHONE HENCOT H67B

Cette platine de très grande classe a été étudiée en prenant comme référence la norme UTEC 97-110 pour établir les corrections de l'amplificateur de lecture afin de lire le plus fidèlement la bande étalon enregistrée par le Laboratoire National.

L'ensemble électromécanique du H67B est supporté par un châssis-berceau en tôle d'acier renforcé, le moteur Cabestan-Papst à 2 vitesses est monté sur un bloc en aluminium moulé supportant à la fois l'ensemble des trois têtes et le galet presseur. Le galet presseur est monté sur deux roulements à billes étanches, solution universellement utilisée dans les appareils professionnels. La tension de bande est assurée par un galet monté sur un levier, galet monté sur deux roulements à billes. Le maintien de la tension de bande est assuré, à la fois par un frein pneumatique sur ce levier et par une tension électrique de retenue sur les deux moteurs de rebobinages.

Trois valeurs de tensions électriques commutées, appliquées sur les moteurs de rebobinages, correspondent aux diamètres de bobines de 127-178 et 267 mm. Le bobinage et le rebobinage sont assurés par 2 moteurs Papst, le système de frein utilisé est un système électromécanique compensant la tension de bande en fonction de la vitesse des moteurs (système breveté). Toutes les commandes sont effectuées par touches à impulsions contrôlées par un circuit électronique. L'arrêt automatique est à cellule photo-électrique. Toutes ces commandes peuvent être effectuées à distance par un clavier accessoire. Entre les positions 9,5 et 19, une position montage est prévue. Elle permet toutes les recherches manuelles sur bande. L'appareil comporte un compteur diviseur.

Afin d'assurer une grande robustesse pour la manipulation et un entretien facile, toutes les pièces apparentes sont en acier inoxydable 18/8 brossé, ainsi que le panneau supportant les commandes d'enregistrement et lecture. Le socle en bois est plaqué en polirey mat façon teck scandinave.

Le matériel décrit ci-dessus est en vente au

## HI-FI CLUB TERAL

53, rue Traversière  
Paris-12<sup>e</sup> Tél. 344-67-00

• Platines magnétophone HENCOT :	
H67B, vitesses 9,5 et 19 cm/s .....	3 180,00
H67B, vitesses 19 et 38 cm/s .....	3 280,00
• Platine magnétophone SANSUI SD7000 .....	5 400,00
• Le X-V AKAI magnétophone portable .....	2 427,00

## ENCEINTES :

• SANSUI :	
SP30 .....	395,00
SP50 .....	695,00
SL7 .....	760,00
SP2000 .....	1 464,00
• LANSING :	
CONTROL ROOM MONITOR, noyer huilé, 4310 WX .....	2 570,00

Pour la partie électronique, **Hencot** a utilisé sur le H67B les circuits intégrés

Les autres transistors et diodes employés sont du type silicium. Les amplis d'enregistrement et de lecture sont interchangeables et enfichables. Le circuit d'effacement est composé d'un oscillateur symétrique à 100 kHz à enroulement compensé. Un circuit filtre très efficace empêche toutes réinjections de HF dans les têtes de lecture. La polarisation est réglable. Le contrôle de l'enregistrement est assuré par 2 vumètres linéaires en fréquence et étalonnés de -25 dB à +3 dB. Sortie casque. L'alimentation est du type régulé électroniquement. Toutes les entrées et sorties utilisent les prises normalisées Din 5 broches. Les 3 têtes, effacement, enregistrement, lecture sont des Bogen dont la réputation mondiale n'est plus à faire.

En conclusion, **Hencot**, sur le H67B a attaché une grande importance à la robustesse, à la commodité, à l'entretien ainsi qu'à la haute fiabilité de tous les matériaux employés.

## CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

Vitesse : 9,5-19 cm (sur demande 19-38) ± 0,2 %  
Pleurage : ± 0,1 % à 19 cm ; ± 0,15 % à 9,5 cm.

Utilisation : Verticale et horizontale.  
Bobines : 267 mm.  
Temps de rebobinage : Bobine de 267 mm 1'45" ; bobine de 178 mm 1'10".  
Corrections : Norme UTE C 97-110  
50 µs en 19 cm ; 90 µs en 9,5 cm.

Réponse lecture seule : 19 cm 30 Hz 15 000 Hz ± 2 dB ; 9,5 cm 30 Hz 10 000 Hz ± 2 dB.

Réponse enregistrement, lecture : 19 cm 30 Hz 20 000 Hz ± 2 dB ; 9,5 cm 40 Hz 12 000 Hz ± 2 dB.

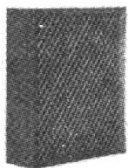
Bruit de fond : 19 cm 54 dB ; 9,5 cm 50 dB.

Pondéré : 19 cm 52 dB ; 9,5 cm 50 dB.  
Distorsion harmonique : 2 % à 19 cm ; 3 % à 9,5 cm.

Diaphonie à 1 000 Hz : 50 dB.  
Fréquence oscillateur : 100 Kc.  
Entrées : Bas niveau, Z = 10 kΩ 2 mV ; haut niveau, Z = 100 kΩ 20 mV.

Sorties : Z 600 Ω à vide 2 V. Charge minimale 300 Ω.  
Composants : 6 circuits intégrés. 13 transistors silicium, 10 diodes, 4 redresseurs silicium.

Alimentation : Stabilisée.  
Secteur : 50 Hz 110-127-145-220-245.  
Consommation : 80 W.  
Dimensions : 505 x 400 x 140 mm.  
Poids : 17 kg.



## LES ENCEINTES ACOUSTIQUES SANSUI SL7 ET SL5

Ces enceintes acoustiques sont de faible profondeur et peuvent être facilement accrochées au mur. Pour une utilisation au sol elles peuvent être équipées de pieds en aluminium extrudé. Leur principale particularité est l'utilisation d'un haut-parleur passif, c'est-à-dire d'un haut-parleur sans bobine mobile, dont l'action est surtout sensible pour les fréquences basses.

Les caractéristiques principales de l'enceinte acoustique SL7 sont : Equipement : 3 haut-parleurs : 1 H.P. de 200 mm de

diamètre, 1 tweeter de 25,4 mm, 1 H.P. passif de 200 mm.

Puissance maximale admissible : 25 W.  
Impédance : 8 Ω.

Pression sonore : 98 dB/W.  
Réponse en fréquence : 50 Hz à 20 kHz.  
Fréquence de coupure : 6 500 Hz.

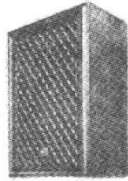
Dimensions : Hauteur : 530 mm ; largeur : 415 mm ; profondeur : 160 mm ; poids : 8,2 kg.

Les caractéristiques principales de l'enceinte acoustique SL5 sont : équipement : 3 haut-parleurs : 1 H.P. de graves de 165 mm de diamètre, un tweeter de 50,8 mm, 1 H.P. passif de 165 mm.

Puissance maximale admissible : 20 W.  
Impédance : 8 Ω.

Pression sonore : 96 dB/W.  
Réponse en fréquence : 50 Hz à 20 kHz.  
Fréquence de coupure : 6 500 Hz.

Dimensions : hauteur 510 mm ; largeur : 300 mm ; profondeur : 140 mm ; poids : 6,2 kg.



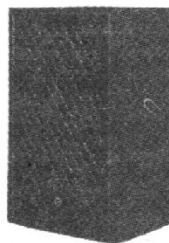
## L'ENCEINTE ACOUSTIQUE SANSUI SP30

Enceinte acoustique haute fidélité, ébénisterie en noyer, grille de protection avant finement décorée. Cette enceinte sobre et élégante peut être incorporée aux décors les plus divers ; ses faibles dimensions permettent de l'intégrer dans un rayonnement de bibliothèque.

Les caractéristiques principales de l'enceinte SP30 sont : équipement : 1 haut-parleur de 165 mm de diamètre et un tweeter de 51 mm.

Impédance : 8 Ω.  
Réponse en fréquence : 50 Hz à 20 kHz.  
Fréquence de coupure : 7 000 Hz.

Puissance maximale d'utilisation : 20 W.  
Dimensions : hauteur : 425 mm ; largeur : 270 mm ; profondeur : 180 mm ; poids : 4,5 kg.



## L'ENCEINTE ACOUSTIQUE SANSUI SP50

Cette enceinte acoustique du type bass-reflex possède une ébénisterie en noyer ; la grille de protection avant est sculptée.

Les caractéristiques principales de l'enceinte SP50 sont :

Equipement : 1 haut-parleur de 200 mm de diamètre et 1 tweeter de 50,8 mm.  
Puissance maximale admissible : 25 W.  
Impédance : 8 Ω.

Réponse en fréquence : 50 Hz à 20 kHz.  
Fréquence de coupure : 7 000 Hz.

Dimensions : hauteur : 503 mm ; largeur : 325 mm ; profondeur : 248 mm ; poids : 8,7 kg.

## CIRCUITS INTEGRES

UN ouvrage de 390 pages, format 145 x 90 mm, rédigé par plusieurs ingénieurs spécialisés de la Texas et édité par Radio Prim ; 6, allée Verte, Paris-11<sup>e</sup>. Prix : 15,00 F.

Les premiers circuits intégrés développés étaient des circuits logiques. Le besoin s'est rapidement fait sentir d'avoir à sa disposition des circuits intégrés analogiques (dits circuits linéaires) et notamment des amplificateurs opérationnels. En effet, l'intégration apporte d'énormes avantages sur les circuits réalisés en composants discrets : encombrement réduit, fiabilité augmentée, prix de revient plus faible et performances améliorées. Les circuits intégrés

analogiques sont apparus sur le marché il y a quelques années et leur développement a connu depuis ce temps un rythme croissant. Maintenant il n'est pas de domaines dans lesquels ils ne se soient implantés et on commence à les rencontrer dans de nombreuses applications qui vont de l'instrumentation à la radio ou la télévision en passant par les télécommunications et, bien sûr, l'espace.

Ce manuel a donc pour but de donner à l'utilisateur une vue d'ensemble aussi complète que possible des circuits intégrés analogiques Texas Instruments.

On y trouvera principalement les définitions des termes, des paramètres et des types de circuits intégrés analogiques ; leurs conditions d'emploi ainsi que de nombreuses applications.

Les chapitres 2 à 6 traitent des circuits analogiques proprement dits, par contre le chapitre 7 : circuits d'interface, traite de circuits qui sont à la frontière entre les circuits intégrés analogiques et les circuits intégrés logiques ; en effet, ceux-ci possèdent ou une entrée analogique et une sortie logique ou le contraire.

On a voulu éviter, dans ce manuel une description fastidieuse de chaque circuit ; on verra au chapitre qui traite des différents paramètres que ceux-ci interviennent très peu, il suffit alors de considérer les circuits actifs comme des « boîtes noires » ceci facilite grandement la conception des montages et c'est pourquoi on s'est surtout attaché à donner des exemples d'applications montrant la très grande diversité d'utilisation que procurent les circuits intégrés analogiques.

L'objet essentiel de ce manuel est d'apporter aux constructeurs de matériel électronique des informations pratiques sur l'emploi des circuits intégrés logiques de la série SN 54/74. On trouvera dans ce manuel un rappel sommaire des caractéristiques et des indications complètes sur les règles d'assemblages. Dans les « applications », on donnera des schémas typiques utilisés dans le domaine des calculatrices et des automatismes industriels.

Les méthodes d'analyse et de synthèse des réseaux logiques à relais ou à composants discrets leur sont parfaitement applicables.

Au sommaire de cet ouvrage :

Principaux types de circuits intégrés. Les familles de circuits logiques. Dictionnaires des circuits intégrés. Bibliographie. Introduction.

## I. - CIRCUITS ANALOGIQUES

Généralités. Caractéristiques générales. Amplificateur opérationnel. Amplificateurs à large bande. Amplificateurs non linéaires. Circuits d'interface. Amplificateurs exponentiels et logarithmiques. Amplificateurs logarithmiques.

## II. - CIRCUITS LOGIQUES

Bibliographie. Introduction. Fiabilité. Fonction. Caractéristiques générales. Interface. Circuits combinatoires, Convertisseur de code mode parallèle. Circuits séquentiels. Compteurs. Circuits arithmétiques séries. Circuits digitaux TTL. Circuits Mos. Circuits combinatoires. Circuits séquentiels. Mémoires. Quelques applications des Additionneurs TTL. Le « ou exclusif » dans la conception logique. Multiplexeurs digitaux TTL. Echantillonneur bloquant digital à temps de maintien illimité. Réseaux de diodes et transistors dans les mémoires à tores. Circuits de lecture-écriture pour mémoire vive Mos. Utilisation des séries 7520 N.

## L'ENCEINTE ACOUSTIQUE SANSUI SP2000

Cette élégante enceinte acoustique est équipée de 6 haut-parleurs haute fidélité, l'ébénisterie est en noyer sélectionné, la décoration de la grille de protection avant est luxueuse.

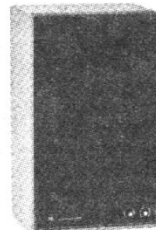
Les principales caractéristiques de l'enceinte SP2000 sont : équipement : 1 haut-parleur de basses de 30,5 cm de diamètre, 1 haut-parleur de médium de 165 mm et un second de 127 mm, et pour les aigus 2 tweeters de 35 mm de diamètre.

Puissance maximale admissible : 70 W.  
Impédance : 8 Ω.

Fréquences de coupure : 1 500 Hz, 5 000 Hz, 10 000 Hz.

Réponse en fréquences : 30 Hz à 20 000 Hz.

Dimensions : hauteur : 654 mm ; largeur : 381 mm ; profondeur : 323 mm ; Poids : 20,5 kg.



## L'ENCEINTE ACOUSTIQUE JBL 4310

Cette enceinte acoustique compacte est prévue pour une puissance admissible de 50 W. Elle comporte sur sa face avant, deux réglages : le premier « Présence » joue sur les fréquences s'étendant de 1 500 Hz à 7 000 Hz, le second « Brilliance » sur les fréquences allant de 7 000 à 15 000 Hz.

Les principales caractéristiques de l'enceinte JBL4310 sont : équipement : 1 haut-parleur de 305 mm de diamètre et 2 tweeters.

Puissance admissible : 50 W.  
Fréquences de coupure : 1 500 et 7 000 Hz.

Impédance nominale : 8 Ω.  
Réponse en fréquences : 30 Hz à 15 000 Hz ± 5 dB.

Dimensions : hauteur : 600 mm ; largeur : 380 mm ; profondeur : 305 mm.  
Poids : 23,15 kg.



# CINÉFILM TIMER

L'APPAREIL qui est décrit ici a été conçu à l'origine pour la production de films-cinéma scientifiques montrant la croissance des cristaux synthétiques, mais il est évident qu'il peut être très utile pour toute étude de phénomènes lents où une prise de vue par vue à intervalles réguliers s'avère nécessaire. Pour filmer la croissance d'une plante, par exemple, il serait fastidieux de devoir prendre une image chaque heure, de jour comme de nuit.

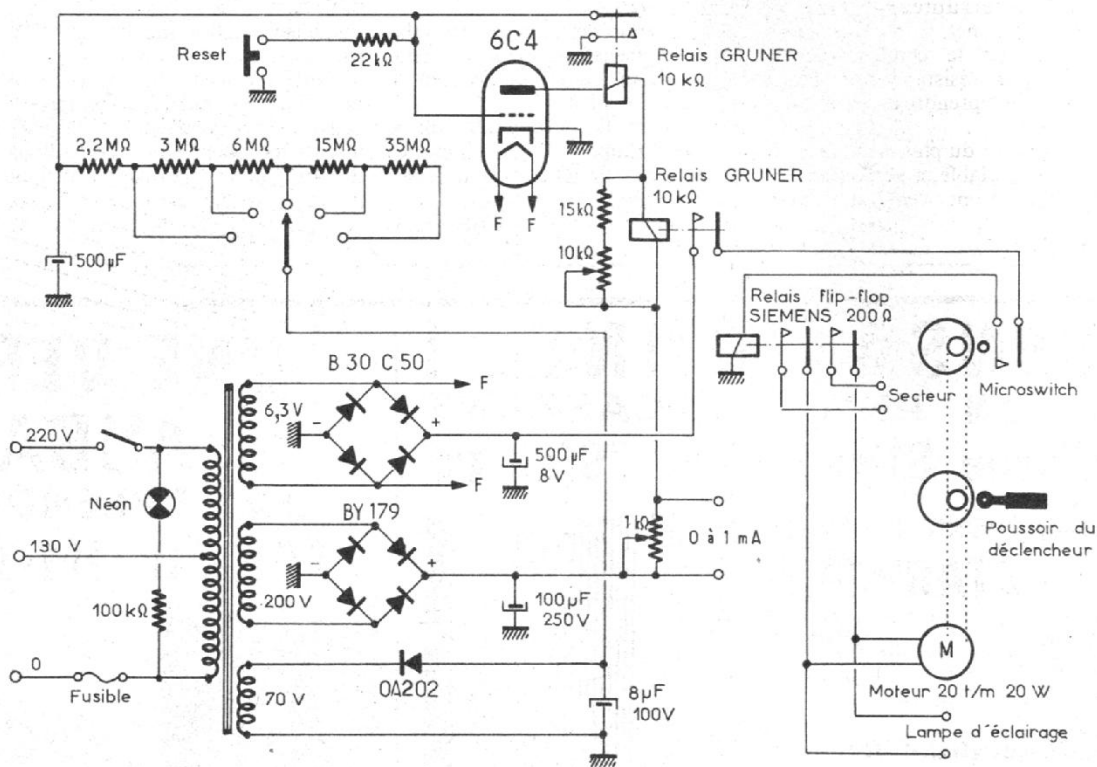
L'appareil, baptisé « Cinéfilm Timer » allume automatiquement une ou deux lampes d'éclairage de 100 à 150 W deux secondes avant qu'une mécanique actionne le piston du déclencheur, le temps s'écoulant entre l'allumage et le déclenchement étant d'ailleurs réglable.

Avec les valeurs des résistances reprises au schéma — valeurs pouvant être modifiées suivant les nécessités de l'emploi — les intervalles de temps sont, à 5 % près :

- Position 1 : 3 mn 30 s.
- Position 2 : 8 mn.
- Position 3 : 17 mn.
- Position 4 : 40 mn.
- Position 5 : 100 mn.

La partie mécanique est réduite à sa plus simple expression et peut être réalisée même avec un outillage très sommaire. Le tout se réduit à deux excentriques fixés sur l'arbre du moteur 20 tr/mn, 20 W au moyen de vis noyées. Le centre du trou d'axe est à 4 mm du bord. Il est évident que la course du pressoir du déclencheur est déterminée par la différence entre le plus grand et le plus petit rayon de l'excentrique qui commande ce pressoir, toutefois cette dimension n'est pas fort critique.

Le diamètre de l'excentrique-déclencheur est de 25 mm. Celui de l'excentrique commandant le micro-switch qu'on remarque sur le schéma est de 12 mm. Ici non plus la dimension n'est pas critique, puisque ce micro-switch comporte à sa partie mobile une lame déformable et une petite roulette.



## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Ceci dit, venons-en au montage électronique proprement dit. Une triode 6C4 — ou une des triodes d'une 12AU7 — a sa grille de commande raccordée à un condensateur électrolytique de 500  $\mu$ F de haute qualité, l'autre borne de ce condensateur étant connectée à la masse. Ce condensateur se charge plus ou moins lentement par un résistor modifiable par commutateur, qui elle, est connectée au négatif d'une tension continue de 70 V et qui ramène progressivement la grille du tube au cut-off. La vitesse de charge est déterminée par la constante de temps résistance/condensateur.

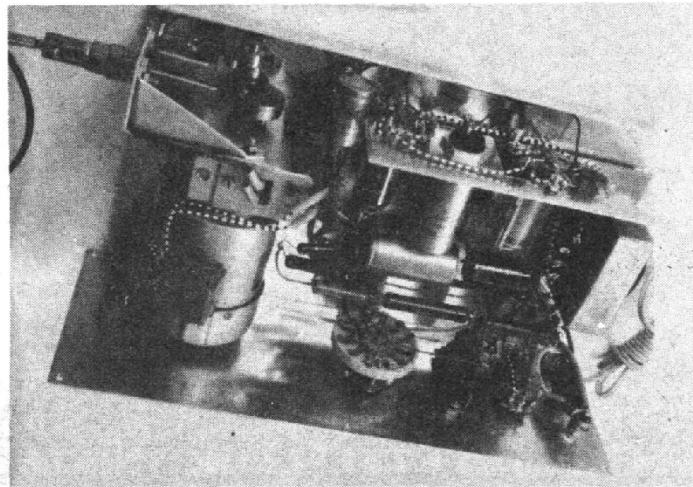
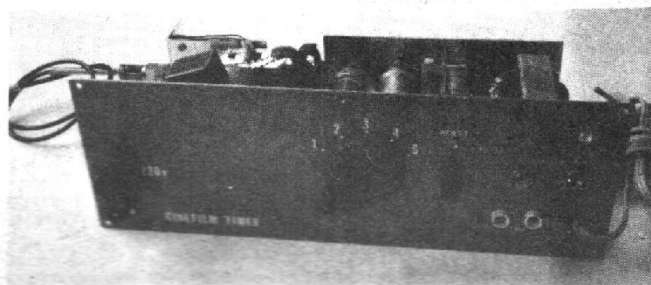
La tension grille devenant progressivement de plus en plus négative, va modifier lentement le courant anodique du tube 6C4, et ce courant, primitivement de 10 mA va tendre vers zéro. Dans le circuit anode de ce tube se trouvent deux relais en série,

chaque relais ayant une résistance de 10 000  $\Omega$ . Un des deux relais est shunté par une résistance fixe de 15 000  $\Omega$  en série elle-même avec un potentiomètre de 10 000  $\Omega$ . Enfin celui-ci est branché à la HT + 200 V par un potentiomètre de 1 000  $\Omega$  qui sert de shunt à un appareil de mesure de 0 à 1 mA, celui-ci n'étant utilisé que pour la mise au point du système et pouvant être déconnecté sans inconvénient.

Voyons maintenant ce qui se produit durant la décroissance du courant anodique : pour une certaine valeur (mettons par exemple 3 mA, que nous réglerons en ajustant le potentiomètre de 10 000  $\Omega$ ) la palette du relais shunté ne sera

plus attirée et par le fait même une tension continue de 6 V va être branchée sur un relais flip-flop Siemens par l'intermédiaire du micro-switch qui se trouve normalement en position de contact. Le relais flip-flop va basculer, branchant la tension secteur sur le moteur et sur les lampes d'éclairage ; le moteur entraîne les excentriques, dont le plus grand pousse le déclencheur et le plus petit, après avoir fait un tour, ramène le micro-switch et le flip-flop à sa position originale. Le moteur s'arrête et les lampes s'éteignent.

Le courant anodique de la 6C4 continuant à décroître, le relais non-shunté va lui aussi prendre sa





position de repos,, déchargeant brutalement le condensateur de 500  $\mu$ F se trouvant à la grille de la 6C4, ce qui ramène la totalité du courant anodique; les deux palettes des relais sont attirées et le cycle recommence.

Un interrupteur marqué « Reset » permet à tout moment de décharger le condensateur à travers une résistance de faible valeur et de reprendre le cycle à son début.

La position du plus grand excentrique est réglable et permet d'allumer la lampe environ deux secondes avant d'actionner le

déclencheur, pour que cette lampe ait le temps d'atteindre sa température normale. En cas d'emploi de tubes luminescents dont le temps d'amorçage dépasse deux secondes, il est à conseiller d'employer un moteur 10 tr/s ou même 5 tr/s.

Voici enfin les données du bobinage du transformateur d'alimentation, pour ceux qui désirent le réaliser eux-mêmes :

Tôles en E + I de 60 mm x 48 mm. Empilage : 20 mm (les tôles d'un transfo HP déclassé font l'affaire).

Primaire : 4 300 tr 0,12 cu/E

(sortie éventuelle à 2 400 tr pour 130 V).

1<sup>er</sup> secondaire : 140 tr 0,35 cu/E (6,3 V).

2<sup>e</sup> secondaire : 4 050 tr 0,08 cu/E (200 V).

3<sup>e</sup> secondaire : 1 450 tr 0,06 cu/E (70 V).

Consommation moyenne : 6,5W (sans moteur ni lampe).

Pour terminer, encore un mot au sujet des relais « Grüner » : ceux-ci comportent plusieurs inverseurs que nous conseillons de mettre en parallèle, surtout pour le relais non shunté; le court-circuit très bref en fin de

charge du condensateur de 500  $\mu$ F véhicule en effet plusieurs ampères et la résistance des contacts doit être aussi faible que possible pour que la décharge du condensateur soit totale.

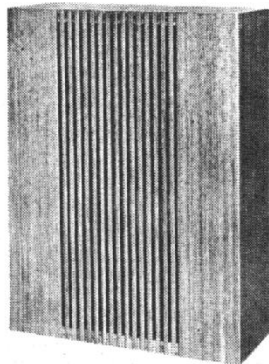
Nous croyons qu'il n'y a aucune difficulté pour la réalisation de ce montage, mais il va sans dire que nous restons volontiers à la disposition des constructeurs éventuels pour leur donner des renseignements complémentaires s'il y a lieu.

E. TIRMARCHE  
(Laboratoire de chimie-physique de l'Université de Louvain)

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

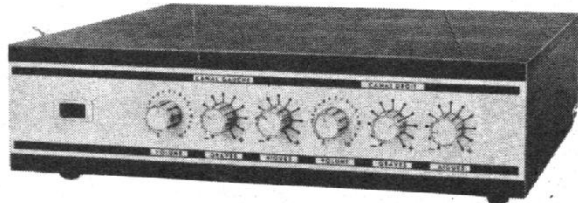
Deux enceintes acoustiques  
« STARBOX »

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



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

Impédance 4 à 15 ohms • Entrées : P.U. magnétique et piezzo, tuner, micro, magnétophone • 16 transistors • Réglage séparé des graves et aigus sur chaque canal • Distorsion 0,3% à 1 kHz • Bande passante 20 Hz, 300 kHz-0,5 dB • Coffret teck ou acajou • Présentation très luxueuse • Face avant en aluminium satiné • Boutons métalliques • 110/220 V.



Une vedette de grande classe  
La table de lecture "GARRARD"  
semi-professionnelle TC2025

sur socle, automatique, manuelle, équipée avec changeurs tous disques • Lève-bras manuel • 4 vitesses • 110/220 V • Pleurage < 0,2%. Scintillement < 0,06% • Teck ou acajou. Le capot n'est pas compris.  
Supplément ..... 50 F



745 F  
(Port 30 F)

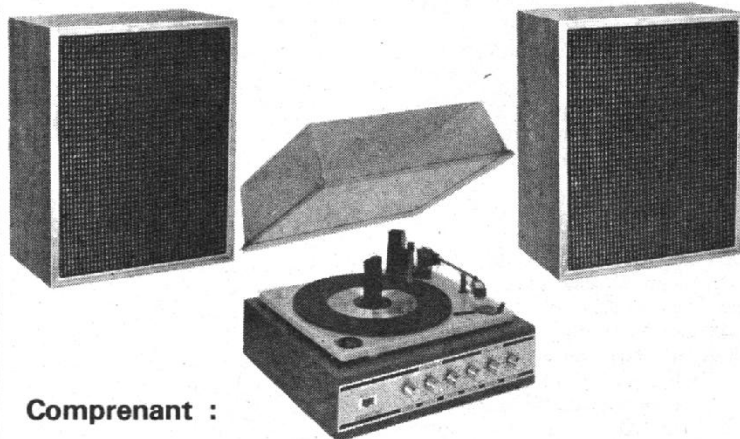
OFFRE  
GRATUITE

de 5 SUPERBES  
DISQUES  
A TOUT  
ACHETEUR  
DE CETTE CHAÎNE

MATÉRIEL DE TOUTE BEAUTÉ

# UNE VÉRITABLE AUBAINE !

UNE SPLENDIDE CHAÎNE  
STEREO HI-FI 20 watts



Comprenant :

## 1 AMPLI TOURNE-DISQUE

- 20 semi-conducteurs
- Courbe de réponse 30-15 000 Hz.
- Platine 4 vitesses changeur automatique tous disques BSR.
- Prise magnétophone et tuner radio.
- 110/220 V • Poids : 6 kg.
- Dimensions : 330 x 370 x 190.

## 2 ENCEINTES ACOUSTIQUES MINUS-IMBRO

avec HP spécial HI-FI à membrane souple.

- Dimensions : 270 x 216 x 125 cm

1 capot plexi fumé de protection  
5 superbes disques

L'ENSEMBLE COMPLET NEUF

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

ET SACHEZ que c'est une production COGEEKIT

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

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

## GONIOMÈTRE A LUNETTE ET A BOUSSOLE

CE goniomètre à lunette et à boussole est utilisé pour la mesure des angles et plus particulièrement des angles sur le terrain pour des levées topographiques.

Il comprend essentiellement deux cercles mobiles autour d'un axe vertical commun de fixation à un trépied. L'un des cercles est fixé au trépied et gradué, l'autre (alidade) est mobile par rapport au premier et se trouve solidaire d'une lunette de visée à prisme. Cette lunette est orientable dans le plan vertical grâce à un bouton molleté. Elle comporte deux réticules gradués pour la visée et son horizontalité est réglée par un niveau à bulle disposé à proximité du bouton de réglage précité.

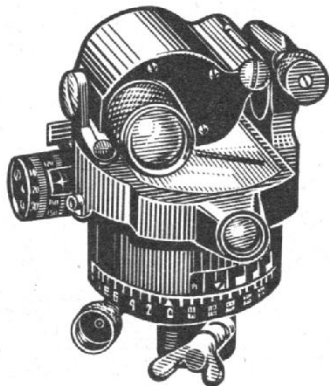
Sous la lunette de visée, l'alidade comprend une boussole dont l'aiguille aimantée est verrouillable par un bouton-poussoir. Le diamètre de cette boussole est de 80 mm. Un oculaire spécial avec réticule permet de repérer avec précision l'extrémité arrière de l'aiguille lorsque sa position correspond exactement au Nord géographique. La boussole est équipée d'un deuxième niveau à bulle servant à régler son horizontalité.

L'alidade comprend des graduations de 0 à 16 correspondant à une rotation de 100 grades (90 degrés). La rotation totale possible de 400 grades correspond ainsi à 64 graduations repérées par des flèches et des chiffres gravés sur le cercle solidaire du trépied. L'ensemble cercle inférieur plus alidade est orientable par deux boutons molletés sur la partie inférieure. L'alidade est orientable séparément par rapport au cercle inférieur solidaire du trépied par un deuxième bouton molleté comportant un tambour avec des graduations de 0 à 100 et 100 à 200. Un tour complet de ce tambour constituant un vernier de réglage équivaut ainsi à une rotation de  $100 : 16 = 6,25$  grades. Un dispositif à proximité du tambour permet le déblocage du vernier pour un premier réglage grossier.

Comme l'ensemble du goniomètre, le trépied antimagnétique est entièrement en bronze. Il est du type télescopique à deux brins, à blocage et à rotule. La tête du trépied est télescopique

et à blocage de rotule, ce qui permet de régler facilement l'horizontalité de l'ensemble alidade-boussole. La longueur, avec pieds télescopiques déployés du trépied est de 1,80 m.

**Utilisation :** En provenance des surplus de l'armée, ce goniomètre était destiné à la mesure des angles pour préparer un tir d'artillerie. Il sera très utile aux géomètres en particulier pour relever la carte d'une région par la méthode de triangulation. Il suffit, par exemple, de choisir



deux points A et B dont on mesure soigneusement la distance. On choisit ensuite un troisième point C (clocher, rocher, etc.) point remarquable et visible à la fois de A et B. AB constituant la base d'un triangle, on mesure avec le goniomètre disposé en A l'angle constitué par AB et AC et en B, l'angle constitué par BA et BC. On obtient ainsi un triangle dont on connaît un côté et deux angles et à l'aide de la trigonométrie il est facile de calculer les autres éléments du triangle, c'est-à-dire les deux autres côtés AC et BD sans qu'il soit nécessaire de se déplacer pour les mesures. On sélectionne ensuite un autre point D en dehors du premier triangle et l'on prend l'un des côtés du premier triangle comme base — côté de longueur déjà calculée — pour effectuer les mêmes calculs. Le topographe peut ainsi établir un canevas d'une région pour laquelle il veut établir une carte en construisant des triangles les uns sur les autres et en n'ayant effectué qu'une seule mesure de distance AB.

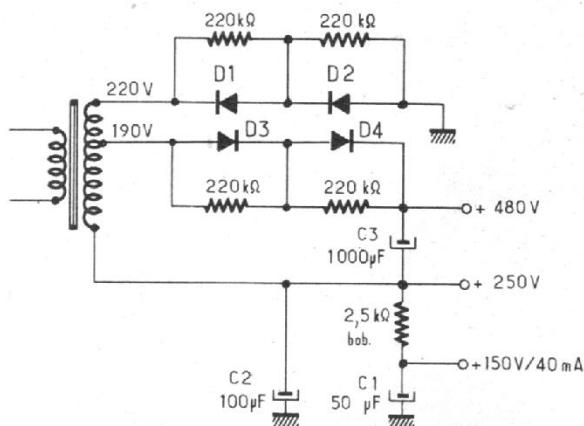
## L'ALIMENTATION DES ÉMETTEURS :

### UNE SOLUTION SIMPLE ET ÉCONOMIQUE

VOICI comment résoudre très simplement et à peu de frais le problème de l'alimentation de n'importe quel émetteur de puissance raisonnable ou transceiver (AM-FM ou SSB). Le rendement est excellent, l'échauffement nul du fait de l'emploi de diodes au silicium. Nous avons utilisé un transformateur de récupération prélevé sur un téléviseur, c'est-à-dire riche en fer et en cuivre. A défaut, on pourra en faire bobiner un ou le réaliser soi-même. Certains amateurs — il faut les en féliciter —

se referme sur les diodes et le condensateur  $C_2$ . Lorsque se présente une alternance négative à la partie supérieure de l'enroulement, le sens de conduction est tel que  $C_2$  se charge positivement, sans pouvoir se décharger pendant la seconde partie du cycle. De ce fait,  $C_2$  emmagasine les alternances positives et se charge à environ 250 V. Comme sa capacité est importante, la régulation est satisfaisante.

La prise intermédiaire (190 V) étant de même phase que la prise supérieure, les diodes  $D_3 - D_4$



excellent dans ce travail qui ne demande qu'un peu de temps et de soin.

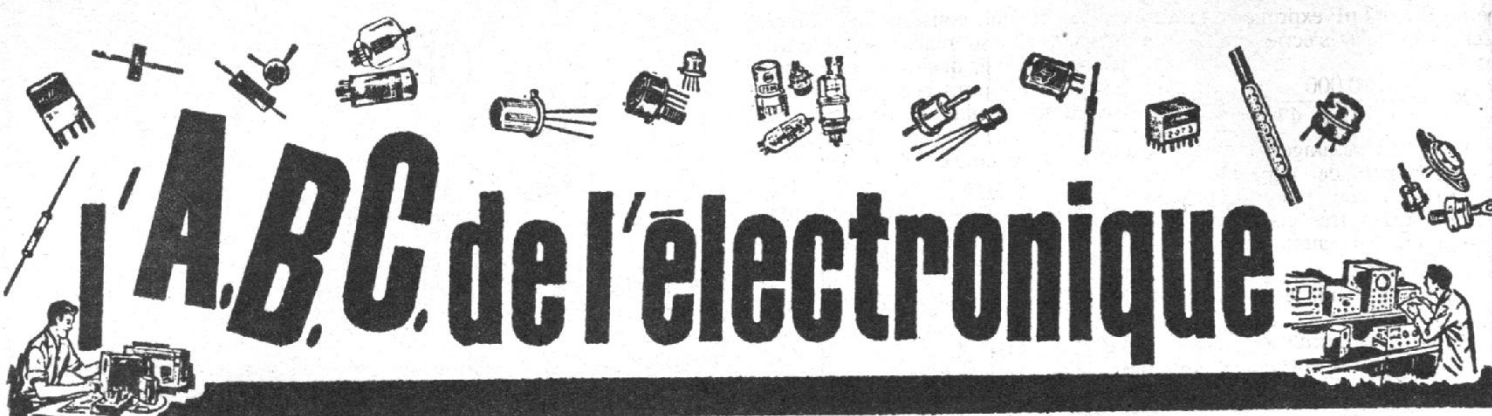
On conservera éventuellement un enroulement filaments (6,3 V) et le secondaire fournira 220 V avec une prise intermédiaire à 190 V. Le montage sera conforme à celui de la figure 1 et nous y relevons deux systèmes redresseurs l'un à simple alternance (l'ensemble de l'enroulement, associé aux diodes  $D_1 - D_2$ , en série), l'autre à double alternance à partir de la prise intermédiaire reliée aux diodes  $D_3 - D_4$ .

Dans la première disposition,  $D_1$  et  $D_2$ , sont des BY114 en série avec résistances d'équilibrage de manière à remédier à toute disparité. Une seule BY100 ou 18J2 (PIV : 800 V) pourrait remplacer  $D_1 - D_2$ , ce qui amènerait la disparition des deux résistances. L'enroulement 220 V tout entier

(BY114), remplaçables par une seule BY100 ou 18J2, sont connectées de telle façon que les seules alternances positives qui les traversent viennent charger le condensateur  $C_3$  à environ 230 V. Comme  $C_2$  (250 V) et  $C_3$  (230 V) sont disposés en série, la tension disponible entre  $C_3$  et masse est 480 V. Enfin, une résistance série à partir du point 250 V, associée à  $C_1$  (50  $\mu$ F) constitue avec  $C_2$  un filtre en pi, qui délivre 150 V (sous 40 mA) bien filtrés, mais non régulés, pour des petits étages ou l'alimentation des grilles écrans. Ce montage très simple et peu volumineux nous a permis d'alimenter un émetteur YHF complet comportant un exciteur et un étage final équipé d'une QQE 03/20 et conviendrait tout aussi bien à un transceiver de puissance moyenne.

Robert PIAT  
F3XY





# APPLICATIONS DES TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP

**D**ANS le précédent ABC de l'Electronique on a donné quelques indications sur des montages à transistors FET (à effet de champ) dits aussi TEC, comme les suivants. Voltmètre électronique pour continu; déphaseur 0-360°; oscillateur à faible distorsion. En voici d'autres. Nous tenons à signaler, une fois de plus, que les montages analysés dans la série ABC de l'Electronique ne sont pas des réalisations, mais des exemples de montages, décrits pour initier le lecteur aux techniques actuelles.

Voici maintenant quelques montages à transistors MOS FET (transistors à métal oxyde et à effet de champ) proposés par la RCA.

## AMPLIFICATEUR HF A 400 MHz

Ce montage peut être utilisé dans de nombreuses applications pourvu que la fréquence de fonctionnement soit voisine de 400 MHz, par exemple comprise dans l'intervalle 380 à 420 MHz.

Le schéma de cet amplificateur est donné par la figure 1. On remarquera immédiatement le tran-

sistor Q<sub>1</sub> type TA7153 à quatre électrodes : porte 1 (fil 3), porte 2 (fil 2), source (fil 4) reliée au substrat intérieur, drain (fil 1).

Ce transistor est assimilable au point de vue de l'alimentation à un transistor NPN, donc le drain D est positif par rapport aux autres électrodes, la porte G et la source S.

Ce montage doit être réalisé sous forme professionnelle dans un boîtier métallique fermé, analogue à ceux des blocs UHF utilisés en télévision. Le boîtier est divisé en deux compartiments COMP 1 et COMP 2 séparés par une plaque métallique SEP 1. Le transistor Q<sub>1</sub> se trouve à cheval sur la séparation de façon que les deux portes soient accessibles dans le compartiment 1 et les électrodes restantes, la source et le drain, soient dans le compartiment 2.

Le boîtier possède quatre points de communication avec l'extérieur : entrée, sortie et deux sorties du fil positif d'alimentation, le négatif de celle-ci étant la masse de l'appareil.

L'entrée et la sortie de cet amplificateur sont à faible impédance, de l'ordre de 50 à 70 Ω, ce qui per-

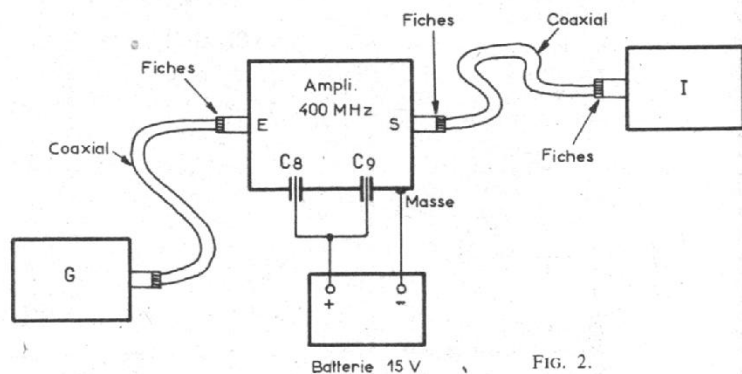


FIG. 2.

met de l'intercaler dans un circuit de même impédance, comme amplificateur d'appoint.

## ANALYSE DU SCHEMA

En parlant de l'entrée qui est pratiquement représentée par une fiche coaxiale encastrée sur le boîtier, on voit que le signal à amplifier fourni par le câble coaxial branché à l'entrée, est transmis par un condensateur C<sub>6</sub> de 100 pF et la bobine L<sub>1</sub>, à la porte 1 (fil 3).

Cette porte est polarisée positivement par rapport à la masse grâce au diviseur de tension à résistances

R<sub>2</sub> (reliée à la masse) et R<sub>1</sub> + R<sub>3</sub> (reliée au + 15 V).

Remarquons les fortes valeurs de ces résistances, comparativement à celles d'un diviseur de tension pour bases de transistors.

La porte 2 est découplée vers la masse par C<sub>7</sub> de 33 pF et polarisée par le même diviseur de tension, mais à partir du point commun de R<sub>1</sub> + R<sub>3</sub> qui est à une tension plus élevée que celle de polarisation de la porte 1.

On notera le procédé de sortie du fil relié au point + 15 V. Ce fil passe vers l'extérieur à l'aide d'un condensateur de traversée C<sub>8</sub> de 1 000 pF qui sert aussi de découplage, empêchant tout signal extérieur de pénétrer dans le boîtier et de parvenir aux portes du FET-MOS Q<sub>1</sub>.

Passons maintenant au deuxième compartiment, dans lequel se trouvent les circuits de la source et ceux du drain.

La source, fil 4, est polarisée positivement à l'aide de la résistance R<sub>4</sub> et découplée par le condensateur C<sub>12</sub> de 47 pF.

Cette faible capacité est en effet suffisante pour réaliser un découplage efficace à 400 MHz.

La réactance X<sub>C</sub> du condensateur de 47 pF à 400 MHz a pour valeur :

$$X_C = \frac{1}{6,28 \cdot f \cdot C} \Omega$$

avec  $f = 400$  MHz exprimée en

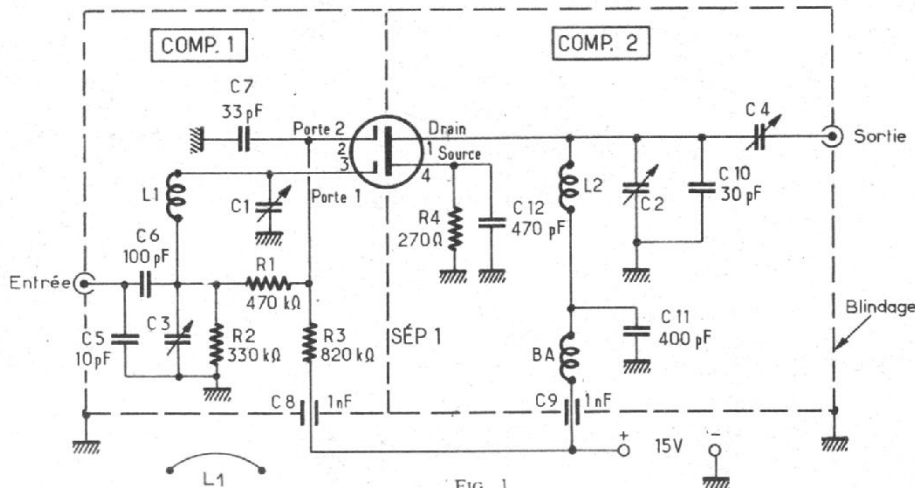


FIG. 1.



hertz,  $C = 47 \text{ pF}$  exprimé en farads. Cette formule s'écrit, dans ces conditions :

$$X_C = \frac{10\,000}{6,28 \cdot 4 \cdot 47} \Omega = 8,5 \Omega$$

Dans ces montages à UHF on évite l'emploi de capacités trop élevées afin de pouvoir réaliser des montages très compacts avec des connexions aussi courtes que possible.

Le drain fournit le signal amplifié sur la bobine  $L_2$  accordée par  $C_2$  et  $C_{10}$ , en parallèle. Le signal est transmis à la sortie, par l'ajustable  $C_4$ .

D'autre part, le point froid de  $L_2$  est relié à un circuit de découplage très efficace composé de la bobine d'arrêt BA et du condensateur  $C_4$  de 400 pF. Ce condensateur a une réactance  $X_C$  plus faible que celle de  $C_{12}$ , de l'ordre de  $1 \Omega$ . On sait aussi qu'il y a un deuxième découplage par  $C_9$ , de 1 000 pF, monté comme  $C_8$ , par le fil relié au + alimentation de 15 V.

Un montage de ce genre peut être examiné et mis au point à l'aide d'un générateur de signaux à la fréquence  $f$  de service branché

En ce qui concerne la bobine d'arrêt, elle se réalise sous forme de solénoïde de quelques spires, par exemple 10 spires bobinées sur une résistance de plus de 10 000  $\Omega$  ou coupée. Voici les valeurs des capacités, non indiquées sur le schéma :  $C_1$  variable spécial à air pour UHF de 1,5 à 4 pF.  $C_2$  variable comme  $C_1$ .  $C_3$  variable à air de 1,9 à 15,8 pF.  $C_4$  ajustable à piston 0,8 à 4,5 pF.

Tous les condensateurs fixes sont de qualité supérieure convenant en UHF.  $C_7$ ,  $C_6$ ,  $C_{12}$  et  $C_{11}$  sont du type disque.

La mise au point de ce montage s'effectue à l'aide du montage de mesures de la figure 2 et doit aboutir en même temps, à l'accord exact sur la fréquence choisie et à l'adaptation des impédances d'entrée et de sortie.

Lorsque ces opérations sont menées à bien, le gain de l'amplificateur est maximum. Toutes les résistances sont de 0,25 W.

### OSCILLATEURS

Un grand nombre de types d'oscillateurs a été réalisé avec les lampes et ces types ont pu être

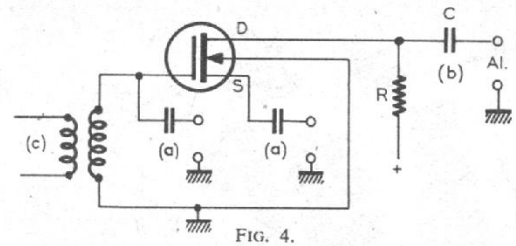


FIG. 4.

La réaction commence à se produire pour une position déterminée de la prise. Elle est d'autant plus intense que la prise est distante de l'extrémité reliée à la masse.

Les deux montages des figures 3 sont similaires. Celui de la figure 3 B contient une diode qui polarise la porte du transistor oscillateur.

En HF et MF, l'accord est effectué par une capacité variable ou par une bobine à noyau, se vissant dans la bobine. Pour obtenir le signal de sortie, il y a plusieurs moyens :

- a) par une capacité, à partir de la porte ou de la source;
- b) par un circuit RC sur le drain.

potentiel de la masse et la porte est polarisée par la diode D.

Pour prélever le signal, on adoptera des procédés analogues à ceux de la figure 4.

Les montages de Hartley et Colpitts ne nécessitent qu'une seule bobine d'oscillation et, de ce fait sont fréquemment adoptés dans les montages d'électronique, radio, TV, mesures.

### APPLICATION PRATIQUE

Le montage de la figure 6 comprend un oscillateur Colpitts à transistor  $Q_1 = 3N128$ , suivi de deux amplificateurs-séparateurs,  $Q_2 = 40245$  et  $Q_3 = 2N3241$ , tous trois des RCA, ainsi que la diode 1N914. Ce montage peut fonctionner en HF sous une bande de fréquences comprise entre 3 et 9 MHz selon les valeurs des éléments et les caractéristiques de la bobine d'accord  $L_1$ .

Analysons, rapidement, ce schéma. On reconnaît le Colpitts par la bobine sans prise, la prise capacitive de source et la réaction entre porte et source. La polarisation est obtenue grâce à la diode montée entre porte G et la ligne négative d'alimentation reliée à la masse.

La source est, en continu, au potentiel de la masse. En HF elle est séparée de la masse par la bobine d'arrêt BA.

On prélève le signal enregistré par cet oscillateur sur la source, à l'aide du condensateur  $C_7$ .

Remarquons que l'alimentation de cet oscillateur à transistor FET s'effectue sur 6,8 V. Le drain D est branché directement au + de cette alimentation. Il est mis à la masse, en continu, par deux condensateurs de découplage,  $C_{10}$  de « traversée » et  $C_8$  à disque céramique.

Les amplificateurs  $Q_2$  et  $Q_3$ , tous deux des transistors NPN, permettent d'obtenir un signal amplifié, de bien séparer la sortie du bobinage oscillateur des électrodes de  $Q_1$  et, de réaliser une sortie à basse impédance pouvant se connecter par coaxial de 50  $\Omega$ ,

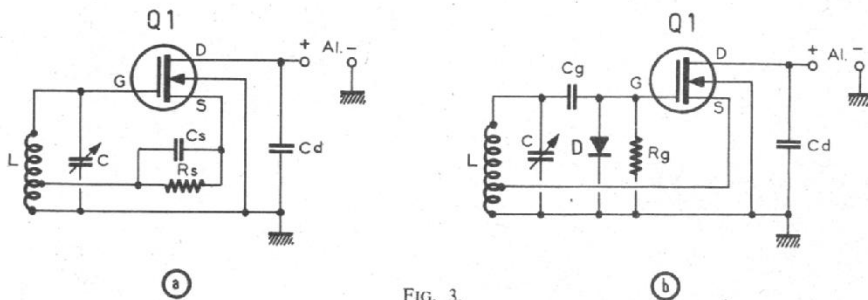


FIG. 3.

à l'entrée et d'un voltmètre électronique fonctionnant correctement à la même fréquence.

Les deux appareils doivent être branchés par des câbles et fiches coaxiales aux deux terminaisons de l'amplificateur, comme on l'indique à la figure 2.

L'impédance des appareils de mesure, des fiches, des câbles coaxiaux et de l'entrée et la sortie de l'amplificateur doivent avoir la même valeur. En général, cette impédance est standardisée à 50  $\Omega$ .

Sur la figure 2, on peut voir également la présentation extérieure de l'amplificateur et son branchement à d'autres appareils que ceux de mesure.

Les « bobinages » de ce montage UHF ont les caractéristiques suivantes :  $L_1$  se compose d'un ruban de cuivre de 0,5 mm d'épaisseur, de 1,5 mm de largeur et de 20 mm de longueur. Ce ruban est monté entre ses deux points de branchement qui sont : le point commun de  $C_1$  et de la porte 1 et le point commun du  $C_6$ ,  $R_2$  et  $R_3$ . Le ruban doit prendre la forme d'un arc de cercle constituant une fraction de demi-spire.

Les mêmes caractéristiques sont valables pour  $L_2$ , mais sa longueur est de 27 mm au lieu de 20 mm.

transposés facilement en version semi-conducteurs avec les transistors à effet de champ qui présentent de nombreuses analogies avec les lampes notamment en ce qui concerne la résistance d'entrée très élevée. Nous donnerons ci-après quelques schémas d'oscillateurs utilisant des transistors FET.

Voici d'abord, à la figure 3, le schéma de l'oscillateur Hartley.

Le montage comporte une bobine L accordée par le condensateur variable ou ajustable C sur la fréquence du signal à engendrer.

L'oscillation est obtenue par réaction positive entre la porte G et la source S', réalisée en branchant la totalité de la bobine, entre masse et la porte et en reliant à une prise de basse impédance, le circuit  $R_1 C_1$  relié à la source.

c) par une bobine secondaire couplée à L.

Ces procédés sont indiqués sur la figure 4.

Voici maintenant, à la figure 5 deux oscillateurs Colpitts dont celui de (b) avec diode de polarisation.

La réaction est obtenue comme dans le Hartley, entre porte et source, mais la prise sur la bobine L est remplacée par une prise capacitive au point commun de  $C'$  et  $C''$ , le rapport de transformation étant ici  $C'/C''$ . En général,  $C' > C''$ .

On voit que la source est polarisée (dans le montage (a) par la résistance  $R_s$  mais elle est isolée en HF, de la masse par la bobine d'arrêt BA. En (b),  $R_s$  est supprimée la source est, en continu, au

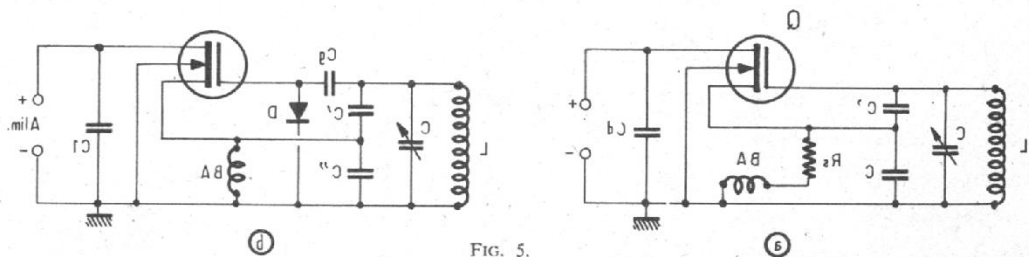


FIG. 5.

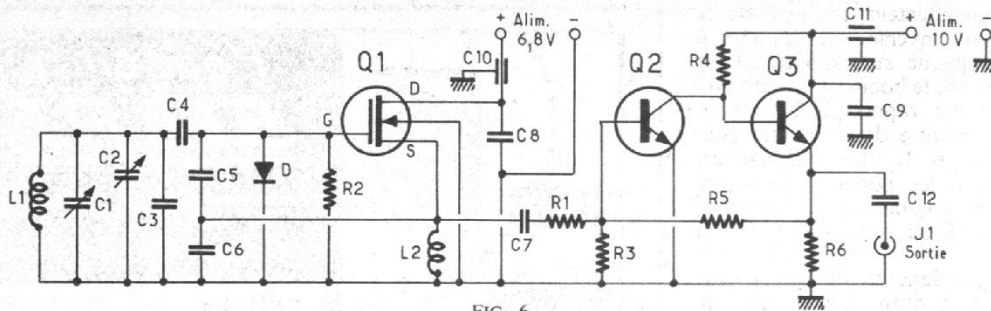


FIG. 6.

par exemple, à un circuit d'utilisation sans que le fonctionnement de l'oscillateur en soit perturbé.

Le signal prélevé sur la source de  $Q_1$  est transmis par  $C_7$  et  $R_1$  à la base de  $Q_2$ . Cette liaison est en basse impédance avec une bonne adaptation.

On voit que la base de  $Q_2$  est polarisée par un diviseur de tension composé de  $R_3$  reliée à la masse et  $R_5$  reliée à l'émetteur de  $Q_3$ , qui, grâce à  $R_6$ , est à un potentiel positif par rapport à la masse.

L'émetteur de  $Q_1$  est à la masse, tandis que le collecteur est relié au + alimentation de 10 V par la charge  $R_4$ . Comme on vient de le voir,  $Q_1$  est monté en émetteur commun et remplit la fonction d'amplificateur de tension. Du collecteur, la tension amplifiée par  $Q_2$  est transmise par liaison directe à la base de  $Q_3$ . Afin de réaliser une sortie en basse impédance sous l'émetteur, le transistor  $Q_3$  est monté en collecteur commun, cette électrode étant reliée directement au + 10 V.

Noter les découplages par  $C_9$  et  $C_{11}$  du point + 10 V. Le signal de sortie de  $Q_3$  est pris sous l'émetteur et transmis par  $C_{12}$  à la fiche coaxiale de sortie ou à un jack, dans une présentation moins professionnelle.

Voici, au tableau I, les valeurs des constructeurs, des résistances et les caractéristiques de la bobine  $L_1$  :

De ces données on peut aussi déduire la longueur de chaque enroulement.

D'autre part, les valeurs et le type des éléments du tableau I (qui peuvent présenter des différences selon la gamme) et celles des autres éléments sont indiqués ci-après.

$C_1$  = condensateur variable.  
 $C_2$  = ajustable à air de 25 pF.  
 $C_3 = C_4 = C_5 = C_6$  = capacité au mica argenté.

$C_7 = 2\ 000$  pF au mica argenté.  
 $C_8 = 50\ 000$  pF 50 V disque céramique.

$C_9 = 0,1\ \mu F$  50 V disque céramique.

$C_{10} = C_{11} = 25\ 000$  pF 50 V disque céramique.

$J_1$  = fiche coaxiale fixée sur le boîtier de l'oscillateur.

$L_1$  = bobine réalisable selon les données du tableau sur un tube de 2,5 cm de diamètre.

$R_1$  : voir texte plus loin.  
 $R_2 = 22\ 000\ \Omega$ ,  $R_3 = 12\ 000\ \Omega$ ,  
 $R_4 = 820\ \Omega$ ,  $R_5 = 47\ 000\ \Omega$ ,  
 $R_6 = 240\ \Omega$ , toutes de 0,5 W.

La résistance  $R_1$  a une valeur à déterminer expérimentalement de façon à ce que la tension HF crête à crête de sortie, soit de 2 V. La valeur de  $R_1$  est comprise entre 12 000 et 47 000  $\Omega$ .

### CARACTERISTIQUES

Si le réglage de  $R_1$  est effectué comme indiqué plus haut, la ten-

sion de sortie  $E_{cc}$  est de 2 V crête à crête, ce qui correspond à une tension efficace de  $2/2,82 = 0,707$  V, le signal étant sinusoïdal (voir Fig. 7). On voit que  $E_{cc} = 2 E_{max} = 1,414 E_{eff}$  et,  $E_{eff} = E_{cc}/2,82 = E_{max}/1,414$  etc. Sur un oscilloscope, une tension de 1 V efficace donne la même amplitude verticale qu'une tension continue de 2,82 V.

Ceci est utile à savoir car la mise au point de  $R_1$  est aisée en branchant la sortie de l'oscillateur à l'entrée « verticale » d'un oscilloscope. On applique d'abord une variation de continu de 2 V, ce qui donnera l'étalonnage de la

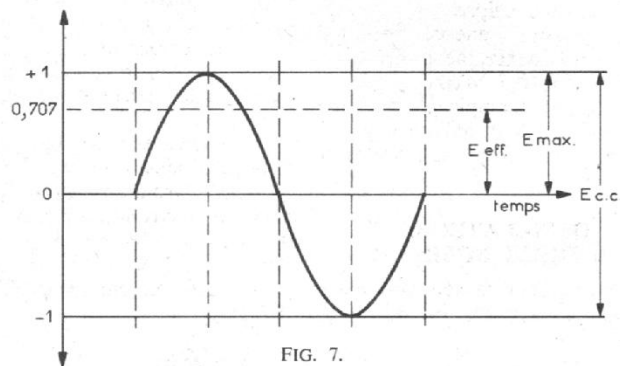


FIG. 7.

déviations verticales. Il suffira, ensuite, de régler  $R_1$  pour obtenir la même déviation en signal sinusoïdal.

Comme on a voulu que l'oscillation soit stable, on a choisi convenablement la prise capacitive de la source, qui est approximativement de 50 %, car  $C_5 = C_6$  dans le présent montage.

Après 30 secondes de fonctionnement du montage, des mesures effectuées pendant deux heures, à  $f = 3,5$  MHz, ont prouvé que la dérive de fréquence était inférieure à 30 Hz. La bobine d'arrêt  $L_2$  est de 2,5 mH et peut se réaliser sous forme de solénoïde. Sa valeur n'est pas critique.

emplois effectués systématiquement sur une même fréquence.

### REGLAGE DE LA FREQUENCE

Après avoir mis au point la tension de sortie  $E_{cc}$  de façon qu'elle soit de 2 V (ou 0,7 V efficace), l'oscilloscope sera utilisé également pour le réglage de la fréquence, au cas où l'oscillateur doit être prévu pour une fréquence fixe  $f_0$ .

Soit, par exemple, 9 MHz cette fréquence.

Si la base de temps de l'oscilloscope est réglée sur  $f_0 = 9$  MHz également, on verra apparaître sur l'écran, une seule branche de sinusoïde. Si  $f_0 = 4,5$  MHz, on verra

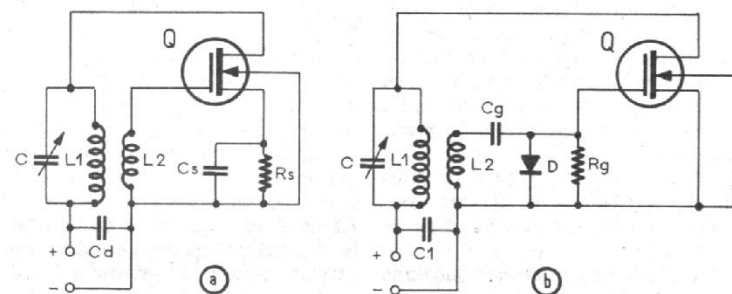


FIG. 8.

Tableau I

Composant	Fréquence (en MHz)		
	3,5 à 4	5 à 5,5	8 à 9
	Valeur du composant (C en pF)		
$C_1$	100	50	50
$C_2$	25	25	25
$C_3$	100	supprimé	supprimé
$C_4$	390	390	270
$C_5$	680	680	560
$C_6$	680	680	560
$L_1$ (Nombre des spires)	17	14,75	11,5
Diamètre du fil (mm)	0,8	0,8	0,8
Tours par cm	6,4	6,4	3,2
Diamètre de la bobine (mm)	25	25	25

### CONSTRUCTION

Pour illustrer le côté pratique de cette analyse de montage, indiquons qu'un oscillateur n'est rien d'autre qu'un petit émetteur et peut perturber l'environnement s'il n'est pas blindé, même si sa puissance est faible comme c'est le cas présent ( $P_1$  est de l'ordre de 0,01 W = 10 mW).

Pour pallier cet inconvénient, tout oscillateur, surtout HF, doit être blindé, aussi bien que possible. Celui de la figure G a été monté, dans les laboratoires de la R.C.A. qui ont proposé ce montage, dans un boîtier métallique à 3 ouvertures :

1° Sortie du signal sur la fiche  $J_1$ .

2° Sortie du + 6,8 V par condensateurs de traversée  $C_{10}$ .

3° Sortie du + 10 V par condensateur de traversée  $C_{14}$ .

Le - alimentation est sur le boîtier.

Au sujet des gammes, il suffirait d'augmenter  $C_1$  pour obtenir le recouvrement des gammes indiquées.

En fait, cet oscillateur a été prévu probablement pour des



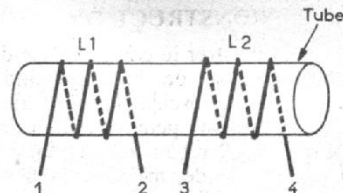


FIG. 9.

deux branches de sinusoïde et si  $f_b = f_o/n$ , on verra  $n$  branches. On sait que la base de temps d'un oscilloscope, ne fonctionne sur une fréquence fixe que si elle est synchronisée.

Il faut, par conséquent, qu'elle soit synchronisée par un signal stable provenant d'un oscillateur ou générateur étalonné avec précision. Dans ce cas, si  $f_o$  est la fréquence précise de l'oscillateur extérieur et  $f_b$  celle de la base de temps, on pourra synchroniser  $f_b$  par  $f_o$  pourvu que  $f_b$  soit égale à la valeur désirée, par exemple  $f_o$ , ou  $f_o/2$ , ou  $f_o/3$ , etc. Un autre moyen d'étalonner l'oscillateur est de brancher sur l'entrée horizontale de l'oscilloscope (la base de temps étant hors circuit) le signal de l'appareil étalonné. On obtient alors, si  $f_o = f_e$ , un cercle, une droite ou une ellipse.

Remarquons encore que la gamme 8-9 MHz, peut être étendue jusqu'à 10,7 MHz ou plus en prenant, par exemple  $C_1$  plus faible que la valeur indiquée, ou en diminuant le nombre des spires de  $L_1$ .

### OSCILLATEURS A DEUX BOBINES

En effectuant la réaction entre le drain et la porte, on peut réa-

d'un amplificateur, le signal sur le drain est inversé par rapport à celui appliqué sur la porte, il est évident que le bobinage  $L_2$  doit être inversé par rapport à  $L_1$ . La figure 9 montre deux bobines couplées  $L_1$  et  $L_2$ . Le couplage est inverse si les points 1 à 4 sont branchés comme suit : 1 au drain, 2 au +, 3 au - et masse, 4 à la porte.

Le couplage serait non inverse si 1 est au drain, 2 au +, 3 à la porte et 4 à la masse.

Il y a une variante du montage de la figure 8 du schéma analogue, mais dans lequel le circuit accordé est celui de porte ( $L_2$ ) ou bien de celui du drain ( $L_1$ ).

### ALIMENTATION STABLE 10 V - 6,8 V

Cette alimentation a été étudiée spécialement pour l'oscillateur décrit plus haut et dont le schéma est celui de la figure 6.

Pour obtenir une oscillation stable, il faut que les tensions d'alimentation soient elles-mêmes stables, ce qui peut être obtenu à l'aide du montage de la figure 10.

Ce montage se compose de deux parties, celle à gauche de la ligne xy est le redresseur et celle à droite de xy est le régulateur et filtre donnant les tensions de 10 V et 6,8 V.

Le redresseur est un doubleur à deux diodes 1N3193. On utilise un transformateur dont le primaire doit être adapté à la tension du secteur alternatif et le secondaire de 6,3 V 2 A, par exemple un transformateur pour filament de lampe.

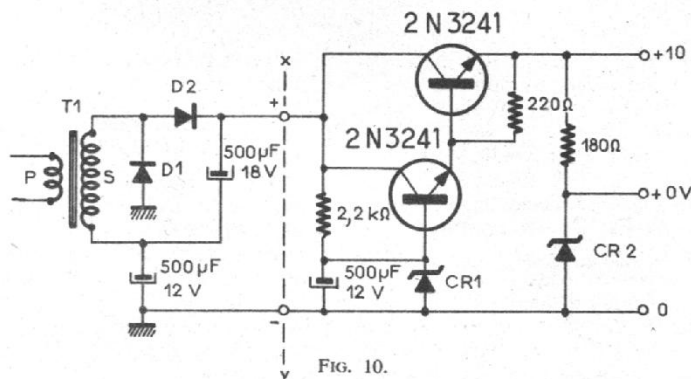


FIG. 10.

liser des oscillateurs analogues à ceux à transistors avec réaction entre collecteur et base et ceux à lampes avec réaction entre plaque et grille.

Deux montages du genre à transistor FET sont donnés à la figure 8. Celui de gauche est à polarisation de source par  $R_s$  et  $C_s$  et celui de droite est avec la source à la masse et polarisation de la porte par la diode D.

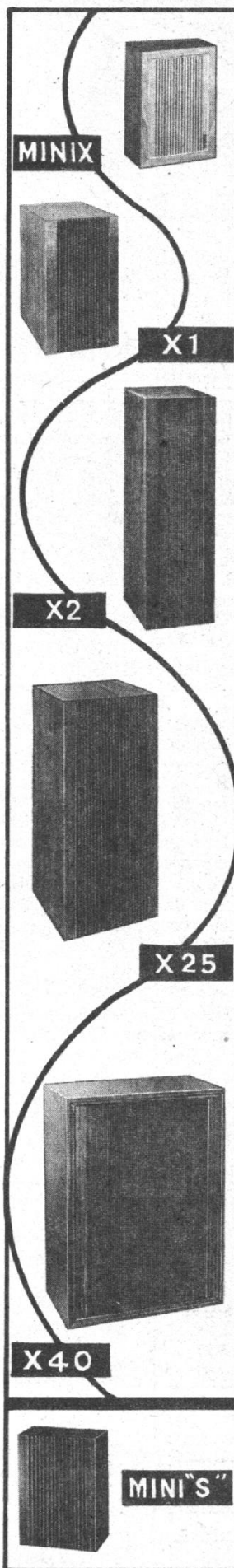
L'oscillation est obtenue dans les deux versions (a) et (b) par couplage entre les bobines  $L_1$  et  $L_2$  de porte.

En se souvenant du fait que dans le montage en source commune

Le montage nécessite deux diodes zener, CR<sub>1</sub> : diode zener de 10 V 1 W et CR<sub>2</sub> : diode zener de 6,8 V 1 W.

Toutes les résistances sont de 0,5 W.

Le régulateur seul peut être utilisé avec une source de 12 V, comme, par exemple, une pile ou un accumulateur de 12 V. Dans ce cas, la partie redresseur est supprimée et la batterie est branchée avec le + en x et le - en y. Remarquons, qu'avec une batterie, la régulation est encore plus nécessaire qu'avec le secteur qui souvent est très stable.



*l'enceinte*  
**SIARE**  
*la condition première de la vérité musicale*

### MINIX

Puissance nominale 6 W - Puissance crête 8 W - Impédance Standard : 4 à 8 ohms - Raccordement cordon : 1,50 mètre avec fiche DIN - Coffret bois : noyer d'Amérique - Bande passante : 60 - 15000 Hz - Poids : 1,7 kg - Dim. 235x129x165 mm.

### X1

Puissance nominale 8 W - Puissance crête 12 W - Impédances Standard : 4/5-8 ohms - Raccordement : bornes à vis - Coffret noyer d'Amérique ou Palissandre - Dim. 260x150x240 mm - Poids : 2,6 kg - Bande passante 40-18000 Hz.

### X2

Puissance nominale 12 W - Puissance crête 15 W - Impédances Standard : 4/5-8 ohms - Raccordement : bornes à vis - Coffret noyer d'Amérique - Dim. 520x155x240 mm - Poids : 5 kg - Bande passante : 35-18000 Hz.

### X25

Puissance nominale 20 W - Puissance crête 25 W - Impédances Standard : 4/5-8 ohms - Raccordement : bornes à vis - Coffret noyer d'Amérique - Dim. 560x240x240 mm - Poids 10 kg - Bande Passante : 30-18000 Hz.

### X40

Puissance nominale 32 W - Puissance crête 40 W - Impédances Standard : 4/5-8 ohms - Raccordement : bornes à vis - Coffret noyer d'Amérique - Dim. 550x400x220 mm - Poids : 14,5 kg - Bande passante : 20-20000 Hz.

### MINI "S"

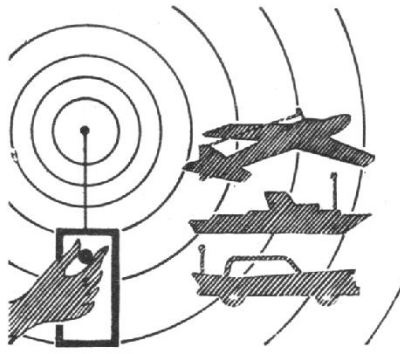
Standard : 4 W - Poids : 950 gr - Auto : 6 W - Poids : 1200 gr - Coffret : noyer d'Amérique - Impédance : 4/5-8 ohms - Dim. 214x154x84 - HP 12x19.

*En vente chez tous les bons spécialistes HI-FI*

**SIARE**

17 et 19 rue Lafayette  
94-S MAUR DES FOSSES  
Tél. : 283 84.40 +





# La Page des F.1000

## RADIOCOMMANDE

### ★ des modèles réduits

## Le récepteur RD 129/72

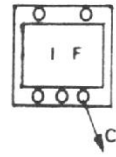
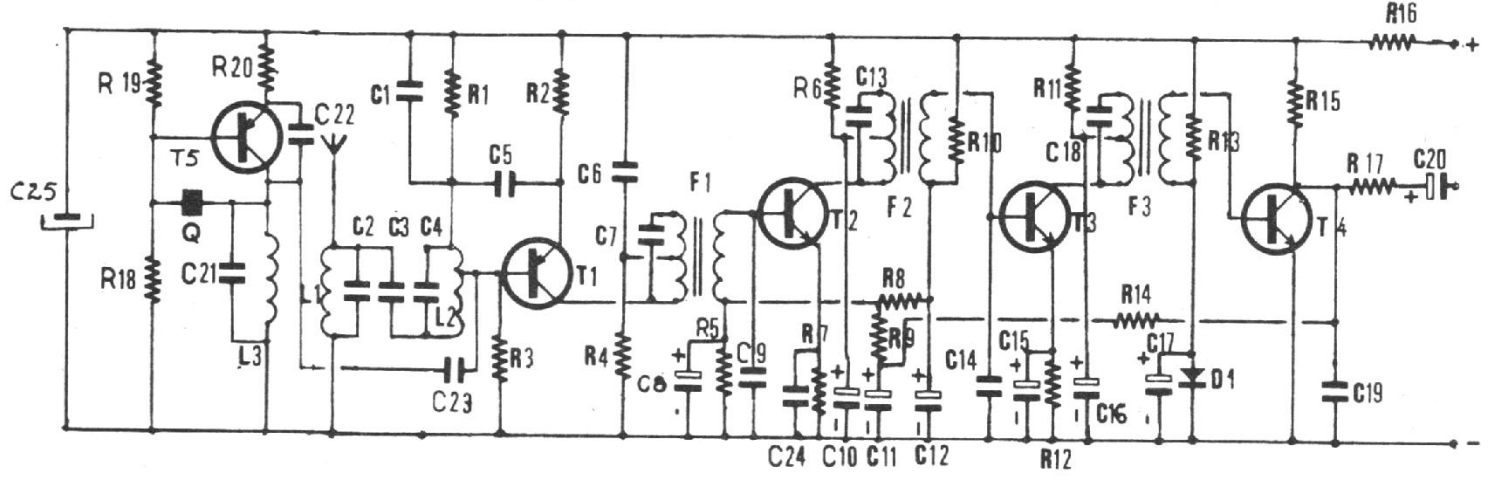


FIG. A

**L**ES amateurs de télécommande se souviennent sans doute du récepteur RX129 qui fut produit à de nombreux exemplaires par les Ets R.D. électronique et qui, pendant longtemps fut le seul superhétérodyne vendu en kit.

Ce récepteur a toujours le même succès mais, son adaptation à la gamme des 72 MHz s'avérant par trop critique, les Ets R.D. électronique ont décidé de réaliser sur le même principe, un récepteur sensible, stable et pouvant être mis au point sans trop de difficultés.

Tout comme le RX129, le RD129/72 est monté dans un coffret en matière plastique possédant une prise centrale à 5 broches lui permettant de s'embrocher sur les ensembles à filtre du type RS2K ou TS2K. Nous rappellerons rapidement que ces platines possèdent 2 voies distinctes sélectionnées par filtre et pouvant comman-

der un servo droite gauche soit à l'aide d'un relais pour le RS2K, soit par l'intermédiaire de transistors pour le TS2K.

Le RD129/72, comme toutes les productions de la même firme peut être livré soit en « kit » soit tout monté, solution que nous préconisons aux personnes peu familiarisées avec la mise au point de ce récepteur. Cependant, la réalisation de ce récepteur pour un amateur soigneux habitué au câblage de circuits imprimés et réalisant des soudures parfaites ne présente aucune difficulté majeure.

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Fréquence de réception : 72 MHz.
- Fréquence FI : 455 kHz.
- Alimentation : 6 V.
- Sensibilité : 5  $\mu$ V pour une sortie de 1 V.c.c.
- Dimensions : 70 x 45 x 17 mm.
- Nombre de transistors : 5.
- Nombre de diodes : 1.

### ANALYSE DU SCHEMA

Ce récepteur est identique à celui du « Triton » ; seule la réa-

lisation et la présentation diffèrent et dans le cas présent, ce récepteur est spécialement destiné à l'emploi en télécommande par tout ou rien, conjointement aux modules RS2K ou TS2K.

Si nous examinons le schéma, on voit tout de suite qu'il s'agit d'un superhétérodyne classique comportant un étage oscillateur à cristal, un étage changeur de fréquence, 2 étages FI et un étage BF.

L'étage oscillateur comprend le transistor T<sub>5</sub>, la self L<sub>3</sub> accordée par C<sub>21</sub> et le quartz Q dont la fréquence sera inférieure de 455 kHz à celle de l'émetteur qu'on désirera recevoir. C<sub>27</sub> est la capacité de

réaction qui permet l'entrée en oscillation de l'étage et R<sub>19</sub> et R<sub>18</sub> permettent de polariser correctement T<sub>5</sub>.

Le signal recueilli sur le collecteur est aiguillé sur la base de T<sub>1</sub> qui reçoit également le signal fourni par l'antenne par l'intermédiaire de L<sub>1</sub> - C<sub>3</sub> et L<sub>2</sub>. Les condensateurs C<sub>2</sub> et C<sub>4</sub> permettent d'accorder L<sub>1</sub> et L<sub>2</sub> sur la fréquence de réception, le réglage fin s'effectuant par l'intermédiaire des noyaux ajustables. On remarquera que L<sub>2</sub> possède une prise intermédiaire qui permet d'éviter l'amortissement de ce bobinage par le transistor T<sub>1</sub>. Le rôle de L<sub>1</sub> est identique, il permet de conserver un bon coefficient de surtension à L<sub>2</sub> en évitant son amortissement par l'antenne. Le découplage de l'émetteur de T<sub>1</sub> est un peu particulier, mais il permet d'accroître la stabilité de l'ensemble.

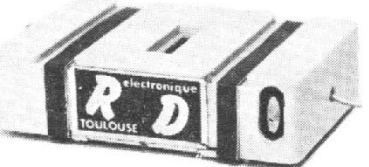
Récepteur RD129/72 complet en kit, sans quartz	138,00
Récepteur RD129/72 complet en état de marche, sans quartz	159,00
Circuit imprimé seul	10,00
Quartz seul. Fréquence à préciser	45,00

### ATTENTION

Voyez nos nouvelles réalisations dans le Haut-Parleur spécial Télécommande du 1<sup>er</sup> décembre prochain.

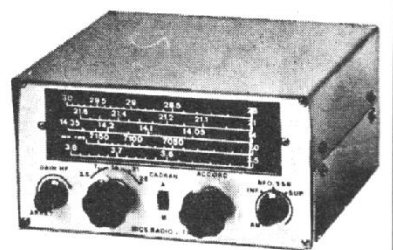
**R.D. ÉLECTRONIQUE**  
4, rue A.-Fourtanier

31-TOULOUSE - Allo! 21-04-92



### TR6AC CONVERTER 3,5/30 MHz

Entièrement transistorisé - Gain HF réglable - BFO spécial SSB - Bobines oscillatrices imprimées - Piles 12 V - Prise pour aliment. externe - Façade imprimée - Coffret gris 2 tons.



Documentation sur demande à :

MICS RADIO S.A. 20 bis, av. des Clairions, 89-AUXERRE.

Tél. (86) 52-38-51

Le collecteur de  $T_1$  est alimenté à travers le primaire de  $F_1$  et de  $R_4$ , découplée par  $C_6$  et le secondaire de ce transformateur attaque la base de  $T_2$ , qui est polarisée par  $R_5$ , découplée par  $C_8$  et par la ligne de CAG constituée par  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $C_{11}$ ,  $C_{12}$  et  $R_{14}$ . L'émetteur de ce transistor est relié au négatif par  $R_7$ , découplée par  $C_{24}$ .

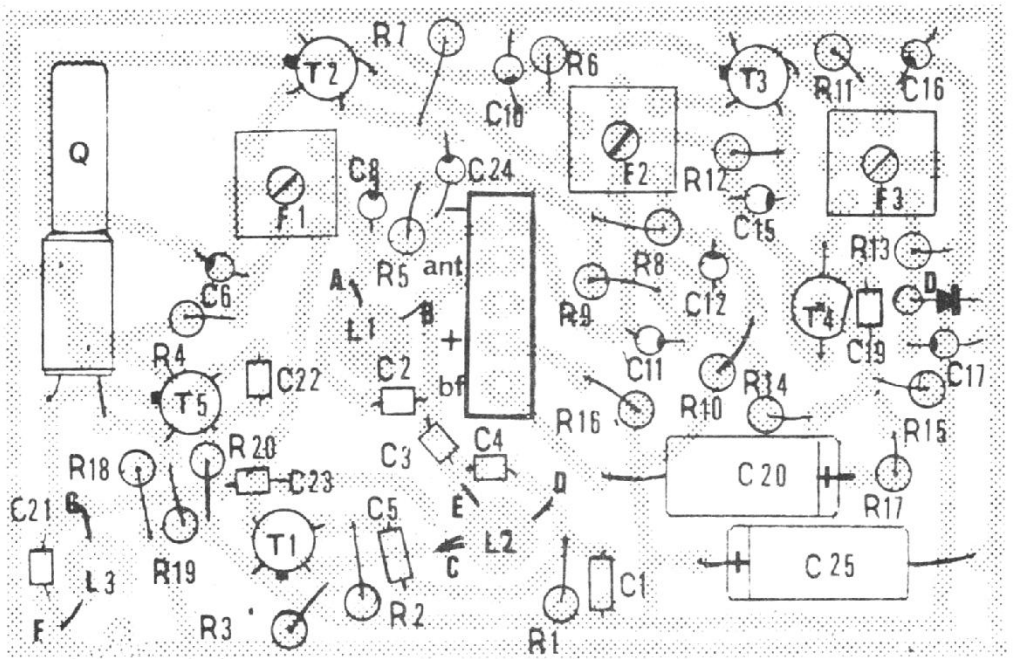
Comme pour  $T_1$ , le collecteur de  $T_2$  est alimenté à travers le primaire de  $F_2$  et de  $R_6$ , découplée par  $C_{10}$ . Le fait de filtrer l'alimentation des transformateurs FI permet d'éviter les accrochages qui pourraient se produire de façon intempestive. Le secondaire de  $F_2$  est dirigé d'une part sur la base de  $T_3$  et de l'autre sur la ligne de CAG, qui, avec l'aide de  $R_{10}$  assure la polarisation de ce transistor dont l'émetteur est relié au négatif par  $R_{12}$ , découplée par  $C_{15}$ . Le collecteur de  $T_3$  est alimenté lui aussi à travers le primaire de  $F_3$  et de  $R_{11}$  dont le découplage est assuré par  $C_{16}$ .

Le secondaire de  $F_3$  est relié à la diode  $D_1$  qui permet la détection du signal ; l'autre extrémité de ce bobinage est reliée à la base de  $T_4$  dont la polarisation est assurée par  $R_{13}$ .

$T_4$  joue ici un double rôle : il permet d'une part l'amplification BF du signal et d'autre part il fournit la tension à la ligne de

contrôle automatique du gain. Le montage utilisé ici permet d'obtenir un CAG amplifié améliorant considérablement son efficacité et évitant une saturation des étages FI. On recueille le signal BF sur le collecteur de  $T_4$  à travers  $C_{20}$ .

On remarquera sur le schéma les condensateurs  $C_9$  et  $C_{14}$  qui étaient prévus initialement pour



## SPÉCIAL TÉLÉCOMMANDE

**Décodeur proportionnel Digital 3 voies** (décrit dans le Haut-Parleur n° 1274 du 17 sept.).  
 Prix en état de marche ..... 125,00  
 Prix en kit ..... 100,00

**Ensemble Digital Superprop 12 voies.** Livré en état de marche avec batterie et 4 servos 27 MHz ..... 1 600,00  
 Le même en 72 MHz ..... 1 700,00  
 Ces ensembles sont vendus également en kit avec notice de montage de 50 pages.  
 La notice seule ..... 6,00

**Ensemble 1 canal, 2 canaux, 4 canaux et 8 canaux** en kit ou tout monté.

**Tous les servos pour Tout ou Rien :** ZM6, ZR6, EKV, Bellamatic, Multi-servo, Trim-o-Matic.

Pour **proportionnel** : servo Simprop 502, Tiny, Orbit PS3D, PS4D, World Engine S4, Mini-Servo Varioprop ; Kraft avec pot. de 1 K.Ω, sans électronique ou avec.

**Relais** : le plus grand choix de relais.

**Moteurs électriques** : 20 modèles différents.

**Manches de commande** : 2 et 4 canaux.

**Stick de commande** : Simprop, Kraft, Bonner, Single Stick.

**Coffret et produits** pour circuits imprimés.

**Transistors, diodes, circuits intégrés** : RTC, ITT, Sescossem, NSC, RCA.

**Filtres BF REUTER** : les plus petits et les plus sélectifs du marché européen.

**Et tout le matériel spécial, miniature et subminiature.**

Catalogue général contre 6,00 F

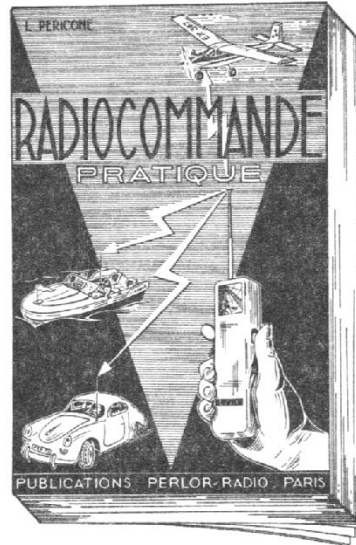
**R.D. ÉLECTRONIQUE**

4, rue Alexandre-Fourtanier - 31-TOULOUSE - Allo ! 21-04-92

A l'intention des RADIO-MODELISTES,  
 amateurs de Télécommande des Modèles Réduits :

## RADIOCOMMANDE PRATIQUE

(3<sup>e</sup> édition) - Par L. PERICONE



Télécommande par Radio, Radio-commande... Une technique parfaitement adaptée à la commande à distance des modèles réduits, mais qui trouve également de nombreuses applications dans l'industrie moderne. L'ouvrage **RADIOCOMMANDE** a été écrit à l'intention des Amateurs qui désirent s'initier à cette technique, ou s'y perfectionner.

Fondé sur une sérieuse expérience pratique, sur de nombreuses observations, il comporte essentiellement :

- Description pratique et emploi des pièces détachées de radio, et du matériel spécial de télécommande (servo-gouvernails, moteurs, relais, etc...).

- Technologie radio. Comment procéder aux montages de radio, câblage, vérification, mise au point.

**Comment réussir...**

- Une collection très complète de schémas, expliqués et commentés, d'émetteurs et récepteurs de radio, à lampes et à transistors, anciens et modernes.

- Une description détaillée de nombreux **servo-mécanismes**, servo-gouvernails, échappements, actuellement utilisés sur les modèles réduits.

- La réalisation **pratique** de nombreux modèles d'émetteurs et de récepteurs de radio, à lampes et à transistors, avec **plans de câblage**. Tous les appareils décrits ont été **réellement réalisés et montés**.

- L'antiparasitage d'une installation électromécanique.

- Description d'installations électromécaniques **réelles**.

- La réalisation **complète** de voitures, de bateaux, d'avions radiocommandés. Technique du pilotage d'un avion.

- Réalisation pratique d'appareils de mise au point, spéciaux pour la radio-commande.

- Formalités administratives, traductions de termes anglais et allemands.

Format 16 x 24 cm. 410 pages. 380 figures. **PRIX : 28,00 F**  
 Par poste en envoi assuré... 31,00. Envoi contre remboursement... 33,00

Cet ouvrage est en vente dans toutes les Librairies Techniques et aux

**PUBLICATIONS PERLOR-RADIO**

25, rue Hérold, PARIS (1<sup>er</sup>)

C.C.P. PARIS 5.050-96 - Tél. : (CEN.) 236-65-50

améliorer la stabilité des étages FI mais, ces condensateurs s'étant avérés inutiles en pratique ils ont été supprimés et ne figurent pas sur le schéma d'implantation.

### MONTAGE DU RECEPTEUR

1° Prendre la prise à 5 broches et la faire pénétrer dans son logement, souder les différentes broches.

2° Prendre les FI et en s'aidant de la figure A vue par dessous, couper la patte inutile sur chaque transformateur.

3° Placer ces transfos à leur emplacement respectif en respectant leur ordre (F<sub>1</sub> = Jaune - F<sub>2</sub> = Blanc - F<sub>3</sub> = Noir) souder.

4° Mettre en place le support de quartz, souder ses 2 pattes de fixation et les 2 fils de contact.

5° Placer T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> et T<sub>5</sub> en respectant leur orientation définie par l'ergot de leur boîtier, souder.

6° Placer correctement T<sub>4</sub> et le souder. Souder également D<sub>1</sub>.

7° Placer et souder successivement toutes les résistances.

8° Mettre en place et souder

tous les condensateurs céramiques.

9° Placer tous les condensateurs tantales en respectant leurs polarités. (Le positif est marqué par un point blanc sur le composant et par un point noir sur le schéma d'implantation.)

10° Positionner horizontalement C<sub>20</sub> et C<sub>25</sub> (attention aux polarités) et les souder.

11° Mettre en place et fixer par une goutte de colle (non cellulosique) L<sub>1</sub> (rouge), L<sub>2</sub> (bleu), L<sub>3</sub> (incolore).

12° Faire pénétrer une extrémité de L<sub>1</sub> au point A et l'autre extrémité au point B.

13° Faire pénétrer l'extrémité rouge de L<sub>2</sub> en C, l'extrémité bleue en D et l'extrémité incolore en E. Souder ces fils.

14° Faire pénétrer une extrémité de L<sub>3</sub> en F et l'autre en G, souder ces fils.

L'appareil est maintenant prêt à être essayé mais, avant de le mettre sous tension, on s'assurera qu'aucune erreur n'a été commise et ceci fait, passons à la phase définitive de ce travail.

Si l'amateur qui a construit ce récepteur possède un générateur HF, le réglage n'offrira aucune difficulté; il suffira d'injecter un signal de 455 kHz sur la base de T<sub>1</sub> et de régler F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> et F<sub>3</sub> pour une lecture maxi : sur l'output-mètre branché entre C<sub>20</sub> et la masse puis, après avoir réglé le générateur sur 72 MHz, on tâchera d'obtenir l'oscillation de T<sub>5</sub> en réglant le noyau de L<sub>3</sub>, on agira alors sur L<sub>1</sub> et L<sub>2</sub> pour un maximum de sortie, l'entrée se faisant sur la borne antenne.

Ceux qui ne possèdent pas de générateur pourront aussi régler ce récepteur à condition qu'ils soient en possession d'un émetteur de télécommande modulé émettant en 72 MHz; voici comment opérer : Après avoir alimenté le RD129/72 en 6 V en branchant le positif à la douille + de la prise à 5 broches et le négatif à la douille - de cette même prise, il faudra brancher un fil d'antenne de 80 cm de long sur la douille marquée Ant.

Mettre le quartz dans son support et alimenter l'émetteur. A l'aide d'un casque ou d'un volt-mètre branché à la sortie du récepteur (BF) essayer d'obtenir le maximum d'audition ou de déviation de l'aiguille en agissant sur L<sub>1</sub> - L<sub>2</sub> - L<sub>3</sub> - F<sub>1</sub> - F<sub>2</sub> et F<sub>3</sub>.

Si tout est correct, on pourra alors mettre ce petit récepteur dans son boîtier, mais attention, la prise étant décentrée volontairement pour éviter toute erreur lors de l'embrochage sur les modules de commande, il faudra chercher la bonne position lors de la mise en coffret.

Ceux qui ont connu et utilisé le RX129ST et qui désirent se convertir au 72 MHz pourront avec bonheur adopter ce nouveau montage qui les étonnera par sa sensibilité, sa facilité de réalisation et son insensibilité pratiquement totale aux parasites.

Nota : Le schéma d'implantation est représenté à l'échelle 2.

C. DI FIORE.

- R<sub>15</sub> = 1,2 kΩ.
- R<sub>16</sub> = 470 Ω.
- R<sub>17</sub> = 1 000 Ω.
- R<sub>18</sub> = 10 kΩ.
- R<sub>19</sub> = 4,7 kΩ.
- R<sub>20</sub> = 470 Ω.
- D<sub>1</sub> = 1 N4148.
- F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> et F<sub>3</sub> = Transfos FI 455 kHz
- Q = Quartz.
- C<sub>1</sub> = 10 nF.
- C<sub>2</sub> = 10 pF.
- C<sub>3</sub> = 4,7 pF.
- C<sub>4</sub> = 5,6 pF.
- C<sub>5</sub> = 0,1 μF tantale.
- C<sub>6</sub> = 0,1 μF tantale.
- C<sub>7</sub> = Boîtier FI.
- C<sub>8</sub> = 0,1 μF tantale.
- C<sub>9</sub> = Supprimé.
- C<sub>10</sub> = 0,1 μF tantale.
- C<sub>11</sub> = 10 μF tantale.
- C<sub>12</sub> = 0,1 μF tantale.
- C<sub>13</sub> = Boîtier FI.
- C<sub>14</sub> = Supprimé.
- C<sub>15</sub> = 0,1 μF tantale
- C<sub>16</sub> = 0,1 μF tantale.
- C<sub>17</sub> = 0,1 μF tantale.
- C<sub>18</sub> = Boîtier FI.
- C<sub>19</sub> = 47 nF.
- C<sub>20</sub> = 10 μF électrochimique.
- C<sub>21</sub> = 15 pF.
- C<sub>22</sub> = 6,8 pF.
- C<sub>23</sub> = 3,2 pF.
- C<sub>24</sub> = 2,2 nF.
- C<sub>25</sub> = 100 μF électrochimique.

**Télécommande RAPID-RADIO Télécommande**

**SPÉCIALISTE DU KIT ET DE LA PIÈCE DÉTACHÉE**

**64, rue d'Hauteville - PARIS (10<sup>e</sup>) 1<sup>er</sup> étage - Tél. : 824-57-82 - C.C.P. Paris 9486-55**

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

<p><b>Émetteur proportionnel digital</b> (décrit ds le n° 1 264). 5 voies, 27,12 ou 72 MHz. Platine epoxy en « kit » sans quartz 156,00 Platine montée sans quartz 189,00</p> <p><b>Émetteur 5 voies complet</b> en « kits » 440,00 Tout monté 560,00 Supplément pour version 72 MHz 30,00</p> <p><b>Récepteur superhétérodyne</b> avec décodeur, proportionnel 5 voies. En « KIT » sans quartz 218,00 Monté sans quartz 299,00</p> <p><b>Récepteur seul</b> sans quartz en « KIT » Prix 110,00 Monté 150,00</p> <p><b>Décodeur seul</b> en « KIT » 5 voies 108,00 Monté 149,00</p> <p><b>Émetteur phonie 1 W HF</b> (décrit dans le numéro 1 256, page 175). Partie HF, en kit : 78,00 - Câblée : 92,00 Partie BF, en kit : 47,00 - Câblée : 59,00</p> <p><b>Émetteur 4 canaux</b> en 27,12. Platine en « KIT » : 79,00 - Câblée 90,00 Avec boîtier et tous accessoires. En « KIT » 130,00 En ordre de marche 148,00</p> <p><b>Émetteur 6 canaux</b>, 500 mW en 27,12 MHz. Platine en « KIT » 118,00 Câblée, réglée 140,00 Avec boîtier et acces. en « KIT » 235,00 En ordre de marche 270,00</p> <p><b>Existe également en 72 MHz.</b></p> <p><b>Émetteur 550 mW</b> en 27,12 MHz, 1 à 10 cx. simultanés. Platine en « KIT » 159,00 Câblée, réglée 199,00 Avec boîtier et access., en « KIT » 285,00 En ordre de marche 349,00</p> <p><b>Émetteur 1 watt</b>, 27,12 MHz. Partie HF en « KIT » 99,00 Montée 120,00 Partie BF en « KIT » 45,00 Montée 55,00 Oscillateur pour cet émetteur. En « KIT » 58,00 - Câblé 78,00</p>	<p><b>Émetteur monocanal</b> en 27,12 MHz. En « KIT » 67,00 Câblé, réglé, avec boîtier métal 90,00</p> <p><b>Récepteur monocanal</b> : En « KIT » : 75,00 - Monté 90,00</p> <p><b>Ensemble commercial proportionnel « ROBBE »</b> 4 voies. En ordre de marche avec accus 1 800,00</p> <p><b>Récepteur superhétérodyne SUPERFIX</b> En « KIT » 100,00 Monté 140,00</p> <p><b>Récepteur à super-réaction MICROFIX</b> en 27,12 MHz. En « KIT » : 69,00 - Monté 72,00 Le même en 72 MHz : En « KIT » : 49,00 - Monté 65,00</p> <p><b>Modules à filtres et relais</b> : En « KIT » : 37,00 - Monté 43,00 <b>Modules transistorisés pour 2 canaux</b> : En « KIT » : 70,00 - Monté 87,00</p> <p><b>Détecteur d'approche</b> : en « KIT » 55,00 - Monté 75,00</p> <p><b>Sirène électronique 9 watts</b> : en « KIT » : 55,00 - Montée 67,00</p> <p><b>Tous les SERVOS GRAUPNER</b> : Bellamatic, Servo Automatic, Variomatic, Varioprop, etc. Mécanique pour servomoteurs digitaux Orbit, Controlaire et ces mêmes servos avec amplis incorporés.</p> <p>Manche simple et manche double pour proportionnel : Bonner, Horizon, Controlaire.</p> <p><b>Transistor « Pocket »</b> 5 stations, écoute sur cadre et haut-parleur. En kit avec boîtier 45,00 En ordre de marche 55,00</p> <p><b>Récepteur radio AM et FM</b>, 10 transistors, livré avec housse cuir + écouteur en étui 149,00 Talkies-walkies à part. de (la paire) 110,00</p> <p>Perceuse électrique miniat. 4,5 V 69,00</p>
---	--

**NOUVEAUTÉ RAPID-RADIO : SYSTÈME ANTIVOL**  
pour voiture et appartement - En « Kit » : 249,00 - En ordre de marche : 300,00

Toutes les pièces détachées pour la Télécommande : nous consulter.

**DÉPOSITAIRE GRAUPNER ET WORLD-ENGINES**

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

Expédition contre mandat, chèque à la commande, ou contre remboursement (métré-pole seulement), port en sus 7 F. Pas d'envois pour commandes inférieures à 20 F.

**MAITRISE DE L'ELECTRONIQUE PAR L'ETUDE A DOMICILE**



**COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE**

**L'INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE**

24, rue Jean-Mermoz - Paris (8<sup>e</sup>)

FORME **l'élite** DES **RADIO-ELECTRONICIENS**

MONTEUR • CHEF MONTEUR  
SOUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR  
**TRAVAUX PRATIQUES**

**PRÉPARATION AUX EXAMENS DE L'ÉTAT**

**PLACEMENT**

Documentation **HRB** sur demande



**BON** à découper ou à recopier. Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite (ciblet à timbres pour frais d'envoi).

NOM ..... HRB22  
ADRESSE .....

Autres sections d'enseignement : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

N° 1 283 ★ Page 197

### LISTE DES COMPOSANTS

- L<sub>1</sub> = Self antenne (rouge).
- L<sub>2</sub> = Self accord (bleu).
- L<sub>3</sub> = Self oscillatrice.
- T<sub>1</sub> = AF125.
- T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> = BF115.
- T<sub>4</sub> = 2N5172.
- T<sub>5</sub> = AF124.
- R<sub>1</sub> = 10 kΩ.
- R<sub>2</sub> = 1 kΩ.
- R<sub>3</sub> = 47 kΩ.
- R<sub>4</sub> = 6,8 kΩ.
- R<sub>6</sub> = 1 kΩ.
- R<sub>7</sub> = 1 kΩ.
- R<sub>8</sub> = 4,7 kΩ.
- R<sub>9</sub> = 10 kΩ.
- R<sub>10</sub> = 100 kΩ.
- R<sub>11</sub> = 180 Ω.
- R<sub>12</sub> = 1 kΩ.
- R<sub>13</sub> = 10 kΩ.
- R<sub>14</sub> = 22 kΩ.



## LES NOUVEAUTÉS

### AUDIOVISUELLES DU SICOB ET DE LA PHOTOKINA

**D**EUX expositions importantes concernant les matériels de photographie, de cinématographie, et audiovisuels ont eu lieu récemment : le 21<sup>e</sup> SICOB à Paris et la Photokina 70 à Cologne. Ce sont là des manifestations éloignées l'une de l'autre, et dont les buts sont assez différents.

La Photokina est consacrée aux matériels photographiques et cinématographiques d'amateurs et professionnels, tandis que le 21<sup>e</sup> SICOB nous a montré plus spécialement des appareils audiovisuels.

Le Salon de l'Informatique de la Communication et de l'Organisation de Bureau comportait, en effet, cette année une section audiovisuelle groupant beaucoup de matériels et, par conséquent, intéressant un public très vaste et très divers, aussi bien les amateurs que les semi-professionnels, qu'il s'agisse de projections d'entreprises, de formation, de recyclage ou de communication.

On s'aperçoit, d'ailleurs, que tous les secteurs de l'économie ont déjà, ou auront un jour besoin de matériel audiovisuel. Il est ainsi de plus en plus dans le cadre même des divertissements et des loisirs ; déjà les enfants, les lycéens, les étudiants de toutes disciplines, utilisent aussi bien la projection de diapositives que la télévision ou les appareils de cinéma sonores. La prochaine commercialisation des cassettes audiovisuelles de toutes sortes contenant sous des formes diverses des images sonorisées « en conserve », permettant d'établir des programmes de télévision « à la carte », ne fera que renforcer cette tendance.

L'apprentissage des langues vivantes est devenue ainsi, à l'aide des disques et des cassettes, un travail banal ; les résultats seront encore rendus plus faciles et meilleurs par l'association des images et des sons.

De plus en plus, les adultes doivent pouvoir acquérir à domicile les connaissances et les tech-

niques nouvelles, et c'est là le but de l'enseignement permanent, de plus en plus envisagé et encouragé par les pouvoirs publics.

Les utilisateurs doivent cependant connaître le fonctionnement et les avantages des appareils qu'ils pourront utiliser, et qu'ils

non, jusqu'aux multiples accessoires destinés à améliorer la qualité des sons et des projections.

La facilité d'utilisation des projecteurs cinématographiques est encore améliorée grâce à l'emploi de cassettes contenant les films sans nécessiter de mon-

Sur les projecteurs à cassettes, à film muet ou sonore magnétique, une touche actionnée à l'instant désiré permet, en cas de retour ultérieur exigé par une répétition, la marche arrière au point où la touche a été enfoncée, ce qui constitue un très grand avantage pour les démonstrations, la documentation ou les études de toutes sortes.

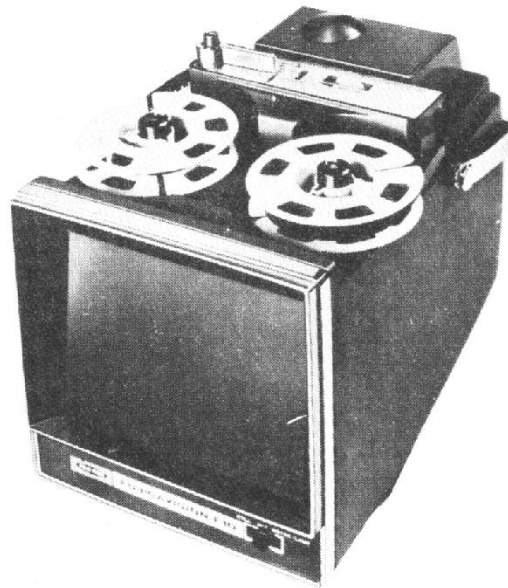
Nous voyons réaliser, d'ailleurs, des ensembles de projection formés par un projecteur de diapositives ou de cinéma monté dans une valise portative avec écran intégré, ce qui permet l'utilisation immédiate, sans aucun élément extérieur dans de bonnes conditions, même en lumière atténuée.

Les rétroprojecteurs et tous les appareils de cette catégorie permettant la projection des documents opaques non préparés, même des objets, tels que les épiscopes et les épidioscopes étaient présentés également en grand nombre ; les possibilités plus diverses de ces appareils, leurs perfectionnements, la réduction de leur prix, permettent d'attirer une clientèle qui commence à comprendre les possibilités nouvelles de ces modes différents de projection.

Avec ces appareils, on peut utiliser des documents transparents, établis par l'utilisateur lui-même, au moyen de dessins, par reprographie ou par photographie rapide.

La projection est également, en général, rendue plus pratique et plus facile, par la création d'écrans à grand rendement à effet directif, permettant la projection en lumière atténuée dans de très bonnes conditions, sans avoir besoin d'une salle obscure.

Les programmes de projection de diapositives, établis au moyen de prises de vues photographiques effectués en direct et en couleur, peuvent être enrichis et améliorés en effectuant des reproductions, au format 24 x 36 ou 28 x 28 cm, des documents en couleur de tout genre, gravures



imaginent bien à tort complexes et délicats. Le succès de l'audiovisuel dans n'importe quelle branche ou discipline, spectacle, promotion, formation, recyclage, etc., doit être basé, en fait, sur l'étude et la création, non seulement d'un matériel, mais sur l'association d'un matériel spécial et d'un programme, dans le cadre d'une technique audiovisuelle soigneusement mise au point et définie.

#### LES TENDANCES DU MATÉRIEL AUDIOVISUEL

Malgré la limitation relative de la section audiovisuelle, le SICOB 70 nous a présenté une large gamme de nouveautés, depuis les appareils de projection de diapositives ou de cinéma, sonorisés ou

tage et le rebobinage classiques avec, souvent, possibilité d'une programmation automatique de plus ou moins longue durée.

La comptabilité des bobines classiques avec les nouveaux chargeurs permet une conversion aisée des filmothèques déjà existantes à ce système commode et pratique de projection. L'opérateur n'a plus à toucher le film, ce qui constitue également un avantage, pour sa durée de service, sa qualité de projection, et la facilité rapide d'utilisation.

Cette facilité d'utilisation est également accrue sur les projecteurs de diapositives qui comportent des magasins à tiroirs ou rotatifs, de fonctionnement automatique sûr, et permettant d'organiser des programmes de longue durée entièrement automatiques.

anciennes, tableaux, ou simples cartes postales. Dans ce domaine, les constructeurs ont étudié des matériels assurant cette reproduction en couleur d'une manière presque automatique, ce qui permet, en quelque sorte, l'écriture en diapositives.

Il suffit d'employer un petit support statique de reproduction, sur lequel on place le document à reproduire ; la prise de vues est effectuée avec un appareil photographique de petit format simplifié, et un éclair de flash magnésique, en quelques secondes ; la prise de vues est extrêmement simplifiée : aucun réglage, aucun cadrage n'est nécessaire, il suffit d'appuyer sur le déclencheur.

En attendant l'avènement commercial des **vidéocassettes**, qui transformeront le **téléviseur en un véritable projecteur**, nous voyons déjà apparaître des dispositifs montrant l'association des procédés photographiques et de la télévision, et permettant à chacun de **projeter des films de cinéma sur l'écran d'un téléviseur**. Des projecteurs portatifs en mallettes ou en coffrets sont, d'ailleurs, présentés sous la forme de téléviseurs.

N'oublions pas les progrès continus des **appareils de sonorisation**, tant pour le cinéma que pour la projection de diapositives. Nous voyons, d'ailleurs, s'effectuer une certaine mise au point des matériels présentés ; les constructeurs s'efforcent surtout de mettre les procédés, à la portée des « utilisateurs moyens », en rendant les opérations d'enregistrement et les traitements des films magnétiques plus ou moins automatiques ou, du moins, à les faisant effectuer par les services spécialisés eux-mêmes, sans faire intervenir l'opérateur débutant.

Les **magnétophones** de tout genre sont désormais, bien souvent, étudiés en vue de leur utilisation en association avec les appareils de prises de vues et de projection, et la méthode du **son-pilote** est mise à la portée d'un public non professionnel.

Quant aux **magnétoscopes**, si leur diffusion dans le grand public ne semble pas encore prévue dans un avenir immédiat avant l'avènement des appareils à cassettes, leur intérêt demeure essentiel pour la documentation, les recherches, et l'enseignement. Dans ces domaines, ils constituent des auxiliaires précieux dont l'emploi se vulgarise peu à peu. La possibilité de reproduction, image par image, et du montage électronique d'images augmente leur attrait.

Dans tous ces domaines, il y aurait sans doute beaucoup de nouveautés à signaler ; mais, il faut savoir se borner, et nous commencerons ainsi par indiquer quelques **matériels audiovisuels**, qui nous ont semblé particulièrement dignes d'intérêt.

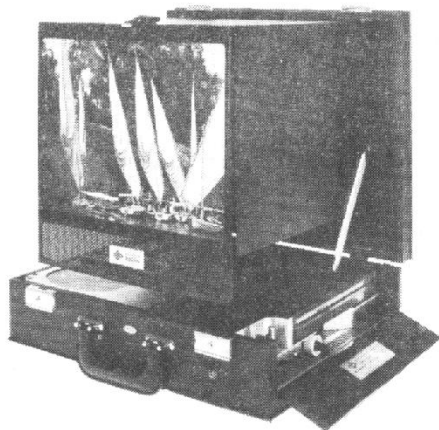
## LES NOUVEAUX PROJECTEURS DE CINEMA

Parmi les nouveaux projecteurs de cinéma, un grand nombre, nous l'avons noté, sont désormais des appareils à **cassettes** de grande simplicité d'emploi ; il suffit de mettre en place la cassette, et d'appuyer sur le bouton !

Il en est ainsi dans le projecteur **Eumig 711**, Super-8 destiné aussi bien aux amateurs qu'à l'enseignement. L'introduction du film et le rebobinage sont effectués par le projecteur lui-même ; lorsque le film est terminé, il est rebobiné immédiatement dans la cassette par l'appareil. La cassette est enlevée et on met en place la suivante ; la projection peut être

Le montage sonore est amélioré par l'emploi de circuits imprimés augmentant la fiabilité et, pour réduire les bruits, une came d'entraînement nouvelle du film diminue les claquements, ce qui est particulièrement important lorsque les spectateurs et le projecteur sont dans une même salle.

Ces appareils comportent des têtes magnétiques interchangeables, pleine piste, quart de piste, ou deux demi-pistes, l'une optique et l'autre magnétique, soit deux demi-pistes magnétiques. Les projectionnistes peuvent ainsi choisir entre deux commentaires différents, en langues différentes, soit de niveau intellectuel différemment adaptés.



interrompue à n'importe quel endroit, et l'on peut rebobiner le film à tout instant. La projection peut être télécommandée, et l'appareil permet de montrer à plusieurs reprises certains passages du film, sur lesquels on désire attirer l'attention ; il suffit d'appuyer sur une **touche de programmation** au début de la scène que l'on désire répéter.

A tout instant, en commandant la marche arrière, le film est rebobiné rapidement, et s'arrête exactement à l'emplacement choisi à l'avance ; la scène sélectionnée est répétée. Cet appareil sonore permet l'entraînement à 18 ou 24 im./s et comporte un amplificateur de 4 W avec circuits partiellement intégrés et réglage de la puissance sonore par télécommande. Les cassettes ont une capacité de 15, 30 ou 120 mètres de film d'acétate sonorisé ; les capacités sont plus grandes pour le film polyester, Ferrania, par exemple.

**Bell et Howell** présentait une nouvelle gamme de projecteurs sonores 16 mm équipés avec lampe quartz produisant une luminosité accrue de plus de 50 %, un miroir dichroïque indépendant de la lampe assurant une protection contre les rayons infrarouges chauffants.

Le chargement est automatique, et il est toujours possible de retirer le film en cours de projection avant la fin de la bobine ; la griffe à trois dents peut manquer sur le film deux perforations successives sans que la projection soit interrompue, et un rattrapeur de boucle automatique reforme instantanément la boucle en cas de film défectueux.

Cette firme étudie, par ailleurs, deux nouveaux projecteurs biformat muets ou sonores, conçus pour fonctionner avec les cassettes de film Auto-8 ; la bobine peut être sortie en quelques secondes de la cassette pour l'utilisation immédiate sur un projecteur classique.

**L'Institor** est un projecteur **Super-8 Lara** à défilement continu sans cartouche, particulièrement original. Fermé il a l'apparence d'un **attache-case** ; ouvert, il permet une projection immédiate en salle claire sur un écran incorporé de 23 x 30 cm. Pour projeter sur un écran mural, il suffit de lui adapter un objectif zoom et un haut-parleur supplémentaire, et l'on peut obtenir une image de 1,80 m de large. Le poids ne dépasse pas 8 kg ; la cartouche permet une projection de 20 mn à une vitesse de défilement de 24 im./s ; l'amplificateur assure une puissance sonore de 3 W.

Cette même firme nous a montré de nouveaux **projecteurs Super-8 à cartouches** originaux ; le **Technicolor 260** utilise ainsi le film en boucle sous cartouche assurant une durée de projection de 4 mn avec un fonctionnement entièrement automatique, et sans aucun rébobinage après projection. Le nouveau modèle 1000 à défilement continu sous cartouche, de 30 mn au maximum, est un appareil à sonorisation optique, à rébobinage automatique, à arrêt automatique en fin de programme, permettant l'utilisation en continu. La vitesse est de 24 im./s et la puissance sonore de 7 W.

Le **Technicolor 1300** est un ensemble intégré dans une mallette de transport avec écran translucide incorporé, permettant une projection autonome ; l'écran a une surface de 18 x 24 cm, la cartouche à défilement continu assure une projection de 10 à 30 mn à une vitesse de défilement de 24 im./s ; la lampe est du type quartz halogène 150 W, et la puissance sonore de 7 W.

Notons encore le **Technicolor 610**, ensemble de projection Super-8, avec écran translucide incorporé, **ayant la forme d'un téléviseur**. Le film en cartouche

## MATÉRIELS SPÉCIAUX DE PROTECTION DÉTECTION SURVEILLANCE SÉCURITÉ

Documentation internationale répertoriant les équipements et matériels spéciaux y compris ceux utilisés dans le **CONTRE-ESPIONNAGE INDUSTRIEL**, contenant illustrations, description technique, prix et sources. Renseignements pour se la procurer et autres documentations contre 3 timbres (étranger 3 CRI) adressés à :

**I.G.S.** (HP5)  
**BP 361**  
**75-PARIS-02**  
**FRANCE**

assure une projection de 4 mm en salle claire, et l'arrêt sur image, par commande à distance; l'écran a une surface de 37 x 49 cm, et la vitesse de défilement est de 18 im./s.

C'est également sous la forme d'un appareil de télévision, qu'est réalisé le projecteur Fujica-Vision F-10 présenté par Dévelay.

Cet appareil permet ainsi la projection immédiate sur un écran ressemblant à celui d'un téléviseur, et de 80 x 108, de tous les films, en plein jour sans installation, avec possibilité d'arrêt sur image et retour en arrière.

C'est un appareil miniature du poids de 1,9 kg dont les dimensions ne dépassent pas 165 x 135 x 205 mm; le retour en arrière est assuré par un bouton; le réembobinage est rapide et le retour en arrière est toujours possible en cours de projection. La vitesse de projection est de 18 im./s; le chargement est facile et rapide. L'avancement manuel du film peut être obtenu par mollette spéciale et, bien entendu, l'appareil est utilisable immédiatement pour constituer une visionneuse de haute qualité.

### L'ALLIANCE DU CINEMA ET DE LA TELEVISION

La possibilité de projeter des images enregistrées sur films ou sur bandes magnétiques en utilisant l'écran d'un téléviseur est de plus en plus étudiée par les constructeurs.

Le Vidicord-Rank audio-visuel est ainsi un système utilisant les films du type Super-8 normal; cet appareil transmet simplement les signaux d'images par l'intermédiaire d'un câble connecté à la prise d'antenne d'un téléviseur ordinaire.

L'introduction de ce système disponible dès maintenant permet de rendre tous les programmes filmés aussi immédiatement accessibles que les livres, puisque la projection ne demande plus aucun équipement spécial. Les films sont contenus dans des cassettes; il n'y a qu'à placer la cassette dans son logement, à glisser le film dans le couloir de lecture et à mettre en 'marche; il suffit d'employer un film Super-8 normal sans aucun traitement spécial, ce qui permet la projection des films d'amateurs.

L'appareil est ainsi un télé-cinéma portable, mais de dimensions réduites, et d'utilisation pratique; son aspect est celui d'un magnétophone contenu dans un coffret en bois moderne; le son et les images sont envoyés directement, et on peut alimenter plusieurs téléviseurs à la fois avec possibilité d'arrêt sur image. L'entraînement du film se fait à la vitesse normale de 18 im./s avec sonorisation magnétique; la cassette à boucle sans fin ou la bobine à changement automatique permet la marche arrière et le réembobinage rapides.

L'appareil permet la production de signaux normaux de télévision 625 lignes, 50 im./s et l'on peut alimenter au moyen d'un adaptateur directement la prise d'antenne d'un téléviseur standard; des séries de films sont prévues pour les usages d'enseignement, de documentation mais n'importe quel film peut être actuellement utilisé.

### OU EN EST LA SONORISATION DU FILM REDUIT

Nous sommes de plus en plus à l'époque de l'automatisme; la

plupart des amateurs qui veulent sonoriser leurs films, et même beaucoup de semi-professionnels, veulent établir des films sonorisés avec le minimum de temps et de difficultés; de là, la vogue des projecteurs combinés avec des magnétophones à cassettes incorporées constituant, en réalité, des appareils double-bande de principe très simple et de fonctionnement automatique; de là, aussi la vogue des projecteurs sonores à films piste magnétique, sans doute relativement coûteux mais qui permettent des projections sonorisées de bonne qualité optique et sonore en assurant un synchronisme absolument automatique et constant entre les images et les sons.

Dans cet ordre d'idées, les recherches portent, d'ailleurs, fort heureusement, sur l'amélioration de la qualité sonore; c'est ainsi qu'un constructeur français a eu l'idée ingénieuse d'établir un projecteur permettant d'obtenir un son stéréophonique en utilisant les deux pistes magnétiques du film (Leurtier).

Nous voyons également présenter des combinaisons de caméras et de projecteurs avec des magnétophones à cassettes. Les prises de vues et de sons peuvent être réalisées simultanément et l'enregistrement peut être reporté sur la piste magnétique d'un film qui est employé dans le projecteur.

Ce sont là des dispositifs pratiques et intéressants, sur lesquels nous aurons l'occasion de revenir. Il en est ainsi pour le Filmosound 8 de Bell et Howell; cette méthode permet de tourner des films d'amateurs avec dialogue synchronisé, enregistré automatiquement sur bande lorsque la caméra fonctionne.

Lors du tournage d'un film Super-8, la caméra est raccordée à l'enregistreur; pendant que le film est exposé, les sons émis par le sujet à filmer sont enregistrés sur une face de la bande-son. Sur l'autre face, une piste de contrôle, comportant des impulsions uniformément espacées, est enregistrée à raison d'une pour chaque vue du film.

Pour projeter le film, un projecteur à chargement automatique est relié au magnétophone; en suite, sans intervention de l'opérateur, la synchronisation exacte des images et du son est assurée par les impulsions enregistrées transmises à des circuits transistorisés spéciaux à l'intérieur de l'enregistreur et du projecteur.

Les trois éléments du système peuvent être utilisés indépendamment, et l'enregistreur possède tous les organes nécessaires pour assurer les enregistrements sonores habituels, la diffusion de la musique et des paroles.

Le Synchronex de Techni-Ciné-Phot, de son côté, est également un appareil d'utilisation très simplifiée pour l'utilisateur, mais il est basé sur un autre principe. La prise de vues est encore effectuée en même temps que la prise de son en utilisant un petit magnétophone portable à cassettes, mais l'enregistrement sonore est reporté par le fabricant sur la piste d'un film sonore, qui est ainsi employé ensuite dans un projecteur sonore magnétique.

Il y a d'autres solutions du même genre et des progrès de l'enregistrement sonore destinés à la sonorisation, qui méritent également d'être signalés; nous les préciserons dans un prochain article.

P. HEMARDINQUER.

## EXCEPTIONNEL

# PLATINE MAGNÉTOPHONE STÉRÉO GRANDE MARQUE

## SEMI-PROFESSIONNELLE

● 3 vitesses 4,75-9,5-19 cm/seconde par cabestans sélecteurs. Moteur synchrone 110/220 V. Type 4 pistes. Reçoit les bobines de 180 mm. Compte-tours 3 chiffres. Arrêt automatique en fin de bande. Equipé de tête de lecture et d'enregistrement. Tête d'effacement. Emplacement 3<sup>e</sup> tête. Vu-mètre d'enregistrement et reproduction. Contrôle de pose. Consommation moteur 25 W. Egaliseur. Rembobinage rapide, droite-gauche. Pleurage et scintillement 0,2 % à 19 tours/seconde. Peut fonctionner en position horizontale et verticale. Blocage des bobines par système «EULK».

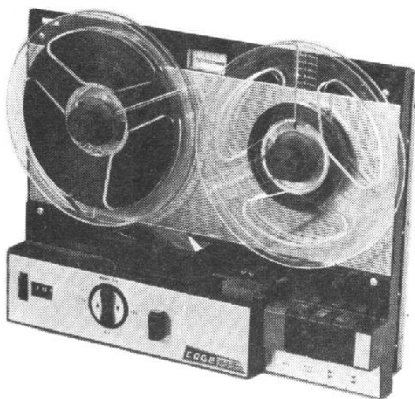
● L'ensemble comprenant toute la partie mécanique, tête mono, moteur, mécanique clavier. PRIX : livré avec schéma technique (ampli et câblage électrique)..... 290,00

● MEME MODELE, mais en stéréo, livré avec plateau de 1 000 mètres de bande magnétique + 10 bobines 180 mm..... 370,00

(Port et emballage 20 F)

## RADIO M.J.

19, rue Claude-Bernard - PARIS-V<sup>e</sup> - Voir publicité pages 45, 155, 166 et 200.





# LES CAMÉRAS DE TÉLÉVISION EN COULEUR DU PROJET « APOLLO »

**D** EPUIS que les images de télévision envoyées de l'espace pendant les cinq vols Apollo, ont été retransmises dans le monde entier et vues par des millions de spectateurs, les caméras utilisées pour produire ces images ont été choisies parmi les meilleurs spécialistes de TV.

Ayant assisté à la seconde phase d'Apollo 13 depuis le Centre de la NASA à Houston, nous avons pu voir ces caméras de près, les étudier en détail et ramener une documentation que nous vous présentons aujourd'hui.

## LES CAMÉRAS ET RECEPTEURS DE CONTRÔLE DU PROGRAMME APOLLO 13

Deux caméras de TV-couleur ont été prévues pour être utilisées au cours du programme Apollo 13 notamment ; l'une était destinée à équiper le module de commande pour les vues intérieures et pour retransmettre ce que les astronautes voyaient derrière leurs hublots. L'autre caméra était destinée à retransmettre les vues depuis la surface de la Lune. Cette seconde caméra, installée dans le module lunaire (étage de descente), pouvait être sortie du Lem et utilisée à la surface de la Lune par l'un ou l'autre des hommes et notamment pour retransmettre le début de la marche sur l'astre mort.

Ces caméras ont été produites par Westinghouse en coopération avec les ingénieurs de la TV américaine et ceux de la NASA.

Des téléviseurs de contrôle (encore appelés « monitors » miniaturisés et fournissant une image en couleur, complétaient l'installation du vaisseau spatial et celle du module lunaire.

Pour l'opération Apollo 12, la caméra TV utilisée sur la surface lunaire n'était autre, en fait, que la caméra couleur du module de commande d'Apollo 10, modifiée par la NASA entre-temps. La caméra couleur destinée à être utilisée sur la Lune, est photographiée au cours des tests de la Division TV de la firme Westinghouse.

En outre, la caméra couleur utilisée dans le module de commande d'Apollo 11 a été réétudiée complètement et utilisée au cours de la mission Apollo 12.

## LES DANGERS DES ECARTS BRUTAUX DE LUMINOSITÉ

Les dommages causés à la caméra d'Apollo 12 et qui ont défrayé la chronique journalistique mondiale, appellent quelques commentaires : la caméra ayant fonctionné normalement pendant 40 minutes à été mise hors-service par une lumière intense qui est venue détruire son tube-image ; il avait été prévu une protection contre les luminosités incidentes excessives, mais cette protection fut notablement insuffisante en raison de la trop forte lumière directe. En effet, le manque d'atmosphère lunaire a pour effet de créer des écarts très brutaux de luminosité qui sont fort préjudiciables à la vie des surfaces sensibles, que ce soit en TV ou en photographie.

La surface sensible d'un tube-image a pour but de transformer une lumière incidente en courant électrique et cela proportionnellement au flux lumineux ; si ce dernier est par trop intense, il y a une dissipation calorifique intense de la cible du tube-image, qui peut être détruite à la limite (c'est du reste ce qui s'est produit !) ; un dispositif de protection, lié à une cellule qui détermine le degré d'exposition, doit obturer complètement le tube-image lorsque la luminosité est par trop élevée. En principe, à la limite, il arrive que l'image TV soit complètement noire alors que la scène filmée est au contraire extrêmement éclairée, ceci lorsque le dispositif de protection fonctionne correctement !

La cible du tube-image est une surface de petites dimensions sur laquelle l'image optique

de la Mission Apollo 12, la caméra endommagée a été démontée, examinée et passée « au peigne fin ! » Les recherches des ingénieurs de la NASA et de Westinghouse, ont montré qu'effectivement le circuit de contrôle et de sécurité du tube-image, avait été mis hors service et ceci seulement en partie, car la cible n'était pas totalement détruite ; en effet, avec la partie encore bonne de la cible, il a été possible d'obtenir une image correcte tout le reste de la caméra étant intact ; il n'était malheureusement pas possible aux astronautes de réparer eux-mêmes cette caméra pour deux raisons : la première tient au fait que c'est une opération délicate et qui nécessite des outils de très petites dimensions ; la seconde est liée aux consignes de sécurité qui réprouvent le risque de manipuler ces mêmes outils, qui risquent de glisser et de déchirer



Photo 1

fournie par l'objectif vient se former ; cette image est analysée (balayage) transformée en charges électriques, amplifiée et transmise ; l'épaisseur de cette cible est de l'ordre de quelques centièmes de pouce, c'est-à-dire de quelques dixièmes de millimètre, avec une surface d'environ 25 mm au carré. Composée de trois couches minces, cette cible ne peut accepter qu'une très faible dissipation de chaleur ; lorsque la lumière devient trop forte, pour qu'il y ait un écoulement normal des photons incidents, il y a échauffement et émission d'électrons secondaires (il y a à ce moment une certaine analogie avec une cathode de tube électronique).

Après le retour sur terre des astronautes

soit une combinaison soit d'endommager une partie de vêtement, ce qui, à la surface de la Lune représente un très grave danger pour la vie de ces hommes.

Les caméras de TV noir et blanc étaient de petites dimensions et dotées également d'un contrôle de sensibilité et de mise au point afin de fournir des images de qualité, malgré des difficultés de prise de vue, que l'on ne rencontre pas sur Terre ; là encore, les écarts de luminosité devaient pouvoir être « encaissés ».

A titre de comparaison entre les deux familles de caméras : les paramètres principaux sont les suivants :

	Caméra lunaire noir et blanc	Caméra couleur
Mise au point à	2 m	10 m
Rapport signal/bruit	28 dB	32 dB
Résolution	320 lignes ou 1 280 lignes	425 lignes
Bande passante	500 kHz	4,5 MHz
Alimentation	28 + 4 V	28 + 4 V
Consommation	6,5 W	15 W
Rapport mini de lumière	1 000/1	1 000/1
Poids	moins de 4 kg	6,5 kg

A noter que la caméra lunaire peut, avec une mise au point à courte distance (20 cm) disposer d'une analyse sous 1 280 lignes.

A cours des vols Apollo 10, 11 et 12, les caméras de TV couleur fournissaient en direct les vues de la terre, de la lune et des manœuvres du vaisseau spatial, ainsi que les scènes intérieures ; ces caméras couleur avaient été conçues pour être utilisées dans ces seules conditions. Elles furent employées en liaison avec un récepteur de contrôle miniature également réalisé par la firme Westinghouse, et placé dans le module de commande afin de contrôler la mise au point et la luminosité des images.

La photo n° 1 montre la taille de ce récepteur monitor dont les dimensions sont extrêmement réduites.

Pour utiliser cette caméra couleur à la surface de la lune, il a fallu tenir compte des conditions de température et des écarts rapides et importants, liés au simple fait de passer de l'ombre à la lumière. L'absence d'atmosphère à la surface de la lune provoque des écarts de plusieurs centaines de degrés centésimaux de différence ; ce sont de dures conditions climatiques pour le matériel électronique ! Non seulement le tube image, mais encore tous les composants, le boîtier, les fils, les joints, les isolants, etc. ont à souffrir de ces variations brutales.

Après avoir été sortie du L.M., la caméra était fixée sur un trépied et posée sur le sol lunaire et retransmettait ainsi les activités des astronautes jusqu'à ce qu'ils aient réintégré leur habitacle.

Lorsqu'ils n'eurent plus besoin de cet équipement, les deux hommes sont passés de la modulation de fréquence à la modulation de phase, quant au mode de transmission. Les images de TV pouvaient seulement être transmises en modulation de fréquence.

### LE TUBE DE PRISE DE VUES SEC

Comme avec toutes les caméras de TV, l'élément le plus important des caméras d'Apollo fut le tube-image ; les deux caméras (noir et blanc et couleur) furent équipées avec des tubes pour faible lumination.

Ce type de tube-image a été reconnu par la suite comme étant préférable pour les applications spatiales en raison de sa taille, de son poids, de sa consommation, de sa simplicité d'emploi, de sa stabilité et de son contexte nécessaire ; ce tube est du type SEC (Secondaire Electron Conduction) et possède en outre une large tolérance d'emploi, un haut niveau de saturation et donne par lui-même un certain gain qui est loin d'être négligeable. Ces caractéristiques sont nécessaires pour réa-

parasite, la valeur de cette bande a été réduite par rapport au standard de TV normalement utilisé ; les images sont donc converties à leur arrivée sur la terre, suivant le standard international pour être retransmises par les chaînes de télévision commerciales.

Afin d'être compatible avec le reste des équipements du vaisseau, la caméra devait satisfaire certaines autres contraintes et notamment un taux de fiabilité élevé comme pour tout le matériel spatial et à titre indicatif, les conditions d'environnement auxquelles devait satisfaire cette caméra étaient les suivantes :

— Vibrations de 10 à 2 000 Hz et ceci jusqu'à 6 g (six fois la pesanteur).

— Chocs supérieurs à 8 g durant l'approche de la lune et l'atterrissage sur le sol lunaire.

— Variation de pression atmosphérique de la pression au niveau de la mer jusqu'à 10<sup>-14</sup> mm de mercure.

— Variations de températures de + 250 °F durant le jour lunaire jusqu'à - 300 °F pendant la nuit, ce qui donne un écart de 550 °F ou encore de 280 °C environ !

— Niveau de bruit acoustique 130 dB (au-dessus de 0,0002 dynes par cm<sup>2</sup>).

De plus, en astronautique, la dextérité des hommes est réduite et il est plus difficile de saisir la caméra, de viser, de changer les lentilles, de raccorder les cordons ou de les débrancher ou enfin de placer la caméra dans son emballage, que sur la terre ; c'est la raison pour laquelle, deux opérations seulement ont été retenues pour les hommes de l'espace : changer les lentilles et commuter le mode de liaison. Tous les autres contrôles sont automatiques et ne nécessitent aucune intervention manuelle.

Il avait été prévu des scènes des astronautes sur la lune, des vues de la surface lunaire, ainsi que des retransmissions du LM vu de l'extérieur. Comme la caméra devait être tenue à la main, il lui fallait un poids et des dimensions réduites.

Suivant les scènes « cadrées » par la caméra, la gamme des illuminations devait être très variée, en fonction de la pleine lumière du soleil ou au contraire du crépuscule lunaire ; la luminosité variait de 0,007 à 12 600 pieds-lamberts !

L'échelle des paramètres concernant cette caméra a été choisie par les techniciens de la N.A.S.A. pour obtenir les meilleurs résultats que ce soit pour les vues sous-exposées (de nuit) ou pour les sur-expositions (de jour, face au soleil). Un certain nombre de facteurs ont influencé le choix de ces paramètres ; le rendu des images a été sauvegardé et la nécessité d'obtenir des clichés suffisamment « piqués » ont conduit à choisir une fréquence de balayage de 10 trames par seconde ce qui peut apparaître comme insuffisant pour des transmissions normales mais qui dans le cas présent a permis à Apollo 11 de transmettre des images relativement satisfaisantes.

Il est facile de convertir cette fréquence de trames (réduite) en standard américain à 60 trames par seconde, car la multiplication par six est relativement aisée ; cette valeur a été un élément déterminant dans le choix de cette fréquence de trames.

La bande passante et le niveau de sortie ont été sévèrement limités en ce qui concerne la transmission de télévision.

Depuis que ces caméras doivent partager leur bande passante avec un canal de transmission vocale, un canal de transmission de données biologiques et médicales, avec des éléments de télémétrie, leur bande passante propre a été limitée à 500 kHz.

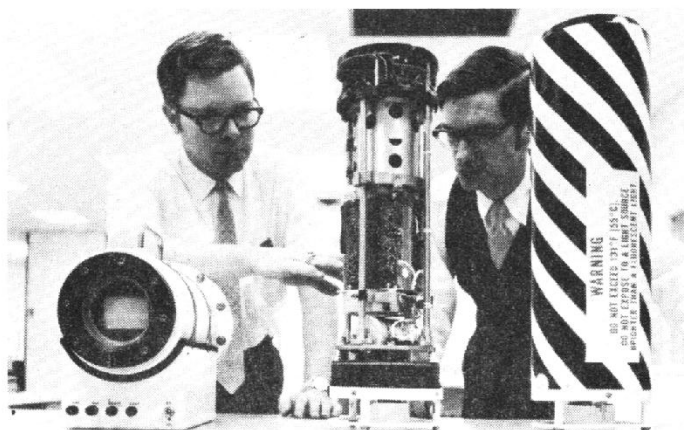


Photo 2

La consommation globale a été réduite de 20 à 15 W et un effort très important a porté sur la stabilité du fonctionnement de cette caméra dans le vide le plus absolu.

La réduction de puissance a réduit par voie de conséquence la chaleur engendrée par la caméra proprement dite ; l'extérieur du boîtier de la caméra a été habillé avec le même matériau que celui utilisé pour Apollo 11, ainsi que le montre la photographie n° 2.

Cet isolant thermique, à très haut pouvoir de calorifuge, mais à sens unique, car éliminant la chaleur produite par la caméra (tel un radiateur) mais étant imperméable à la chaleur incidente (au rayonnement solaire) est également étanche aux rayonnements ultra-violet.

La caméra noir et blanc que nous montrons ces photographies rapportées de Houston, avait été conçue pour fonctionner à la surface de la lune et soumise aux variations brutales du climat lunaire ; à l'atterrissage sur le sol lunaire, cette caméra, placée dans l'étage de descente du module lunaire, permettait de voir le premier homme à poser le pied sur le sol de notre satellite. Le premier pas d'Armstrong a donc été suivi de cette façon par des dizaines de millions de personnes : triomphe de l'Information... et de l'Électronique !

liser une caméra portable devant fonctionner dans les conditions très dures, telles qu'elles ont été définies plus haut ; à noter que les corrections devaient pouvoir être rendues entièrement automatiques avec la possibilité éventuelle de retouches manuelles. Ce tube SEC a été étudié et réalisé par la Division des tubes de Westinghouse ; un nouveau dispositif de protection contre les excès de luminosité vient d'être mis au point et il est probable qu'il équipera les prochaines missions Apollo.

### CONCEPTION DE LA CAMERA LUNAIRE NOIR ET BLANC

La caméra lunaire noir et blanc est très intéressante en ce qui concerne sa conception et sa réalisation ; entièrement modulaire et équipée de très nombreux circuits intégrés (80 % de circuits intégrés dans cet équipement !) c'est l'un des quelques équipements qui devaient pouvoir fonctionner pendant toutes les phases du programme et avec des conditions d'environnement très différentes ; à l'approche de la lune, sur le sol lunaire, au retour vers la terre : elle devait fonctionner.

Pour conserver une bande passante correcte, et supprimer au maximum le niveau



En ce qui concerne la fréquence lignes, une valeur de 320 lignes a été choisie pour obtenir une résolution homogène aussi bien dans le sens horizontal que dans le sens vertical. A titre indicatif, il existe un certain nombre de fabricants de matériel TV qui utilisent un standard à 300 lignes au lieu d'une définition à 525 lignes et dont les images sont malgré tout fort correctes. La définition à 10 trames par seconde fournit une image d'environ 250 lignes tout à fait exploitable.

Sur Apollo 11, la liaison vidéo entre la caméra et le LM était assurée par un câble de 30 m de longueur arrivant à l'émetteur. Un circuit de mélange effectue le « mixage » du signal vidéo, de la sous-porteuse vocale, et des données de télémétrie avant d'entrer sur l'émetteur. La puissance d'émission (12 W) sur une fréquence comprise dans la bande « S » est obtenue par le truchement d'une antenne très directive. L'emploi de cet aérien procure un bon rapport signal sur bruit de fond à la réception sur terre.

### LES STATIONS DE RECEPTION ET LE DISPOSITIF DE CONVERSION

Les stations de réceptions sont situées à Goldstone en Californie, à Madrid, et à Canberra en Australie.

Chacune de ces stations est équipée d'une antenne à grand gain et dotée d'un équipement de conversion de standard TV. Le signal vidéo reçu est séparé de la sous-porteuse son, qui est détectée à son tour et convertie au standard TV, avant d'être retransmise aux stations commerciales.

Le dispositif de conversion est équipé d'un tube cathodique associé à une caméra à tube vidicon, d'un enregistreur à disque et d'un codeur vidéo. Cette caméra à tube vidicon voit l'image à 10 trames par seconde, sur l'écran du tube cathodique ; cette caméra fonctionne sur un standard à 30 trames par seconde, soit 60 demi-trames par seconde.

Chaque trame de l'image donnée par la caméra lunaire dure 100 ms (puisque'il y en a 10 par seconde !) ce qui correspond à 6 images TV dans le standard industriel de conversion. Quinze millisecondes avant la fin d'une trame, sur le tube cathodique, la caméra à tube vidicon est coupée pendant une trame ; cela permet à l'analyse à 30 trames de revenir à zéro et ceci pour lui permettre de saisir l'image suivante. Le signal vidéo ainsi obtenu est enregistré sur un disque magnétique ; six trames de ce signal vidéo sont lues en sortie de cet enregistreur-lecteur pour fournir trois trames du signal standard. Les autres trames sont annulées pendant le temps d'une demi-ligne pour obtenir l'analyse interlignée. Les signaux de synchronisation sont insérés à l'intérieur de cette analyse de trames et de lignes pour définir un signal exploitable sur le plan commercial.

Converti de cette façon, le signal à 10 trames ne se retrouve plus nulle part.

### LES SYSTEMES OPTIQUES

En ce qui concerne les systèmes optiques, il a fallu tenir compte d'une part des différents angles de prises de vues et d'autre part de la gamme très étendue des variations de luminosité (de 0,007 à 12 600 pieds-lambert) ; ces différents objectifs apparaissent clairement sur la photo n° 3. Quatre objectifs à focale fixe ont été choisis de préférence à un objectif de type Zoom à cause de la plus grande solidité

et de l'absence de réglage de focale (simplification de la prise de vues). Ces objectifs sont tous à démontage rapide afin d'être facilement remplacés par les astronautes et cela sans problème.

Un tableau définit les caractéristiques de ces objectifs ; le champ de prise de vues et le nombre « T » définissant l'optique (la valeur du « T » est la combinaison de l'illumination et de l'effet de filtre propre à l'objectif) sont tels que ces valeurs sont choisies pour que l'illumination de la photocathode soit optimale en fonction de la gamme d'utilisations de la caméra et suivant les différentes scènes, pour que l'image demeure la meilleure possible, quelles que soient les conditions d'emploi.

Ce tableau est le suivant :

Nombre « T » : 5/1.

Rapport de focale : 6 : 1.

Focale : De 25 mm à 150 mm.

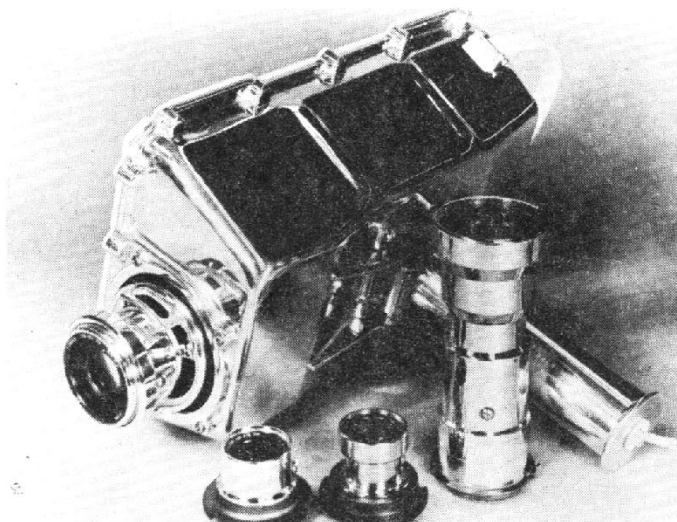


Photo 3

Champ : Grand angulaire : 43° suivant l'horizontale ; télé-objectif : 7° suivant l'horizontale.

Grand angulaire 20° ; focale : ouverture 4,4.

Grand angulaire 10° ; focale : ouverture f/44.

Télé-objectif 3° ; focale : ouverture f/4,4.

Télé-objectif 2° ; focale : ouverture f/44.

Afin de maintenir un taux de fiabilité aussi élevé que possible, toutes les conditions d'environnement ont été choisies plus dures que celles que devaient normalement rencontrer les astronautes et notamment, afin d'éviter les déformations mécaniques du coffret de la caméra, ce qui aurait eu pour effet de décaler la position des objectifs par rapport à la cible du tube de prise de vues vidicon, le choix des différents matériaux (choisis pour que leurs contractions ou leurs déformations se contractent) fut primordial.

De plus, l'étanchéité de la caméra était ainsi assurée.

### TRANSMISSION DES IMAGES DE TV COULEUR

En ce qui concerne la transmission des images de TV en couleur, la caméra engendre un champ séquentiel coloré et un disque rota-

tif associé à un simple tube de prise de vues, et assure l'analyse en couleur dans le temps des prises de vues. Une station au sol équipée pour la transmission de TV couleur, convertit le signal incident venu de l'espace en un signal commercial suivant le standard NTSC. Ce moyen est nouveau ; mais il est simple et fiable ; il est donc intéressant de l'employer avec des caméras de faible poids, maniables et tous les circuits complexes concernant les transmissions couleur sont alors installés sur terre et ne sont plus nécessaires à bord du LM ou du module de commande, comme cela aurait été le cas pour des matériels conventionnels. La caméra couleur utilisée sur Apollo 11 (voir la photographie) est longue de 39 cm environ avec son tube et son objectif Zoom ; son poids est de 6,5 kg, mais ce poids est considérablement diminué dans l'espace ou sur la lune puisque la pesanteur y est réduite, elle est de plus, fort compacte ; la liaison au

LM est assurée par un câble de petit diamètre à quatre conducteurs correspondant à : tension continue d'alimentation, sortie vidéo composite ; ce dernier signal module directement l'émetteur auquel l'autre extrémité du câble est raccordée. Cela est la seule liaison imposée ; pendant le vol spatial, un petit récepteur (voir la photographie) utilisé en moniteur permet aux astronautes de vérifier le bon fonctionnement du système TV et de parfaire à la fois la visée des scènes et l'illumination de ces dernières.

Un autre élément technique intervient, car s'il y a un certain retard entre la prise de vues par les astronautes sur la lune et l'arrivée de l'image sur les écrans des téléspectateurs, le dialogue entre les techniciens de la Nasa au sol et le public s'établit en temps réel ; le filtre de couleur qui doit restituer le bon rendu des couleurs est obtenu par la réduction du signal propre de la transmission vidéo enregistrée.

Une description plus complète des installations au sol, ainsi qu'une schématisation des circuits incorporés dans la caméra TV couleur embarquée sur les véhicules Apollo, feront l'objet d'une suite à cet article, que nous serons heureux de vous présenter prochainement.

Pierre DURANTON



# BOITE DE COMMANDE ÉLECTRONIQUE POUR MUSIQUE PSYCHÉDÉLIQUE

LA musique psychédélique connaît actuellement une vogue croissante.

Pour cela, les Ets Music Elec commercialisent une boîte de commande de conception très particulière, ainsi que deux types de rampes lumineuses.

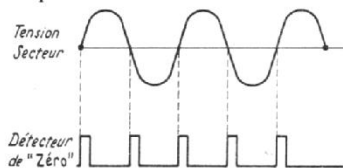


FIG. 1

La particularité de cette boîte réside dans le fait qu'elle ne génère aucun parasite lors de son fonctionnement. Ce résultat ne s'obtient qu'en utilisant la technique de

× 1 000 W, soit 3 000 W au total.  
**ETUDE TECHNIQUE**

Pour éviter la création de parasites lors de la commande d'un triac, il suffit de déclencher celui-ci chaque fois que le secteur est compris entre 0 et ± 20 V. Pour cette raison un circuit spécial devra détecter le OV du secteur et délivrer au même instant une brève impulsion.

La figure 2 décrit le schéma synoptique de la boîte de commande.

Nous voyons après le transformateur d'entrée un réglage général  $P_1$ , puis 3 autres réglages indépendants  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$  pour les 3 filtres « Grave, Médium, Aigu ». Ces filtres sont auto-redresseurs, c'est-à-dire que le signal alternatif d'entrée apparaît en sortie en tension

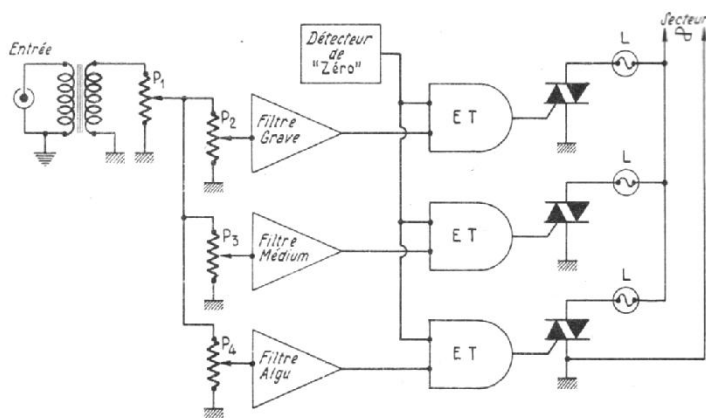
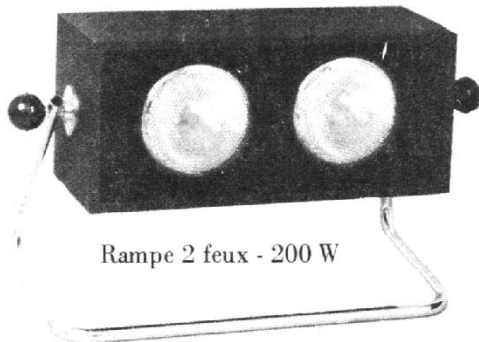


FIG. 2

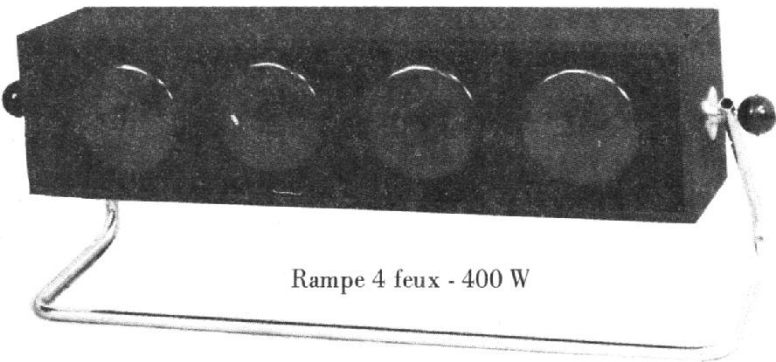
surcharges se font par des fusibles.

Le circuit imprimé est réalisé sur verre-époxy.

Sur le panneau avant les quatre réglages de niveau, l'entrée et trois commutateurs permettant d'allu-



Rampe 2 feux - 200 W



Rampe 4 feux - 400 W

détection synchrone du « Zéro Secteur ».

La boîte de commande « CL10 » présentée dans un coffret gainé de dimensions 225×185×80 mm s'alimente sur un secteur de 220 V - 15 A. Possédant 3 voies, elle peut délivrer 3

continues. Cette dernière est appliquée sur une porte « ET ». Le triac ne se déclenchera que si la porte « ET » possède sur sa première entrée la tension continue de commande et sur sa deuxième, l'impulsion délivrée par le détecteur de OV.

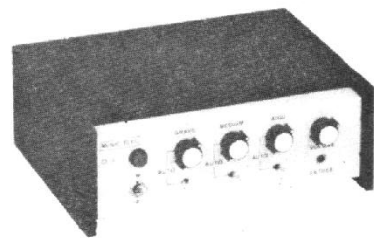
La figure 3 représente la courbe amplitude-fréquence des filtres.

Toutes les protections contre les

## UTILISATION

L'entrée doit être connectée sur un haut-parleur d'impédance comprise entre 4 Ω et 16 Ω ou 2 Ω lors de fortes puissances.

Sur le panneau arrière se trouvent les trois sorties pour la connexion des rampes lumineuses et les trois fusibles de protection 6,3 A.



Boîte de Cde - 3 x 1000 W

mer en fixe une voie ou de fonctionner en automatique.

## CONCLUSION

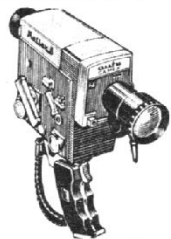
Entièrement réalisée avec des transistors silicium, la boîte de commande est d'un fonctionnement très sûr et d'un emploi facile.

Elle est particulièrement recommandée pour l'animation des orchestres et de toutes les salles de spectacles.



FIG. 3.

## CAMÉRA REFLEX « AUTO-CAMEX » 8 mm



Zoom ANGENIEUX 1,8/9-36.  
Cellule Réflex CdS auto et manuelle à fermeture totale du diaphragme.  
6 vitesses de 8 à 64 images-seconde.  
Image par image. Compteurs d'images et métrique. Contrôle des piles.  
MARCHÉ ARRIERE  
Livrée avec parasoleil ..... 890 F  
(Franco 900 F)  
Sac fourre-tout (franco 76 F) ..... 70 F

**J. MULLER**  
14, rue des Plantes - PARIS (14<sup>e</sup>)  
C.C.P. PARIS 4638-33

## MUSIC-ELEC

- INSTALLATIONS DE SONORISATION
- CHAINES HI-FI
- AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE
- PUPITRES DE MIXAGE
- HAUT-PARLEURS
- JEUX DE LUMIÈRE
- MICROS, etc.

## MUSIC-ELEC

vous garantit une assistance technique !

90, RUE DE LA ROQUETTE, 90  
PARIS-XI<sup>e</sup> Tél. 355-94-55

# Amplificateur Hi-Fi « Super Werther 50 »

## de 2 × 25 W

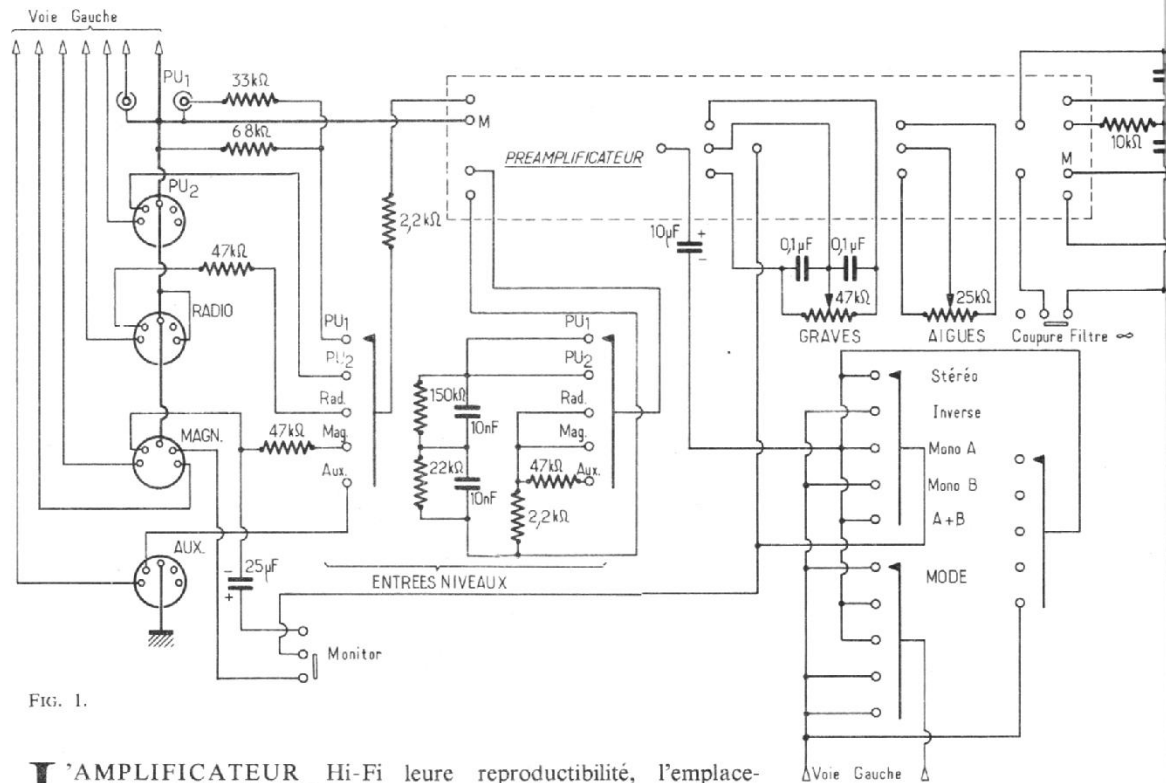


FIG. 1.

L'AMPLIFICATEUR Hi-Fi « Super Werther 50 » est une version modernisée de l'amplificateur « Werther 50 » précédemment décrit, qui a remporté un grand succès auprès des amateurs. Cet ensemble de hautes performances a en effet été spécialement conçu pour faciliter le montage, le câblage et la mise au point de cet appareil disponible en kit.

L'amplificateur comprend plusieurs circuits à câblage imprimé qui sont fournis nus, mais dont le câblage des éléments ne présente aucune difficulté en respectant les plans que nous publions. De plus, on bénéficie ainsi de la meil-

leure reproductibilité, l'emplacement des éléments sur les plaquettes à circuit imprimé ayant été judicieusement étudié. Ces circuits imprimés sont les suivants :

- Deux circuits amplificateurs de puissance comprenant chacun un amplificateur de puissance complet, sauf les deux transistors de puissance de chaque canal, montés sur un radiateur métallique commun aux deux canaux. Les deux circuits amplificateurs sont fixés perpendiculairement à ce radiateur.

- Deux circuits préamplificateurs identiques.

- Un circuit alimentation-régulateur de tension, commun aux

deux canaux. Le transistor de puissance de cette alimentation stabilisée est monté sur un radiateur séparé.

### CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

Les caractéristiques essentielles du « Super Werther 50 » sont les suivantes :

Puissance nominale : 2 × 25 W en régime permanent.

Réponse de l'ampli seul :  
 - 15 Hz à 60 kHz : meilleure que ± 0,5 dB à 5 W ;  
 - 15 Hz à 60 kHz : meilleure

DECRIE CI-CONTRE :

### « SUPER-WERTHER »

Entièrement équipé de TRANSISTORS et DIODES AU SILICIUM

Coffret bois façon teck ou acajou  
 Face AV gravure noire sur fond alu brossé  
 Dimensions : 42 x 23 x 12 cm

Voir présentation sur publicité p. 82-83

- HAUTE-FIDELITE
- HAUTE-FIABILITE

- REPONSE de 7 Hz à 100 kHz
- DISTORSION < 0,2 % à 1 kHz à 25 W
- Niveau de bruit > - 65 dB
- Correcteurs graves-aiguës séparés
- Prise MICRO et prise CASQUE
- Correcteur physiologique
- Filtres Passe-Haut et Passe-Bas et position infini
- Inverseur Monitoring et Phase
- Protection par disjoncteur électronique

- L'ENSEMBLE : Coffret, châssis, façade et plaquettes CI ... 248,00

- Toutes les pièces compl. ... 471,00

- Le jeu de transistors et diodes ... 275,00

PRIX FORFAITAIRE pour le « KIT » complet ► 795 F

EN ORDRE DE MARCHÉ ... 1 150,00

C'EST UNE REALISATION

## RADIO - ROBUR

102, boulevard BEAUMARCHAIS  
 PARIS XI<sup>e</sup> Tél. : 700.71.31

Voir publicités pages 82-83-84

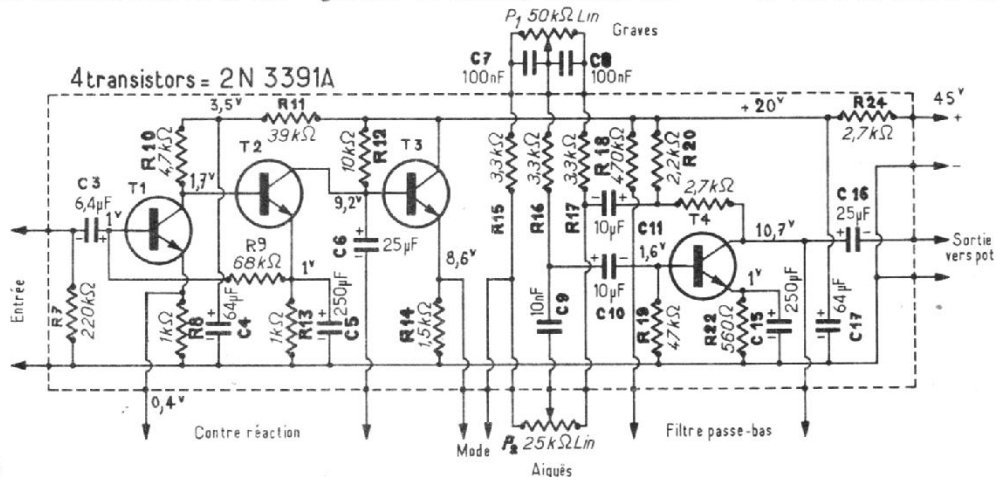


FIG. 2

que  $\pm 0,5$  dB à 20 W.

Réponse du préamplificateur en l'absence de filtres : 7 Hz à 100 kHz.

Distorsion harmonique à puissances nominales :

- Inférieure à 0,2 % à 1 kHz ;
- Inférieure à 0,4 % à 20 kHz.

- Une entrée Radio 100 k $\Omega$  100 mV norme DIN ;
  - Une entrée Magnétophone 100 k $\Omega$  100 mV norme DIN ;
  - Une entrée auxiliaire 2 mV 50 k $\Omega$  norme DIN.
- Niveau de saturation : 20 dB au-dessus du maxi.  
Niveau de bruit inférieur à

### SCHEMA DE PRINCIPE

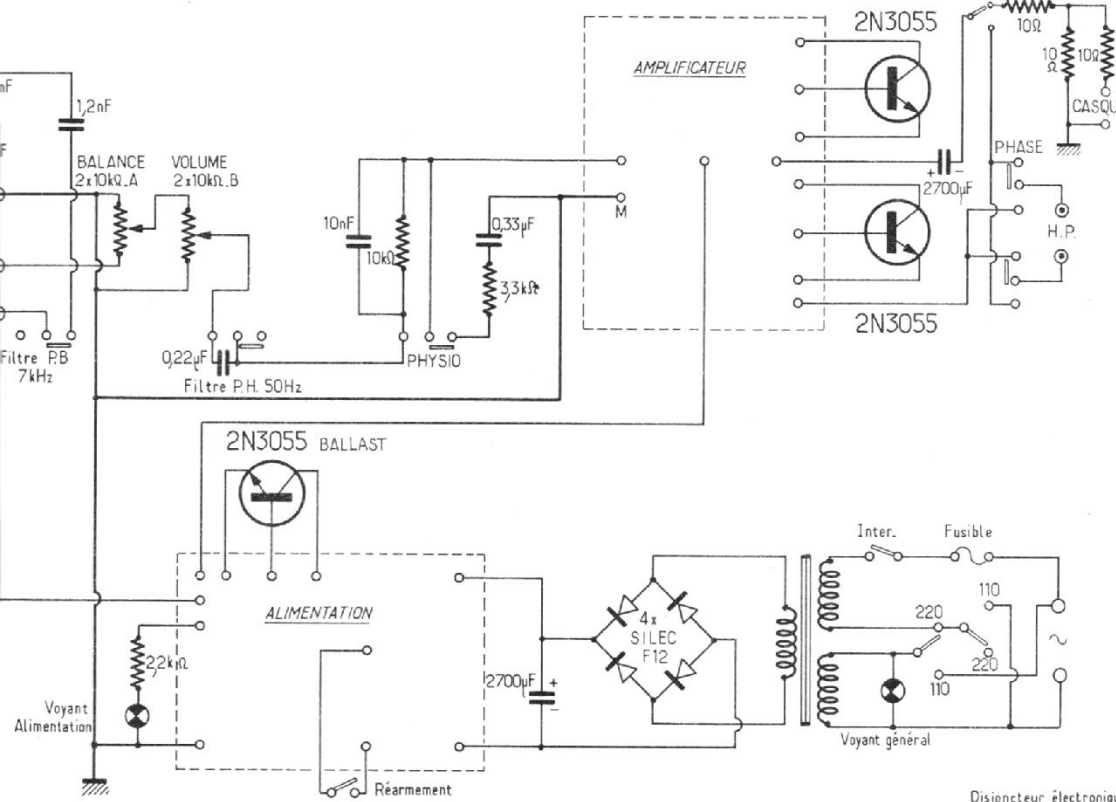
Le schéma de la figure 1 montre clairement les différentes liaisons à réaliser entre les éléments extérieurs et les circuits imprimés préamplificateurs, amplificateurs et alimentation, les schémas de ces trois circuits étant publiés séparément.

### L'AMPLIFICATEUR

L'amplificateur de puissance (voir Fig. 2), comporte 6 transistors. Il est de conception classique (push-pull classe B). La puissance est obtenue au moyen d'une paire de 2N3055 (T5 et T6) dont les caractéristiques sont très intéressantes :

- Dissipation max. théorique : 115 W.
- Tension collecteur émetteur max. : 100 V.
- Tension de saturation à 4 A : 1,1 V.
- Résistance thermique jonction : 1,5 °C/W.
- Produit gain  $\times$  bande : 800 kHz.

Dans cet amplificateur, les transistors de sortie, disposés sur de larges dissipateurs, sont utilisés bien en deçà de leurs performances maximales. L'examen du schéma de la figure 1 nous permet de voir que l'attaque des transistors de puissance est réalisée au moyen d'une paire PNP/NPN : 2N4037 - 2N3053 (T3 - T4) particulièrement bien adaptée à l'attaque des transistors drivers sont réunies par l'ensemble D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> et R<sub>13</sub> monté en série pour permettre d'obtenir les courants base adéquats pour le fonctionnement du point de repos de courant des



Préamplificateur correcteur incorporé.

Équipé de transistors au silicium.

Correcteurs graves et aiguës séparés sur chaque voie ; efficacité des corrections :  $\pm 15$  dB à 20 Hz et 20 kHz.

Commutateurs de fonctions :  
- Mono droite ou gauche ;  
- Stéréo normale ou inverse ;  
- Droite + gauche.

Commutateur des entrées :  
- Une entrée PU magnétique 5 mV norme DIN corrige RIAA ;  
- Une entrée PU magnétique 10 mV norme CINCH corrige RIAA ;

- 65 dB sur entrées bas niveau.
- Filtres de coupures :  
- Passe-bas : infini 25 kHz - 7 kHz ;  
- Passe-haut : 40 Hz ;  
- Physiologique : voir courbe.
- Balance  $\pm 100$  %.
- Sortie magnétophone pour enregistrement.
- Alimentation régulée 80 VA avec dispositif de sécurité électronique.
- Sortie casque Hi-Fi basse impédance (8-16  $\Omega$ ) adaptée, puissance 500 mW.
- Inverseur de phase pour haut-parleur.
- Monitor.

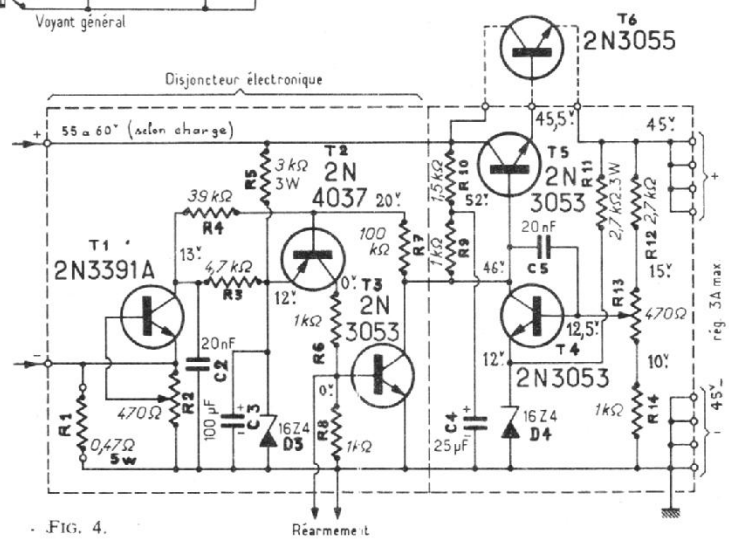


FIG. 4.

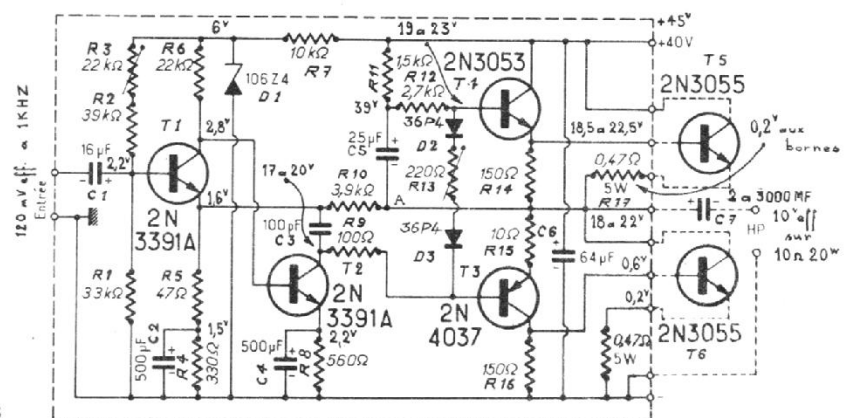


FIG. 3

2N3055 vers 20 mA à froid  $\neq$  100 mA max. à 60°C).

Le réglage de ce courant se fait au moyen de la résistance R<sub>13</sub> ajustable.

Les transistors T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> constituent l'amplificateur de tension à liaison directe destiné à attaquer les bases des drivers dans les meilleures conditions.

On notera que la tension collecteur de T<sub>1</sub> est abaissée à 6 V et régulée par la diode Zener D<sub>1</sub>. Ceci permet d'éviter toute dérive et de limiter le bruit du premier étage.

Comme l'ensemble de l'amplificateur est à liaison directe, il est



important que le point de fonctionnement du transistor d'entrée soit stabilisé dans les meilleures conditions (on sait que les diodes Zener 6 V ont la meilleure régulation en fonction des conditions d'environnement thermique).

Le réglage de symétrie en sortie est obtenu au moyen de la résistance ajustable  $R_3$  de 22 k $\Omega$  qui règle le courant de base de  $T_1$  et permet d'avoir en A une tension continue au repos sensiblement égale à la moitié de la tension d'alimentation, soit 20 V.

Dans l'émetteur de  $T_1$  (2N3391A à faible bruit) est disposé l'ensemble  $R_5 + R_4$  (en parallèle avec  $C_2$ ). La contre-réaction statique et dynamique est réalisée par la résistance  $R_{10}$  de 3,9 k $\Omega$  entre le point A et l'émetteur de  $T_1$ . Pour les tensions continues, le condensateur  $C_2$  ne joue pas ce qui permet d'obtenir une très bonne stabilité du point de fonctionnement. La contre-réaction dynamique est réduite par  $C_2$ , ce qui améliore la sensibilité tout en conservant au taux de distorsion harmonique une valeur suffisamment basse (de l'ordre de 0,3%, à la puissance nominale de 20 Hz à 20 kHz).

Le collecteur de  $T_1$  est relié à la base de  $T_2$ , monté de façon classique;  $T_2$  étant alimenté par la mise en série de  $R_{11}$ ,  $R_{12}$ ,  $R_{13}$ ,  $D_1$ ,  $D_2$  et  $R_9$ .

Le condensateur  $C_3$  disposé entre le collecteur de  $T_2$  et l'émetteur de  $T_1$  permet une contre-réaction sélective sur les fréquences élevées, enlevant ainsi à cet amplificateur sensible toute velléité d'accrochage en régularisant la courbe de phase.

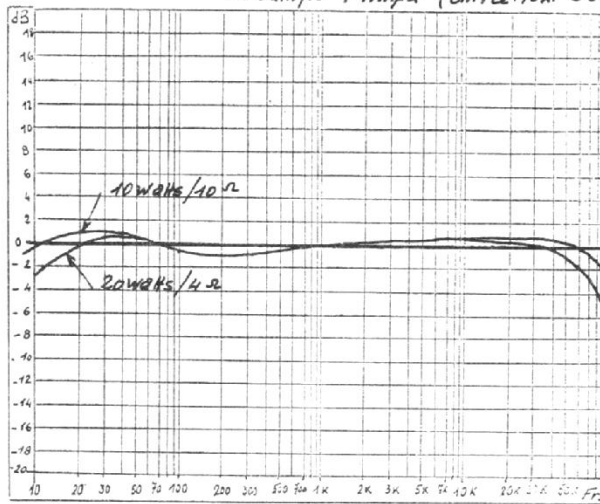
La régularisation thermique de l'ensemble est assurée par les diodes  $D_2$  et  $D_3$  disposées contre le corps des résistances d'émetteur des transistors de puissance : toute augmentation de courant continu moyen dans la paire de sortie augmente à son tour la tempéra-

ture des résistances d'émetteur ce qui a pour conséquence d'abaisser la résistance équivalente des diodes  $D_2$  et  $D_3$  et par voie de conséquence de diminuer le courant de sortie. Il est à noter que l'utilisation de deux diodes permet d'obtenir une stabilisation même si le courant d'un seul 2N3055 venait à croître en dehors des limites de sécurité (emballement thermique). Par ailleurs, le fait d'utiliser des diodes silicium (36P4) offre la garantie que la loi de variation de la résistance équivalente des diodes est la même que celle des transistors silicium  $T_3$  et  $T_4$ . A ce propos on notera que  $T_3$  (qui est un PNP) est aussi du type silicium.

La classique réaction positive obtenue par  $C_5$  branché entre le point A et le point commun aux résistances  $R_{11}$  et  $R_{12}$  améliore la forme d'onde aux fréquences élevées et la réponse aux transitoires.

La tension alternative efficace maximale obtenue en A est de l'ordre de 12 V. Après élimination de la tension continue par le

### Reponse Globale en Frequence Preampli + Ampli (Entrée Aux. 30mV)



Bande passante : 15 Hz à 70 kHz à  $\pm 1$  dB.

Sensibilité : meilleure que 150 mV pour 20 W.

Le débit varie de 1 A à 1,4 A pour 20 W/5  $\Omega$ .

Le temps de montée des crêteaux est de 5  $\mu$ s et la pente est de 10% pour 5 ms.

### PREAMPLIFICATEUR

Etudié dans le but d'obtenir de bonnes performances, notamment du point de vue du bruit de fond, le préamplificateur a été entièrement réalisé au moyen de transistors à structure planar spéciaux (voir Fig. 2).

Il comporte 4 transistors du même type 2N3391A.

L'entrée commutable (S1a) permet le fonctionnement sur PU magnétique (sensibilité 4 à 5 mV, correction RIAA) :

- PU magnétique (sensibilité 10 mV, norme CINCH, correction RIAA).

- Radio (sensibilité 100 mV, 100 k $\Omega$ ), norme DIN.

- Magnétophone (sensibilité 100 mV/100 k $\Omega$ ), norme DIN.

- Auxiliaire (sensibilité 2 mV/50 k $\Omega$ ), norme DIN.

Les corrections PU et magnétophone ainsi que les variations de sensibilité sont entièrement obtenues par un dispositif à contre-réaction (commutateur S1b) du collecteur de  $T_2$  à l'émetteur de  $T_1$ . On peut avoir à l'entrée une résistance  $R_2$  de 2,2 k $\Omega$  qui permet d'éviter le « clac » de commutation en liaison avec  $R_7$  (décharge de  $C_3$ ).

Les transistors  $T_1$ ,  $T_2$  sont en liaison directe suivant un schéma devenu classique. La polarisation du courant base de  $T_1$ , obtenue par  $R_9$  depuis l'émetteur de  $T_2$  assure une excellente stabilité.

Cependant l'impédance de sortie de  $T_2$  a été estimée trop élevée pour obtenir un contrôle de tonalité efficace sur les fréquences

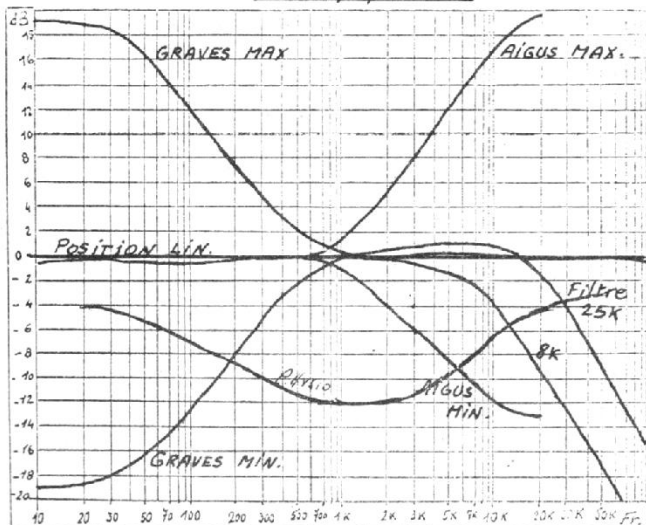
condensateur  $C_7$  (2000 à 3000  $\mu$ F) on peut donc brancher un haut-parleur dont l'impédance dynamique peut être comprise entre 4  $\Omega$  et 15  $\Omega$ . (La résistance de source est inférieure au quart d'ohm.) La puissance efficace continue obtenue se déduit immédiatement de la relation  $W = \frac{U^2}{R}$  si U est la tension efficace en sortie et R la résistance dynamique du haut-parleur. C'est ainsi que pour une tension d'alimentation de 40 V qui permet d'atteindre 12 V eff. sur la charge, on aura environ :

- 30 W sur 4  $\Omega$  ;
- 28 W sur 5  $\Omega$  ;
- 20 W sur 7  $\Omega$  ;
- 10 W sur 15  $\Omega$  (\*).

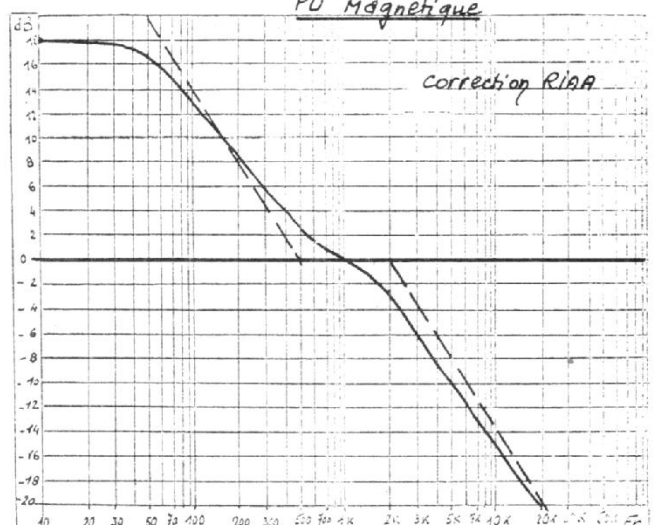
Les caractéristiques de l'amplificateur seul sont les suivantes : (Pour une puissance de 20 W eff. sur 5  $\Omega$ .)

(\* ) Il est possible d'augmenter la puissance à 12 W sur 15  $\Omega$  en portant la tension d'alimentation à 45 V.

### Pre amplificateur



### PU Magnétique



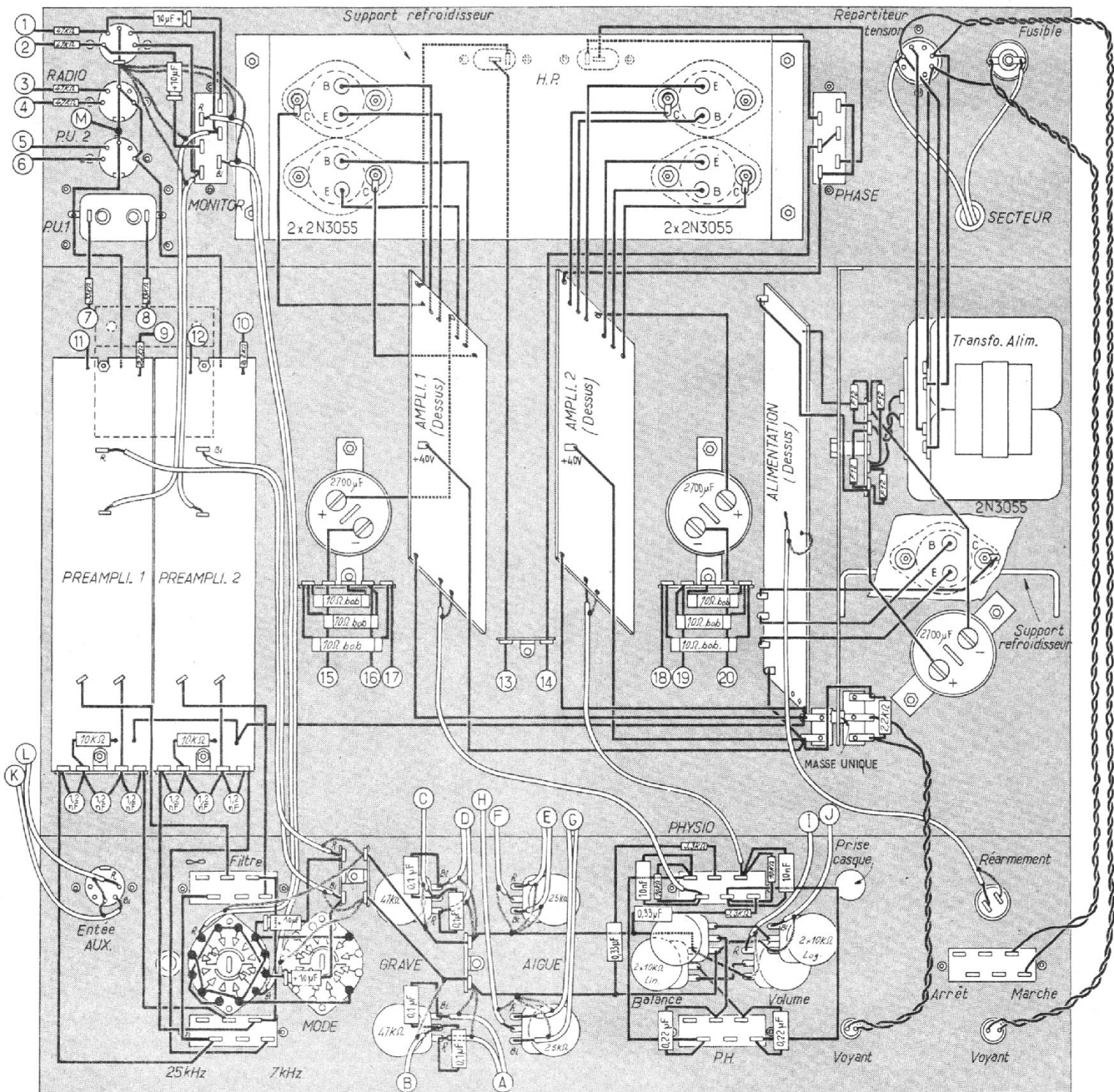


FIG. 5.

basses (graves) et le transistor  $T_3$  monté en émetteur follower assure l'indispensable abaissement d'impédance.

Le commutateur  $S_2$  ( $I_3, I_4, I_5$ ) assure le choix du mode :

- Stéréo directe ou inverse.
- Mono droite ou gauche.

Le contrôle de tonalité, dérivé du montage Baxendall est classique. Le fait d'utiliser une attaque à basse impédance permet d'obtenir une remontée de 18 dB des graves et de 20 dB des aiguës (voir courbes). En fonction linéaire, la trans-

mission est assurée entre 7 Hz et 100 kHz à  $\pm 1$  dB.

Le transistor  $T_4$  de sortie est équipé d'un dispositif de filtre coupe aiguës relativement simple. Son efficacité dépend des paramètres choisis. La position 7 kHz est utilisable pour l'écoute des émissions radio AM ou de disques assez usés...! Le filtre agit en contre-réaction afin d'améliorer la forme des signaux au voisinage de la coupure.

La sortie s'effectue sur le collecteur de  $T_4$  à travers le dispositif

de balance (efficacité 100 %) et celui de réglage de volume.

Pour des raisons évidentes de facilité de réalisation, la tension d'alimentation du préamplificateur est la même que celle de l'amplificateur. Toutefois, au moyen de  $R_{24}$ , cette tension est abaissée à 18 V pour permettre un meilleur fonctionnement du préamplificateur. Le condensateur  $C_{17}$  assure un filtrage contre l'intermodulation et la diaphonie.

L'ensemble des circuits du pré-

amplificateur est disposé sur une plaquette en câblage imprimé (une par voie) de faibles dimensions. Aucune mise au point n'est prévue. L'utilisation de résistances à 5 % et de composants de première qualité assure une excellente reproductivité.

La tension de sortie est de 300 mV eff. pour les sensibilités annoncées. Le rapport signal/bruit est meilleur que 65 dB en position linéaire.

Le filtre physiologique à éléments RC est monté entre le curseur de chaque potentiomètre de

volume et l'entrée des amplificateurs de puissance. Il a pour rôle de creuser le médium conformément à la courbe publiée de façon à relever les graves et aiguës aux faibles niveaux sonores.

### ALIMENTATION REGULEE

Il est notoire que l'utilisation d'amplificateurs de puissance en classe B entraîne une variation instantanée assez grande du débit fourni par la source d'alimentation. Dans le cas où cette dernière a une résistance interne assez grande, ceci entraîne une « modulation » de la tension d'alimentation, source bien connue de diaphonie.

Pour pallier cet inconvénient, l'utilisation d'un régulateur s'impose.

Le schéma de la figure 4 montre la façon dont a été conçue cette alimentation régulée.

- Elle comporte trois parties :
- L'alimentation non régulée ;
- Le régulateur ;
- Le système de protection par disjoncteur électronique.

Le transformateur TR1 à faible flux de fuite possède un secondaire relié à quatre diodes Silec F<sub>12</sub> montées en pont. Le condensateur de 2 700  $\mu$ F assure un pré-filtrage. La tension continue avant régulation est de l'ordre de 60 V. Le fusible F<sub>1</sub> placé en amont sur le primaire du transformateur d'alimentation assure la protection de ce transformateur contre un éventuel court-circuit du condensateur de filtrage d'entrée.

Le régulateur représenté à la partie droite du schéma comporte un transistor ballast T<sub>6</sub> 2N3055 monté sur radiateur commandé par le transistor T<sub>5</sub>.

Le transistor T<sub>4</sub> assure la comparaison entre la tension de référence fournie par la diode Zener D416Z4 (12 V) et une fraction de la tension de sortie délivrée par le pont R<sub>12</sub>, R<sub>13</sub> et R<sub>14</sub>. La résistance R<sub>13</sub> de 470  $\Omega$  est ajustable afin de permettre un réglage de la tension de sortie entre 38 et 45 V. Le résultat de cette comparaison

est appliqué sur la base de T<sub>5</sub> assurant ainsi une régulation très efficace (résistance interne de l'ordre de 0,1  $\Omega$  au débit maximal).

On notera : un filtrage du courant d'alimentation de T<sub>4</sub> par R<sub>10</sub>-C<sub>4</sub>, l'alimentation de la diode Zener de référence à partir de la tension régulée et la protection du

— Protection éventuelle des enceintes Hi-Hi.

Le principe de ce disjoncteur est le suivant :

La résistance R<sub>1</sub> de 0,47  $\Omega$  est disposée en série dans le « moins » de l'alimentation. Une tension proportionnelle au débit est développée aux bornes de cette résistance. Cette tension, réglable par R<sub>2</sub>, sert

Ce phénomène irréversible maintient la coupure de la tension de sortie de la même façon qu'un disjoncteur mécanique avec l'avantage d'une action très rapide (quelques dizaines de microsecondes).

Lorsque la cause du court-circuit ayant provoqué la disjonction aura été découverte, il sera possible de

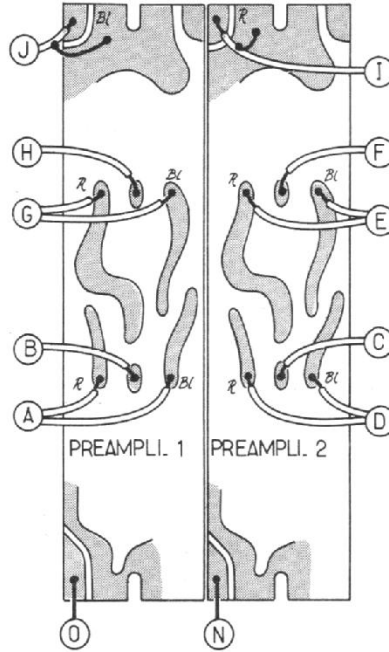


Fig. 5 g

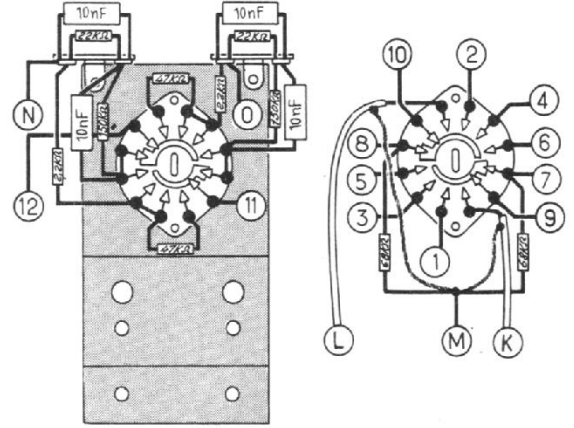
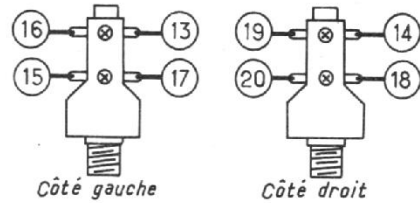


Fig. 5 c



régulateur contre les oscillations parasites à haute fréquence par le condensateur C<sub>5</sub> branché en contre-réaction sur T<sub>4</sub>.

Le dispositif de protection électronique par disjonction est une précaution supplémentaire pour éviter la destruction des transistors situés en aval, c'est-à-dire :

- Protection des transistors du régulateur ;
- Protection des transistors des amplificateurs ;

à débloquer le transistor T<sub>1</sub>. Lorsque ce dernier débite, sa tension collecteur, primitivement de 12 V (Zener D<sub>3</sub>) est abaissée à 1 V environ. Ceci entraîne la conduction immédiate des transistors T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> qui forment une bascule et, notamment, la tension collecteur de T<sub>3</sub> devient presque nulle. La conséquence est que T<sub>4</sub> est bloqué, entraînant également le blocage de T<sub>5</sub>, puis de T<sub>6</sub> et la tension de sortie du régulateur s'annule.

réarmer ce disjoncteur soit en coupant momentanément la liaison du collecteur de T<sub>2</sub> à la base de T<sub>3</sub>, soit en mettant à la masse par un bouton-poussoir la base de T<sub>3</sub>. De cette façon, on bloque à nouveau l'un des transistors de la bascule T<sub>2</sub>/T<sub>3</sub> et, si le court-circuit intertemporel a disparu, la tension de sortie réapparaît à nouveau.

Afin de permettre à la bascule de se trouver toujours dans la po-

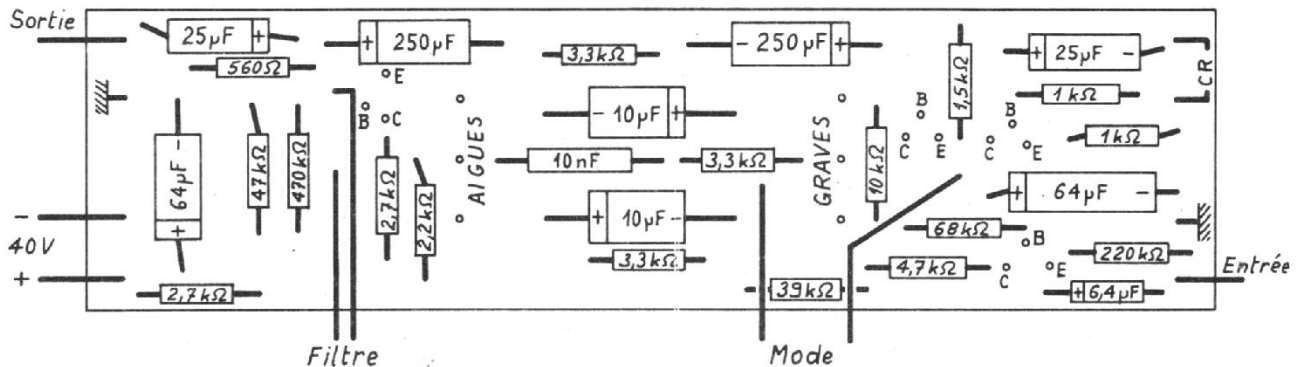


FIG. 6.



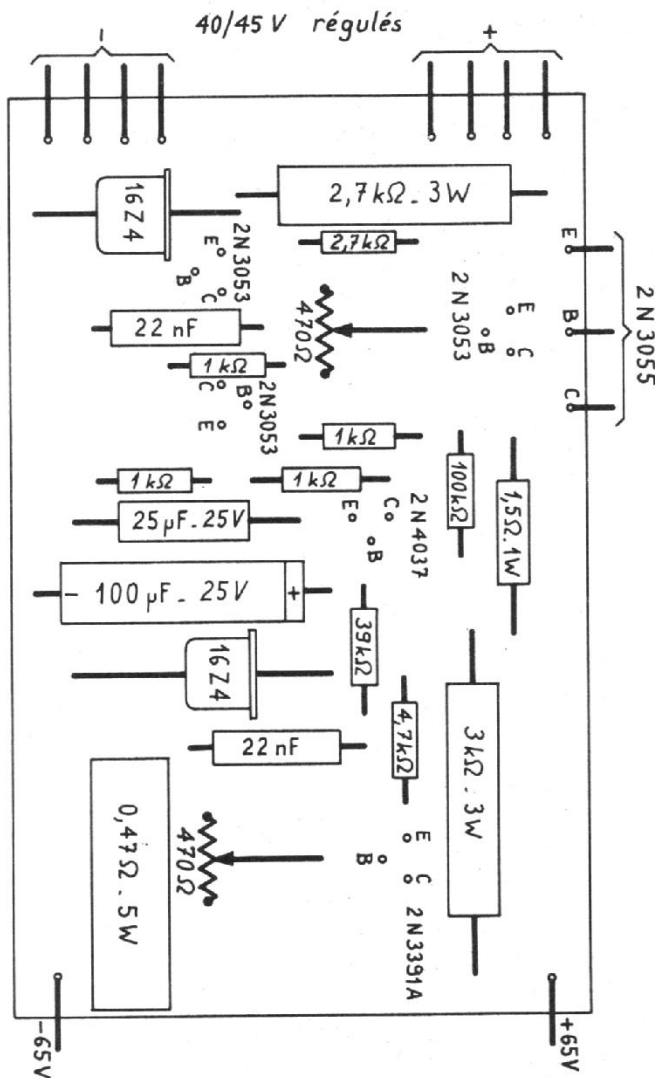


FIG. 7.

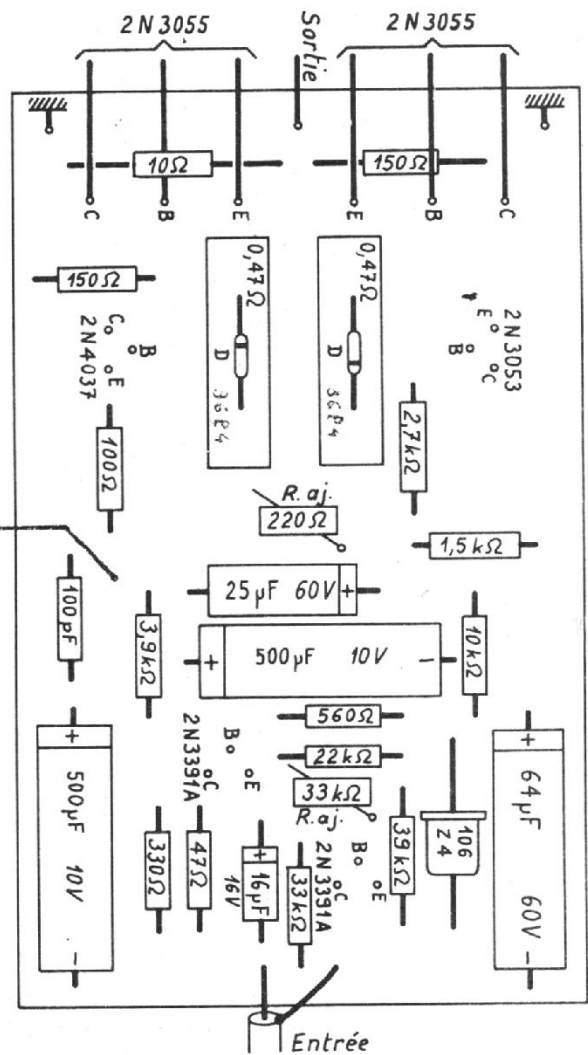


FIG. 8.

sition bloquée lors de la mise sous tension, une constante de temps obtenue par  $R_5/C_3$  a été établie. De même le condensateur  $C_2$  de 20 nF protégera le déclenchement du disjoncteur sous l'effet d'un parasite impulsionnel très bref.

### MONTAGE ET CABLAGE

Cet amplificateur est présenté dans un coffret, dont les dimensions sont les suivantes : largeur 410 mm, hauteur 110 mm, profondeur 240 mm.

Les différentes commandes sont groupées sur le côté avant : commutateurs d'entrée et de mode, réglages séparés des graves et des aiguës, du volume, de la balance, commutateurs à glissières des filtres 25 kHz-7 kHz-infini, physiologique, marche-arrêt, poussoir de réarmement du disjoncteur électronique. La prise DIN sur la partie inférieure gauche est la prise auxiliaire. La prise de sortie casque est sur la partie inférieure droite du panneau avant, à côté du poussoir de réarmement.

Le côté arrière comporte trois prises DIN (PU radio et magnétophone), une prise CINCH (PU), les deux prises de sortie des haut-parleurs, l'inverseur de phase, le répartiteur de tension 110-220 V et le fusible de l'alimentation secteur.

Commencer par fixer sur le panneau avant et le côté arrière les éléments représentés par la vue de dessus de la figure 5 qui montre ces deux côtés rabattus. Les quatre transistors de puissance des deux amplificateurs sont isolés par leurs rondelles et fixés sur un radiateur en forme de U de 200 x 80 mm, fixé sur le côté arrière du châssis.

Ce radiateur supporte, par l'intermédiaire d'équerres, les deux circuits imprimés des amplificateurs de puissance qui sont orientés avec leurs côtés éléments dirigés vers le transformateur d'alimentation.

Le circuit alimentation stabilisée est fixé parallèlement à une plaque métallique intermédiaire, perpendiculaire au côté arrière et séparant le transformateur d'alimentation.

Le côté éléments du circuit alimentation est dirigé du côté opposé au transformateur. Le radiateur du transistor de puissance de l'alimentation stabilisée est fixé métalliquement à la plaque métallique précitée.

Le câblage des quatre diodes du pont redresseur est facilité par l'emploi d'une barrette relais à 5 cosses fixée par une entretoise à la plaque métallique.

Les deux circuits imprimés des préamplificateurs sont fixés parallèlement au fond du châssis à une distance de 10 mm par des entretoises isolées. Les liaisons au côté circuit imprimé sont représentées par la figure 5 G.

Le commutateur d'entrée est fixé sur une équerre qui est directement montée sur le fond du châssis. Il est représenté séparément sur le plan de câblage de la figure 5 C montrant les deux galettes du commutateur. La galette représentée séparément est celle qui est la plus éloignée de l'axe de commande, comportant un prolongateur. Toutes les liaisons aux autres éléments (prises

d'entrée et circuits préamplificateurs) sont repérées par des lettres et des numéros.

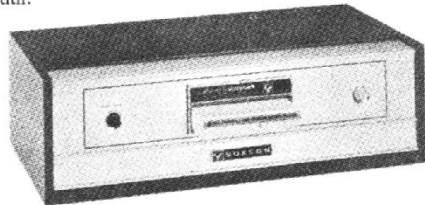
Les trois condensateurs électrochimiques (deux de 2 700  $\mu$ F pour les liaisons aux haut-parleurs et le condensateur de filtrage de 4 000  $\mu$ F) ont leurs boîtiers maintenus par des colliers spéciaux vissés au fond du châssis.

Le câblage séparé des éléments supérieurs des circuits imprimés de l'un des préamplificateurs, de l'un des amplificateurs et de l'alimentation est représenté par les figures 6, 7 et 8. Toutes les indications concernant le branchement des transistors et les liaisons extérieures aux circuits sont mentionnées. Sur le circuit amplificateur, les deux résistances bobinées de 0,47  $\Omega$  se trouvent au-dessus des deux diodes D.

La dernière phase du câblage consiste, après avoir fixé les circuits imprimés aux emplacements indiqués, à effectuer les liaisons aux éléments extérieurs, conformément au schéma de principe de la figure 1 et au plan de câblage de la figure 5.

# APPAREILS HI-FI VOXSON ET AUBERNON

Le matériel Hi-Fi décrit ci-après comprend une chaîne Hi-Fi Aubernon, les amplificateurs Voxson H201 et H202, le tuner stéréophonique Voxson R203 et le lecteur de cassettes 8 pistes Voxson Sonar GN208. Il a été sélectionné par le groupe des Cinq qui le propose à un prix compétitif.



Le lecteur de cassettes SONAR GN208

## LE LECTEUR DE CASSETTES SONAR GN208

Le lecteur de cassettes stéréophoniques pour cartouches stéréo 8 est le complément idéal d'une chaîne Hi-Fi. Il permet d'écouter chez soi les cartouches stéréo 8 utilisées éventuellement en voiture. Cet appareil a la même esthétique et les mêmes dimensions que les amplificateurs Voxson H201 et H202 et le tuner FM R203 faisant partie des chaînes décrites ci-après.

Les cartouches stéréo 8 contiennent une bobine à déroulement continu. Sur une bande de 1/4 de pouce sont enregistrées 8 pistes correspondant à 4 programmes stéréophoniques.

La vitesse de la bande est de 9,5 cm/s.

La dimension et la vitesse de la bande assurent une qualité d'enregistrement égale à celle des meilleurs microsillons 33 tours. Seules les cartouches stéréo 8 permettent la reproduction de la musique stéréophonique de haute fidélité.

La bobine, de durée illimitée, ne s'use pas et ne pose pas de problème de conservation.

La cartouche se manie sans précautions particulières; même un enfant peut l'utiliser, car il suffit de l'introduire dans l'appareil.

L'utilisation en automobile est très pratique et donne un résultat stupéfiant.

De même, à la maison, on obtient une qualité musicale propre à satisfaire l'auditeur le plus exigeant, avec tous les avan-

tages d'une utilisation multiple, d'une sécurité et d'une maniabilité propres à ce système.

## CARACTERISTIQUES PARTICULIERES DU SONAR VOXSON GN208

Circuits « solid state » équipés de 10 semi-conducteurs. Moteur synchrone à vi-

tesse de rotation rigoureusement constante. Mise en marche automatique par l'introduction de la cartouche et suppression du « miaulement » du démarrage (breveté). Changement de piste par bouton-poussoir, avec indication lumineuse du programme sélectionné (breveté). Dans la version GN208/SC, l'appareil est livré avec commande à distance à ultrasons qui permet — sans fils — le changement de programme. Alimentation universelle : 240-220-160-140-125-110 V (50 Hz). Dimensions : 39 x 11,5 x 17 cm.



Tuner stéréo Voxson R203

## TUNER AM/FM STEREOPHONIQUE VOXSON R203

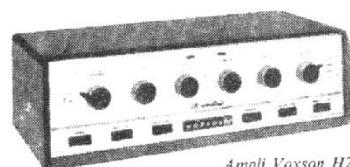
Tuner multigamme pour la réception en Hi-Fi des émissions radio en modulation de fréquence et d'amplitude, ainsi que de la filodiffusion. Circuits « solid state » équipés de 32 semi-conducteurs. Boutons de commande d'accord indépendants pour la FM et la AM. Décodeur spécial pour la réception de la FM en stéréo, basé sur le système à fréquence pilote, selon le procédé adopté universellement en Europe et aux U.S.A. Indicateur lumineux signalant les

émissions stéréophoniques, ce qui permet de commuter au moment opportun l'amplificateur sur la position « Stéréo ». Cinq gammes de réception, commutation par boutons-poussoirs, filodiffusion. Grandes ondes de 150 à 380 kHz (2 000 à 790 m) sur antenne ferrite incorporée. Petites ondes de 250 à 1 600 kHz (de 578 à 185 m) sur antenne ferrite incorporée. Ondes courtes de 5,85 à 10 MHz (de 51,3 à 30 m). Ondes ultra-courtes à modulation de fréquence de 87,5 à 180 MHz. Indicateur d'accord sur toutes les gammes AM et FM par un instrument à index (pour la gamme FM, l'indication donnée par l'instrument est indépendante de l'étage limiteur). Contrôle automatique de fréquence A.F.C. commutable.

## AMPLIFICATEUR VOXSON H201

Caractéristiques de l'amplificateur Voxson H201 :

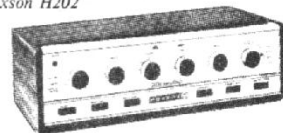
Amplificateur stéréo équipé de 21 semi-conducteurs, fournissant une puissance musicale de 2 x 20 W, avec distorsion d'harmoniques inférieure à 0,50 % à 1 kHz. Indicateur lumineux breveté du seuil de distorsion sur les deux canaux. Circuit spécial qui permet de sortir en impédance négative, pour une meilleure adaptation aux



Ampli Voxson H201

silicium, dont 4 transistors finals de puissance. Indicateur lumineux breveté du seuil de distorsion sur les deux canaux. Impédance de sortie très basse. Circuit spécial qui permet de sortir en impédance négative pour une meilleure adaptation aux haut-parleurs utilisés. Dispositif spécial de sécurité contre une rupture accidentelle sur les étages de sortie et thermostat de protection sur le transformateur d'alimentation. Entrées pour tourne-disques, tuner, lecteur de bandes ou autre appareil. Prises pour écouteur stéréophonique. Dispositif pour intervertir les canaux.

Ampli Voxson H202



## CHAÎNE AUBERNON

Cette chaîne stéréophonique comprend une table de lecture Garrard SP25 avec cellule Shure, socle et couvercle; un tuner FM Aubernon, deux enceintes Aubernon de 20 W.

Caractéristiques de l'amplificateur-préamplificateur Aubernon :

Puissance : 2 x 28 W musicale, 2 x 17 W efficaces; distorsion : 0,5 % à la puissance nominale; bande passante : 30 à 30 000 Hz; rapport signal/bruit de fond : ampli 75 dB; PU micro 55 dB; radio, magnétophone 60 dB.

Sélecteur à touches (5 entrées) : PU basse impédance 47 kΩ 5 mV; PU haute impédance, capacité : 100 pF, 200 mV; radio 100 kΩ, 250 mV; magnétophone 100 kΩ, 400 mV; micro 200 Ω, 15 kΩ, 1,5 mV.

Correcteurs variables : Aiguës + 15 dB à 10 000 Hz; graves + 15 dB à 40 Hz; dimensions : L 390, P 250, H 95 mm.

## VOXSON

Amplificateur VOXSON H201, prix.....	990 F
Amplificateur VOXSON H202, prix.....	1 430 F
Tuner stéréo AM/FM, R203, prix.....	1 430 F
Lecteur de cassettes SONAR GN208, prix.....	559 F

## AUBERNON

Ampli-préampli AUBERNON.....	569 F
Tuner Tuidio AUBERNON.....	650 F

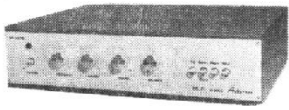
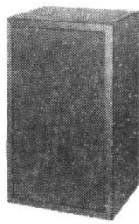
Une formidable concentration de grandes firmes  
vous permet de posséder du matériel de très grande qualité aux prix les plus compétitifs.

LE MATÉRIEL DÉCRIT CI-DESSUS EST EN VENTE EXCLUSIVEMENT AUX ÉTABLISSEMENTS :

- CHÂTELET \* CONTINENTAL-ELECTRONIC - 1, bd de Sébastopol, 75-Paris-1<sup>er</sup> - Tél. : 231-03-07
- RÉPUBLIQUE \* MAGNETIC-FRANCE - 175, rue du Temple, 75-Paris-3<sup>e</sup> - Tél. : 272-10-74
- GARE DU NORD \* NORD-RADIO - 139, rue La Fayette, 75-Paris-10<sup>e</sup> - Tél. : 878-89-44
- NATION Fg St-Antoine \* CIBOT-RADIO - 12, rue de Reuilly, 75-Paris-12<sup>e</sup> - Tél. : 343-13-22
- GARE DE LYON \* HI-FI CLUB TERAL - 53, rue Traversière, 75-Paris-12<sup>e</sup> - Tél. : 344-67-00



Chaîne Auberon



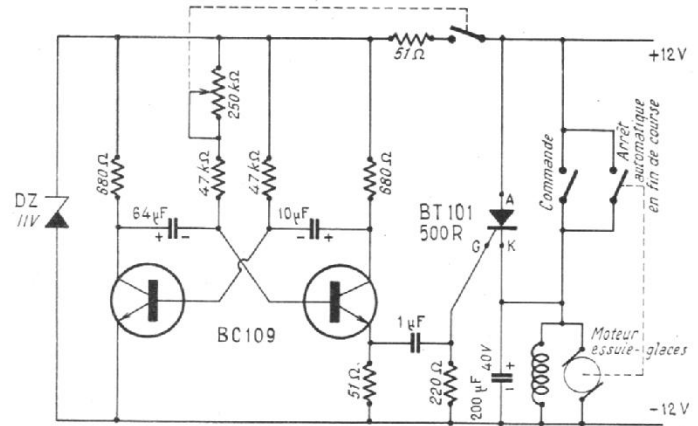
Le Tuner TU1010 Auberon est équipé de 20 transistors, 20 diodes et d'un circuit intégré comprenant 21 transistors. Il reçoit la gamme FM normalisée. Caractéristiques générales : tête VHF à noyau plongeur ; impédance d'entrée 75  $\Omega$  dissymétrique. Gamme couverte 87 à 108 MHz ; sensibilité 2  $\mu$ V. Stabilité de fréquence par diode Varicap. CAF permanent.

Platine FI 10,7 MHz avec circuit intégré monolithique composé d'une succession d'étages différentiels permettant d'obtenir

une excellente réfection des signaux modulés en amplitude ainsi qu'une limitation remarquable. Linéarité du discriminateur  $\pm$  150 kHz. Décodeur multiplex, système à circuit RC. Compatibilité mono-stéréo. Diaphonie 30 dB. Distorsion inférieure à 0,5 %. Sortie 300 mV basse impédance. Alimentation stabilisée.

Alimentation alternative bitension. Présentation coffret bois verni, façon noyer d'Amérique. Dimensions 390 x 250 x 95 cm.

## TEMPORISATEUR POUR ESSUIE-GLACES



Le temporisateur pour essuie-glaces est une version modifiée, entièrement électronique, du modèle décrit dans le numéro 1178 du *Haut-Parleur*.

Dans ce montage dont la figure ci-contre montre le schéma, le relais a été remplacé par un thyristor (BT101 - 400 R de MBLE-ADZAM) ou similaire.

Dès que le thyristor s'amorce, il met le moteur de l'essuie-glaces en marche et l'arrêt automatique

ferme son contact, ce qui a pour effet de court-circuiter le thyristor et de le désamorcer : le moteur s'arrête donc normalement en fin de course de balayage.

Le réseau RC (220  $\Omega$  et 1  $\mu$ F) et le condensateur de 200  $\mu$ F sont nécessaires pour éviter que les diverses impulsions parasites ne maintiennent le thyristor dans l'état de conduction.

R. KAACKER.

50/60 MHz ; dimensions : 32 x 21 x 17 ; poids 7 kg.

### L.S.G. 220 GENERATEUR DE LABORATOIRE

Appareil d'usage général, sortie HF et taux de modulation étalonnée réglable. Contrôle de niveau par microvoltmètre incorporé : 100 kHz à 38 MHz en 6 gammes ; sortie HF max. 100 000  $\mu$ V ; impédance de sortie HF 75  $\Omega$  ; niveau de sortie réglable - 5 positions et ajustage précis par atténuateur ; modulation intérieure 400 Hz, ou extérieure ; profondeur de modulation réglable à 0 à 50 % ; grand cadran à lecture directe, étalonnage précis à 1 % ; tension 110/130 V 50/60 Hz ; dimension : 23 x 34 x 15 cm ; poids : 6,5 kg ; livré emballé avec câble coaxial 75  $\Omega$ .

### L.A.G. 55 - GENERATEUR BF

Appareil très complet indispensable à tous contrôleurs BF. Fréquence 20 à 200 000 Hz en quatre gammes ; grand cadran à lecture directe calibrée à  $\pm$  2 Hz ; trois formes de signal : carré, sinusoïdal, complexe ; impédance de sortie 10 k  $\Omega$  ; stabilité en fréquence : 1 % pour 5 % de variation secteur ; distorsion inférieure à 1 % à 20 kHz ; High pass filter indépendant coupant les fréquences inférieures à 4 000 Hz. Niveau de sortie BF réglable par atténuateur à décade, 5 positions, et potentiomètre calibré ; alimentation 110/115 V - 50/60 Hz ; poids 5 kg ; dimensions 17 x 32 x 21,5 cm.

Importateur : Continental Electronics.

### L.S.G. 531 GENERATEUR WOBULE-MARQUEUR

Indispensable aux constructeurs et aux réparateurs, notamment pour la mise au point en télévision et en modulation de fréquence. Cet appareil comporte :

Générateur wobulé : 3 MHz à 270 MHz en 2 gammes ; wobulation par capacité vibrante, fréquence d'excursion 0 à 20 MHz. Linéarité meilleure que 5 % ; marqueur : 3 MHz à 225 MHz en 2 gammes, précision 1 % ; oscillateur à quartz enfichable de 5,5 MHz (norme C.C.I.R.) ; entrée pour marqueur extérieur ; sortie synchronisation ; atténuateur à décade 3 positions ; atténuateur progressif ; tension de sortie supérieure à 100 000  $\mu$ V sur 75  $\Omega$  ; simple ou double trace ; alimentation 115 V (50 Hz), consommation 30 W. Dimensions : 34 x 23 x 15 cm. Poids 7 kg.

## Appareils de mesure LEADER

### GENERATEUR HF LEADER LSG-11

Le générateur HF Leader LSG-11 est un appareil portatif alimenté sur secteur alternatif dont l'oscillateur couvre en 6 gammes la bande de fréquences comprise entre 120 kHz et 130 MHz sans trou. L'onde HF peut être modulée soit par l'oscillateur BF du générateur fonctionnant, au choix, sur deux fréquences 400 et 1 000 Hz, soit par une source extérieure de niveau suffisant. Les signaux BF peuvent être utilisés pour l'attaque d'un amplificateur.

HF, émetteur ou récepteur (jusqu'à 250 MHz en utilisant les harmoniques) l'appareil est constitué d'un oscillateur HF très stable, auquel s'ajoutent un détecteur, un amplificateur BF, un oscillateur de modulation, un oscillateur standard de fréquence à quartz, comprenant quartz intérieur 100 Hz, 1 MHz et 5 MHz (possibilité d'utiliser d'autres quartz extérieurs dans la gamme 1 à 15 MHz, permettant de multiples combinaisons) ; 6 gammes couvrant 100 kHz à 36 MHz en fondamental ; précision et stabilité 1 % ; oscillateur à quartz 100 kHz, 1 MHz, 5 MHz, précision 0,01 % ; tension HF de sortie plus de 100 000  $\mu$ V ; atténuateur HF réglable sur deux positions de sortie ; sensibilité de détection meilleure que 30 mV ; gamme de détection 50 kHz à plus de 250 MHz ; générateur BF 400 ou 1 000 Hz  $\pm$  10 % ; Tension de sortie BF 400 Hz 0 à 20 V réglable, 1 000 Hz 0 à 10 V réglable ; modulation extérieure nécessaire 8 V pour 30 % de taux de modulation ; Prise FT 243 pour quartz extérieur dans la gamme de 1 à 15 MHz. Accessoires fournis : 1 écouteur, 1 câble coaxial HF, 1 adaptateur de sortie ; tension 110/130 V



Un support prévu sur le panneau avant de l'appareil, permet d'adjoindre un quartz et de procéder ainsi à certains étalonnages demandant une précision élevée.

Équipement : tubes 6AR5, 12BH7, redresseur sec.

Ce générateur est tout indiqué pour la mise au point et le dépannage des récepteurs.

Parmi les autres productions Leader (importées du Japon), concernant des appareils de mesure utiles aux amateurs et professionnels, mentionnons :

### L.F.M. 801 FREQUENCIMETRE HETERODYNE

Instrument de laboratoire développé pour la vérification et le calibrage de tous circuits



**LES APPAREILS DE MESURE  
LEADER**  
ainsi que toute la gamme LEADER

*sont en vente chez*

**CONTINENTAL ELECTRONICS**

1, boulevard Sébastopol - Paris-1<sup>er</sup>

métro : Châtelet - Tél. : 236-03-73 - 236-95-32 - 231-03-07

CONCESSIONNAIRE LEADER

VOIR PUBLICITÉS PAGES 25-26-27



# LE VIDÉO CASSETTE COULEUR SONY

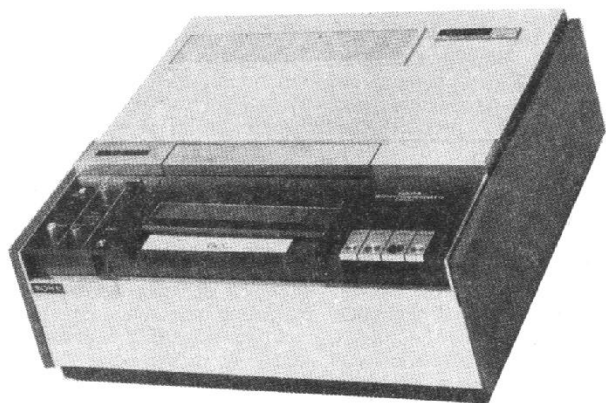
**L**E nouveau système de video cassette couleur, conçu pour le standard NTSC, a été présenté le 6 octobre à Paris par M. Akio Morita, vice-président et cofondateur de Sony Corporation.

Grâce au lecteur de cassettes video, chacun peut apprécier concerts, films, spectacles, événements sportifs ou des programmes de télévision sur un téléviseur conventionnel au moment choisi.

vision couleur, procédé NTSC sans aucune modification sur l'appareil récepteur, afin de reproduire l'image en couleur sur l'écran, avec le son.

Occasionnellement, on peut utiliser un récepteur noir et blanc.

Grâce à la video cassette couleur, même les régions d'un accès difficile ou les bateaux en mer ne captant pas les émissions télévisées bénéficieront des programmes éducatifs ou de variétés.



Le système video cassette utilise une bande magnétique en cassette qui peut être mise en place ou enlevée aussi facilement que sur un magnétophone à cassette normal.

Sony a collaboré avec différentes compagnies pour standardiser le système video cassette utilisé avec le NTSC, afin d'obtenir l'interchangeabilité.

Cette interchangeabilité permettra de créer une nouvelle industrie, en ouvrant un marché mondial pour les producteurs de programme video.

Sony accueillera les autres compagnies qui adopteront la cassette video standardisée, conçue pour le système NTSC.

Gloeilampenfabrieken Philips établit actuellement un système video cassette standardisé appelé VRC. Ce VRC est conçu pour le procédé de télévision couleur européen. Ce système est déjà adopté par de nombreux fabricants européens « de pointe » et sera choisi également par Sony.

## UTILISATION AVEC UN TELEVISEUR DE N'IMPORTE QUEL STANDARD OU DEFINITION

Le système video cassette couleur Sony peut être connecté à n'importe quel récepteur de télé-

Afin de créer une « video-thèque », composée d'une grande variété de programmes, Sony a l'intention de se mettre à la dispo-

sition des industries de télévision et de cinéma, des producteurs de musique et de disques, des éditeurs, des éducateurs, des promo-

teurs sportifs, afin de reproduire leur programme sur video cassette.

Dès que les accords de stan-



dardisation des video cassettes avec les autres fabricants seront terminés, la fabrication commencera en série.

On prévoit la commercialisation de ces appareils en automne 1971. D'abord au Japon, ensuite à l'exportation.

Le prix du lecteur video cassette sera de l'ordre de 2 200 F. Celui de l'adaptateur permettant l'enregistrement des images en noir et blanc par les téléspectateurs serait d'environ 150 dollars.

Au cours de la présentation du video cassette Sony dans les salons de l'hôtel Ritz à Paris, nous avons pu nous rendre compte de la grande qualité des images en couleurs obtenues par la lecture de cassettes préenregistrées. Le téléviseur couleur utilisé pour cette démonstration était un modèle Sony équipé du nouveau tube trinitron à grande brillance, dont on trouvera la description dans ce même numéro.

### AVANTAGES PRINCIPAUX DU VIDEO CASSETTE

— Faible prix de revient de la bande magnétique qui peut être effacée aussi facilement et aussi fréquemment qu'une bande sonore. Le prix d'achat initial de la cassette, de l'ordre de 200 F pour une cassette vierge, sera amorti en proportion directe du nombre d'enregistrements successifs. Quand un téléspectateur aura visionné plusieurs fois un programme sur sa cassette, celle-ci pourra être retournée au fournisseur qui enregistrera un nouveau programme sur cette même cassette.

— Grâce au rebobinage automatique, la cassette peut être utilisée aussi simplement qu'une cassette sonore. Le changement de cassette ne nécessite pas de rebobinage : la cassette peut être retirée à n'importe quel moment en cours de programme et être remplacée par une autre cassette.

— La video cassette comportant deux pistes sonores, un programme pourra être enregistré en stéréophonie. Dans le cas d'une reproduction d'un film étranger ou pour l'étude d'une langue étrangère, le programme pourra être reproduit en deux langues, afin qu'il puisse être diffusé simultanément en une ou deux langues, au moyen d'écouteurs individuels. L'appareil comporte un commutateur de sélection de piste sonore.

— Grâce à un adaptateur supplémentaire, les téléspectateurs pourront enregistrer les programmes de télévision, cet enregistrement pouvait être réalisé automatiquement pendant leur absence en utilisant un chronomètre. Ce même programme sera ensuite reproduit à leur convenance sur un téléviseur noir et blanc ou couleur.

# PRÉAMPLIFICATEUR DE MAGNÉTOPHONE AVEC COMMANDE AUTOMATIQUE DE GAIN DIGITALE

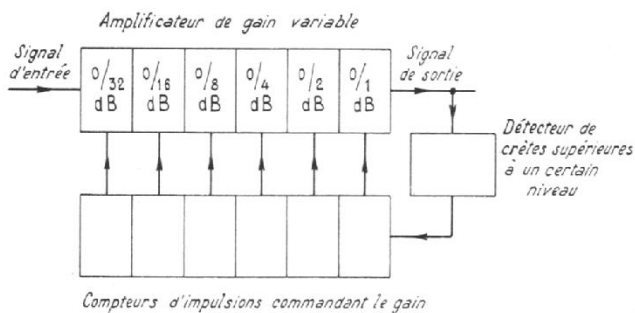


Fig. 1. — Schéma fonctionnel du dispositif.

Le préamplificateur décrit ci-après, destiné à équiper un magnétophone semi-professionnel, a été conçu pour permettre d'obtenir automatiquement un niveau d'enregistrement optimal, avec le maximum de dynamique, sans risque de saturation de la bande magnétique. Il est beaucoup plus efficace et plus précis qu'un réglage manuel du niveau d'enregistrement par un potentiomètre en tenant compte des indications d'un vu-mètre. Le temps de réponse de ce dernier est en effet assez long, sa lecture présente parfois des difficultés et le niveau d'enregistrement ne peut être ajusté le plus souvent qu'à 5 dB près.

Ce préamplificateur automatique fonctionne suivant un principe différent de celui des dispositifs classiques de réglage de colonne automatique, qui réduisent la dynamique sans toujours éviter la surmodulation. Son schéma est, bien entendu, plus complexe. Le diagramme fonctionnel du préamplificateur est indiqué par la

figure 1. Le signal d'entrée est appliqué à un amplificateur de gain variable. Si le niveau de crête de sortie est trop élevé, une série d'impulsions est produite par un détecteur de crêtes dépassant un certain niveau, ces impulsions réduisant le gain de l'amplificateur par l'intermédiaire d'un compteur d'impulsions.

L'amplificateur à gain variable comprend six étages en cascade. Le gain en tension de chaque étage peut avoir l'une des deux valeurs prédéterminées, sélectionnée par un commutateur à transistor. Le signal de sortie disponible sur l'émetteur de TR<sub>7</sub> est appliqué

par C<sub>8</sub> à l'entrée du détecteur de crête (Fig. 3) qui engendre des impulsions lorsque la tension de sortie est supérieure à un niveau prédéterminé. Ces impulsions sont comptées par le compteur d'impulsions commandant le gain, comprenant six bistables en cascade dont le rôle est de déterminer l'état des commutateurs à transistors précités.

Une tension de sortie de 1 V eff., sans distorsion appréciable est obtenue par une tension d'entrée comprise entre 1 mV et 1 V eff. Cela nécessite une commande d'au moins 60 dB. Une précision supérieure à 1 dB n'étant pas nécessaire, on peut l'obtenir par l'emploi de 6 amplificateurs dont les gains les plus élevés constituent une progression binaire.

Il est nécessaire de disposer avec ce système de deux commutateurs. Le premier, qui peut être un bouton poussoir, recycle les bistables de telle sorte que l'amplificateur ait son gain maximal.

Etant donné que le niveau du signal ne permet pas d'augmenter le gain de l'amplificateur, le commutateur doit être actionné chaque fois qu'un nouveau signal doit

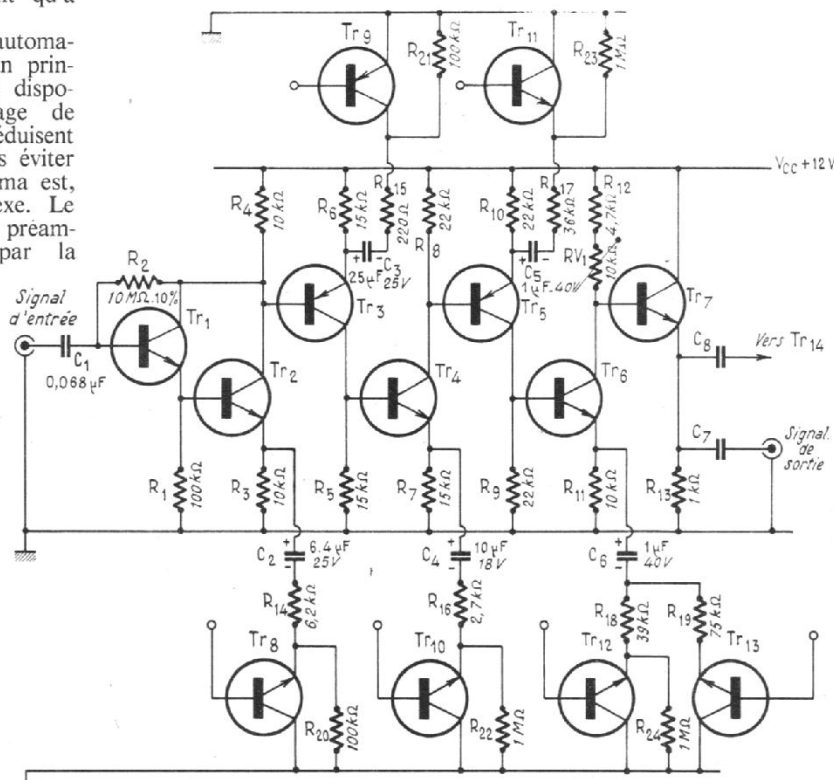


Fig. 2. — Schéma du préamplificateur. Tr<sub>1</sub> et Tr<sub>2</sub> sont des transistors au silicium de gain très élevés tels que BC109, 2N3707; Tr<sub>3</sub>: 2N4058, 2N4286, etc.; Tr<sub>4</sub>: BC108, 2N2925, etc.; Tr<sub>5</sub>: 2N4062, 2N4289, etc.; Tr<sub>6</sub> et Tr<sub>7</sub>: 2N2926, BC168, etc.; Tr<sub>8</sub> à Tr<sub>13</sub>: 2N706, 2N708, 2N2926, etc.

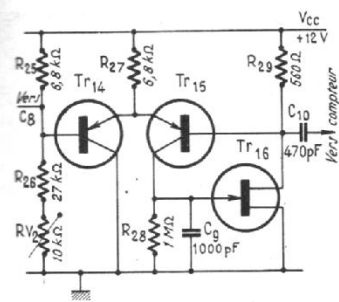


Fig. 3. — Schéma du détecteur de crêtes supérieures à un certain niveau.  $Tr_{14}$  et  $Tr_{15}$  : 2N3702 ou 2N4289;  $Tr_{16}$  : TIS43 ou 2N2646.

être contrôlé. Un autre commutateur déconnecte les impulsions d'entrée des bistables. De la sorte, une fois que le signal d'entrée le plus élevé a été contrôlé, l'entrée du bistable peut être manuellement déconnectée. On évite ainsi une réduction de gain de l'amplificateur par des transitoires indésirables.

Le préamplificateur peut être qualifié de Hi-Fi, sa bande passante au gain maximal s'étendant de 25 Hz à 100 kHz à -1 dB. Le bruit de sortie est inférieur à 1 mV (impondéré) pour une impédance de source de 100 K. ohms et une bande passante de 60 kHz. Pour un gain de tension égal à 1, la bande passante s'étend de 2 Hz à 200 kHz à  $\pm 3$  dB et le bruit est considérablement réduit. La distorsion est maximale pour un gain égal à 1; elle est inférieure à 0,05% pour une tension de sortie de 1 V eff. Dans le cas d'une grande surcharge le gain est réduit au taux de 4 000 dB par seconde.

L'auteur a monté ce préamplificateur dans un boîtier dont les dimensions sont de 100 x 150 x 65 mm.

### L'AMPLIFICATEUR

Le schéma complet de l'amplificateur proprement dit est indiqué par la figure 2. Un couplage direct entre étages a été choisi afin d'éviter l'emploi de condensateurs électrochimiques encombrants. Une alimentation stabilisée, de faible impédance, est en conséquence nécessaire.

L'étage d'entrée ressemble à un Darlington pour obtenir une haute impédance d'entrée mais  $R_1$  a été ajouté pour augmenter le gain de  $Tr_1$ . Chacun des étages suivants est polarisé par le précédent. Les résistances d'émetteur et de collecteur sont à peu près égales, la différence étant destinée à compenser le potentiel base émetteur de chaque étape et augmentant l'admission des signaux.

Le dernier étage est du type émetteur follower afin d'obtenir une faible impédance de sortie.

Pour minimiser le bruit, les étages dont le gain est le plus élevé sont disposés près de l'entrée. Toutefois le premier étage doit être de gain faible pour une haute impédance d'entrée. Le meilleur

compromis est adopté en disposant l'étage de 8 dB à l'entrée, suivi d'un étage de 32 dB et des étages de 16, 4, 2 et 1 dB.

Le gain de tension de chaque étage est donné par  $R_C/R_E$ ,  $R_C$  étant la charge de collecteur en tenant compte de la charge de l'étage suivant et  $R_E$  comprenant trois composants :  $R_e$ , la résistance externe d'émetteur;  $r_s$  l'impédance réfléchie de la source donnée par l'impédance de la source divisée par le gain en courant du transistor (B); et  $r_e$  la résistance interne d'émetteur du transistor, donnée par  $26/I_E$  ohm, le courant d'émetteur étant en mA.

Le gain en alternatif de chaque étage est augmenté si la résistance d'émetteur est shunté par un réseau comprenant un condensateur supprimant la composante continue, en série avec une autre résistance. Le gain est commuté sur l'une des deux positions par un des commutateurs à transistors  $Tr_8$  à  $Tr_{11}$ .

Les valeurs des résistances de shunt ont été calculées d'après la

tension comprenant  $R_{25}$ ,  $R_{26}$  et  $RV_2$  la base de  $Tr_{14}$  est maintenue à une tension de repos inférieure de 1,4 V à celle de la base de  $Tr_{15}$ . Dans ces conditions  $Tr_{14}$  conduit normalement et  $Tr_{15}$  est normalement au cut-off. Le signal de sortie est appliqué par  $C_8$  sur la base de  $Tr_{14}$ . Si son amplitude de crête est inférieure à 1,4 V,  $Tr_{14}$  reste conducteur. Si les excursions positives du signal appliqué dépassent 1,4 V,  $Tr_{15}$  est conducteur et  $Tr_{14}$  non conducteur. Cet état est maintenu jusqu'à ce que l'excursion positive du signal soit inférieure à 1,4 V.

Lorsque  $Tr_{15}$  est conducteur il joue le rôle d'une source de courant chargeant linéairement  $C_9$ . Lorsque la tension d'émetteur du transistor unijonction  $Tr_{16}$  atteint celle de déclenchement,  $C_9$  est rapidement déchargé et une impulsion négative est appliquée par  $C_{10}$  au premier bistable. Lorsque la tension aux bornes de  $C_9$  est réduite au-dessous d'une valeur critique, la conduction d'émetteur de  $Tr_{16}$  cesse et les conditions

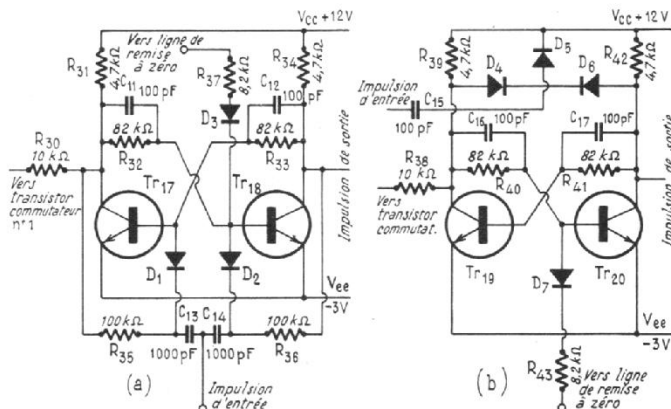


Fig. 4. — (a) Schéma du premier bistable. Les diodes sont au germanium (0A81, 0A91, 1N914).  $Tr_{17}$  et  $Tr_{18}$  : 2N3708, BC108, etc. (b) Schéma des cinq bistables suivants. Mêmes diodes et transistors que ceux du premier bistable.

relation précitée.  $R_{18}$  et  $R_{19}$  peuvent être branchées au même étage étant donné qu'elles ne concernent qu'une faible augmentation de gain. Le rôle de  $RV_1$  est d'ajuster le gain en continu à 1 exactement.

Chaque transistor commutateur travaille de telle sorte que lorsqu'il est conducteur il se trouve saturé par un courant de base de 1 mA. Il constitue donc une impédance très faible en alternatif. Pour que les transistors commutateurs soient mis hors conduction les bases doivent être polarisées en inverse de quelques volts afin de prévenir toute conduction émetteur base pour des signaux importants sur l'émetteur. Chaque commutateur est shunté par une résistance élevée afin que la charge du condensateur d'isolement en continu ne modifie pas de façon sensible la durée de commutation.

### LE DETECTEUR DE CRETES DEPASSANT UN CERTAIN NIVEAU

Son schéma est celui de la figure 3. Au moyen du diviseur de

initiales sont rétablies. Le cycle se répète jusqu'à ce que  $Tr_{15}$  soit arrivé au cut-off.

La résistance ajustable  $RV_2$  du pont de polarisation de base de  $Tr_{14}$  permet de régler le niveau de la sortie stabilisée.

La résistance  $R_{28}$  a pour but d'éviter que le courant de fuite de  $Tr_{13}$  ne charge pas de façon appréciable  $C_9$ .

### LE COMPTEUR D'IMPULSIONS COMMANDANT LE GAIN

Ce compteur comprend six bistables en cascade. Une résistance est reliée à un collecteur de charge bistable pour commander un transistor commutateur de gain. Des alimentations négatives séparées sont utilisées pour que les transistors commutateurs puissent être polarisés en inverse lorsqu'il est nécessaire de les rendre non conducteurs.

Le schéma du premier bistable est indiqué par la figure 4 a. Le déclenchement est réalisé par la base en raison de la faible amplitude des impulsions d'entrée.

Le schéma des cinq bistables suivants est celui de la figure 4 b. Leur déclenchement est réalisé par les collecteurs.

Pour que le gain de l'amplificateur soit suffisant pour un nouveau signal on doit d'abord le disposer sur le gain maximal. Ce gain sera ensuite réduit de façon appropriée par le dispositif automatique. Pour ce faire on connecte la ligne «rejet» ou remise à zéro à la ligne positive. Un courant base important traverse alors, un transistor de chaque bistable et les transistors commutateurs se trouvent en conduction.

### ALIMENTATION STABILISEE

Le schéma de l'alimentation stabilisée utilisée est celui de la figure 5. Toute autre alimentation stabilisée délivrant les tensions requises et dont l'impédance de sortie est inférieure à 1 ohm peut convenir.

### REALISATION

L'auteur a utilisé sur son prototype deux circuits imprimés, le premier comprenant le compteur d'impulsions et le second l'amplificateur et le détecteur de crêtes.

Tout transistor au silicium avec  $\beta$  supérieur à 30 peut être utilisé pour le compteur ainsi que toute diode d'une tension inverse de rupture supérieure à 30 V. Les résistances et condensateurs sont de large tolérance.

Des transistors de très grand gain doivent être utilisés pour l'amplificateur. Leur souffle doit être faible pour les trois premiers étages. Tout transistor BF peut être employé comme commutateur pourvu que sa tension inverse de rupture base émetteur soit supérieure à 4 V. La tolérance de toutes les résistances de l'amplificateur doit être faible (2% ou intérieure).

Bien que  $RV_2$  puisse être utilisé pour régler le niveau de sortie il est recommandé de choisir un niveau de sortie aussi voisin que possible de 1 V eff. Des tensions de sortie supérieures à 1,4 V eff. entraîneraient des distorsions dues à des écrêtages.

(D'après Wireless World, mars 1970)

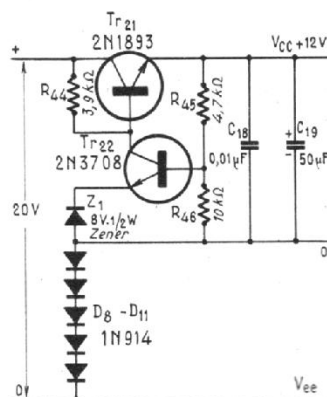


Fig. 5. — Schéma de l'alimentation.



# notre COURRIER TECHNIQUE



**RR - 8.02. — M. Claude Bimont à Saint-Julien-de-Peyrolas (Gard).**

Allumeur à thyristor Haut-Parleur n° 1152, page 120.

Composants français susceptibles de convenir (semi-conducteurs de la R.T.C.) :

D<sub>1</sub> : D<sub>2</sub> : D<sub>3</sub> : D<sub>4</sub> : BYX 36/600 ou BY127.

D<sub>5</sub> : BY 127.

SCR1 : BT 102/300 R.

Q<sub>1</sub> : Q<sub>2</sub> : ADZ12.

**RR - 8.04. — M. Lenoble à Villemomble (Seine-Saint-Denis).**

1° Condensateurs au tantale. Voir par exemple chez : Omnitech, 82, rue de Clichy, Paris (9<sup>e</sup>) ou Au Pigeon voyageur, 252 bis, boulevard Saint-Germain, Paris (7<sup>e</sup>).

2° Le thyristor est monté sur une plaquette d'aluminium servant par ailleurs au montage de l'ensemble sur cosses isolées, et faisant office de radiateur. Il faut évidemment éviter la proximité des sources de chaleur importante ; mais il n'y a cependant pas de précautions spéciales à prendre au point de vue ventilation.

**RR - 8.05 - F. — M. Daniel Fouet à Dompierre (Allier).**

Indicateur de passage Haut-Parleur n° 1234.

1° Le brochage des transistors AC125 est représenté sur la figure RR - 8.05 ci-contre. La figure 8 de l'article ne donne qu'une idée de la disposition des éléments. Les transistors doivent donc être câblés selon le schéma de la figure 3 et compte tenu du brochage indiqué ci-contre.

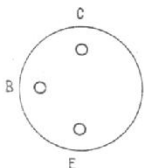


Fig. RR - 8.05

2° Adresses des syndicats. Veuillez vous renseigner directement auprès de la Chambre du Commerce ou de la Chambre des Métiers dont vous dépendez.

**RR - 8.06. — M. Claude Groman à Montargis (Loiret).**

1° Thyristor C106B2 : Peut être remplacé par le type BT100A/500R (de la R.T.C.).

2° La plupart des microphones dynamiques, utilisés sans transformateur adaptateur, présentent une impédance de 50 Ω. De tels modèles peuvent convenir dans l'emploi que vous envisagez.

**RR - 8.07. — Un lecteur de Drassac-les-Mines (ni nom, ni adresse).**

1° Vous nous parlez d'un montage émetteur et récepteur (apparemment pour radiocommande) sans nous préciser le numéro de la revue sur lequel il a été publié. De ce fait, nous sommes désolés de ne pouvoir vous répondre, ne sachant à quels appareils se rapportent vos questions.

2° Dans la technique des transistors, β (lettre grecque bêta) est le symbole du gain en courant statique (I<sub>c</sub>/I<sub>b</sub>) ; le chiffre faisant suite indique donc le gain en courant statique que l'on peut espérer pour chaque type.

3° Correspondance des transistors :

2N234A : AD140 ;

2N388A : ASY75 ;

2N408 : AC128.

(Chez R.T.C. La Radiotechnique).

**RR - 8.08. — M. Michel Thoinet à Hières (Var).**

1° Dans le montage de commutateur électronique, page 146,

n° 1198, les diodes D<sub>1</sub> à D<sub>6</sub> sont du type BA114.

2° Dans nos documentations, nous n'avons trouvé aucune équivalence pour les diodes et transistors cités dans votre lettre.

3° Revues étrangères : Veuillez vous adresser à la Librairie Brentano's, 37, avenue de l'Opéra, Paris (2<sup>e</sup>).

4° Nous avons décrit de nombreux types d'antennes VHF. Pour guider votre choix, il faudrait nous indiquer ce que vous désirez faire (type préférentiel, émission, réception, gain, directif, omnidirectionnel, fixe, mobile, etc.).

5° Descriptions d'oscilloscopes avec tube cathodique DG7/32. Voir nos numéros : 1053, 1054, 1114, 1239.

**RR - 8.13 - F. — M. Jean-Claude Lanau à Toulouse (Haute-Garonne).**

Emetteur 144 MHz, n° 1215, page 136.

1° Pour le fonctionnement en télégraphie, on peut supprimer le modulateur et intercaler le mani-

2° On peut faire de la N.B.F.M. en partant d'un quartz. Mais il faut employer un quartz de faible fréquence suivi d'une importante multiplication de fréquence, afin d'obtenir une déviation de fréquence suffisante. En d'autres termes, cela ne donnerait rien de valable dans le présent montage.

3° Puissance HF de sortie théorique du tube QQE03/12 :

Phonie : 8 W ;

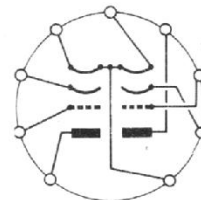
Graphie : 14 W.

4° Brochages des tubes 12AT7 et QQE03/12 : Voir la figure RR - 8.13.

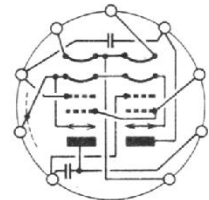
**RR - 8.09. — M. Jean-Jacques Juzrem à Mont-de-Marsan (Landes).**

Haut-Parleur n° 1225, page 70. 1° Le condensateur en parallèle sur la résistance de 47 kΩ (entrée micro) est de 19 nF.

2° Nous n'avons pas les caractéristiques de la diode Zener de l'alimentation, mais il semble que le type BZX29/C10 puisse convenir.



12 AT 7



QQE 03/12

Fig. RR - 8.13

pulateur dans l'alimentation des écrans (G<sub>2</sub>) du tube QQE03/12.

3° Consultez le réalisateur 26 et 53, rue Traversière à Paris (12<sup>e</sup>).

**POUR VOTRE ÉLECTROPHONE...**

12  
Modèles  
courants

★

**DIAMANT**

**ROYALUX**

chez votre fournisseur habituel

18F

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

Tél. : 770-71-73 PARIS-X<sup>e</sup>

RECHERCHONS DÉPOSITAIRES TOUTES RÉGIONS

**RR - 8.11. — M. A. Thاون à Quiévrechain (Nord).**

1° Dans nos documentations, aucune équivalence n'est donnée pour les transistors cités dans votre lettre.

2° Les diodes Zener de la série OAZ étaient fabriquées par la R.T.C. On ne peut pas précisément dire que ces fabrications ont été interrompues ; elles ont simplement été remplacées par des modèles absolument similaires, mais avec les immatriculations standardisées.

**RR - 8.10. — M. Jourdain à Liévin (Pas-de-Calais).**

Les diodes J200 ne figurent pas dans nos documentations. Si vous nous aviez indiqué dans quel montage elles sont utilisées, nous aurions peut-être pu vous dire par quel autre type de diode plus courant vous pourriez les remplacer.

**RR - 8.12. — M. Joseph Beraud à Thones (Haute-Savoie).**

Caractéristiques et brochage du tube cathodique 3RP1 : Veuillez vous reporter à notre numéro 1152, page 142.

**RR - 8.14 - M. F. Eiffing à Bruxelles.**

Construction d'un voltmètre électronique.

1° Vous ne pouvez pas conserver les mêmes gammes de mesure, les mêmes échelles (ou calibres), si vous remplacez le galvanomètre de 500  $\mu$ A par un modèle de 100  $\mu$ A.

2° Il est exact que les échelles en alternatif (volts efficaces) ne correspondent pas à celles en courant continu, du moins pour des tensions inférieures à 8 ou 10 V. C'est la raison pour laquelle les voltmètres électroniques commerciaux comportent des graduations distinctes pour tensions continues et pour tensions alternatives.

**RR - 8.15 - M. André Brunel à Grugies (Aisne).**

Système d'appel pour talkies-walkies.

Veuillez vous reporter à la réponse RR-11.05-F que nous avons déjà faite à ce sujet, à la page 141 du n° 1152.

**RR - 8.16 - Un lecteur de Blagnac (ni nom, ni adresse, sur la lettre).**

Qu'il s'agisse de simples dipôles ou de nappes Yagi, la réponse est la même : on peut constituer une antenne par l'association d'autant de dipôles ou de nappes Yagi qu'on le désire. Tout n'est qu'une question d'adaptation des impédances et d'impédance résultante à obtenir.

Votre demande manquant nettement de précision, à notre tour nous ne pouvons pas être plus précis.

**RR - 8.17 - M. Maurice Mariot à Nouméa (Nouvelle-Calédonie).**

Le « Wireless Set 58 » canadien a été décrit dans le numéro Spécial Surplus de RADIO PLANS (page 131).

Par contre, nous n'avons trouvé aucun document concernant l'appareil type CP RC 26, et en conséquence, nous regrettons de ne pouvoir vous renseigner.

**RR - 8.18 - M. Noël Marc à Tours (Indre-et-Loire).**

1° Circuits magnétiques Imphy-sil : Société Métallurgique d'Imphy, 84, rue de Lille - Paris-7<sup>e</sup>, ou tout dépositaire revendeur.

2° Allumage électronique : Comme cela est indiqué, le montage est prévu pour 12 V, et ne convient donc pas pour 6 V.

**RR - 8.19 - F. Ph. Gaujal à Carpentras (Vaucluse).**

**Tube 1625 :**

1° Le tube 1625 est une tétrode d'émission absolument identique au tube 807 (sauf en ce qui concerne le chauffage qui est de 12,6 V 0,45 A). Vous pouvez donc vous reporter aux tableaux très détaillés des caractéristiques et conditions d'emploi publiés pour le tube 807 dans le numéro 1077 à la page 84.

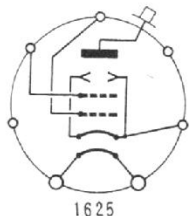


Fig. RR - 8.19

2° La figure RR-8.19 reproduit le brochage du tube 1625.

3° A l'origine, sur les BC457, 8 et 9, les tubes 1625 utilisés sont prévus pour une alimentation HT de l'ordre de 300 à 350 volts ; mais ils peuvent supporter bien davantage.

**RR - 8.20 - F. M. Lionel Conraux à Berck-sur-Mer (Pas-de-Calais).**

1° Caractéristiques et brochage des tubes :

**5U4-G** : redresseur biplaque à vide ; chauffage direct 5 V 3A ; Va max. par plaque = 500 V eff. I redr. max. = 250 mA.

**809** : triode d'émission ; chauffage direct 6,3 V 2,5 A ; Wa = 30 W ; Va = 1000 V ; Vg = -75 V ; Ia = 100 mA ; Ig = 25 mA ; Wg = 3,8 W-HF ; Wu = 75 W-HF.

Les brochages de ces deux tubes sont représentés sur la figure RR-8.20.

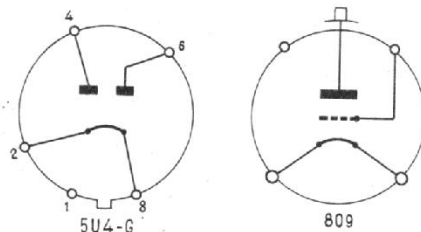


Fig. RR - 8.20

**QQE-03/12** : voir Courrier Technique du numéro 1102.

Ce tube est fabriqué par La Radiotechnique R.T.C. et vous pouvez vous le procurer, dans votre région, aux établissements S.A.N.E.L.E.C., 24, rue des Canoniers, 02-SAINT-QUENTIN. (Dépositaire R.T.C.).

2° Schéma magnétophone RADIOLA : Veuillez vous adresser à RADIOLA 47, rue de Monceau, PARIS-18<sup>e</sup> ou à un dépositaire local de cette marque.

**RR - 8.21 - M. Claude Gérard à Vandœuvre-les-Nancy (Meurthe-et-Moselle).**

Avertisseur d'excès de vitesse HP n° 1271, page 72.

1° Nous ne pouvons pas vous dire si la section « Avertisseur d'excès de vitesse » seule peut être montée à la suite du tachymètre électronique équipant votre véhicule, tachymètre dont nous ignorons le schéma. Notre réponse serait oui, si les schémas sont identiques, et à condition d'effectuer les branchements aux mêmes points que ceux indiqués dans notre article.

2° L'autre solution que vous envisagez est également valable. A savoir : construction de la partie « tachymètre » avec suppression du milliampèremètre qui serait simplement remplacé par une résistance de 100  $\Omega$ .

3° L'avertisseur peut être constitué par une petite « sirène » électronique ; le contact du relais fermera l'alimentation de ladite sirène. On pourrait supprimer le relais et prendre l'alimentation de la sirène directement sur les deux connexions aboutissant à ce relais, en respectant les polarités. Mais ceci ne semble guère possible, car il faudrait que la sirène ne consomme que quelque 50 à 100 mA maximum ; ce qui n'est généralement pas le cas.

4° Il est possible de remplacer les résistances ajustables par une unique potentiomètre de 150 k  $\Omega$ , câblé en résistance variable, qui permettrait d'ajuster le déclenchement de l'alarme à n'importe quelle vitesse, suivant les circonstances :

il suffirait, en effet, de rouler à la vitesse choisie, et d'ajuster en même temps le potentiomètre pour que le déclenchement se produise à cette vitesse

**RR - 8.24 - M. Jean-Paul Quillet à Mantes-la-Jolie (Yvelines).**

Dans tout montage d'émetteur, il est toujours préférable d'utiliser une antenne dont la longueur est aussi proche que possible du quart d'onde, de la demi-onde, voire des 5/8 d'onde. Naturellement, dans le cas des talkies-walkies 27 MHz, cela fait une antenne bien encombrante. On peut la raccourcir par l'intercalation d'une bobine à la base, par exemple ; mais la résistance de rayonnement baisse, ainsi que la portée (par conséquence). D'ailleurs, plus on raccourcit l'antenne, plus la bobine de compensation à la base doit augmenter ; mais plus la résistance de rayonnement et la portée diminuent (bien que la résonance de l'ensemble à la fréquence soit maintenue par la bobine).

**TUBES ELECTRONIQUES GARANTIS UN AN**

Quelques exemples de nos prix ! (tarif complet franco sur demande)

EBF80	4,42	EF80	4,12	PCC85	5,60
EBF89	4,06	EF85	3,44	PLF82	4,86
EC86	7,50	EL34	10,09	PCF201	8,12
ECF82	4,49	EL83	5,90	PD500	21,28
ECF201	8,24	EY51	4,30	PFL200	8,42
ECF801	7,63	EY86	4,80	PL81	6,40
EC81	4,18	E281	3,50	PL84	5,66
ECH84	5,4*	PC88	8,73	PL509	21,52
ECL80	5,47	50B5	6,58	PY82	4,18
ECL82	4,86			50B5	6,58

TRANSISTORS, DIODES ZENER, etc. Haut-parleurs ROSELSON tous types. TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES : Résistances, potentiomètres, condensateurs, transformateurs, etc.

**TOUJOURS EN AFFAIRE !**  
GALVANOMETRE grande-marque cadre 100  $\mu$ A, 80 x 90 mm ..... 44,00

**APPAREILS DE MESURE CHINAGLIA**

MIGNONTESTER 300	119,00
CORTINA 20 000 Ohms/V	205,00
CORTINA USI av. Signal Tracer	255,00
LAVAREDO 40 000 ohms/V	270,00
DINOTESTER 200 000 ohms/V	345,00
TRANSISTORMETRE 630	189,00
VOLT. ELECTR. 1001	490,00
OSCILLOSCOPE 330	840,00

Stock régional : Antennes TV ZEHNDER

**DISTRILEC**

9, rue Saint-Savournin  
13-MARSEILLE - 5<sup>e</sup>

Tél. : 42-64-04 - C.C.P. Marseille 4850-34

## AVEC LE CONCOURS DE LA SOCIÉTÉ UNITEL

### LES ÉTABLISSEMENTS

#### CENTRAD

## LANCENT UNE OPÉRATION AUDIOVISUEL-TÉLÉVISION POUR L'ENSEIGNEMENT

**F**ORTE de son expérience dans les applications de ses appareils de mesure destinés à l'enseignement, la Société CENTRAD est bien placée pour savoir que l'expérimentation que l'on fait soi-même a toujours beaucoup plus de valeur que celle service « toute prête ».

C'est pourquoi CENTRAD a voulu développer un département audiovisuel permettant une meilleure diffusion des expérimentations dans les salles de classe. L'exemple a été donné par les excellents cours télévisés de l'O.R.T.F. : il semble maintenant impensable de faire défiler une classe entière devant un microscope pour voir une préparation, alors que dix millions de téléspectateurs peuvent la voir en même temps, et qu'une installation comprenant une caméra et quatre téléviseurs permet au professeur de faire son commentaire « tête haute », en temps réel.

Les applications de la télévision pour l'enseignement sont très nombreuses, et l'évolution des techniques de télévision que nous pouvons suivre à l'O.R.T.F., permet de penser que ce nouveau moyen de diffusion, à l'intérieur, d'un groupe scolaire, fera bientôt « partie des meubles ».

Mais les idées vont vite, les réalisations sont souvent longues : il fallait à la Société CENTRAD, des spécialistes en télévision, des matériels robustes et simples, un réseau commercial important et une clientèle. Les points forts de CENTRAD sont actuellement, le réseau commercial et la clientèle : il restait donc à trouver les spécialistes. CENTRAD a fait appel à un bureau d'études parisien, la Société UNITEL, spécialisée dans les applications de la télévision professionnelle, pour définir les utilisations de la télévision pour l'enseignement, et la gamme de matériel à employer :

- Télé-oscilloscopie.
- Télé-multimétrie.
- Télé-microscopie.
- Télé-endoscopie.
- Télé-périscopie.
- Télé-cinéma et télé-diapositives.
- Enregistrement sur magnéto.
- Retransmission des émissions O.R.T.F.
- Activités sportives et para-scolaires.

Ces utilisations intéressent surtout les disciplines scientifiques, mais on peut penser que certaines disciplines littéraires seront intéressées par la possibilité de passer des films documentaires sans déplacer tout le matériel de projection, dans le cas où un studio télévision serait constitué.

CENTRAD et UNITEL assureront bien entendu, la formation des personnels appelés à utiliser le réseau télévision, dont la mise en œuvre est beaucoup plus simple que celle du matériel cinéma.

Tous renseignements concernant cette nouvelle branche d'activités de CENTRAD, peuvent être obtenus, soit à : Ets CENTRAD, 59, avenue des Romains, Annecy (tél. : 50-45.49.86), soit à : Ets UNITEL, 62, rue Saint-Lazare, Paris-9<sup>e</sup> (tél. : 874.67.69).

(Communiqué)

### RR - 8.22 - M. Jean-Claude Beckmann à Pantin (Seine-Saint-Denis).

Marimba électronique n° 1271, page 45.

1° Valeurs des éléments, page 47 :

- a)  $C_8$  est bien égal à  $C_6$ .
- b) La première valeur de  $C_7$  est correcte.
- c) Ensuite, il faut lire  $C_9$  (et non  $C_7$ ) et la capacité est de 500  $\mu$ F.

2° Schéma, page 46. La connexion transversale au sommet de  $R_7$  est une masse, et c'est une masse commune à tous les oscillateurs et à toute la suite du montage.

### RR - 8.23 - M. Gilles Nibart à Poitiers (Vienne).

1° Dans le montage d'ohmmètre électronique (n° 1260, page 145), l'utilisation d'un transistor amplificateur permet :

- a) de maintenir une faible consommation sur la pile pour tous les calibres ;
- b) de maintenir la précision de mesure même lorsque la pile faiblit (de 9 à 6 V).

2° Transistor BC107 : puissance totale = 300 mW max. h 21 E = 125 à  $I_c = 2$  mA.

### RR - 8.25 - M. François Gokelaere à Steenvoorde (Nord).

Un transistor BDY55 utilisé comme régulateur peut bien supporter une intensité de 5 ampères. Toutefois, les modifications envisagées sur le montage (modification du seuil de déclenchement, notamment) entraînent des changements de valeurs pour certaines résistances. La détermination précise des valeurs des nouveaux éléments ne peut se faire que par essais pratiques sur le montage (lequel n'est pas à notre disposition). Le cas échéant, vous pourriez contacter les établissements Sciencetelec.

### RR - 9.01 - M. Serge Pilon à Duras (Lot-et-Garonne).

Transformation d'un téléviseur en oscilloscope.

Nous vous remercions de votre communication. Néanmoins, le principe que vous nous exposez nous laisse perplexe.

En effet, vous nous parlez de la position de la trace sur l'écran (cadrage), de l'amplitude du signal à observer, mais absolument pas de sa fréquence.

Vous n'ignorez certainement pas que pour l'observation d'un signal de fréquence donnée et pour la stabilisation de son oscillogramme, on doit pouvoir ajuster la fréquence de balayage (qu'il soit horizontal ou vertical) sur une fréquence **parfaitement définie** (selon le nombre de cycles désiré sur l'écran). Or, dans votre proposition, nous ne voyons aucun procédé ou dispositif permettant l'ajustage de la fré-

# LES HAUT-PARLEURS RÉVERBÉRANTS REHDEKO

**L**A réverbération consiste à reproduire dans une salle de petites dimensions l'effet d'écho constaté dans une salle de concert ou dans une église. Cet effet peut être obtenu de différentes façons et nous en avons décrit plusieurs systèmes dans notre revue, l'originalité de celui proposé par Rehdeko réside en ce qu'il ne nécessite aucune modification interne de l'appareil avec lequel il va être utilisé.

Dans les haut-parleurs réverbérants Rehdeko l'effet d'espace est obtenu à partir d'un ensemble de ressorts situés devant le haut-parleur. Le taux de réverbération est réglable par potentiomètre. Ce procédé, efficace sur les fréquences de 50 à 12 000 Hz, est adaptable sur tous les appareils de reproduction sonore : amplificateurs, téléviseurs, récepteurs auto-radio, instruments de musique électronique, etc.

Ce système de réverbération artificielle ne colore pas le signal modulé, c'est-à-dire, qu'il ne modifie pas le timbre de la voix et des instruments de musique.

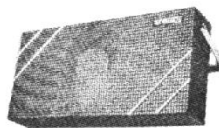
- Dimensions : 29 x 14 x 6 cm ;
- Impédance : 4-5  $\Omega$ .

#### MODELE RA4

- Puissance nominale : 4 W ;
- Bande passante : 100 à 5 000 Hz ;
- Temps de réverbération maximum à 300 Hz : 8 secondes ;
- Dimensions : 39 x 18 x 10 cm ;
- Impédance : 4-5  $\Omega$ .

#### MODELE RA24

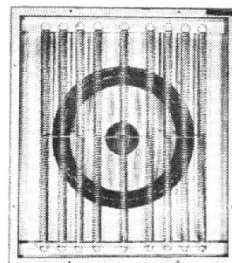
- Puissance nominale : 8 W ;
- Bande passante : 50 à 12 000 Hz ;
- Temps de réverbération maximum à 300 Hz : 10 secondes ;
- Impédance : 4-5  $\Omega$  ;
- Dimensions : 41 x 31 x 17 cm.



REHDEKO AUTO RA33

Ce modèle a été spécialement étudié pour fonctionner avec un récepteur auto-radio. L'énergie fournie par le récepteur de la voiture est partagée et dosée entre le haut-parleur normal et le haut-parleur Rehdeko.

- Ses caractéristiques principales sont :
- Puissance nominale : 3 W ;
  - Bande passante réverbération : 150 à 5 000 Hz ;
  - Temps de réverbération maximum à 300 Hz : 8 secondes ;



MODELE RA28

- Puissance nominale : 15 W ;
- Bande passante : 50 à 10 000 Hz ;
- Temps de réverbération maximum à 300 Hz : 15 secondes ;
- Impédance : 4-5  $\Omega$  ;
- Dimensions : 44 x 38 x 20 cm.

(Distribué par J.E.D.)

quence du balayage. Il serait alors intéressant de nous préciser les fréquences extrêmes (minimale et maximale) des signaux susceptibles d'être observés valablement dans de telles conditions.

### RR - 9.02 - M. Jean Haag à La Madeleine (Nord).

Il est très certainement possible d'adjoindre un B.F.O. à votre récepteur de navigation pour faciliter l'identification des radio-phares.

Néanmoins, pour ce faire, il faut nécessairement nous adresser le schéma du récepteur (schéma qui vous sera retourné), afin que nous puissions examiner le montage de B.F.O. à réaliser et que nous vous indiquions avec précision les adjonctions et raccordements à effectuer.

### RR - 9.05 - M. Bernard Caron à Grande Synthe (Nord).

1° L'installation d'un haut-parleur central dans une chaîne stéréophonique a été examinée à la page 58 de notre numéro 1172, auquel nous vous prions de vous reporter.

2° Un rotacteur seul ne suffit pas pour recevoir le son de la télévision ; il ne constitue que l'étage changeur de fréquence. Il faut donc faire suivre ce rotacteur par un amplificateur MF adéquat (c'est-à-dire réglé sur la fréquence intermédiaire convenable), par un étage de détection, et par un amplificateur BF avec haut-parleur (plus l'alimentation de l'ensemble, bien entendu). En d'autres termes, cela équivaut au montage d'un récepteur de radio complet, à ceci près qu'il est réglé sur la fréquence « son » de la TV.



## UN ÉMETTEUR 28 MHz à TRANSISTORS DE 5 W

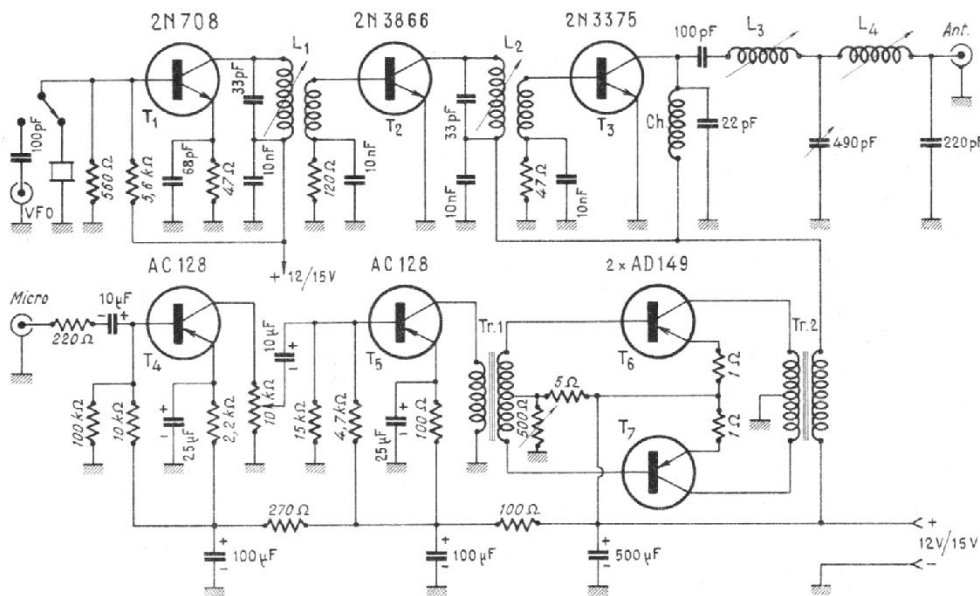


Fig. 1

ci a été choisi pour adapter correctement la charge du push-pull  $T_6-T_7$ , qui sont 2AD149 (OC 26) à la charge HF (12 V/400 mA = 30  $\Omega$ ). L'impédance de charge, collecteur à collecteur, est, à la puissance utile, d'environ 10  $\Omega$ . La stabilisation des émetteurs est assurée par 2 résistances de 1  $\Omega$  et le point de fonctionnement est fixé par un pont de bases (5  $\Omega$ -500  $\Omega$  ajustable) dont le point milieu est réuni à la prise médiane du transformateur driver TR<sub>1</sub>. Le primaire de ce transfo charge le collecteur d'un transistor  $T_5$ , AC128, attaqué lui-même par  $T_1$  (AC125) en amplificateur microphonique. Cet étage est destiné à s'adapter à un microphone à haute impédance (dynamique avec transfo, par exemple, ou cristal) à niveau de sortie convenable. On pourra choisir pour TR<sub>1</sub>, un modèle commercial, tel que le TRS101 (Audax) et pour TR<sub>2</sub>, toujours en Audax, le TR154, qui fournissent un moyen d'adaptation sinon rigoureusement parfait du moins très convenable.

La réalisation ne pose aucun problème particulier autre que le soin nécessaire aux montages, utilisant du matériel miniature et l'ensemble tient dans un coffret de volume très réduit qui rend très attrayants la construction et l'utilisation en fixe, comme en mobile. Ajoutons que les conditions exceptionnelles de propagation qui sont le propre de la bande 28 MHz autorisent, même à puissance faible, des liaisons à plusieurs milliers de kilomètres.

Robert PIAT  
F3XY

### LE MODULATEUR

Les tensions BF viennent s'ajouter à la tension continue qui traverse le secondaire du transformateur de modulation TR<sub>2</sub>. Celui-

(1) Les caractéristiques détaillées des transistors 2N3375 et 2N3866 sont publiées dans ce numéro (voir p. 130).

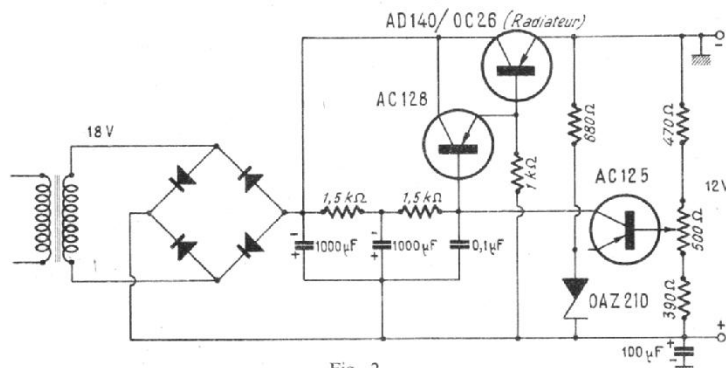


Fig. 2

**N**OUS nous proposons de décrire ici un émetteur complet, destiné à l'exploitation de la bande amateurs 28 MHz-29,7 MHz, modulé en amplitude et délivrant une puissance de 5 W, à partir d'une source d'alimentation de 12/14 V, c'est-à-dire entre autres, d'une batterie de voiture, sans l'interposition de tel ou tel artifice, convertisseur de tension. On fixe une alimentation secteur stabilisée 12/15 V - 1 A, du genre de celle figurant en fin d'article sera parfaitement adaptée.

Cette description comprendra donc deux parties : l'émetteur et son modulateur, puis l'alimentation-secteur stabilisée (Fig. 2).

### L'ÉMETTEUR

Nous y trouvons, comme le montre la figure 1, trois étages, un oscillateur piloté par quartz ou VFO, un étage driver, un étage final de puissance. Ces deux derniers sont alimentés en tension modulées pour en augmenter l'efficacité et atteindre un pourcentage de modulation optimum (100 %). L'oscillateur utilise en  $T_1$  un 2N708 dans lequel le quartz est inséré entre base et masse. Dans le cas d'utilisation d'un VFO, la base est déconnectée du quartz et envoyée par commutateur vers la borne d'entrée VFO,

celui-ci étant extérieur, réalisé dans un coffret séparé et alimenté par piles.

La puissance fournie par l'oscillateur est d'environ 100 mW, ce qui suffit largement pour attaquer l'étage suivant.

La bobine  $L_1$  comporte 12 spires de fil émaillé, jointives (3/10 mm) sur mandrin Lipa de 8 mm à noyau de ferrite. Le secondaire, 3 spires de même fil est enroulé à spires jointives sur le primaire après interposition d'une couche de vernis, tant pour les isoler que pour les maintenir bien en place. Les deux bobinages sont exécutés dans le même sens, la partie inférieure de chacun va aux découplages, la partie supérieure respectivement au collecteur du premier étage et à la base du deuxième étage. Celui-ci est équipé d'un 2N3866, choisi pour sa fréquence de coupure très élevée. L'émetteur en est ramené directement à la masse et la charge d'collector est constituée par  $L_2$  en tous points semblable à  $L_1$  pour le secondaire comme pour le primaire. La puissance disponible à la sortie du driver est de l'ordre de 400 mW, appliqués directement à la base de  $T_3$ , qui est un 2N3375, également à fréquence de coupure très élevée (1). L'émetteur est également ramené directement à la masse et le circuit de sortie est en double-pi couplé capacitivement

au collecteur qui est alimenté à travers une self de choc (ch) constituée par 75 spires jointives de fil émaillé (3/10 mm) sur mandrin de 8 mm, sans noyau. Un câble de 50 à 75  $\Omega$ , réuni à un dipôle de 5 m en son milieu ; se couple parfaitement à la sortie. La puissance minimale disponible est de 3 W sous 12 V en l'absence de modulation, 3,5 W sous 13 V, 4 W sous 14 V et la puissance en crête de modulation est, pour les différentes valeurs de tensions, respectivement de 4 W, 4,6 W et 5,2 W.

# ÉMETTEUR POUR AVION DE 25 W A LARGE BANDE.

L'ÉMETTEUR à modulation d'amplitude, à large bande, décrit ci-dessous, est prévu pour un avion civil. La gamme de fréquences couvertes va de 118 à 136 MHz. Le circuit haute-fréquence doit fonctionner à partir de 13,6 V courant continu avec une modulation du collecteur. Dans le cas d'une modulation série à l'aide du modulateur ne nécessitant pas de transformateur de modulation, 27,2 V continu s'avèrent nécessaires. S'il faut faire fonctionner l'ensemble de l'émetteur à partir d'une source de 13,6 V continu, il est possible d'utiliser un modulateur classique avec un transformateur.

fournir une sortie modulée à large bande. C'est-à-dire, qu'il doit être capable d'être modulé à plus de 85% entre 118 et 136 MHz et avoir une puissance de sortie minimum de 25 W.

Il faut que chaque étage soit légèrement surexcité afin d'obtenir la largeur de bande voulue. Chaque étage étant surexcité le gain total est inférieur à celui qui est possible dans le circuit d'essai normal à bande étroite.

Une autre considération importante concerne les réseaux inter-étage utilisés pour transformer l'admittance à l'entrée d'un élément en la charge voulue du collecteur d'un élément à plus faible



## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Cet émetteur est formé de cinq étages amplificateurs à émetteur commun (voir Fig. 1). L'étage de sortie  $Q_5$ , comporte un transistor de puissance à émetteur équilibré MM1552 de Motorola. Le montage s'effectue l'émetteur étant relié à la masse.

L'étage d'attaque  $Q_4$  utilise un transistor à émetteur équilibré 2N5643 de Motorola, d'aspect identique au précédent, mais de taille plus réduite.

Les étages précédents,  $Q_1$ ,  $Q_2$  et  $Q_3$ , comportent respectivement les transistors de puissance haute fréquence 2N3866, 2N3553 et 2N5641. Les collecteurs des deux premiers sont raccordés au boîtier.

Les trois derniers étages reçoivent la modulation d'amplitude, deux diodes servant à limiter la modulation de  $Q_3$ .

Ce circuit ne comporte pas les étages de détermination de la fréquence. Le générateur de signal le plus courant en aviation est le synthétiseur de fréquence.

Cet émetteur est destiné à

niveau. Bien que le facteur de surtension du circuit soit important, la stabilité et la possibilité de modulation vers le haut le sont également. Il est possible d'étudier un circuit d'essai à la fréquence moyenne de la bande (127 MHz) pour un facteur de surtension égal à 1.

Il faut remarquer que la caractéristique d'admittance de signaux d'amplitude élevée apparaissant sur la plupart des fiches de caractéristiques des transistors de puissance haute fréquence correspond seulement à la bande étroite.

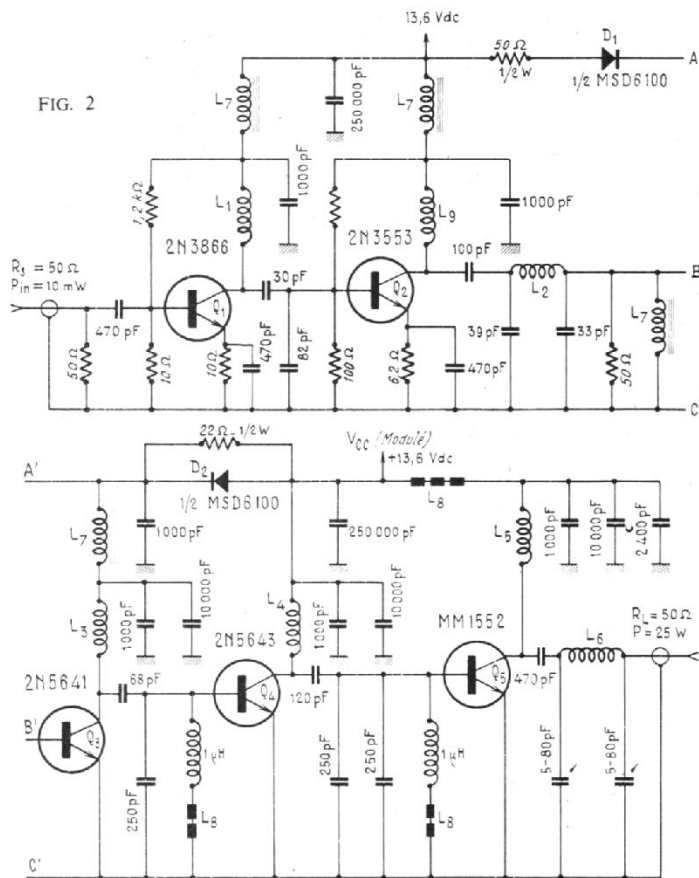
Par conséquent, dans le cas d'un étage surexcité, les caractéristiques sont approximatives. Ces valeurs peuvent être ajustées dans chaque circuit en commandant l'émetteur à l'aide d'un générateur de balayage modulé.

La charge de 50 Ω est transformée au niveau du collecteur de  $Q_5$  (Fig. 2) par un réseau en  $\Pi$ . La puissance de commande en  $Q_4$  est d'environ 1,6 W pour une puissance de sortie de 10 W. Le circuit d'entrée vers  $Q_5$  utilise un condensateur important entre la base et la masse pour désaccorder

## CARACTÉRISTIQUES

Les performances types d'un émetteur de 25 W sont les suivantes :

	118 MHz	127 MHz	136 MHz
Puissance de sortie non modulée.....	25,1 W efficace	31 W	28 W
Puissance de sortie modulée.....	33 W efficace	42,5 W	38,5 W
Alimentation haute fréquence.....	13,6 V <sub>CC</sub>	13,6 V <sub>CC</sub>	13,6 V <sub>CC</sub>
Courant d'alimentation (total).....	5,5 ACC	5,6 ACC	4,6 ACC
Courant de collecteur $Q_5$ .....	3,3 ACC	3,4 ACC	2,9 ACC
Puissance d'entrée haute fréquence (50 Ω).....	10 mW (efficace)	10 mW	10 mW
Modulation typique vers le haut.....	80 %	86 %	88 %
Distorsion.....	8,5 %	7,9 %	8 %



## CARACTÉRISTIQUE DES BOBINAGES

- $L_1$  : 2 spires de fil 10/10, bobinées sur un diamètre de 5 mm, longueur du bobinage 6 mm.
- $L_2$  : 2,5 spires de fil 10/10, bobinées sur un diamètre de 5 mm, longueur du bobinage 3 mm.
- $L_3$  : 1 spire de fil 10/10, bobinée sur un diamètre de 5 mm, longueur du bobinage 3 mm.
- $L_4$  : 2 spires de fil 10/10, bobinées sur un diamètre de 5 mm, longueur du bobinage 9 mm.
- $L_5$  : 3 spires de fil 10/10, bobinées sur un diamètre de 5 mm, longueur du bobinage 9 mm.
- $L_6$  : 1 spire de fil 10/10, bobinée sur un diamètre de 5 mm, longueur du bobinage 6 mm.
- $L_7$  : self de choc ferroxcube.
- $L_8$  : perles ferroxcube.
- $L_9$  : choc 1  $\mu$ H.

l'inductance du conducteur de base. Il est vivement recommandé d'utiliser un condensateur à faible inductance.

L'étage d'attaque  $Q_4$  est également modulé par le collecteur avec une modulation totale vers le haut et vers le bas. Le niveau d'attaque  $Q_3$  est d'environ 0,25 W.

L'étage prédriver  $Q_3$  ainsi que  $Q_2$  et  $Q_1$  utilisent le même circuit que ci-dessus. Quand ni  $Q_1$  ni  $Q_2$  ne sont modulés,  $Q_3$  l'est partiellement ; c'est-à-dire que la modulation appliquée en  $Q_3$  est d'abord vers le haut, la modulation vers le bas étant limitée par les deux diodes (voir Fig. 2). La diode  $D_2$  s'ouvre pendant la modulation vers le bas, tandis que  $D_1$  est conductrice, fournissant à  $Q_3$  une tension d'alimentation stable pendant ce temps  $D_1$  et  $D_2$  sont groupées dans un même boîtier (MSD6100).

La puissance d'attaque et l'impédance de source indiquées doivent être respectées pour éviter toute instabilité et pour obtenir la largeur de bande voulue.

(D'après une note d'application Motorola transmise par Radio Prim)

**NOUVEAU  
NOUVEAU  
NOUVEAU  
NOUVEAU**

**NOUVEAU  
NOUVEAU  
NOUVEAU  
NOUVEAU  
NOUVEAU**

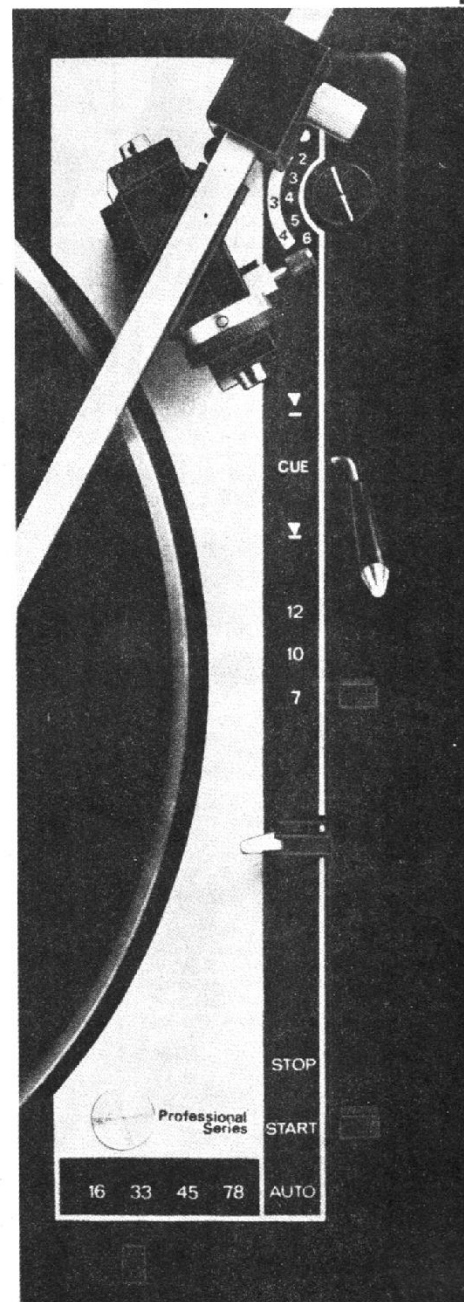
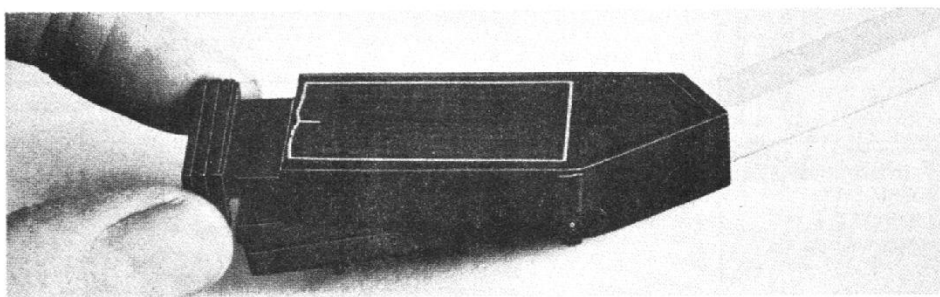
**BSR P128**

**TABLE DE LECTURE  
HAUTE PRÉCISION  
SANS CHANGEUR**

- Bras de lecture compensé à section carrée.
  - Pression du bras réglable de 0 à 6 gr.
  - Antiskating haute précision.
  - Lève-bras avec descente très lente (silicone).
  - Plateau lourd de précision (28 cm).
  - Rupteur de modulation.
  - Cellule enfichable.
  - Moteur 4 pôles.
- Rumble > - 35 dB
  - Scintillement < 0,02 %
  - Pleurage < 0,14 %

**BSR P128**

HI - FI  
HI - FI  
HI - FI  
HI - FI  
HI - FI  
HI - FI  
HI - FI  
HI - FI  
HI - FI  
HI - FI  
HI - FI



**BSR (France) S.A.**  
23, rue Vasco-de-Gama  
PARIS-15<sup>e</sup>  
Tél. : 531-22-28 +



# Impossible n'est pas Thorens !

Sa nouvelle table de lecture

## TD 150/II

est encore  
+ précise  
+ raffinée  
+ HI-FI  
+...THORENS

nouveau  
bras TP 13 A  
avec anti-skating  
incorporé,  
indicateur de  
pression  
incorporé  
et visible

nouveau  
démarrateur-  
sélecteur  
de vitesses

nouvelle  
commande  
de manoeuvre du bras  
sur platine fixe

C'est un nouveau tour de force de

# THORENS

LA MARQUE RÉPUTÉE

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS : Ets H. DIEDRICHS 54 RUE RENÉ BOULANGER PARIS (10<sup>e</sup>) Tél : 607-10-77  
N° 1 283 ★ Page 241

**TUBES NEUFS**, en emballage d'origine — grandes marques — soldés à des prix que vous ne retrouverez plus ! Car nous sommes obligés de gagner de la place dans nos dépôts !

cm	Marque	F
36 cm 70°	R.C.A.	75 F
43 cm 110°	General Electric	75 F
43 cm 90°	MAZDA AW 43 - 80 (= 17 AVP4A)	59 F
43 cm 70°	Importation	75 F
50 cm 70°	SYLVANIA 20 CP 4	75 F
54 cm 70°	Importation 21ZP4 - 21YP4 - 21EP4	75 F
54 cm 90°	MAZDA 21ATP4 (= AW 53 - 80)	75 F
63 cm 90°	SYLVANIA	95 F

Nous soulignons : il s'agit bien de tubes neufs en emballages cachetés d'origine. (Garantie : 1 an.) (Comparez dans le tableau de droite nos prix pratiqués normalement et constatez la remise considérable dont vous pouvez bénéficier...)

### CLARVILLE

Une brillante réalisation de la technique CSF et de l'esthétique française - 3 gammes (PO - GO - OC) - 8 transistors + 2 diodes - clavier à 2 touches - Double cadran - Boîtier anti-choc gainé noir. C'est un transistor robuste qui vous étonnera par son exceptionnelle musicalité. Dim. : 280 x 170 x 78 mm

**R 111**

Prix ..... 149,00

La haute-fidélité à la portée de tous... Cet électrophone aux lignes élégantes est aussi un appareil aux performances exceptionnelles - H.P. de 17 cm + tweeter dyn. - 4 vit. - Arrêt aut. - Platine semi-prof. indébrayable avec débray. - Mallet. bois gainé 2 tons. Dim. : 351 x 310 x 155 mm.

**G 40**

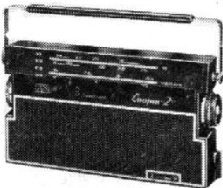
Prix ..... 175,00 (Econom. à l'achat 35 %)

Rotacteur OREGA. Type 8248 B, équipe tous canaux avec ses 2 tubes ECC 189 - ECF 801. Neuf et garanti ..... 55,00

**TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION** : 50 modèles en stock pour récepteurs, électrophones, téléviseurs, alimentation pour transistors. (Voir sur place.)

**AMPLIS COMPLECS** :  
2,5 W - 12 V. BF23 ..... 29,00  
10 W - 24 V. BF30 ..... 59,00

**MAGASIN FERME LE LUNDI MATIN PAS DE CATALOGUE**



**Suppléments gratuits** : 1 écouteur individuel avec cordon et fiche - 1 antenne pour les OC - 1 courroie cuir bandoulière. Sans oublier la notice explicative très détaillée, avec schéma complet. **PRIX : 128,00** (T.V.A. comprise). Expédition franco par retour du courrier contre mandat, chèque ou C.C.P. de la somme de 135 F. Matériel NEUF, 1<sup>er</sup> choix, en emballage d'origine. (Bien entendu en ordre de marche.) Pour la Province, prière de joindre un chèque ou un mandat bancaire ou C.C.P. à votre commande. Pas d'envoi contre remboursement sans acompte.

**CE MAGNIFIQUE TRANSISTOR** d'importation le « SPORT 2 », 4 gammes, vous étonnera par sa : musicalité (commutation grave-aigu) - sensibilité (aussi bien en OC qu'en GO et PO) - économie (4 piles crayon de 1,5 V. La charge ne coûte que 1,72 F) - Présentation moderne - Robustesse (technique « lunaire ») - Il comporte un VERNIER OC qui permet un réglage facile et précis des ondes courtes.

**Gamme d'ondes (de fréquences de réception)**  
GO : 2 000 — 735,3 m. PO : 571 — 186,9 m. OC II : 75,9 — 41,1 m. OC I : 31,5 — 24,9 m.  
Fréquence intermédiaire : 465 ± 2 kc  
Sensibilité maximum, dans GO : 700 µV/m.  
Dimensions : 205 x 117 x 48 mm.  
Poids : 1 kg.

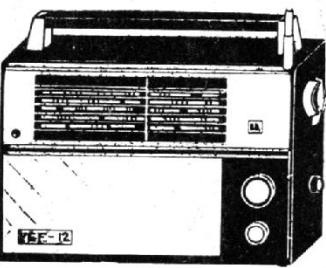
**ESSAI GRATUIT ET IMMEDIAT** de votre tube cathodique sur un ampèremètre spécial. Apportez-nous, soit le télé, soit le tube démonté.

## TARIF DES TUBES CATHODIQUES TV

T.V.A. récupérable 18,70 % comprise		Choix « Ré-inovés »	Premier choix	Défauts d'aspect
28 cm 110°	A 28-13 W A 28-14 W		150	
36 cm 70°	MW 36-24 14 EP4-14 RP4		95	
41 cm 110°	16CLP4 A 41-10 W 16CRP4	Sans intérêt	135	95
43 cm 70°	MW 43-22 17BP4 MW 43-24		95	125 70
43 cm 70°	MW 43-20 17HP4		95	165 70
43 cm 90°	AW 43-80 17AVP4	Sans intérêt	95	
43 cm 110°	AW 43-89 17DLP4 USA	Sans intérêt	95	
44 cm 110°	Portable avec cerclage A 44-120 W AW 47-91 19BP4		105	145 85
49 cm 110°	19CTP4 19XP4 AW 47-14 W AW 47-15 W		105	145 79
49 cm 110° (Twin-Panel)	A 47-16 W 19AFP4 USA 19ATP4		145	185 100
50 cm 70°	20CP4 USA			100
51 cm 110°	portable A51-120W A51-10W		145	95
54 cm 70° (magnétique)	MW 53-22 21ZP4 21EP4		100	
54 cm 70°	21YP4 USA		100	
54 cm 90° (statique)	AW 53-80 21ATP4	Sans intérêt	155	
54 cm 110° (statique)	AW 53-89 21ECP4 21ESP4 AW 53-88 21FCP4		175	
59 cm 110° (statique)	AW 59-91 23AXP4 - 23DKP4 23FP4 AW 59-90 23MP4		125	175 100
59 cm 110° (statique-teinté)	A 59-15 W 23 DFP 4		125	175
59 cm 110° (ceinture métallique statique)	23GLP4 A 59-11 W A 59-12 W 23EVP4 23DEP4 23EXP4 A 59-22 W A59-23W A59-26W		135	185 100
59 cm 110° (statique Twin-Panel)	A 59-16 W 23HP4 23SP4 23BEP4 23BP4 23CP4 23DGP4 23DPA A59-13 W		185	250 155
61 cm 110° (coins carrés)	A 61 130 W A 61-120 W			220 155
63 cm 90°	24CP4 24DP4 USA			100
65 cm 110°	A 65-11 W 25MP4		145	220 120
70 cm 90°	27SP4 - 27RP4			440 320
70 cm 110°	27ZP4 USA			490 300
70 cm Twin	27ADP4 - 27AFP4			640 390

Nos tubes sont garantis 1 an. Prière de joindre mandat ou chèque ou C.C.P. à la commande + frais de port 20 F.

**NOUVEAU MODELE « VEF 204 » : 6 OC - PO - GO**



Le radiorécepteur « VEF 204 », 10 trans., destiné à la réception des gammes longues, moyennes sur une ant. magnétique, int. ou sur ant. extér. et, dans les gammes courtes (13, 16, 19, 25, 41, 60 m), sur une ant. escamotable ou extér., mais aussi à l'enregistrement magnétique du son.

On peut brancher sur le récepteur un HP extér. avec résistance de la bobine vocale de 8 Ω ou bien un serre-tête de résistance 50—120 ohms.

**GAMMES DES ONDES REÇUES** : Ondes longues : 2000—735,4 m (150—408 Kc/s). O.M. : 571,6—186,9 m (525—1605 Kc/s). O.C. : 60 m (2,0—5,0 Mc/s). 41 m (5,0—7,5 Mc/s). 25 m (9,3—12,1 Mc/s). 19 m (15,1—15,45 Mc/s). 16 m (17,7—17,9 Mc/s). 13 m (21,45—21,75 Mc/s). Fréquence intermédiaire : 465 ± 2 Kc/s. Sensibilité moyenne : dans les gammes des OL, OM : 1,0 mV/m; dans les gammes des OC : 80 µV. Pu de sortie : 150 mW. Dim. 229x297x105 mm. Poids (sans piles) : 2,7 kg. Poste semi-professionnel. Matériel neuf d'import. en emb. d'origine.

Prix avantageux (T.V.A. comprise) ..... 340,00



### AMPLIFICATEUR TELEPHONIQUE

A trans. Cet appareil permet d'écouter les convers. téléph. sur H. P. tout en gardant les mains libres, sans entraîner aucune modif. du poste téléph. NEUF, EMBAL. D'ORIGINE.

- Puissance régl.
- Aucune installation
- Rendement surprenant
- Complet en état de marche
- Prix 65,00

### Le seul spécialiste

**TUBES D'OSCILLO** - 30 mm  
C30 SVI (913 U.S.A.) ..... 75,00  
50 mm 2AP1 RCA ..... 59,00  
70 mm VCR139 A. (épuisé, livrable dans 3 mois) ..... 95,00  
70 mm DG7/32, support gratuit ..... 145,00  
70 mm 3RP1 (U.S.A.). Culotage ident. au DG7/32 ..... 95,00  
90 mm VCR138 A ..... 59,00  
125 mm 5BP1 USA ..... 125,00  
150 mm VCR97. Recommandé ..... 59,00  
150 mm VCR517 A. ..... 59,00  
50 autres types en stock

**TUNERS 2<sup>e</sup> chaîne** : A TRANSISTORS, marque ARENA, axe démultiplié, dernier type : A21KKO.

**NEUF, 1<sup>er</sup> choix 49,00**  
Rotacteur « OREGA » à trans. Equipé pour tous canaux français.  
Prix ..... 59,00

**TUNERS 2<sup>e</sup> chaîne, à lampes, neuf, 1<sup>er</sup> choix.**  
a) EC 86 - EC 88 25,00  
b) PC 86 - PC 88 35,00

**AUTO-CATALYTIC**. Un merveilleux chauffage d'appoint pour :

Voiture (cabine ou moteur); Camping (tente ou caravane). 1 litre d'essence « C » par 30 heures. 50 % d'économie.

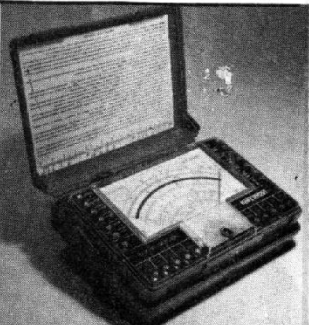
Prix inchangé depuis l'an dernier ..... 49,00

### CONTROLEURS UNIVERSELS NOVOTEST

Modèle de réputation technique mondiale : « TS 140 », 20 000 Ω par volt; 10 gammes - 50 calibres - Galvanomètre protégé - Anti-choc - Miroir antiparallaxe.

PRIX ..... 171,00

Le « NOVOTEST » est un appareil d'une très grande précision. Il a été conçu pour les professionnels du Marché commun. Sa présentation élégante et compacte a été étudiée de manière à conserver le maximum d'emplacement pour le cadran dont l'échelle est la plus large des appareils du marché (115 mm). « NOVOTEST » est protégé électriquement et mécaniquement, ce qui le rend insensible aux surcharges ainsi qu'aux chocs dus au transport. Son cadran géant, imprimé en 4 couleurs, permet une lecture très facile.



# RADIO-TUBES

40, boulevard du Temple, PARIS-XI<sup>e</sup>

ROquette 55 45 PARKING FACILE devant le magasin C.C.P. 3919-86 - PARIS Minimum d'expédition : 40 F (10 % pour frais de port)