XLVIe ANNÉE ★ N° 1 264 ★ 11 JUIN 1970

2,50

BELGIQUE : 35 FB
SUISSE : 3,50 FS
ITALIE : 625 Lires
MAROC : 2,63 D.H.
ALGÉRIE : 2,5 Dinars
TUNISIE : 250 Mil.

LE HAUT-PARLEUR

Journal de vulgarisation RADIO TÉLÉVISION

Dans ce numéro
UNE ENQUETE
LECTEURS
QUI ETES-VOUS ?
(PAGES 138/139)

- Le Salon des composants 1970.
- Le Kit de TV couleur Paltz-France.
- L'amplificateur RST 2000 de 2 × 15 W.
- Initiation au calcul électronique.
- Le Strobodélic.
- Electrophone portable « Parsifal ».
- Emetteur proportionnel 1 à 5 voies.
- L'ensemble de radiocommande digitale « Digi-4 ».
- Les circuits intégrés TAA611/B et TAA621.
- Synchronisation pour projecteur de diapositives.

Ci-contre : Le téléviseur portatif CROWN 7TV1. (Voir p. 138.)

CROWN

TV 18 cm
+ RADIO
AM/FM

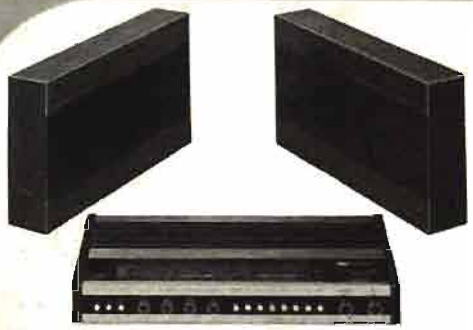
Importateur :
J.I.D. Epinay-sur-Seine

IL VOUS SUIVRA PARTOUT

VENDU 920 F (batterie en option) DANS LES MAGASINS afeda

VOIR PAGE 185

212 PAGES



SCHAUB-LORENZ

Ensemble

STEREO 4000

Combiné ampli/tuner GO - PO - OC et FM à décod. stéréo, puis. de sortie 2 x 18 W, rép. 40 à 17.000 Hz, dist. < 1 %.
Deux enceintes extra-plates (550x95x300 mm) à 2 H.-P. + 1 tweeter.
L'ensemble complet **1.565,00**

STEREO 5000

Présentation identique à STEREO 4000, caractéristiques tuner également ; il est doté **en plus** d'un préampli pour lecteur magnétique, et d'une puiss. de 2 x 25 W, rép. 15 à 40.000 Hz, dist. 1 %.
Le tuner ampli seul **1.406,00**
Deux enceintes (550x300x95 mm), 2 H.-P. + 1 tweeter **534,00**
Port et emballage ..... **30,00** - (T.V.A. comprise 25 %)

SCHAUB-LORENZ

Chaîne Hi-Fi

ORPHELLIA

2 × 10 WATTS

Documentation n° 9 sur simple demande

Ensemble de **3 éléments** comprenant : une table de lecture avec son ampli, protégée par couvercle transparent fumé + 2 enceintes acoustiques - Platine « Perpetuum Ebner » PE 72, changeur automat. tous disques, 16 - 33 - 45 - 78 tours, cellule stéréo PE 190, ampli 14 transistors (silicium) + 8 diodes, réponse 20 à 20 000 Hz, distorsion harm. 0,2 %, réglage séparé des graves et aiguës, correction de tonalité : graves ± 11 dB à 100 Hz - aiguës ± 12 dB à 10 kHz - Prises magnéto et tuner AM ou FM (sensib. 150 mV), alim. 110/230 V - Larg. 365, haut. 210, prof. 335 mm - Enceintes bass-reflex 15 Ω, dim. 420x280x190 mm.
Prix de gros LAG (*T.V.A. comprise* 25 %) .....
+ port et emballage 30,00 **890,00**

OFFRE EXCEPTIONNELLE

1 290 F + port 25,00
Chaîne ORPHELLIA (ci-dessus)
+ **Tuner AM et FM** (ci-contre)
très grande marque !

TUNER HI-FI : AM (OC - PO - GO), FM (modulation de fréquence) avec décodeur stéréo incorporé, recherche séparée des stations AM et FM, indicateur d'accord lumineux, voyant stéréo automatique, commutation MONO/STÉRÉO et ANTENNE EXT./CADRE, prise d'ant. FM (75 ohms), sortie BF 1,5 V (impéd. 4 K.ohms), alim. 110/220 V. Présentation gr. luxe (L. 325 - P. 265 - H. 106 mm), garantie 1 an.
Le Tuner seul ..... **449,00** + port et emballage 10,00

« Choral » ampli 4 W

(grande marque)

Ampli 3 lampes (EZ80 - ECF82 - EL84) avec alim. 110/220 V, sur châssis L 28, P 7, H 8 cm monté sous capot métal perforé, en valise bois gainé 35x19x25 cm - H.-P. ellip. 16x24 sur couvercle dégondable - Entrée : P.U. et micro, contr. tonalités graves et aiguës séparé.
Prix : **119,00** + port et emb. 12,00.
(T.V.A. comprise 9,5 %)

Décrit dans le H.-P. n° 1247 du 12-2-70, en page 113

CASQUES STEREO HAUTE FIDELITE

(connectables en mono par le jack)

DH-04S - Bas-parleur + tweeter incorporé, potentiomètre de réglage de puissance sur chaque écouteur, réponse 20 à 20.000 Hz, impédance 4 à 16 Ω, puissance 0,3 watt, sensibilité 105 dB.
Prix ..... **111,00** + port et emballage 6,00.
DH-03S - Réponse 20 à 18.000 Hz, impédance 4 à 16 Ω, puissance 0,3 watt, sensibilité 108 dB.
Prix ..... **64,00** + port et emballage 6,00.
SH-871 - Réponse 20 à 12.000 Hz, impédance 4 à 16 Ω, puissance 0,2 watt, sensibilité 118 dB.
Prix ..... **49,00** + port et emballage 6,00.
(T.V.A. comprise 19 %)

« GRIFFON » - RECEPTEUR DE SALON

AM (GO - PO - OC)
FM (modul. de fréquence)

Alimentation **piles** et **secteur** (110-220 V), récepteur 12 transistors + 4 diodes, contrôle de volume et tonalité, contrôle automat. de fréquence (en FM). Prises : P.U. - H.P. suppl. - Antenne dipôle FM - Ant. OC.
Prix ..... **290,00** + port et emballage 12,00 (T.V.A. comprise 25 %)

« MUSICAL 10 » PERPETUUM-EBNER

Valise et Platine

16 - 33 - 45 - 78 tours, moteur 110-220 V avec répartiteur, bras avec cellule stéréo (PE-90) - Valise en plastic choc, 2 tons (gris clair, gris foncé), dim 325 x 280 x 150 mm, possibilité d'y caser un ampli et un HP, cordons secteur et PU (avec raccord DIN). **Prix** ..... **99,00** + port et embal. 10,00

« MUSICAL 32 » PERPETUUM-EBNER

Platine et bras mêmes caractéristiques que « Musical 10 » (ci-dessus), présentée sur socle, larg. 325, prof. 230, haut. tot. 125 mm.
Prix ..... **99,00** + port et embal. 10,00
(T.V.A. comprise 9,5 %)

CHANGEUR AUTOMATIC PERPETUUM-EBNER

« TYPE PE 66 »

Changeur automat. monté sur socle, 16, 33, 45, 78 t., passe les disques tous diamètres (16 à 30 cm) dans n'importe quel ordre consécutif (dans une même vitesse), plateau lourd 268 mm, bras avec cellule magnét. stéréo SHURE M7DM, préampli magnét. incorporé, moteur 110/220 V - larg. 365, prof. 307, haut. 185 mm - livré avec cordon secteur et liaison BF (prise DIN 3 br.), axes changeurs 33 et 45 t. **299,00**
Le changeur PE-66 sur socle, sans préampli magnét. **249,00**
Le changeur PE-66, sans socle, sans préampli magnét. **199,00**
Port et emballage 20,00 - (T.V.A. comprise 9,5 %)

MAGNETOPHONES UHER

4000 Report L (ci-contre) - Spécial reportages, de renommée mondiale, a fait ses preuves sous tous les climats, robustesse à toute épreuve, 4 vitesses, 2 pistes, bob. 13 cm, alim. piles, batterie auto (au autres), bloc secteur **1.107,00**
Micro adéquat (M516) **125,00**
Accumulateur spécial (Z212) . **69,00**
Alimentation secteur/chargeur accu (Z124) **149,00**
4200 et 4400 Report, similaire à 4000L, stéréo 4 pistes **1.423,00**
VARIOCORD 23, 2 pistes mono, 3 vit., sortie 2 W, avec micro **922,00**
VARIOCORD 23, 4 pistes mono, 3 vit., sortie 2 W, avec micro **987,00**
VARIOCORD 63, 2 pistes mono, 3 vit, sortie 6 W, avec micro **1.007,00**
VARIOCORD 63, 4 pistes mono, 3 vit., sortie 6 W, avec micro **1.064,00**
ROYAL DE LUXE, 4 pistes mono/stéréo, 4 vit., sort. 2x10 W **2.165,00**
MICRO stéréo (M 634) pour ROYAL **135,00**
(Port en sus - T.V.A. comprise 25 %)

CADEAU...

à tout acheteur d'un magnétophone UHER

Ce récepteur à **MODULATION DE FREQUENCE** (FM) + gamme **PO**, circuits 12 transistors + 4 diodes, antenne télescopique, prise pour écouteur (ou pour ampli ext.) - Alim. 4 piles 1,5 V standard, dim. 15 × 6 × 16 cm. Ecouteur compris.

BANDES MAGNETIQUES TRES HAUTE FIDELITE

« Crescendo » made in U.S.A.

Ruban Polyester MYLAR, surface micronisée :
Ø 13 cm Double durée 360 m : **19,50** — Triple durée 540 m : **32,00**
Ø 15 cm Double durée 540 m : **28,00** — Triple durée 720 m : **44,00**
Ø 18 cm Double durée 720 m : **34,00** — Triple durée 1.080 m : **58,00**
Ø 7,2 cm Standard **1,50**

CASSETTES « CRESCENDO » made in U.S.A.

C 60 : l'unité ..... **6,50** — par dix **6,00**
C 90 : l'unité ..... **9,80** — par dix **9,00**
C 120 : l'unité ..... **14,80** — par dix **14,00**

CASSETTE « CLEANER » ruban spécial pour nettoyer têtes et galets **9,50**
(T.V.A. comprise 25 %) - Port et emballage 4,00

LE PLUS GRAND CHOIX DE FRANCE
... EN TOUTE MODESTIE ...

RADIO . PRIM

Pour MAGNETOPHONES
- Bandes AGFA-NV Ø 147 mm.
- longue durée, 360 m 13,00
- double durée, 540 m 24,00
- triple durée, 720 m 30,00

(en boîte individuelle carton)

Cassettes Standard
pour tous cassetophones
C60 9,00
C90 13,50
C120 18,00

Courroies de rechange
Gd choix de Ø et de sections
Casque Sthéthoscop

CHASSIS NON PERCES
235 x 118 x 45 mm, cadmié 7,00
290 x 148 x 65 mm, cadmié 10,00
355 x 170 x 70 mm, cadmié 12,00
380 x 250 x 90 mm, cadmié 15,00
435 x 195 x 90 mm, cadmié 15,00
480 x 190 x 80 mm, cadmié 15,00
550 x 250 x 90 mm, cadmié 20,00

COFFRETS d'AMPLI
250 x 180 x 100 mm 27,50
300 x 210 x 120 mm 33,50
340 x 230 x 120 mm 42,50

COFFRETS NON PERCES
Tôle cadmiée - Grand choix
120 x 100 x 100 mm 7,50
260 x 120 x 100 mm 13,50

ENCEINTES pour H.-P.
Bois gainé péga imitation teck
Face avant en tissu acoustique
Présentation sobre
48 x 27 x 20 cm 73,50
pour 1 H.-P. 21 + 1 tweeter
60 x 29 x 20 cm 86,00
pour 2 H.-P. 24 + 2 tweeters
73 x 21 x 10 cm 56,00
pour 4 H.-P. 12 cm
59 x 51 x 15 cm. Guitare 95,00
40 x 30 x 19 cm. Guitare 80,00
SPECIALE POLYPLANAR
pour P20 - acoustique exceptionnelle 48 x 37 x 21 cm 80,00

Pour VOITURES...

Antennes gouttière
modèle universel avec câble et fiche, (embase plastique) .. 13,50
Antennes de toit, modèle chromé 17,00
Luxe en terglass 29,00
Antennes d'aile
29 cm/105 cm, 5 brins
modèle à clé 35,00
Antenne électrique 12 V
39 cm/100 cm avec accessoires (inter-Fils-Fusibles) 125,00
Antennes 27, 12 MHz
Grand choix : 1/4 onde, etc.

LIBRAIRIE TECHNIQUE
Toutes les dernières nouveautés spécialement sur les semi-conducteurs.
Circuits de logique 33,00
Circuithèque d'électronique
Tome I (C.I. linéaires) 33,00
Informatique industrielle
Tome I 33,00
Emploi rationnel des transistors 30,00
Radio TV transistors 13,50
Circuits intégrés linéaires 49,00
et tous les ouvrages techniques des meilleurs auteurs.

ANTENNES télescopiques
16 cm/79 cm, 6 brins Ø 7 mm
fixation latérale 6,50
13 cm/79 cm, 9 brins Ø 10 mm
Embase taraudée 6,50
19 cm/117 cm, 8 brins Ø 9 mm
Spéciale FM 12,00
21 cm/96 cm, orientable 19,50
15 cm/127 cm, 10 brins Ø 10 mm
Spéciale TALKIE 27, 12 MHz .. 19,50
FLEX avec self 27, 12 MHz 19,50
s'adapte sur tous les TALKIES.

PLATINE/CHANGEUR 45 T.
Tourne-disques 4 vitesses - 110-220 V avec changeur automatique 45 tours. Modèle PATHE 69, sélection des Ø des disques, bras équipé mono/stéréo, livrée avec cellule céramique MONO.
Prix 99,00
Supplément pour STEREO 10,00
CAPOT + SOCLE pour PU
Très grand choix de modèles
EN RECLAME : Socle plastique 33 x 25 x 8 cm + capot plexi 6,50

Pour PROFESSIONNELS
CHIMIQUE - TANTALE
qualité maxi. cotes mini.
0,1 µF à 4 µF 2,40
10 µF - 20 µF 2,75
50 µF 3,00
100 µF 5,00
RESISTANCES SUBMINIATURES
1/8 W. Grand choix 0,50
RESISTANCES PRECISION
1 % de 3,75 Ω à 10 MΩ 2,00
1 % 1 Ω - 20 MΩ - 30 MΩ .. 5,00
2 % de 10 Ω à 5 MΩ 1,00

ASPIRATEURS/AERATEURS
matériel Thomson, silencieux et robuste. Pose facile, mise en route automatique par ouverture du volet Ø 210 mm.
Modèle 220 volts 35,00
Modèle 110/220 volts 37,00

PERCEUSE A PILES
miniature pour circuits imprimés
Fonctionne sur 2 piles de 4,5 V ou batterie 9 à 12 V, livrée avec 9 outils (2 forets, 2 fraises, 2 meules, 1 polisseur, 1 brosse, 1 scie circulaire) et coupleur de piles.
En coffret 69,00

CHIMIE ELECTRONIQUE
RADIO-CONTACT en vaporisateur atomiseur, lubrifie et protège tous les contacts
125 ml 8,00
Recharge seule 3,50
FEREX ELECTRIQUE
en bombe aérosol - nettoyage et asséchage des contacts 15,00
GIVRANT « KF » refroidisseur pour détection pannes thermiques (semi-conducteurs)
Bombe de 113 cm3 9,50
POLYESTER pour enrobage par moulage, 250 ml 7,50
1 litre 20,00
etc.

BRICOLEURS
AMATEURS de SURPLUS
...Si vous nous visitez, ne partez pas sans passer par nos nouveaux magasins 1 270 m2.
BRICOLAGE/SURPLUS
6, Allée Verte, PARIS XIe
(entrée 59, bd R.-Lenoir)
PARKING sur PLACE
... Un choix extraordinaire de matériaux, pièces détachées et même d'articles finis inattendus.
UNIQUEMENT vente sur place
6, Allée Verte, PARIS XIe

ANTENNES TELEVISION
1re CHAINE (préciser canal)
3 éléments, extérieure 13,00
7 éléments, extérieure 40,00
17 éléments, tous canaux 121,00
2e CHAINE (préciser canal)
6 éléments, extérieure 22,00
8 éléments, extérieure 30,00
12 éléments, extérieure 40,00
16 éléments, extérieure 62,00
MIXTE (préciser canaux)
3 él. b. III + 6 él. b. IV ou V 39,00
3 » + 7 » 47,50
6 » + 12 » 60,00
CARAVANE (tous canaux)
bande III (5 à 12) + IV + V.
35 éléments 91,00
67 éléments 145,00

LES HAUTS DE BELLEVILLE
★ 296, rue Belleville, PARIS-20e
636 40-48

★ **BASTILLE-REPUBLIQUE**
magasin central
6, allée Verte, PARIS-11e - 355-61-42
(ent. : 59, bd Rich.-Lenoir)
PARKING GRATUIT SUR PLACE

★ **SERVICE PROVINCE**
6, allée Verte, PARIS-11e - 700-77-99
C.C.P. 1711-94 Paris
Pas d'envoi inférieur à 50 F
Frais en sus - Acompte à la cde

★ *Le délai ?..* **LE TEMPS DE VOUS SERVIR !..** ★

Informations

LE HAUT-PARLEUR

Journal hebdomadaire

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

Rédacteur en Chef :
Henri FIGHIERA

●

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

ABONNEMENT D'UN AN
COMPRENANT :

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

FRANCE ..... 65 F
ÉTRANGER ..... 80 F

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

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

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

OJD DIFFUSION - PUBLICITÉ VÉRIFIÉE

Commission Paritaire N° 23 643

Imprimerie La Haye-Mureaux

CE NUMÉRO A ÉTÉ TIRÉ A
124.000
EXEMPLAIRES

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

CONTACTS ENTRE L'EUROPE ET LES ETATS-UNIS AU SUJET DU PROGRAMME SPATIAL POST-APOLLO

DANS le cadre des entretiens qui ont eu lieu entre la N.A.S.A. et la C.S.E. au sujet d'une éventuelle coopération de l'Europe au programme spatial post-Apollo (station et systèmes de transport spatial), la N.A.S.A. a accepté de tenir prochainement en Europe une série de réunions d'informations auxquelles participeront activement des représentants de la N.A.S.A. (Washington) et de l'industrie américaine. Ces réunions offriront à tous les groupes européens intéressés — scientifiques, techniques, industriels ou administratifs — la possibilité de se documenter et d'examiner en détail les différents aspects des projets américains.

Dans ce but, deux conférences sous l'égide de la C.S.E. auront lieu à Paris. La première (3 et 4 juin), organisée par le CERS/ESRO (organisation européenne de recherches spatiales), sera consacrée à la station spatiale, la seconde (début juillet) organisée par le CECLES/ELDO (organisation européenne pour la mise au point et la construction de lanceurs d'engins spatiaux) aura trait aux systèmes de transport.

●

DETECTION ELECTRONIQUE DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

LES équipements étudiés par Philips en collaboration avec le gouvernement hollandais permettent, à l'aide de capteurs électroniques, de détecter les taux de pollution atmosphérique et d'agir immédiatement sur la cause de ces perturbations. Ces équipements comportent un réseau de détecteurs associés à des systèmes d'échantillonnage et de transmission. Les valeurs mesurées de concentration en anhydride sulfureux, gaz le plus nocif, peuvent être enregistrées ou, pour les grands espaces, traitées dans une unité centrale de calculateurs assurant le traitement en temps réel des informations ainsi recueillies. Des prélèvements sont automatiquement effectués chaque heure, et les concentrations moyennes calculées en chaque point de la région surveillée sont réparties statistiquement en vue d'une évaluation globale.

Le détecteur d'anhydride sulfureux est basé sur un principe classique en chimie appelé « coulométrie », dans lequel la mesure s'effectue par titration avec du bromure produit électrolytiquement dans l'appareil. Il peut être utilisé comme capteur classique débitant un courant de sortie proportionnel à la quantité de gaz mesurée et ce de fait permettant l'enregistrement et la régulation selon les procédés habituels.

Complétés par un système d'alarme, ces équipements permettent de contrôler d'une façon simple le fonctionnement correct des installations de chaufferie, principale source de pollution atmosphérique dans les agglomérations.

●

THOMSON-CSF

LE conseil d'administration, réuni le 10 avril 1970, a arrêté les comptes de l'exercice 1969. Le bénéfice net ressort à 27 293 000 F après dotation de 54 483 000 F aux amortissements industriels.

En 1968, Thomson-CSF et sa filiale C.E.T.H. (absorbée en 1969) avaient réalisé un bénéfice net de 8 835 000 F après 58 765 000 F d'amortissements industriels.

Le conseil proposera à l'Assemblée générale ordinaire qui sera convoquée pour le 15 juin 1970 la distribution d'un dividende de 2,50 F par action, donnant droit à un avoir fiscal de 1,25 F. Il en résultera une distribution totale de 17 038 000 F, précompte compris.

●

NÉCROLOGIE

C'est avec beaucoup d'émotion que nous avons appris le décès de Pierre Clément, survenu le 11 mai dernier. Tous les professionnels et tous les pionniers de la Hi-Fi regretteront la disparition d'un constructeur français de platines tourne-disques de grande classe. Sa dernière tâche fut la réalisation d'un bras de pick-up à déplacement radial à commande électronique.

Que Mme Clément et ses collaborateurs, qui poursuivent son œuvre, trouvent ici l'expression de notre sympathie attristée.

SOPRADIO PAGE 55
55 RUE LOUIS-BLANC, PARIS 10e
LISTE ET PRIX cassettes et bandes
Pour les commandes importantes, nous consulter

POCHETTES
VENDUES A TRÈS BAS PRIX
(Nos prix s'entendent franco avec TVA comprise.)
Règlement par timbres jusqu'à 20 F. Au-dessus de 20 F par chèque ou mandat.

20 résistances subminiatures de 1/20 à 1/8 watt 6,00
100 résistances miniatures assorties (1/2, 1, 2 watts) 12,00
20 résistances diverses 1 et 2 % 6,00
20 résistances ajustables 6,00
10 résistances bobinées 6,00
Décades résistances 1 %, unité, dizaine, centaine, millier, 10 K. ohms, 100 K. ohms, chaque décade 9,00
Avec contacteur spécial 16,00
7 résistances 1 % (1, 10, 100, 1 K. ohm, 100 K. ohms, 1 mégohm) .. 12,00
100 condensateurs assortis, papier, mica, céramique 15,00
20 condensateurs divers 1 et 2 % 6,00
10 condensateurs chimiques haute et basse tension 9,00
20 condensateurs chimiques pour transistors 9,00
10 condensateurs chimiques H.T. 12,00
10 potentiomètres + 2 au choix 13,00
20 boutons 6,00
10 boutons pour appareils de mesure et professionnels 6,00
10 transistors premier choix 2 × OC70 - 2 × OC71 - 2 × OC72 - 1 × OC44 - 1 × OC45 - 2 diodes avec lexique. Prix 25,00
20 transistors + 10 diodes (5 préamplis, 5 BF, 5 HF et 5 FM). Premier choix. Prix 44,00
10 transistors de démontage dans les 2N508, 25T1, 35T1, 36T1, 37T1, 955T1, SFT103, 154T1, 2N324, OC71 + 2 diodes 6,00
2 pastilles micro charbon 6,00
1 laryngophone charbon 6,00
10 fiches banane 4 mm, 5 couleurs + 10 douilles isolées ass. 6,00

20 fusibles sous verre assortis de 80 mA à 10 A 6,00
4 switch inter. et commut. ... 6,00
2 jeux de jacks mâle et femelle 3,5 mm. Prix 6,00
5 contacteurs 6,00
50 relais, plaquettes à cosses à douilles pour distributeur de courant, prises, supp lampes 6,00
7 inductances diverses de 25µH jusqu'à 4 mH pour 6,00
Vis à métaux, la pochette au choix de 3, 4, 5, 6, 8 ou 10 mm .. 2,50
Ecrous, la pochette au choix de 3, 4, 5, 6, 8 ou 10 mm 2,50
25 ampoules 1,5 V, 2,5 V, 3,5 V, 6 V, 12 V et néon 6,00
Circuit imprimé avec les produits et mode d'emploi 12,00
3 relais : 1 sur alt., 2 sur cont. 12,00
5 potentiom. et rhéostats bob. 6,00
10 carcasses moulées + noyaux pour bobinages 6,00
5 CV. de 4 pF à 100 pF 9,00
25 m souplisso, 1, 2, 3, 4 mm 6,00
0,250 kg plaq. bakélite 15/10 6,00
Assortiment tubes bakélite 6, 12, 14, 16, 18 et 22 mm 6,00
Transfos pour transistors, 1 driver et 1 de sortie, au choix en 16 × 20 ou 28 × 32 6,00
2 voyants Ø 12 ou 15 × 12 à clips, 6 ou 12 V, en rouge, vert, jaune, blanc, au choix. Complet 6,00
1 voyant à clips néon 120/220 V en rouge ou blanc 5,00
1 000 cosses, douilles, œillets, rivets, rondelles 6,00

ÉLECTRONIQUE MONTAGE
111, boul. Richard-Lenoir ainsi que 35-37, rue Crussol, PARIS-XIe
Métro Oberkampf - Tél. : ROQ. 29-88 - C.C.P. Paris 19870-81

SOMMAIRE

- Le Salon International des Composants 70..... 72
- Le kit télévision couleur Paltz-France 76
- L'amplificateur RST 2000 de 2 × 15 W..... 82
- Initiation au calcul électronique 88
- Le strobodélic 93
- Electrophone portable Parsifal 114
- Emetteur proportionnel 1 à 5 voies..... 131
- Ensemble de radiocommande digitale..... 134
- Récepteur autoradio à stations préréglées..... 140
- Le combiné tuner Sony HP 488..... 144
- Les circuits intégrés TAA 611 B et TAA 621 146
- Synchronisateur pour projecteur de diapositives..... 148
- La chaîne stéréo « AUBERNON » de 2 × 17 W 150
- Le magnétophone 543 stéréo Saba..... 152
- Amplificateur portable de 6 W..... 154

LE DÉPANNAGE DES TÉLÉVISEURS

BASE DE TEMPS LIGNES

LE dépannage des circuits de balayage a été abordé dans le précédent article, dans lequel nous nous sommes occupés des circuits de séparation trame et ligne, ainsi que du comparateur de phase disposé entre la sortie du séparateur et la base de temps lignes. Cette dernière commence par l'oscillateur de relaxation engendrant un signal à la fréquence de lignes.

Dans un téléviseur bistandard français, bistandard belge et multistandard européen de type quelconque, excepté ceux rendant les émissions anglaises à 405 lignes, la fréquence de lignes ne peut prendre que deux valeurs :

En 819 lignes, $f'_L = 25.\ 819 = 20475$ Hz.

En 625 lignes, $f''_L = 25.\ 625 = 15625$ Hz.

Et l'on remarquera que la valeur de f''_L est très proche de celle de lignes des récepteurs américains et autres dont le nombre de lignes est de 525 et celui d'images de 60/2 = 30 ce qui donne :

En 525 lignes, $f'''_L = 30.\ 525 = 15750$ Hz.

De ce fait, la plupart des circuits de base de temps lignes américaines pour T.V. noir et blanc et T.V. couleur, sont valables et intéressants à étudier en Europe.

Dans le cas de la présente série d'études, la base de temps lignes considérée est celle du récepteur Barco cité précédemment.

Cette base de temps comprend les circuits représentés symboliquement par le schéma de la figure 1.

On y retrouve la sortie du signal VF provenant de l'amplificateur VF, les circuits de séparation fournissant le signal de synchronisation lignes et celui de trame dont nous nous occuperons par la suite, le comparateur de phase, ces deux circuits ayant été déjà analysés, le circuit réactance, l'oscillateur de lignes et l'étage final lignes, suivi d'un nombre important de dispositifs, tels que la THT et autres alimentations, ainsi que des sorties de signaux « locaux » à la fréquence de lignes destinés à divers circuits étudiés précédemment, comme le comparateur de phase par exemple.

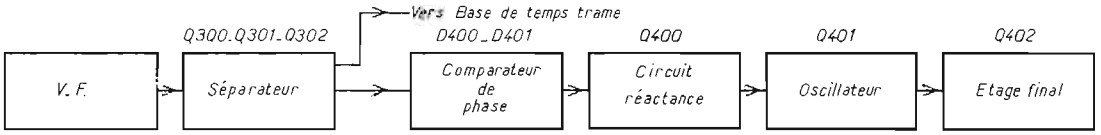


FIG. 1.

CIRCUIT REACTANCE ET OSCILLATEUR

Considérons d'abord la partie à faibles signaux, représentée à la figure 2, sur laquelle on a reproduit à nouveau le comparateur de phase. Celui-ci est suivi du circuit réactance à transistor Q_{400} et diode D_{402} et, ensuite, de l'oscillateur Q_{401}.

Ces semi-conducteurs sont des types suivants. D_{402} = BA112, Q_{404} = BC109 (NPN), Q_{401} = BSY52 (NPN).

D'une manière simplifiée, le fonctionnement de cette partie peut se décrire comme suit : la tension continue variable de correction fournie par le comparateur de phase est transmise au dispositif à réactance variable qui corrige la phase et la fréquence de l'oscillateur.

Commençons par ce dernier, à transistor Q_{401}. C'est un oscillateur à circuit accordé LC, fournissant un signal périodique sinusoïdal qui sera à la fréquence correcte de lignes après correction effectuée par le circuit réactance. Sans correction, la fréquence de l'oscillateur est très proche de celle correcte et s'identifie avec la fréquence « locale ».

Le circuit d'accord comprend la bobine L_{401} shuntée par C_{416} et par C_{413} et C_{414} en série.

Le circuit accordé LC d'oscillation est connecté, d'une part au collecteur du transistor Q_{400} et, d'autre part, à la base Q_{401} par l'intermédiaire de C_{417} et la diode D_{403} du type OA90 on obtient l'oscillation grâce à l'enroulement secondaire L_{402} couplé à L_{401} et connecté entre un point + 10 V découplé par C_{419} (1000 μF) vers la masse et le collecteur de Q_{401}, à travers le primaire L_{404} du transformateur de liaison $L_{404-405}$ avec l'étage final Q_{402} (PNP).

La résistance R_{417} crée la polarisation de la base du transistor oscillateur Q_{401}.

Remarquons, associé à L_{402}, l'enroulement L_{403}, qui est mis en parallèle sur L_{402}, grâce au contact 14-15 du commutateur général en position 819 lignes. En position 625 lignes, il n'y a pas de contact 14-15 et L_{403} reste inutilisé.

Le courant de collecteur a la forme d'un courant à impulsions et comme il passe par le primaire L_{404} du transformateur de liaison ce signal est transmis par L_{405} à la base du transistor final Q_{402}.

Dans le montage de ce téléviseur, le « driver », étage de commande est supprimé, l'oscillateur étant couplé directement à l'étage final.

La mise en forme du signal à impulsion est effectuée par la diode D_{403}.

Remarquons le montage de l'oscillateur Q_{401}. L'émetteur est à la masse, la base est polarisée à partir de la ligne + 10 V découplée, par l'intermédiaire de R_{417} de 8 200 ohms et de la diode $_{403}$ orientée avec l'émetteur vers la base et transformant ce signal sinusoïdal en signal à impulsions. Le collecteur est également alimenté à partir de la ligne + 10 V par l'intermédiaire de L_{404} et L_{402}.

CIRCUIT A REACTANCE VARIABLE

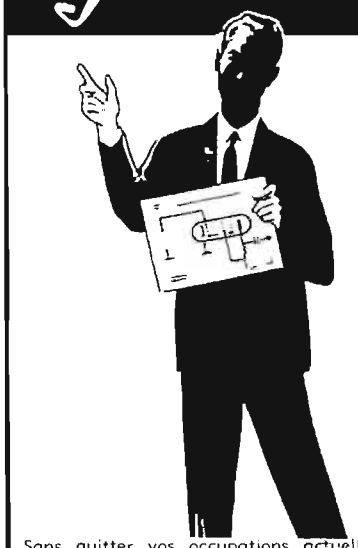
Sur le schéma de la figure 2, le circuit à réactance variable est disposé à la suite du comparateur de phase et avant l'oscillateur.

Il comprend principalement le transistor Q_{400} et la diode D_{402} type BA112 à capacité variable.

L'attaque d'un tube à réactance se fait d'une part par le signal oscillateur déphasé, d'autre part par une tension continue variable (sortant du comparateur de phase) qui modifie le gain du tube (à réactance).

Si l'on utilise un transistor comme réactance variable il demandera une certaine puissance de la source de tension continue variable. Pour satisfaire à cet impératif la réactance variable est obtenue initialement par une diode « varicap » (capacité variable) D_{402}. La diode varicap étant polarisée en sens non conducteur

1ère Leçon gratuite



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

LA RADIO ET LA TELEVISION

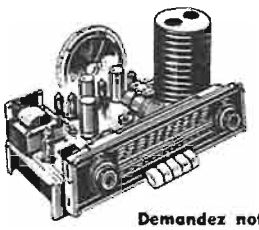
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

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

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

première leçon gratuite!

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



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

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Demandez notre Documentation

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

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

Téléphone : 551-92-12

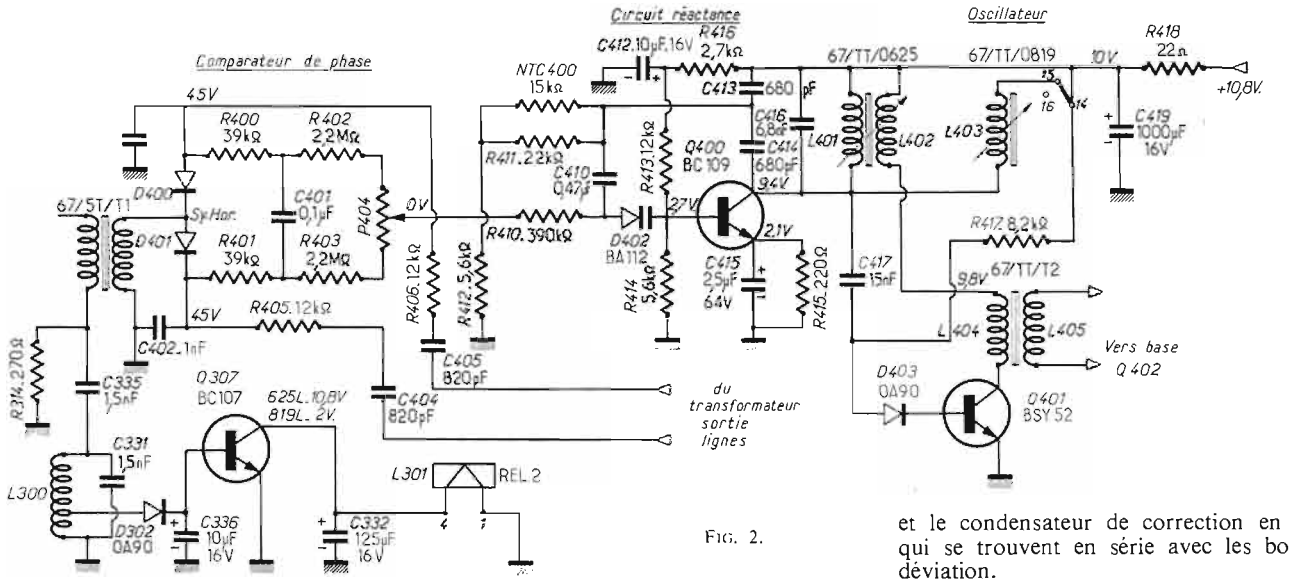


FIG. 2.

ne demande pas de puissance de la source continue (le comparateur de phase).

La variation de capacité absolue d'une diode D_{402} est malheureusement assez faible par rapport aux grandeurs du circuit oscillant ; de ce fait Q_{400} fait fonction d'amplificateur des variations « varicap ».

En considérant le circuit déphaseur on trouve la phase de référence oscillatrice au point commun de C_{413} - C_{414}, et en tenant compte de la grande valeur de C_{410}, également sur l'anode de D_{402}. Cette diode suivie de la charge résistive R_{414} - R_{413} et de l'impédance d'entrée de Q_{400} fait fonction de circuit déphaseur.

Le signal oscillateur relié à la base de Q_{400} est toujours déphasé d'environ 90° et il est dosé en amplitude par les variations de la capacité de la diode D_{402}, obtenues par la tension continue régulatrice issue du comparateur de phase par R_{410}.

De cette façon, la fréquence et la phase du signal local est corrigée par ce dispositif qui est tout à fait analogue à la CAF (commande automatique de fréquence) disposée dans les parties HF et MF image et son de certains récepteurs T.V. et radio AM ou FM.

Revenons maintenant à la sortie du signal d'oscillateur, c'est-à-dire au secondaire L_{405} du transformateur de liaison entre le collecteur de l'oscillateur Q_{401} et la base de Q_{402}.

ETAGE FINAL

Sur le schéma de cette partie (voir Fig. 3), on a représenté à nouveau le transformateur L_{404}, L_{405}.

L'alimentation pour Q_{402} est prise sur la tension stabilisée (10,8 V) à travers le filtre L_{406} - C_{419} évitant tout renvoi d'impulsions ligne vers l'alimentation.

Q_{402} est attaqué entre base et émetteur par Q_{401} par l'intermédiaire du transformateur L_{404}/L_{405}. Le courant collecteur passe dans l'enroulement 1-3 du transfo lignes. D_{404} est la diode de récupération.

Les bobines de déviation sont branchées entre l'alimentation (en courant alternatif donc la masse) et la borne 4 ou 2 selon le système lignes.

L'on remarque la correction de linéarité L_{409} et le condensateur de correction en S, C_{425}, qui se trouvent en série avec les bobines de déviation.

Afin de maintenir le bon dosage de correction en S pour les deux systèmes lignes, C_{420} est branché en parallèle sur C_{425} à travers les contacts 12-13 du relais.

L'effet de rideau, se produisant à gauche de l'image apparaissant sur l'écran du tube cathodique, est éliminé en supprimant toute suroscillation au début de l'aller de lignes grâce au circuit amortisseur R_{424} et C_{424}.

Le temps de retour convenable en 625 lignes est obtenu en court-circuitant la bobine L_{410} à l'aide des contacts 9 et 10 du système de commutation à relais.

On obtient le THT en redressant les impulsions de retour à l'aide de la diode D_{407}.

Pour les tensions des grilles accélératrices du tube cathodique, on a utilisé la diode redresseuse D_{405} des impulsions de retour de lignes.

Il est nécessaire, d'autre part à ce que la tension de ces grilles du tube cathodique ne varie pas lorsqu'on passe de 625 à 819 lignes.

Ceci est obtenu grâce au diviseur de tension composé de R_{420}, R_{421} et R_{422} dans lequel la la résistance R_{422} est court-circuitée en 625 lignes grâce aux contacts 8, 9 et 10.

La base de temps lignes, dans un téléviseur à transistors fournit également la « haute » tension de l'ordre de 100 V nécessaire au collecteur de l'étage VF final.

Dans l'appareil analysé ici, on redresse les alternances positives du signal de déviation lignes prélevées au point 7 du transformateur de sortie, à l'aide de la diode D_{406}. La tension d'alimentation obtenue est de + 75 V, elle

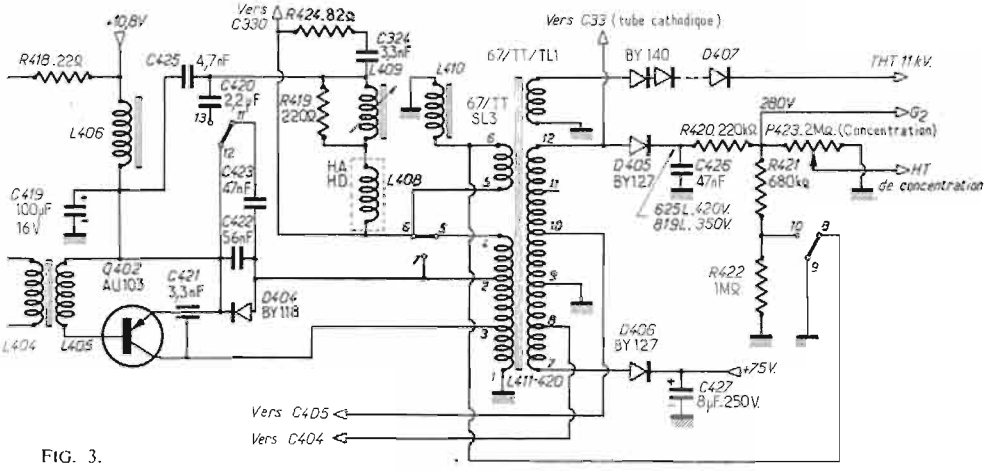
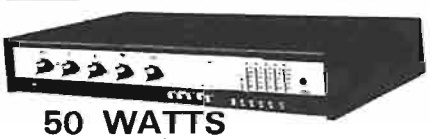


FIG. 3.

AMPLI-TUNER 3403

FERGUSON
Thorn
BRITISH RADIO CORPORATION LTD LONDON ENGLAND



50 WATTS
EXTRA-PLAT
550 × 250 × 90 mm

C'EST LE PLUS PUISSANT ORDINATEUR ANGLAIS PROGRAMME PAR LES MEILLEURS TECHNICIENS DE GRANDE-BRETAGNE, PATRIE DE LA HAUTE-FIDELITE, QUI A DETERMINE LES CARACTERISTIQUES DE CE TUNER.

- Puissance de crête : 2 x 25 W.
- Puissance nominale : 2 x 15 W (ondes sinusoïdales).
- Impédances de sorties 4 à 16 ohms.
- Distorsion globale < 0,3% (à pleine puissance nominale).
- Réponse :
  25 Hz à 30 kHz à ± 3 dB (à pleine puissance nominale).
  40 Hz à 16 kHz à ± 1 dB (à pleine puissance nominale).
- Prise casque stéréo sur le devant, commutation et branchements normalisés « Stéréo » pour PU magnétique, PU céramique, magnétophone, tuner INT FM, prise auxiliaire.
- Tuner FM, sensibilité meilleure que 1 V.
- Décodage stéréo automatique avec signal lumineux.
- Contrôle automatique de fréquence.
- Préréglage par 5 cadrans et commutation automatique des stations. Chaque cadran couvre toute la gamme FM.
- Présentation et esthétique d'avant-garde. Ebénisterie grand luxe.
- Livrable en véritable Teck ou Palissandre.

COMPLET 1 420,00 (59,00 par mois)

EUROP'CONFORT
87, boulevard de Sébastopol, PARIS-2e
TEL. : CEN. 38-76 Métro : Réaumur-Sébastopol

OUVERT LE LUNDI

figure sur le schéma de l'amplificateur vidéo-fréquence de ce téléviseur.

Remarquons aussi les points 11 et 8 de l'enroulement secondaire du transformateur de sortie, à prise à la masse au point 9, reliés aux condensateurs C_{405} et C_{404} du comparateur de phase (Fig. 2).

La THT est obtenue dans ce téléviseur à l'aide d'un certain nombre de diodes semi-conductrices BY_{140} montées en série, ce qui est un progrès par rapport à d'autres téléviseurs, même plus récents « tout transistors » ou la diode de THT est à vide.

VERIFICATION DU MONTAGE

Les circuits de séparation et ceux du comparateur de phase ont été étudiés précédemment et on a indiqué la forme des signaux et les tensions continues en divers points.

Dans la partie représentée par le schéma de la figure 2, composée du circuit réactance et du circuit oscillateur, on pourra relever les tensions en divers points lorsque le téléviseur fonctionne **avec** signal à l'entrée antenne, provenant d'un émetteur ou d'un générateur HF de mires TV.

On devra trouver normalement :

Sur la base de Q_{404} : 2,7 V.

Sur le collecteur de Q_{404} : 9,4 V.

Sur l'émetteur de Q_{404} : 0 V.

Sur le primaire L_{404}, point opposé en collecteur de l'oscillateur Q_{401}, la tension est de 0,8 V donc, à peu de chose, inférieure à la tension de lignes 10 V obtenue à partir du point + 10,8 V par chute de tension dans R_{418} de 22 ohms avec filtrage par C_{419} de 1 000 μ F.

Pour la vérification statique, à l'aide d'un voltmètre de contrôleur universel, on commencera, évidemment, par la mesure de la tension au point + 10,8 V, puis on mesurera la tension au point + 10 V.

Signalons aussi la tension de 2,7 V sur l'émetteur du transistor Q_{400} du circuit à réactance variable. Cette polarisation est obtenue à l'aide de la résistance R_{415} de 220 ohms shuntée par le condensateur de découplage C_{415} de 2,5 μ F, 64 V électrochimique.

La mesure de ces diverses tensions peut être interprétée aisément pour trouver dans de nombreux cas, la panne, sans avoir recours aux procédés dynamiques où intervient l'emploi d'un oscilloscope.

Ainsi si la tension de + 10,8 V est absente, il faudra vérifier l'alimentation car il s'agira d'une panne générale. Si la tension de 10 V est absente ou réduite on vérifiera avant tout R_{418} et C_{419}. Si la tension est réduite voir R_{416} et C_{412}.

Les tensions sur les électrodes des transistors renseigneront le vérificateur sur leur état, sur l'oscillation de Q_{401}.

VERIFICATION PAR LES SIGNAUX

Au point de vue de la vérification dynamique, on relèvera à l'oscilloscope, les signaux en divers points en les comparant avec les signaux corrects indiqués par la notice du constructeur du téléviseur.

Voici ces signaux sous leur forme correcte :

Signal 28 (Fig. 4) sur le collecteur de Q_{400}. C'est un signal sinusoïdal dont l'amplitude crête à crête est de 13 V, donc la valeur efficace est 13/2,82 = 4,6 V. Sur l'oscilloscope, c'est la tension de 13 V qui se mesure. Selon l'étalonnage des divisions du transparent.

Signal 21 (Fig. 4) sur le collecteur de l'oscillateur Q_{401}. C'est le signal à impulsions mentionné plus haut dont l'amplitude est de 3 V. Les pointes de tension sont positives et très brèves.

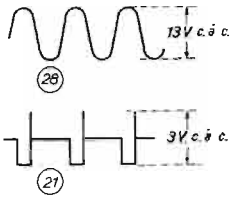


FIG. 4.

La présence de signaux, mais déformés ou d'amplitude réduite ou les deux, peut conduire à la vérification des transistors, de l'accord correct du bobinage accordé L_{401}. Toutes les vérifications de la base de temps lignes doivent être effectuées dans toutes les positions du commutateur de standards.

On devra obtenir les mêmes résultats dans toutes les positions 819 lignes et dans toutes les positions 625 lignes. Des anomalies dans cette vérification peuvent être dues au système de commutation.

VERIFICATION DE L'ETAGE DE SORTIE

Le transformateur L_{404}-L_{405} de liaison entre l'oscillateur et le transistor de sortie a été reproduit sur la figure 3 qui représente la partie « de puissance » de la base de temps et dont l'analyse rapide du schéma a été donnée plus haut.

En ce qui concerne cette partie, la vérification statique consiste à mesurer la tension + 10,8 V, la tension de + 75 V sur la cathode de la diode D_{406} (HT pour la VF), la tension de 280 V pour G_2 du tube cathodique et la THT.

Le dépannage de cette partie bénéficie d'un indicateur visuel qui est l'image qui se forme (ou ne se forme pas) sur l'écran du tube cathodique.

Si aucune image n'est visible, voir la THT et bien entendu les circuits du tube cathodique. Les signaux en divers points de la partie de la base de temps lignes considérée ici sont de la forme et de l'amplitude indiquées par les oscillogrammes des figures 5 et 6 :

Signal 22 (Fig. 6) sur la cathode de la diode de récupération D : impulsions positives, dont l'amplitude est de 3 V crête à crête.

Remarquer la différence de forme entre les signaux 21 (Fig. 4) et 22 (Fig. 5).

Signal 23 (Fig. 5) sur le collecteur de Q_{402}. Ce signal, très important est à impulsions négatives de retour, amplitude 80 V crête à crête. Noter que le transistor de puissance Q_{402} type AU103 est un PNP.

Signal 24 (Fig. 5) au point 12 du secondaire

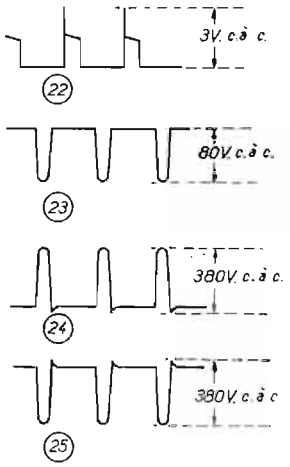


FIG. 5.

LA DÉCENTRALISATION

service plus soigné, plus rapide

prix de revient plus bas...

COMMANDEZ VOTRE MATERIEL

A

MARSEILLE

GRUNDIG, BRAUN, THORENS, PERPETUUM EBNER, DUAL, KORTING, BLAUPUNKT, TELEFUNKEN, ARENA, UHER, REVOX, NORMENDE, ILSE, SCHAUB-LORENZ, SCIENTELEC, VOXSON, GARRARD.

ADRESS-HI-FI

vend à meilleurs prix qu'à Paris!

Un exemple :

GRUNDIG C 200 L

à Paris .....475 F

338 F .....à Marseille

Nouveautés Grundig :

TK 1400 - Piles/adapt. secteur.....660,00

TK 147 - Enregistreur stéréo 955,00

Un aperçu de nos prix :

DUAL CV 40 905,00

DUAL HS 34 .....1 230,00

GRUNDIG RTV 380 .....1 008,00

Importation directe des enceintes acoustiques WHD

ZL 200 - 8 W (60 à 18 kHz) 150,00

GZL 200 - 10 W (40 à 18 kHz) 208,00

BOX 210 - 30 W (35 à 20 kHz)..... 390,00

BOX 740 - 70 W (40 à 20 kHz)..... 875,00

etc.

En auto-radio : sur BLAUPUNKT .....**25 %**

et présentation de la nouvelle gamme PIZON BROS

PRIX NETS TRES ETUDIES

Expédition dans toute la France

Catalogue complet sur demande.

147, rue Breteuil - MARSEILLE (6e)

Tél. 37-74-24 *Parking facile*

Je désire recevoir votre catalogue.

Type de matériel :

NOM :

ADRESSE :

Joindre 40 centimes en timbres pour Réponse

LE SALON DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES 1970

(Suite. Voir n° 1 260.)

MELODIUM : Parmi les nouveaux microphones présentés, mentionnons le C121, dynamique miniaturisé unidirectionnel anti-Larsen, impédance 10 ou 200 ohms, gamme de fréquences 150 à 14 000 Hz, sensibilité (10 ohms) — 89 dB pour une pression de 1 microbar soit 0,036 mV.

Le microphone dynamique unidirectionnel anti-Larsen C133 pour orchestre et parole, impédance 10 ou 200 ohms ou transistor 1 500 ohms et haute impédance 80 000 ohms, commutable par la fiche. Gamme de fréquences 50 à

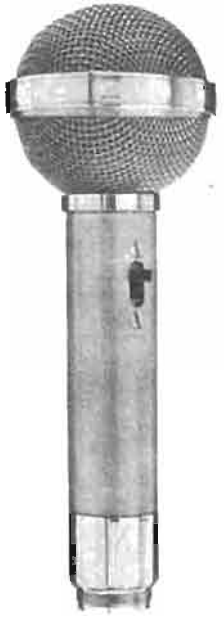


Fig. 12

15 000 Hz ; sensibilité (10 ohms) — 83 dB, soit 0,072 mV pour une pression de 1 microbar (Fig. 12).

Parmi les accessoires, adaptateur Melo-din permettant par encliquetage à vis de transformer tous les microphones Mélodium munis du connecteur mâle Mélodium en microphone avec fiche DIN3 mâle normalisée.

Nouvel ensemble de transmission sans fil composé d'un microphone électrodynamique type HF579 ; d'un émetteur 32,8, 36,4 ou 39,2 MHz modulé en fréquence, puissance 1 mW (réf. EC23) (1) alimenté par une pile 9 V, dimensions 125 × 65 × 26 mm ; d'un récepteur type RSC91 correspondant à l'une des fréquences d'émissions et alimenté sur le réseau. L'oscillateur local de ce récepteur est piloté par quartz et son discriminateur est particulièrement linéaire.

(1) Homologations en cours.

Fig. 13

MOTOROLA : Cette firme américaine possédant également en France des usines (à Toulouse) proposait l'une des gammes les plus complètes de semi-conducteurs et de circuits intégrés.

Signalons les amplificateurs à large bande réalisables à l'aide de portes ECL, l'émetteur de 175 MHz-25W équipé de transistors VHF de puissance 2N5589 et 2N5591, un amplificateur de 10 W sous boîtier plastique, un régulateur à temps de recouvrement rapide, des variateurs 12 V et les transistors NPN pour étages VHF de récepteur TV, le MPS6568 et le MPS6570.

Voici également le synelec, appareil de mesure pour les circuits intégrés (Fig. 13).

OREGA a présenté les nouveautés suivantes :

Déviateur pour tube 110° col de 20 mm, très faible encombrement, suivant même technologie que pour les déviateurs pour tubes 110-114° normaux.

Déviateur pour tube couleur 67 cm, présentant une grande facilité de réglage de la pureté.

Sélecteur de programmes, nouveau modèle pour commande des sélecteurs à diodes à capacité variable UHF et VHF.

Sélecteurs UHF demi-onde avec varicap. Voici quelques caractéristiques du sélecteur combiné UHF-VHF 2009-2010-2012 (Fig. 14).

Les sélecteurs combinés UHF-VHF permettent la réception des émissions de télévision au standard français dans les bandes I, III, IV et V, sans commutation mécanique ni contacts mobiles sur les circuits HF.

Le changement de bandes se fait par l'intermédiaire de diodes de commutation et l'accord des circuits par diodes à capacité variable ce qui permet une commande à distance par tensions et courants continus.

— Le sélecteur 2009 comprend un réjecteur de 31,2 MHz.

— Le sélecteur 2010 identique au 2009 avec sorties d'antenne isolées, pour utilisation sur les châssis reliés au réseau.

— Le sélecteur 2012 identique au 2009 avec circuit de sortie FI, permettant de caler la porteuse FI image à — 6 dB.

Pour la commande du sélecteur, on utilise le sélecteur de programmes 75 000.

Il convient aux récepteurs français et aux récepteurs frontaliers.

Il comprend :

— 4 touches interdépendantes (8 touches pour le multi-standard).

Sur chaque touche, une jupe à huit positions assure la sélection d'un standard et d'une bande.

L'enfoncement de cette jupe découvre un bouton moleté dont la rotation permet d'explorer toute la bande et d'obtenir l'accord sur un émetteur de cette bande. Cet accord est conservé en mémoire ; ultérieurement, il suffira d'enfoncer la touche pour le retrouver.

— 1 bloc à 6 inverseurs, 2 positions pour la commutation des standards :

625 lignes lorsque l'inverseur est positionné vers l'avant ;

819 lignes lorsqu'il est positionné vers l'arrière.

Sur demande, ce bloc peut être équipé de 9 inverseurs.

— 1 fichier à 15 contacts sur circuit imprimé pour établir les liaisons avec le sélecteur UHF-VHF et les différentes alimentations.

— Il donne les possibilités d'affichage électrique ou mécanique.

PRINCEPS : Au stand de cette marque de vieille réputation, signalons les haut-parleurs pour ensembles Hi-Fi comme par exemple le Boomer 24HSPL le médium 17 HSPR et le tweeter 6,5 TWBI.

La figure 15 donne les courbes de réponse de ces trois haut-parleurs.

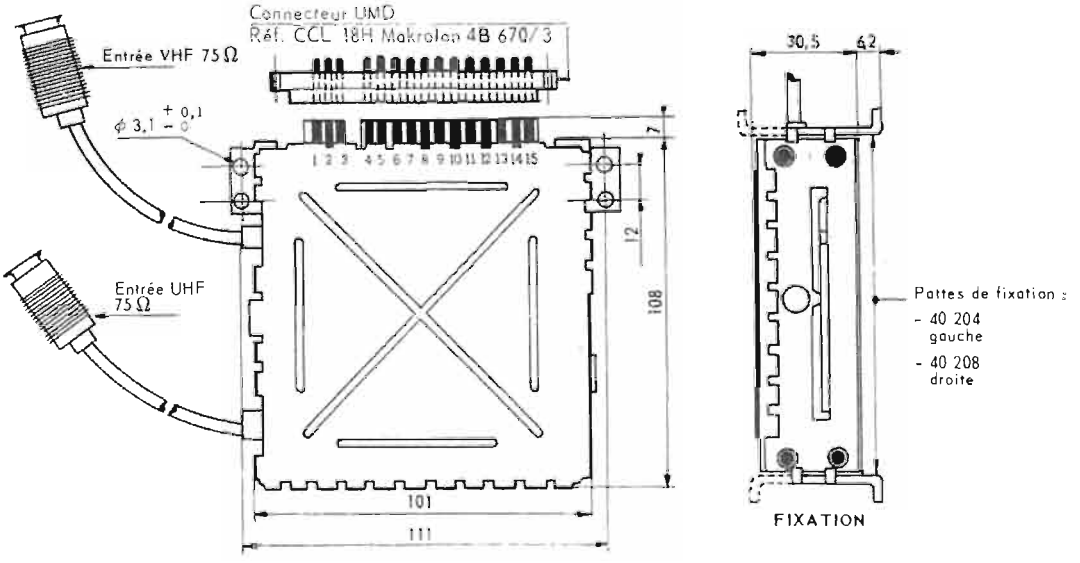


Fig. 14

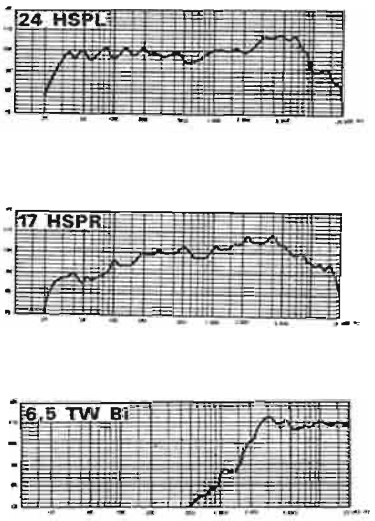


FIG. 15.

PLESSEY : En majorité du matériel professionnel. Citons par exemple une mémoire de données DS4 (voir Fig. 16) les résistances minces pour circuits hybrides, résistances à couche métallique, condensateurs sous epoxy.

Dans sa gamme bien connue de dispositifs antiparasites, la division condensateurs a mis au point des inductances bobinées (utilisant feuille et diélectrique) avec atténuation à bandes larges et sélectives. L.C. et C.R. pour protection paraétincelles sont réalisés suivant cette technique. Cette technique donne la possibilité de réduire le nombre des composants utilisés, et permet de réduire la taille des éléments et d'en accroître la fiabilité.

Bobinages : Parmi les composants plus spécialement destinés à la télévision en couleur, citons les composants destinés aux tubes y compris les ensembles de déflection destinés aux tubes de 49, 56 et 63 cm, ainsi que les transformateurs de lignes et composants associés. Pour la télévision monochrome, il existe une gamme complète de bobines déflectrices avec aimants fixes ajustables ou rotatifs, également livrées avec transformateurs de lignes.

L'exposition des produits de cette division attirait également l'attention sur une variété d'éléments de balayage destinés à répondre à de multiples besoins allant de la caméra de télévision au radar de marine.

Potentiomètres : La division résistance a présenté quelques types de sa large gamme de potentiomètres à piste moulée. Voici les types courants, EI et EP, largement utilisés dans les postes de télévision en couleur pour la mise au point, à la fois par les fabricants anglais et européens. Leur robustesse et la durée de vie exceptionnelle de leurs pistes moulées, les rendent particulièrement adaptés à la commande des redresseurs silicium destinés aux circuits de contrôle de luminosité et de vitesse.

Egalement chez Plessey, des circuits intégrés linéaires pour radio, TV et une chaîne Hi-Fi à circuits intégrés.

PORTENSEIGNE : Comme nouveautés, cette maison a exposé l'amplificateur toutes bandes à 4 antennes.

Les plus récents développements dans la technologie des transistors au silicium à structure plane assurent à cet amplificateur une haute qualité alliée à une grande fiabilité. Un ensemble de circuits complémentaires tels que :

— Multicoupleur incorporé,

— Passage de la composante continue sur la voie UHF permettant l'alimentation d'un préamplificateur,

— Répartiteur à faible perte à deux directions incorporé dans l'alimentation,

— Atténuateurs variables en BI, BIII, BIV/V le classe dans la catégorie des amplificateurs large bande à hautes performances.

Présenté dans un boîtier robuste et luxueux, il est conçu pour un usage extrêmement pratique ; il peut être monté soit en intérieur à l'aide de la pièce de fixation livrée avec l'appareil, soit en extérieur directement sur le mât support d'antennes avec une fixation Réf. 0352900 vendue séparément.

Egalement les nouveautés suivantes : préamplificateur large bande 40 à 830 MHz, raidisseur de hauban à pose ultra rapide, antenne UHF Lamba V large bande pour les émetteurs belges UHF (Fig. 17).

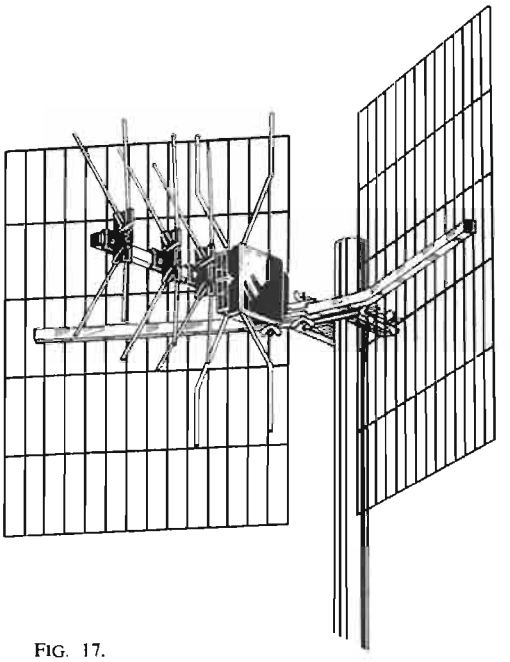


FIG. 17.

R.C.A. : La plus prestigieuse firme d'électronique des U.S.A. a présenté un ensemble de composants nouveaux et variés dans des domaines tels que électronique industrielle, radio-TV-BF-FM, électro-optique, fonctions associées.

Parmi les nouveautés signalons : tube image couleurs Colorama à terre rare et sulfure, tubes noir et blanc Silverama, tubes de puissance HF, dispositifs à l'état solide à niveau élevé des signaux, détecteurs de lumière, alimentations, émetteurs de lumière, sans oublier un nombre astronomique de transistors et un choix considérable de circuits intégrés que nous avons pu décrire dans nos colonnes. La R.C.A. (Radio Equipements) vend encore en grande quantité des lampes nouvelles et de remplacement pour la TV et la TVC.

Parmi les nouveaux circuits intégrés citons le CA3048, CA3052 et le CA3060 : ce circuit intégré monolithique CA3060 est un amplificateur opérationnel à transconductance ajustable dans une gamme de courant de 10 μ A à 1 mA.

Ce circuit se compose de trois amplificateurs indépendants ; il est fourni en boîtier DIL céramique. Il convient dans la gamme des températures de — 55 °C et de + 125 °C.

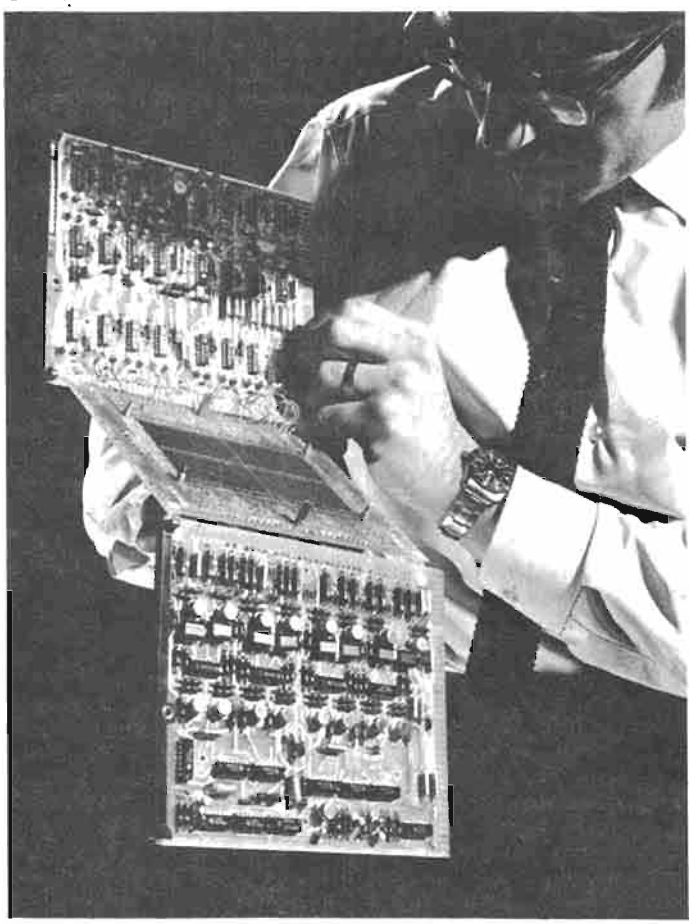


FIG. 16.

FIG. 18.

SIARE a présenté les haut-parleurs M24, M17 et M13 à large bande.

Le type M24 a une bande de 35 à 18 000 Hz avec résonance basse à 35 Hz. Il pèse 2,6 kg. Son aspect est donné par la figure 18. Ce haut-parleur de 24 cm de diamètre a une puissance nominale de 20 W et une puissance maximum de 25 W.

Rappelons les haut-parleurs de la série « Prestige » déjà décrits dans ces colonnes et les haut-parleurs passifs pour la réalisation d'enceintes acoustiques de hautes performances.

SADITEL-TONNA : Le grand spécialiste des antennes, Tonna, a présenté des antennes auto-radio, des antennes de TV, de FM, de FM-AM. Pour la bande III, l'antenne à large bande 23415F et celle à bande étroite monocanal 23014. Egalement les antennes UHF, par exemple la E60 spéciale couleur (Fig. 19), les antennes mixtes, bandes III-IV et V, tous les accessoires et les préamplificateurs bandes larges ou étroites.

SESCOSEM : Cette filiale de Thomson-C.S.F. présentait pour le matériel grand public, des nouveautés comme les suivantes : radio-TV :

Circuits intégrés : télévision TAA550, radio portable CS18, télévision CS20.

Transistors Vidéo : à haute fiabilité, noir et blanc BF257, couleur BF258, BF259.

Transistors silicium de puissance pour déviation amplification BF noir et blanc, couleur, auto-radio haute fidélité.

Pour les sélecteurs UHF et VHF avec accord par diodes à capacité variable nouvelle gamme des dispositifs, tout silicium à haute fidélité :

BF180 amplificateur UHF,
BF181 convertisseur UHF,
BF200 ampli et mélangeur VHF,
BF235 oscillateur VHF,
BA152A et BA182 commutation VHF,
BB105A et B accord UHF,
BB105G accord VHF.

Thyristors ultra rapides, nouvelles diodes zener :

Signal sortie 300 mV sous 10 K. ohms. Gamme de fréquence 20 à 20 000 Hz.

Transistor de puissance SFT449 délivrant en push-pull 100 W à 30 MHz, pour récepteur BLU (bande latérale unique).

Phonocapteur à effet de champ MIS : basée sur le phénomène de piézo-résistance dans les semi-conducteurs, cette tête de lecture est réalisée en version monophonique ou stéréophonique. Elle utilise le principe de la déformation de la caractéristique courant tension, d'un élément MOS en fonction de la contrainte appliquée. En utilisant comme charge un autre élément MOS passif le signal de sortie est élevé. Cette tête stéréophonique montée avec des poutres en silicium donne une reproduction fidèle dans une gamme de fréquences, allant de 20 à 20 000 Hz. Le signal de sortie dépasse 300 mV sous 10 K. ohms. Les caractéristiques mécaniques d'une telle cartouche sont de bonne qualité du fait de la souplesse des poutres minces au silicium.

SIEMENS : A ce stand aux multiples domaines, on a pu voir des nouvelles cellules solaires BPY73, le circuit intégré TAA981 et TAA991 linéaires et TAA861 et TAA865 opérationnels. De nouveaux tubes TV 110° TV couleur. Le TAA991 est un CI linéaire pour ampli FM-AM. Le TAA861 a une excellente stabilité en température (Fig. 20).

THOMSON-CSF : Cette firme exposait l'immense diversité de ses produits dans de nombreux stands.

Voici un très bref aperçu du matériel présenté. Groupement tubes : tubes de puissance à grille de commutation, nouveauté : la tétrode TH360 de 10 kW en classe B à 200 MHz, tubes pour hyperfréquences.

Tubes cathodiques pour radar, informatique, affichage numérique.

Thomson-CSF a exposé également un moteur électrique à vitesse de 120 000 tours par minute, des transformateurs, des ensembles HT.

Les cathoscopes couleur (voir « Mazda Belvu »).

Les tubes électroniques encore utilisés en TV.

Bobinages (voir Oréga). Condensateurs LCC-CICE. Mentionnons aussi les alimentations stabilisées fabriquées par Saphymo-Spat.

Les circuits intégrés et les semi-conducteurs sont fabriqués par Sescosem (voir détails à Sescosem plus loin). Signalons enfin les connecteurs Socapex parmi lesquels on a remarqué en particulier : les connecteurs de la série « SL ».

Les connecteurs ronds Socapex de la série SL, de forme esthétique, sont constitués d'une fiche et d'une embase, l'une et l'autre pouvant être indifféremment équipées de contacts mâles ou femelles. Les deux parties assemblées sont étanches au ruissellement. Les boîtiers en alliage léger, sont réalisés en 4 tailles admettant 40 arrangements de contacts à souder, haute densité ou densité normale. La fiche comporte un boîtier profilé sans arêtes vives, droit ou coudé, à serre-câbles incorporé. Toutes les pièces sont imperdables.

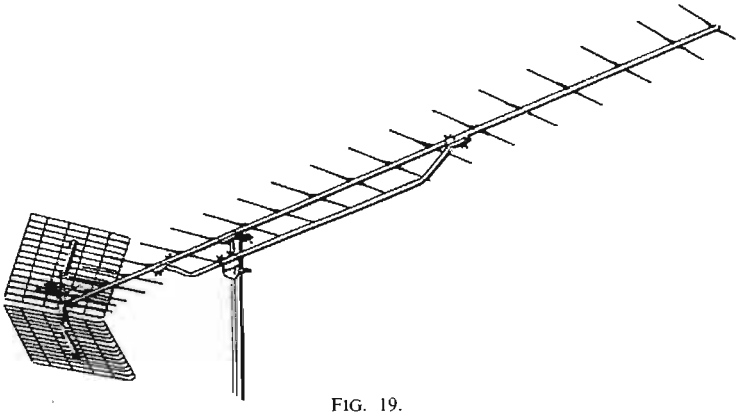


FIG. 19.

Oscillateurs solides : TV 9372, 150 mV, bande X. Commutateurs à diodes. Lignes à actions acoustiques. Tubes et dispositifs d'image.

A l'intérieur d'une très large gamme de produits, il convient de noter :

— Des tubes de prises de vue de télévision :

Vidicons standard et spéciaux, sensibles depuis l'infra-rouge (TH9890) jusqu'à l'ultra-violet (TH9896) et les rayons X (TH9894).

Tous les Vidicons Thomson-CSF peuvent être munis d'une fenêtre d'entrée à fibres optiques. Il est possible d'effectuer un couplage direct avec des sections intensificatrices d'image à grandissement unitaire ou à réduction d'image, procurant ainsi un accroissement de sensibilité de 20 à 40, avec très peu de modifications électriques et mécaniques des caméras.

Esicon et intensificateurs Esicon (THX538 et THX540) spécialement destinés à la télévision à très bas niveau de lumière.

Enfin, mentionnons les travaux poursuivis très activement sur le Vidicon à cible mosaïque de jonctions au silicium.

Un très important département de Thomson-CSF est le laboratoire central de recherches, qui prépare les composants de l'avenir :

Diodes luminescentes à l'arséniure de gallium, composants hyper-fréquences et des circuits réalisés en micro-électronique hyper-fréquence :

La maîtrise de Thompson-CSF dans le domaine des composants semi-conducteurs hyper-fréquences lui a permis d'aborder avec succès le domaine de la micro-électronique hyper-fréquences. C'est ainsi que l'on a pu voir au Salon des composants un certain nombre de circuits réalisant des fonctions souvent rencontrées dans les radars, les équipements de télécommunications, etc.

Ces fonctions standards sont représentées par des interrupteurs, des déphaseurs, des limiteurs, des commutateurs à deux voies et des détecteurs-mélangeurs adaptés à très large bande. Les puissances qui peuvent être mise en œuvre par ces circuits s'échelonnent entre 100 mW et 10 kW, les fréquences pouvant aller de 0,1 à 12,4 et même 18 GHz.

Signalons également un oscillateur à transistor accordable par bille de Ga YIG entre 1 et 2 GHz :

Principe de fonctionnement : l'oscillateur présenté est constitué par un transistor hyper-fréquence associé à une bille de grenat d'yttrium (Ga YIG) placée dans un champ magnétique. La valeur de ce dernier, réglable à volonté électriquement fixe la fréquence de résonance du Ga YIG et détermine la fréquence d'oscillation du transistor.

Une dent de scie de courant de commande transforme cet oscillateur en wobulateur (analogue aux carcinotrons).

Les caractéristiques essentielles de ce type d'appareil sont le faible encombrement, le bon niveau de puissance de sortie, l'excellente linéarité fréquence — courant d'alimentation.

Aux stands Thomson-CSF, ont été également exposés les produits Thomson-Brandt département

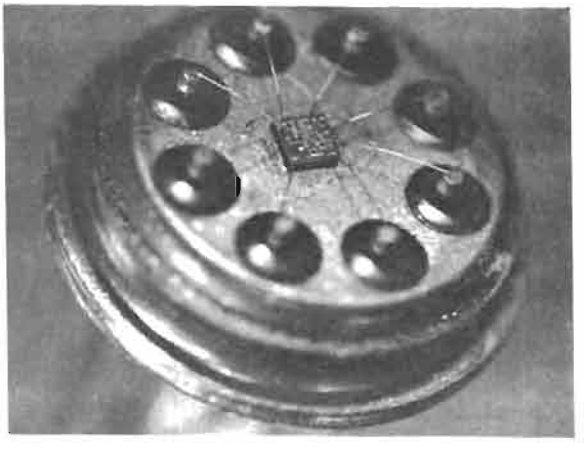


FIG. 20.

cuivre et fils : fils émaillés supportant plus de 200 °C, fils de câblage et câbles de mesure :

le département fils et câbles se tourne résolument vers l'avenir en proposant à sa clientèle de nouveaux produits répondant aux besoins créés par la miniaturisation des matériels dans le domaine de l'électronique et de l'informatique. C'est ainsi qu'elle met sur le marché une gamme de fils de câblage pour Miniwrapping à isolement PCV (25, 30, 40, 50/100 mm) et Polysulfone (25/100 mm).

D'autre part, pour répondre aux exigences toujours plus sévères rencontrées dans le domaine des câbles de mesures, le département fils et câbles met actuellement au point, un certain nombre de fabrications sous gaine polyurethane, conférant aux câbles des qualités encore inégalées jusqu'à présent, se traduisant par :

— Souplesse supérieure aux élastomères naturels ou de synthèse

— Résistance à l'abrasion répondant aux cahiers des charges les plus exigeants.

— Ténacité accrue aux agents atmosphériques et chimiques ».

TELEFUNKEN : La société « AEG-Telefunken » a exposé des semi-conducteurs, des tubes cathodiques, des circuits intégrés et des composants pour radio-TV-BF-FM.

Parmi les CI signalons : le TAA940 pour CAF dans les appareils TV, le TAA820A pour la BF préamplificatrice, le TAA930A pour le son FM-TV.

VIDEON : Pour l'année 1970 Vidéon a surtout porté ses efforts sur des problèmes de production, en particulier dans le domaine de la TV couleur : de nouvelles machines à bobiner les déflecteurs ont été étudiées à l'usine de Montville et permettront de satisfaire sans difficultés la demande toujours croissante du marché européen.

Parallèlement, dans le domaine de la génération de la très haute tension, Vidéon a porté ses efforts sur l'étude du montage « tripleur de tension » dans les téléviseurs couleur. Ce montage d'une très grande fiabilité, particulièrement économique, permet la suppression de la lampe ballast (Fig. 21).

Grâce à quelques perfectionnements propres à Vidéon, il est possible d'obtenir avec le tripleur une parfaite constance de largeur d'image, aussi bien pour les images les plus lumineuses que pour les plus sombres.

Pour la venue prochaine sur le marché français de tubes couleur 110°, les schémas de balayage actuels en sont particulièrement complexes et coûteux : les solutions étudiées actuellement dans les laboratoires de Boulogne permettent une simplification considérable de cette partie du récepteur.

Dans le domaine des UHF et des VHF, Vidéon construit toujours ses sélecteurs à barrettes et ses tuners UHF, entièrement transistorisés. Pour ces derniers, en particulier, un démultiplicateur à mémoire vient d'être créé, qui permet d'avoir en UHF deux stations préréglées, que l'on obtient directement par la rotation rapide à droite ou à gauche du bouton de contrôle du tuner.

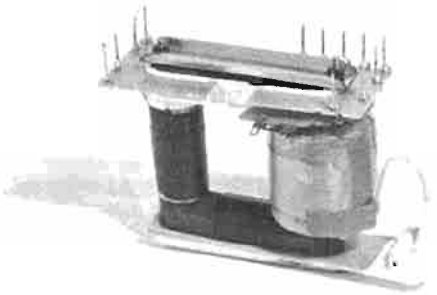


FIG. 21.

En dehors de ces solutions classiques Vidéon a étudié des sélecteurs UHF et VHF à « varicap » et à commutation par diodes. On sait que l'emploi des « varicaps » combiné avec des diodes de commutation permet de séparer complètement dans le récepteur les organes de choix et de contrôle (bouton-poussoir, potentiomètres, cadran d'affichage, etc.), des organes de sélection proprement dit, qui peuvent aussi être insérés facilement à l'intérieur du récepteur dans un emplacement quelconque.

WISI FRANCE a exposé les nouveautés suivantes, coupleurs enfichables : ces coupleurs entièrement blindés sont prévus pour être enfichés directement sur les sorties des amplificateurs de la série VU. Il sera ainsi possible d'avoir dans le même boîtier l'alimentation, les amplificateurs et le couplage avec 1 ou 2 sorties au choix ; le tout entièrement blindé, avec des pertes minima.

Antenne pour caravanes : cette antenne est prévue pour la réception de la 1re chaîne en bande III et de la 2e chaîne en bandes IV/V.

(à suivre)

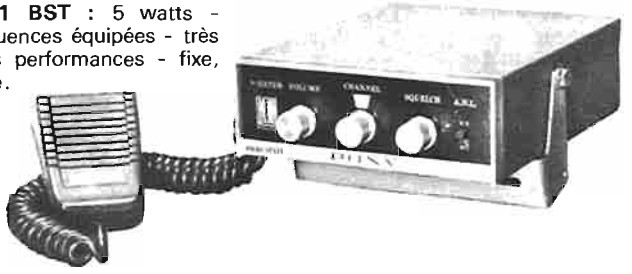
CB 36 : 1,5 watt professionnel - 2 fréquences équipées - prises extérieures : antenne - alimentation - écouteur - housse anti-choc - jusqu'à 12 km en plaine - quartz à broche.

LA GAMME PROFESSIONNELLE LA MOINS CHÈRE !

QUARTZ : 20-21-26-27 MHz

CV 2 : convertisseur - survolteur - 6 V en 12 V - 2 A

CB 71 BST : 5 watts - 6 fréquences équipées - très hautes performances - fixe, mobile.



ANTENNES D'ÉMISSION

Fixes - Mobiles

Ground Planes - 1/2 Onde - Directionnelles - Fouets

27 - 160 - 400 Mhz

AMPLI LINEAIRE HF

de 20 à 54 Mhz
Sortie 18 W à 30 W
(d'après excitation)

WE 910 : SILVER STAR

— 9 transistors
— coffret métal
— indicateur de piles
— jusqu'à 4 km en plaine
— quartz à broche

IMPORTATION DIRECTE

BISSET

15, rue Cail - PARIS-Xe Tél. 607-79-30 et 06-03

Documentation et liste de nos points de vente sur demande

Publi. SAP

Nouveaux distributeurs recherchés

LE KIT T.V.-COULEUR DE PALTZ-FRANCE

(Suite et fin. Voir n° 1 260.)

III. – LA PLATINE DE CHROMINANCE

POUR assurer une réception correcte, il convient de soigner tout particulièrement les circuits d'accord de la platine FI, les réalisations Serpe-Color équipant le TV « couleur » Paltz-France, obéissent tout à fait à ces préceptes, la première partie (1) de cette étude en fait foi...

Mais tout ce qui concerne le domaine FI « Vision » ou « Son », n'est pas tellement différent de ce qui se voit habituellement en TV noir et blanc. Ce n'est que dans les étages vidéo que commence l'originalité, car il faut prévoir une commutation de bande passante et l'inclusion d'un circuit bouchon atténuant les sous-porteuses «chroma» ainsi que celle de la ligne à retard de luminance...

Il est évident que la partie la plus importante d'un téléviseur « couleur » est encore la platine de décodage des informations « chroma ». Ne peuvent s'engager dans l'étude de cette voie que les familiers du procédé Secam...

(1) Voir précédent numéro du Haut-Parleur.

Néanmoins, aucun problème n'est à craindre quant à l'emploi de la réalisation Serpe-Color puisque, là encore, tout est construit et tout est réglé d'avance.

DESCRIPTION DU DECODEUR

Mise en forme : L'information « chroma » est prélevée sur la préamplificatrice vidéo (V106a Fig. 1). Le circuit « cloche » rétablit son spectre à sa forme normale en provoquant une désaccentuation inverse de celle de l'émetteur.

1re limitation : Après une première amplification (V106b Fig. 1), le signal de chrominance débouche sur le premier limiteur, constitué des diodes CR201 et CR202 ; celles-ci laissent passer l'information Secam (modulée en fréquence, rappelons-le...) en-dessous d'un niveau défini par les résistances R201 et R203.

Portier : Vient ensuite le 2e étage FI « chroma », V201b, lui-même en relation avec le tube « portier » (« Color-Killer »), V201a, avec lequel il constitue une bascule bistable. Cet ensemble constitue l'un des systèmes les plus importants du téléviseur. En effet, la platine de chrominance terminée par le tube trichrome apporte sa contribution de souffle et de parasites : par conséquent, lorsque la réception se fait en noir et blanc, il faut bloquer la voie « chroma » : c'est la première besogne des étages « portiers », ils suppriment ou non la couleur d'où le terme anglo-saxon de « Color-Killer » (littéralement : « tueur de couleur »). Par ailleurs, le système Secam était composé par des informations « rouge » et « bleu » **qui se suivent,** dans le temps, alternativement, un dispositif appelé **permutateur** oriente dans la bonne voie l'une ou l'autre de ces informations. Or, le permutateur peut se tromper et diriger vers le canal « rouge » le signal « bleu » : le 2e travail du « portier » est donc de produire **alors** une impulsion qui **retourne** le basculement du permutateur, ramenant tout dans l'ordre.

On voit, figure 4, au niveau du point *a* du tube V201a, apparaître un signal issu de l'étage de sortie du canal « vert » (matriceur V202b). Ce signal, est, en fait, intégré par la capacité C203 ; tant et si bien que l'information « chroma » est très atténuée et que seules les lignes d'identification subsistent. Intégrées également, ces lignes se présentent sous la forme d'une « vallée hérissée » au creux de laquelle vient se loger le top arrière d'effacement « trame », lui aussi issu de V202b mais différencié (en *b*)...

Sur la grille du « portier », en *c*, apparaît donc le signal de l'oscillogramme A ; on voit que le sommet du top est rabaissé, grâce à la vallée, en dessous d'un niveau critique ajusté par P201 : c'est le seuil du « Killer ». Si la réception a lieu en noir et blanc, les lignes d'identification n'existent pas, le top voit passer sa référence « *c* » au niveau « *o* » de telle sorte que la pointe dépasse la ligne « *d* » du seuil de « killer ». Alors, la bascule s'inverse et la pentode V201b, primitivement conductrice se bloque, coupant la voie FI « chroma ».

Si le permutateur se trompe, la vallée s'inverse de sens pour devenir un dôme, car l'information « vert » s'inverse de polarité. A fortiori, le top dépasse, quel que soit son sens, le niveau du seuil de « killer » et sur l'anode de V201a, apparaît pendant un court instant, une impulsion négative qui, par C_{255} est conduite vers le multi-

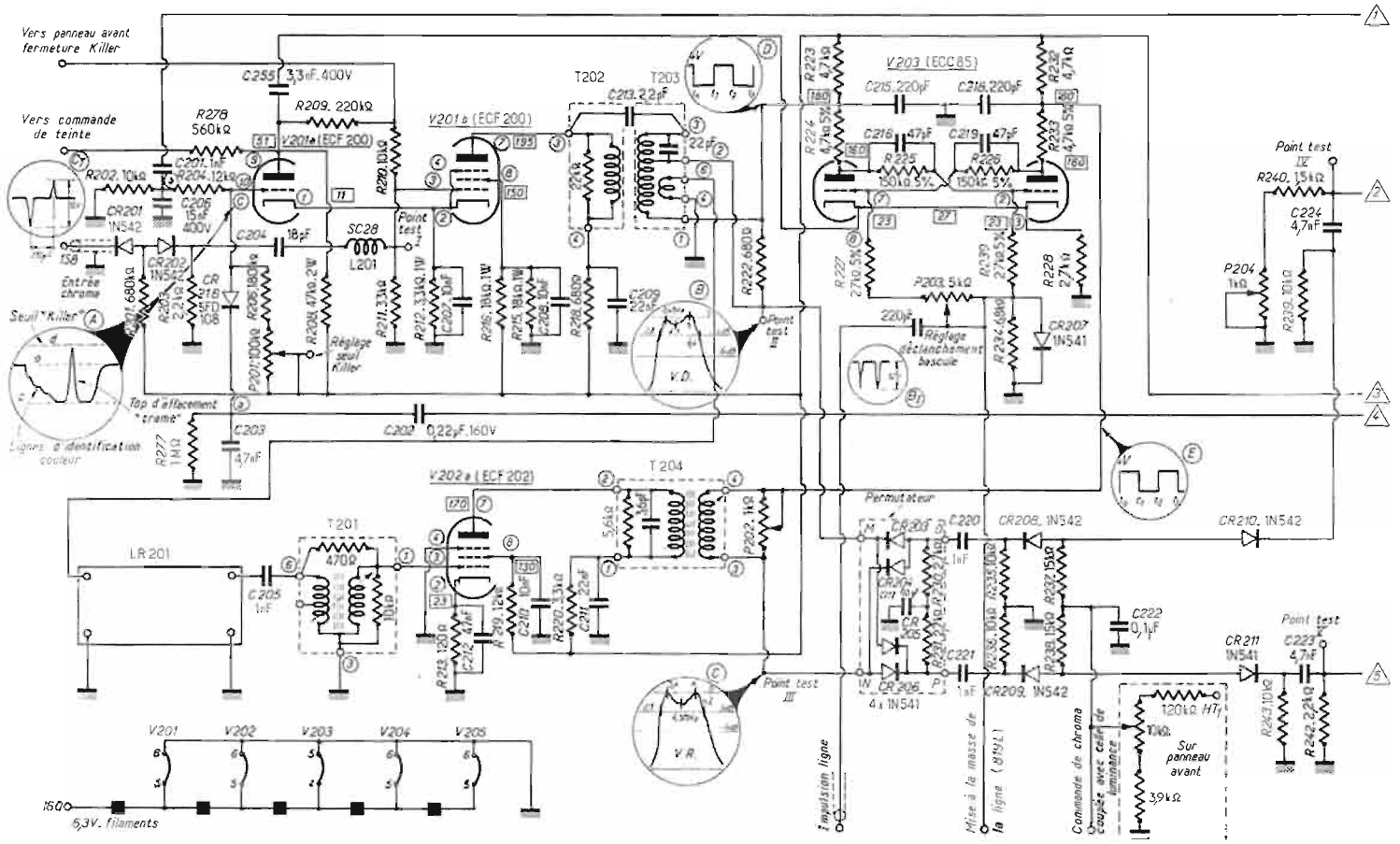


FIG. 4. – *Schéma théorique de la platine de chrominance.*

vibrateur bistable V203, lui-même déclenché par les tops de retour supplémentaire, le système bistable s'inverse une fois de plus, inversant le sens de conduction des diodes du permutateur et ramenant tout dans l'ordre.

Etages F.I. « chroma » et ligne à retard : Quand il est conducteur, le tube V201b travaille en simple amplificateur F.I. « chroma » ; son anode est chargée par un transformateur accordé sur 4,3 MHz qui alimente, d'une part, le permutateur (c'est la voie directe...), et d'autre part, la ligne à retard LR201 de 64 μ s. Celle-ci a pour but de « stocker » l'information « chroma » pendant la durée d'une ligne. Ainsi, le permutateur se trouve attaqué **en même temps** par le signal « chroma » d'une ligne de couleur donnée et **par celui de la ligne précédente, donc de couleur différente.** Bien qu'il faille attendre une ligne pour reproduire le signal fondamental précédent, il n'existe donc aucun trou dans la transmission de l'information de chrominance et le matriçage des couleurs s'avère possible.

La ligne à retard affaiblissant beaucoup le signal **retardé,** V202a l'amplifie (c'est la voie indirecte ou retardée). Les transformateurs T201 et T204 sélectionnent la bande de 3 à 5,8 MHz (voir les oscillogrammes B et C) ; le secondaire de T204 débouche sur un potentiomètre destiné à ajuster le niveau du signal retardé et à le rendre identique à celui de la voie directe.

Permutateur : Il est constitué d'un treillis de diodes dont la conduction est commandée par un multivibrateur bistable (V203) déclenchée par les tops de retour de ligne. Ce signal de commande prend l'allure des signaux **complémentaires** des oscillogrammes D et E. Ainsi, quand le multivibrateur délivre d'un côté un palier positif (l'intervalle t_1-t_0 du signal E), la tension fournie par l'autre sortie est nulle (voir signal D, pour l'intervalle t_1-t_0). Dans ces conditions, tout se passe comme si les secondaires de T_{202} et T_{204} étaient en série avec une pile dont la **ddp ne serait branchée qu'une ligne sur deux.** Pendant l'intervalle de temps d'une ligne de t_0 à t_1, par exemple, c'est la voie retardée qui est soumise à une tension positive ; dans ce cas, les diodes CR_{203} et CR_{206} sont conductrices, ce qui veut dire que la voie « directe » fournit alors une information « rouge » (en réalité : la différence R'-Y') puisque M est relié à O, tandis que la voie retardée débite un signal « bleu », car la liaison NP est faite.

La ligne suivante (intervalle t_2-t_1), c'est la voie directe qui est soumise à la tension positive du signal D. Les diodes précédentes se bloquent tandis que celles référencées CR204 et CR205 deviennent « passantes » ; les informations « couleur » qui se sont évidemment inversées (la voie directe fournit maintenant le signal bleu et celle retardée, le rouge...), sont, malgré tout, dirigées dans les bons canaux (en effet, les liaisons NO et MP sont alors réalisées, ce qui correspond à un branchement **en croix** du permutateur par rapport au cas précédent).

2e limitation : Après le permutateur, on voit donc apparaître **2 voies distinctes :** celle du signal R'-Y' et celle de la différence B'-Y'. Pour supprimer les parasites et autres tensions nuisibles superposés aux informations « chroma », on prévoit une 2e limitation à diodes (CR_{208} à CR_{211}) ; au point de jonction des résistances R_{237} et R_{238} aboutit la commande de contraste « chroma » ; celle-ci située sur le panneau avant et couplée à celle de luminance (Fig. 1).

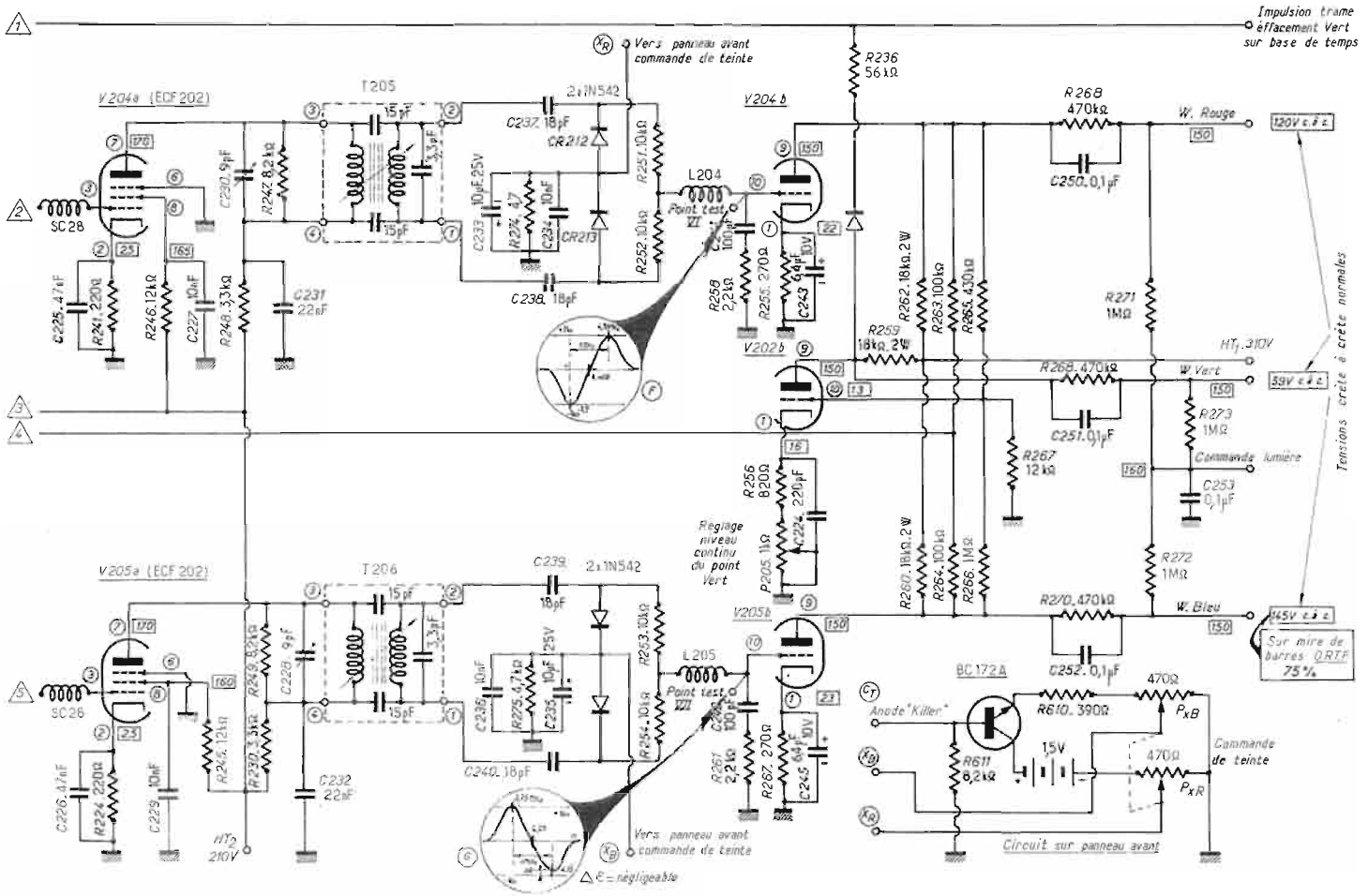
Discriminateurs : Les tubes V204a et V205a amplifient une dernière fois, chacune dans leur voie, les signaux de chrominance R'-Y' et B'-Y'. Les transformateurs T_{205} et T_{206} alimentent des discriminateurs équipés de diodes 1N542 ; on remarquera que celles-ci sont branchées différemment (leur sens de branchement est inversé...) afin de rendre opposées les polarités des signaux précédents ; cela entraîne évidemment le retournement des courbes de discrimination : voir wobulogrammes F et G. On dispose, enfin, à l'entrée des matriceurs et immédiatement après la démodulation, des filtres à selfs L_{204} et L_{205} pour supprimer la HF et des réseaux RC (R_{258}-C_{241} et R_{261}-C_{242}) assurant la **désaccentuation** du spectre « audio ».

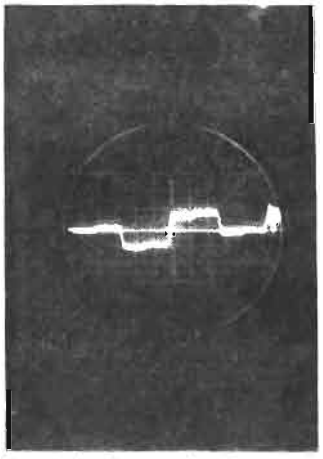
Matriçage : Les tubes V204b et V205b sont attaqués par des signaux de phases et d'amplitudes différentes... En effet, à l'émission, les signaux émis sont égaux à : − 1,9 (R'-Y') pour la voie « rouge » et : + 1,5 (B'-Y') pour la voie « bleue »... Pour récupérer strictement les composantes R'-Y' et B'-Y', il faut prévoir un gain relatif des voies égal à − 0,53 pour la première et à ± 0,666 pour la seconde. Toutefois, comme les excusions de fréquence de R'-Y' s'élèvent à + 280 kHz alors que celles de B'-Y' ne sont que de ± 230 kHz la pondération des amplitudes exige en fait le rapport suivant :

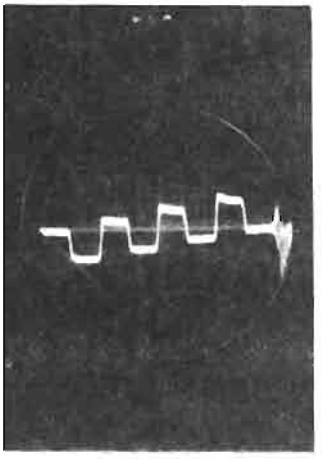
Gain relatif de la voie « bleue » :

$$\frac{1}{1,5}\left\{\frac{280}{230}\right\} = 0,81$$

La différence de signe est obtenue, nous l'avons vu, par l'inversion des diodes de détection. Pour obtenir **un rapport de gains relatifs** de 0,53/0,81 = 0,654, il suffit de réduire quelque peu l'attaque du signal R'-Y'. **Or, ceci est obtenu au moyen du potentiomètre P_{204},** situé dans la grille du




A


B

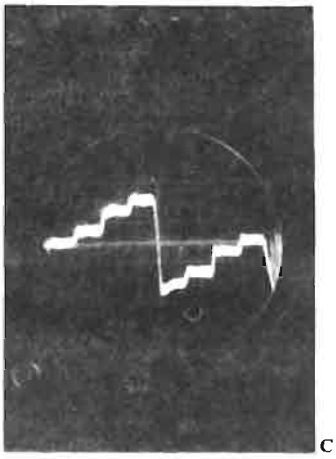

C

FIG. 5. — *Photographies des signaux de chrominance existant sur les Wehnelts du tube trichrome lorsque le téléviseur est attaqué par un signal de mire de barres « couleur » saturées à 75 % (mire O.R.T.F.).*
A. $V_{(R'-Y')} = 120\ V_{càc.}$ — B. $V_{(B'-Y')} = 145\ V_{càc.}$ — C. $V_{(V'-Y')} = 59\ V_{càc.}$

tube V204a précédant le « discri. » rouge. Lors de la mise au point, ce réglage est ajusté afin d'obtenir une amplitude **précise** des signaux modulant le Wehnelt « rouge ». Ainsi, en attaquant le téléviseur au moyen d'une mire de barres « couleur » **officielle (mire O.R.-T.F.),** on doit obtenir, d'une part, un signal analogue à celui de la figure 5A et, d'autre part, son amplitude crête à crête doit atteindre 120 V. Dans un même ordre d'idée, si la mise au point est correcte, le wehneit « bleu » doit recevoir le signal de la figure 5B ; son amplitude crête à crête avoisine 145 V. On remarquera que le rapport 120 V/145 V se rapproche du coefficient 0,81 calculé ci-dessus : la différence (0,83 au lieu de 0,81) favorise, en fait, le contrôle du neutre des couleurs, au moyen des potentiomètres de commande de teintes accessibles sur le panneau « avant » de l'appareil (réglages PXB et PXR).

Le canal « vert » est alimenté par les deux composantes précédentes, mélangées selon des proportions que la pondération du standard impose. On doit avoir en effet l'égalité fondamentale suivante : Y' = luminance corrigée. = 0,59 V' + 0,30 R' + 0,11 B'

En regroupant différemment ces composantes et en incluant la luminance sous forme de différences, on arrive à l'équation du **matriçage vert** suivant :
V'-Y' = −0,51 (R'-Y') − 0,186 (B'-Y').

Cette proportion est obtenue au moyen du mélangeur linéaire à résistances R_{265}, R_{266} et R_{267} ; l'inversion de signe est réalisée par le tube V202b. Enfin, le niveau du signal résultant se règle en partie avec P_{205}, de telle sorte que l'on ait 59 Vcc et le signal de la figure 5C sur le wehnelt « vert ».

b) CONTROLE DE LA PLATINE « CHROMA »

Etage F.I. « chroma » : Pour contrôler les accords des transformateurs de la platine « chroma », on a recours au vobuloscope « vidéo » déjà utilisé pour vérifier la bande passante des étages à vidéofréquence de la platine FI. Le montage proposé ici est assez voisin du précédent : on remarquera seulement l'emploi de sondes un peu spéciales. La première, pour l'injection, est à haute impédance ; la seconde, pour le prélèvement, peut être détectrice si la liaison doit être effectuée sur un point « chaud » H.F. : un contacteur K et l'entrée *a* permettent l'utilisation simple sur un circuit comportant déjà une détection.

Le contrôle de la voie directe se fait en branchant la sonde d'injection au point test I et la sonde détection (K sur 1 ; entrée en *b*) après le transformateur T_{203} sur l'entrée M du permutateur (point test II). Avec une attaque de l'ordre de 10 mV, on doit obtenir la courbe B (Fig. 4). Celle-ci révèle une bande passante supérieure à 3 MHz, chiffre minimal conseillé pour une transmission correcte du spectre FM « chroma ». En déplaçant la sonde de prélèvement sur l'entrée N du permutateur (point test III), la bande passante constatée en C est rétrécie un peu puisque englobant la sélectivité de 3 transformateurs FI « chroma » (T_{202}, T_{203}, T_{201} et T_{204} dans l'ordre de passage du signal). Neanmoins, le plateau reste relativement plat (aux corrugations près...) entre 3,6 et 5 MHz ; la bande à − 3 dB reste encore supérieure à 3 MHz.

Pour ceux que cela intéresse, signalons en effet que la bande de fréquence **minimale** occupée par le spectre équivalent au signal MF « chroma » se limite **utilement** à : $B_F = 2\ (\Delta f + f_{CH}$ max.) **(pour des bandes latérales égales ou supérieures à 10 %).** Ainsi pour une excursion Δ F de ± 280 kHz maximal et une composante « chroma » f_{CH} réellement extrême de 1,4 MHz (en fait, celle-ci est déjà très atténuée, dès la prise de vue dans les caméras de télévision !...), on aboutit à 3,36 MHz de bande. Ce résultat correspond très exactement aux bandes passantes des voies directes et indirectes.

Discriminateur : Pour vérifier (ou pour réaliser !) l'accord des transformateurs de démodulation, l'injection se fait soit au point-test IV pour le discriminateur « rouge » soit sur l'entrée-test V pour la voie « bleue ». Dans le premier cas, l'entrée directe « *a* » de la sonde de prélèvement (K sur 2) est placée au point-test VI ; dans le second, elle vient en VII. On doit obtenir les vobulogrammes F et G : les 2 sommets doivent être équidistants de l'axe horizontal et situés à 1 MHz l'un de l'autre (3,9/4,9 MHz pour F ou 3,75/4,75 MHz pour G). Le zéro des courbes est centré respectivement à 4,406 ou 4,25 MHz, fréquences dont le marquage est assuré par un générateur à quartz. Comme cet instrument s'avère coûteux, on se contente d'un générateur ordinaire et on parachève le centrage sur l'émetteur à partir de la mire de barres O.R.T.F. ; le but à atteindre, alors, est de rendre exactement blanche la première plage de gauche, laquelle doit être, précisément, d'un blanc pur. On peut aussi utiliser la mire à carreaux O.R.T.F., lorsqu'elle est alternativement modulée par la fréquence sous-porteuse « rouge » ou par celle de la couleur « bleue » : un scintillement « rouge » et « bleu » se produit lorsque les discriminations ne sont pas bien réglées. En ajustant les **secondaires** de T_{205} et T_{206} (Fig. 4), après quelques tâtonnements, le scintillement doit disparaître laissant l'écran uniformément gris ou blanc. **Attention !** Ceci n'est évidemment possible que si les 2 discriminateurs sont convenablement réglés ; on peut néanmoins admettre une légère dissymétrie du niveau des sommets (voir vobulogramme G, le sommet inférieur, le décolage Δε, admis, est très faible). Par contre, aucun désaccord de fréquence ne peut être toléré.

Oscillogrammes : Pour contrôler si les autres réglages sont convenables, il suffit d'observer l'écran du téléviseur... Si l'on constate une imperfection, il faut tout d'abord diagnostiquer la **nature** du défaut : ensuite, il faut trouver sur quel réglage agir... Ce n'est pas toujours facile... Aussi, lorsqu'on a épuisé toutes les possibilités de mise au point qui consistent à réagir sur les boutons de luminance ou de commande de teintes, il faut ouvrir le châssis et revoir les deux ou trois réglages cruciaux de la platine de chrominance. Signalons, là encore, que ladite platine, réglée en

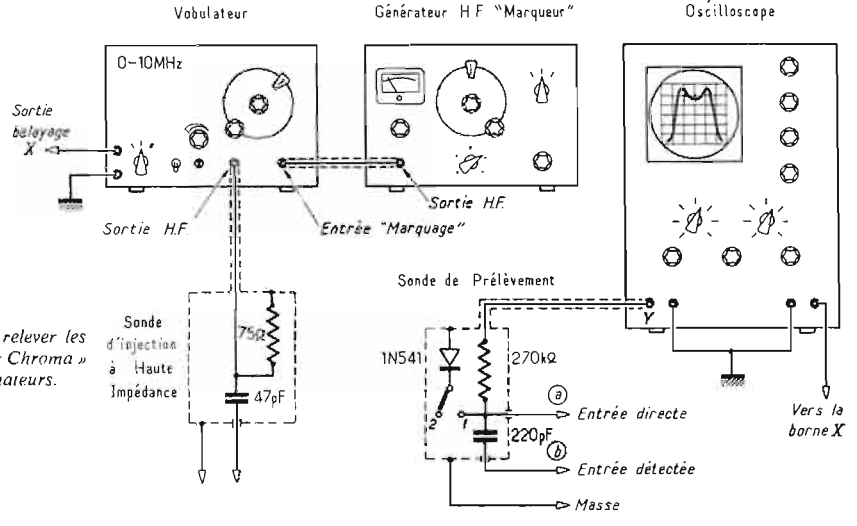


FIG. 6. — *Montage destiné à relever les bandes passantes des étages FI « Chroma » et les réponses des discriminateurs.*

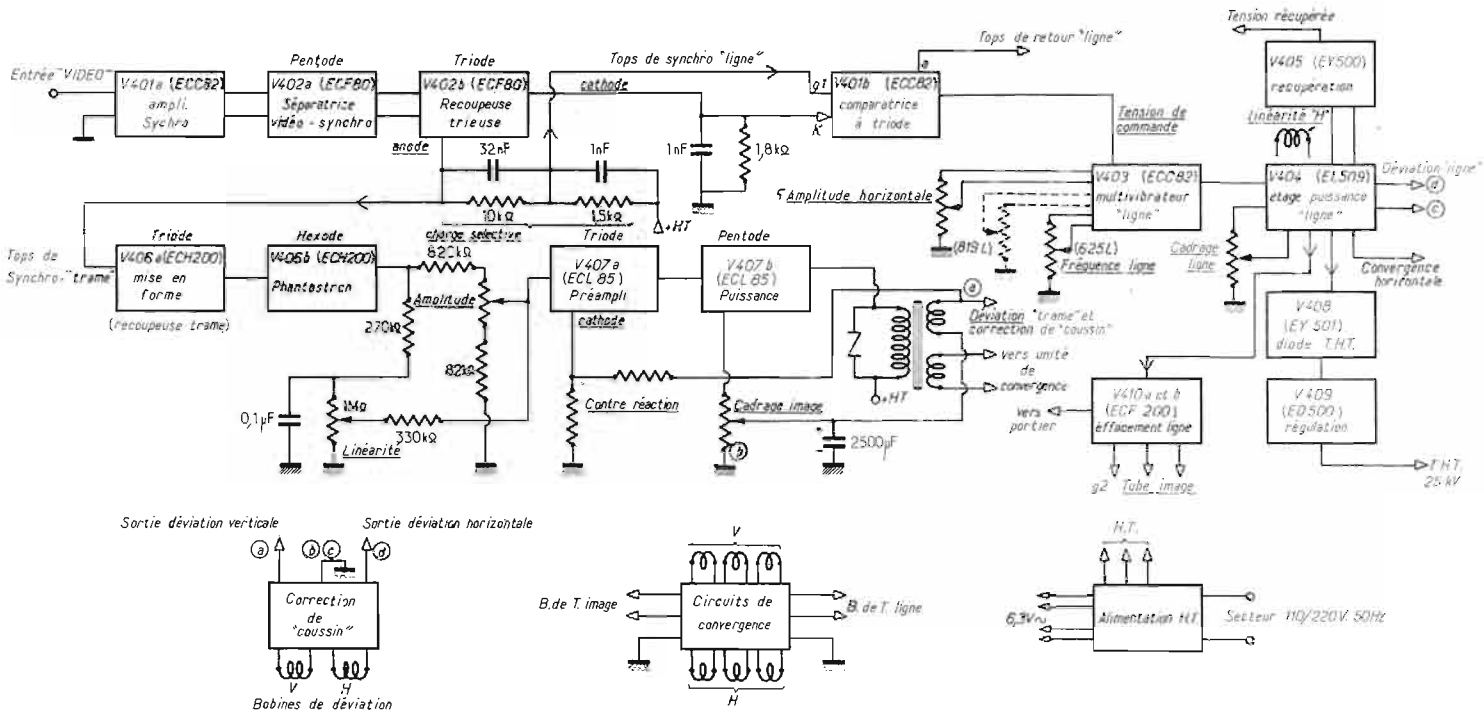


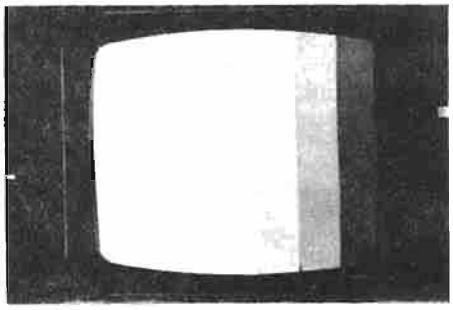
FIG. 7.

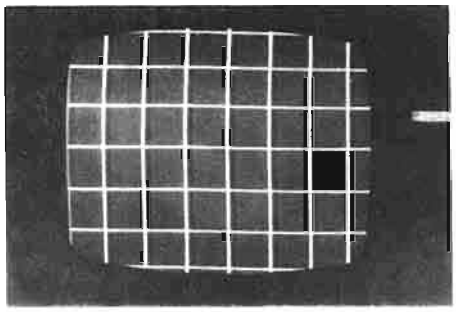
usine, ne nécessite pas d'intervention de ce genre. Néanmoins, en cas de vieillissement ou de changement de tube, il faut bien connaître les méthodes de mise au point ! Celles-ci sont heureusement simples ; elles le deviennent encore plus quand on se munit d'un oscilloscope qu'on déplace en différents points du châssis. Le premier contrôle consiste à vérifier l'allure des signaux apparaissant sur les Wehnelts, cela quand le téléviseur est attaqué par une mire de barres « couleur » saturées à 75 % ; on doit, par exemple, obtenir les signaux de la figure 5, **les amplitudes étant celles portées sur la figure 4,** à gauche du schéma. Si ces amplitudes ne correspondent pas, l'écran montre des barres dont les couleurs possèdent soit une déficience, soit une dominante de couleur primaire. C'est un moyen permettant de répérer sans trop de difficulté le réglage qu'il faut retoucher. Ainsi le fond blanc est un peu verdâtre, on peut réagir, éventuellement, sur le réglage niveau continu du point vert (P_{205}) ; il ne faut, toutefois, pas trop décaler ce réglage puisqu'il agit directement sur le débit du canon vert du tube trichrome. En fait, le principal réglage à retoucher est encore le potentiomètre rajustant l'attaque de la voie rouge (P_{204}) ; son action ramene souvent tout dans l'ordre.

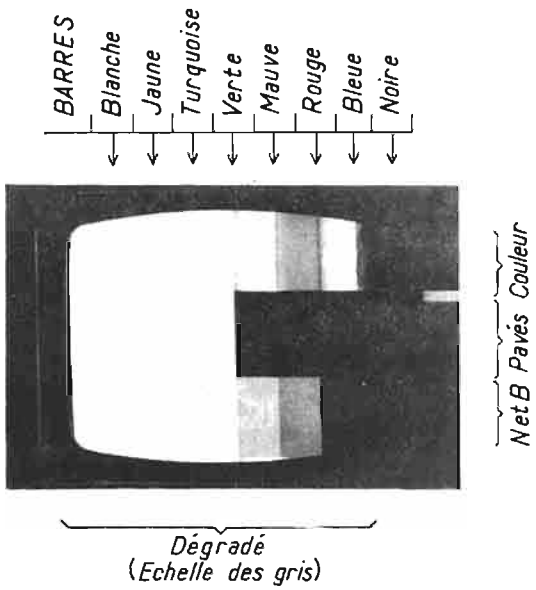
Un manque de définition « couleur » (image colorée « plate ») peut aussi résulter d'une insuffisance de niveau dans la voie « retardée ». En plaçant l'oscilloscope sur chaque entrée, M ou N, du permutateur, les amplitudes doivent être analogues, **quel que soit le type d'information « couleur ».** Si la couleur disparaît, cela peut provenir d'un déréglage du seuil de portier : voir P_{201} ; l'oscilloscope branché aux points « *a* », « *b* » et « *c* ». doit révéler respectivement la présence de lignes d'identification **intégrées,** de tops d'effacement trame **différenciés** (tops brefs et pointus...) et, enfin, d'un oscillogramme analogue à celui vu en A.

La bascule du permutateur (V_{203}) peut très bien être immobilisée ; il faut alors revoir le niveau de déclanchement : P_{203}. On doit constater, à l'oscilloscope, les signaux complémentaires D et E.

Des diodes peuvent se couper ; dans ce cas, le signal est suivi « à la trace », depuis l'entrée au moyen de l'oscilloscope ; on retrouve ainsi, facilement, l'élément coupé. Il peut toutefois s'avérer nécessaire de « geler » l'action du portier en ouvrant la voie « chroma », que les signaux d'identification existent ou non ; cela s'obtient généralement par la simple action du seuil du « portier » (P_{201}). Pour vérifier les diodes du permutateur, il suffit de placer l'oscilloscope en O ou P ; si l'on met la grille du tube V202a à la masse, on doit constater la disparition d'un signal, une séquence de ligne sur deux et complémentairement en O et en P. Si une diode est détruite,







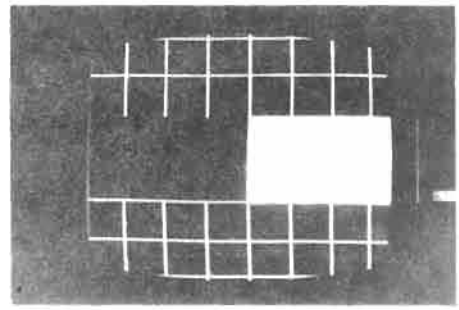


FIG. 8. — *Essais réalisés à partir d'une mire Sotrafa.*

BIBLIOGRAPHIE

CIRCUITHEQUE D'ELECTRONIQUE
Tome I : **Circuits intégrés linéaires**
par H. LILEN

Un volume de 196 pages, format 16 × 24, 200 illustrations. Edité par la société des Editions Radio. En vente à la Librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, Paris. Prix : 33 F.

Véritable recueil de schémas d'utilisation des circuits intégrés linéaires, le présent volume s'adresse tant à l'étudiant qu'au technicien ou à l'ingénieur. Aux uns il permettra de réaliser et même de concevoir des montages utilisant ces nouveaux composants ; aux autres il fournira les bases indispensables à l'étude du fonctionnement de ces éléments.

Tous leurs domaines d'applications sont traités au cours des six chapitres où le lecteur étudiera successivement les amplificateurs, les montages BF et Hi-Fi, les circuits fondamentaux, les sous-ensembles radio et TV en AM et FM, les montages professionnels et industriels ainsi que les alimentations intégrées.

Cet ouvrage ne remplace pas « Principes et Applications des circuits intégrés linéaires » du même auteur ; il le complète et permet d'acquérir la pratique indispensable à tout bon électronicien.

EXTRAITS DE LA TABLE DES MATIERES

— Amplificateurs : μA749, μA741, TAA500, μA716, LM102, μA727, μA739, TAA370, μA703...

— BF et Hi-Fi : μA739, MC1303P, TAA263, TAA435, PA237, PA246...

— Circuits fondamentaux : μA741, μA727, μA722, μA726, MC1709, MC1437...

— Radio, TV, AM et FM : ULN2111, TAA450, MC1304, μA703, μA719, CA3044, TAD100...

— Montages professionnels et industriels : A739, PA436, MC1709, TAA320, TAA560, A733...

— Alimentations intégrées : L123, TAA550, MC1560/1561, MC1460/1461.

OUI, NOUS SOMMES FOUS !

de reprendre vos anciens TALKIES-WALKIES complets, quels qu'ils soient, à **350 F** la paire

en avoir sur l'achat d'une paire choisie dans la gamme ci-dessous :

EMETTEUR-RECEPTEUR TYPE CBT 66
(Homologué P et T n° 501/PP)

Cet appareil réunit toutes les conditions souhaitées par l'utilisateur : Appel sonore modulé, contrôle d'alimentation et de modulation, limiteur progressif de parasites, prise antenne extérieure, 13 transistors et 4 diodes, puissance alimentation 1 watt, alimentation par piles type UM3 ou batterie cadmium-nickel. Portée 3 à 40 km.
La paire T.T.C. 2 035,00

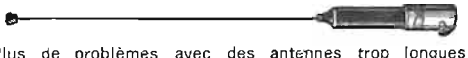
EMETTEUR-RECEPTEUR TYPE CBT 6
(Homologué P et T n° 266/PP)
13 transistors, double changement de fréquence, portée 3 à 40 km.
La paire T.T.C. 2 035,00

EMETTEUR-RECEPTEUR TYPE CBT 3
9 transistors. Comporte un récepteur radio, gamme PO. Livré avec sacoche cuir et écouteur d'oreille. Portée 2 à 17 km.
La paire T.T.C. 825,00

TALKIE-WALKIE « SHARP » TYPE CBT 11
(Homologué P et T n° 169/PP)
9 transistors, 1 diode, coffret métallique, protection rigoureuse. Livré avec sacoche cuir et écouteur d'oreille, portée 23 à 30 km suivant terrain d'utilisation. **Prix T.T.C. 1 155,00**

EMETTEUR-RECEPTEUR « SHARP » TYPE CBT 50
(Homologué P et T)
10 transistors, 3 diodes, appel sonore incorporé, présentation boîtier métal acier poli, livré avec sacoche, écouteur d'oreille, antenne à haut gain avec self incorporé au centre, limiteur de parasites. Portée de 2 à 35 km.
La paire T.T.C. 1 485,00

Antenne courte pour TALKIE-WALKIE



Plus de problèmes avec des antennes trop longues. Longueur 30 cm. Self à la base, améliorant considérablement la portée des appareils.
Prix T.T.C. 20,00

Le gadget qui fait fureur !

SPOUTNIK RADIO
Une radio de forme originale puisqu'elle a celle d'un satellite sphérique de 10 cm de diamètre. Sa partie supérieure comprend les graduations de réglage de stations et de puissance, le repérage s'effectue à l'aide de 2 boutons placés à droite et à gauche. 6 transistors, 1 diode. Puissance 500 mW. **Prix T.T.C. 119,00**

J. E. D.
22, rue Didot
PARIS (14e)
Tél. : **566-87-79**
C.C.P. Paris 4941-02
Autobus (58) et Métro : Pernety

Voir également notre publicité page 44.

une différence doit se produire entre O et P.

Enfin, l'oscilloscope, en différents points du châssis, renseigne encore sur la qualité et l'amplitude des signaux qui doivent s'y trouver. En témoignent ainsi, en exemple, les oscillogrammes CT et BT. Des relevés sur un châssis en parfait état de fonctionnement donnent au dépanneur l'expérience des formes des signaux à trouver...

LES BASES DE TEMPS

Constitution : La platine des bases de temps « ligne » et « image » réalisée par Serpe-Color comporte les différentes parties suivantes :

a) Une séparation « vidéo-synchro » qui necessite une pentode saturée (E(C)F80/V402a) et qui est précédée d'une triode inverseuse (V401a/EC(C)82) : voir figure 7.

b) Une recoupeuse-trieuse équipée d'une triode EC(F)80 (V402b) munie d'une charge sélective qui intègre de façon différente les tops de synchronisation et les orientent vers les bases de temps.

c) Un comparateur de phase à coïncidence équipé d'une triode V401b (E(C)C82) alimenté par les tops de retour « ligne » (sur l'anode « a ») et attaqué en symétrique (sur grille « g » et cathode « k ») par les tops de synchro « ligne ».

d) Un multivibrateur « ligne » à couplage cathodique (ECC82/V403), stabilisé par circuits « volant ». La commutation des standards est assurée par un relais qui évite les connexions longues. On trouve, aussi, dans ce circuit, la commande d'amplitude horizontale (largeur d'image), ajustée automatiquement d'une définition à l'autre, à l'aide d'une commutation couplée au relais précédent.

e) Un étage de puissance « ligne »(V404/EL509) alimentant la déviation horizontale et le transformateur « THT ». Traditionnel, ce circuit comporte tous les éléments associés nécessaires à son bon fonctionnement, à savoir : récupération (V405/EY500), redressement et régulation « THT » (V408 et V409/GY501 et ED500) ainsi que tous les composants assurant cadrage, linéarité et convergence de l'image sur l'écran.

f) Un système d'effacement « ligne » équipé d'un tube ECF80 (V410) et attaqué par les tops de retours de ligne et d'image. Il permet l'amplification et la mise en forme de ces signaux afin d'obtenir les effacements pendant le retour des spots, les impulsions ainsi modelées sont appliquées sur les 3 écrous (g_2) du tube trichrome. Ce système peut être qualifié d'original. Dans ce circuit, est prélevée l'impulsion « trame » qui, après dérivation, est appliquée sur le portier (point *b* de l'étage, voir Fig. 4) et qui bloque, aussi, le tube de sortie « chromo » vert (V202b) **pendant la durée des lignes test.**

g) La fonction recoupeuse « trame » nécessitant la partie triode d'une EC(H)200 (V406a) et qui sépare les tops « trame » de ceux des « lignes ».

h) L'oscillateur « trame » qui est un phantastron (V406b/E(C)H200) fournissant une dent de scie **très** linéaire et facilement modelable en amplitude et en linéarité.

i) L'étage de sortie « image » constitué par une lampe double ECL85. Cette solution permet l'implantation d'une contre-réaction totale « secondaire du transformateur de sortie/cathode de la triode ». Il n'est, en effet, pas très utile de recourir à un système de CR sélective afin de compenser les imperfections de la dent de scie, puisqu'elle est déjà très belle **avant** cet étage. La cathode du tube pentode reçoit le potentiomètre de cadrage vertical : il n'est, en effet, pas possible d'utiliser des petits aimants sur le col d'un tube « shadow-mask », comme on le fait couramment en noir et blanc.

j) L'unité de convergence qui nécessite tout un cérémonial pour sa mise au point et qu'une brochure « **Serpe-Color** » commente à satiété...

k) La correction de coussin qui tend géométriquement tous les côtés de l'image. Ce réglage est fait conjointement avec celui de convergence et de base de temps.

l) L'alimentation qui se fait à partir d'un transformateur dont l'emplacement, dans l'ébénisterie, ne cause aucun incident dans la déviation des spots.

BANC D'ESSAI

Pour juger de la bonne tenue de cette partie du téléviseur le plus simple est d'observer l'écran quand l'appareil est soumis à une mire. Bien que « Serpe-Color » propose une petite mire de convergence très suffisante pour effectuer les essais et réglages de convergence et de géométrie d'image, nous avons préféré faire appel à un instrument plus complet : la mire Sotrafa. La figure 8 donne un aperçu de ce que le téléviseur peut fournir comme image ; successivement nous avons :

A) La mire Sotrafa.
B) La mire de convergence.
C) L'échelle des gris.
D) La mire de trainage (pavé).
E) La mire de barres « couleur » associée à l'échelle des gris et aux pavés noir et blanc. Ce type de mire permet notamment l'ajustement des zéros des discriminateurs.

A des détails près — imperfections qui sont souvent dues aux photographies effectuées avec un appareil à rideaux — nous pourrons remarquer que les résultats obtenus sont convenables.

Roger Ch. HOUZE.
Professeur à l'E.C.E.

LE « RST 2000 »

Amplificateur stéréophonique haute fidélité de 2 × 15 W

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Puissance musicale : 2 × 15 W.
Puissance en son sinusoïdal permanent : 2 × 12 W.
Taux de distorsion harmonique : ⩽ 1 % pour une puissance nominale à 1 000 Hz et modulation simultanée des deux canaux.
Bande passante : 30-20 000 Hz ± 1,5 dB.
Entrées : Quatre.
Sensibilités et impédances des entrées : Micro : 2 mV/20 K. ohms. PU magnétique : 3.5 mV/47 K. ohms. Tuner : 120 mV/ ⩾ 470 K. ohms. Magnétophone resp. PU cristal : 120 mV/ ⩽ 470 K. ohms.
Correcteur des caractéristiques de gravure : Intégré.
Tension de sortie enregistrement magnétophone : 10 mV.
Réglage de tonalité : Réglage séparé des aiguës et des basses. Réglage des aiguës + 15 dB à − 19 dB, à 15 kHz. Réglage des basses + 15 dB à − 15 dB, à 30 Hz.
Balance : 8 dB.
Atténuation de la diaphonie : Entrée seuil inférieur : 52 dB. Entrée seuil supérieur : 60 dB.
Sortie haut-parleur : 4-16 ohms (puissance nominale à 4 ohms).
Transistors au silicium : 24 (entièrement transistorisés).
Diode Zener au silicium : 1.
Diodes : 2.

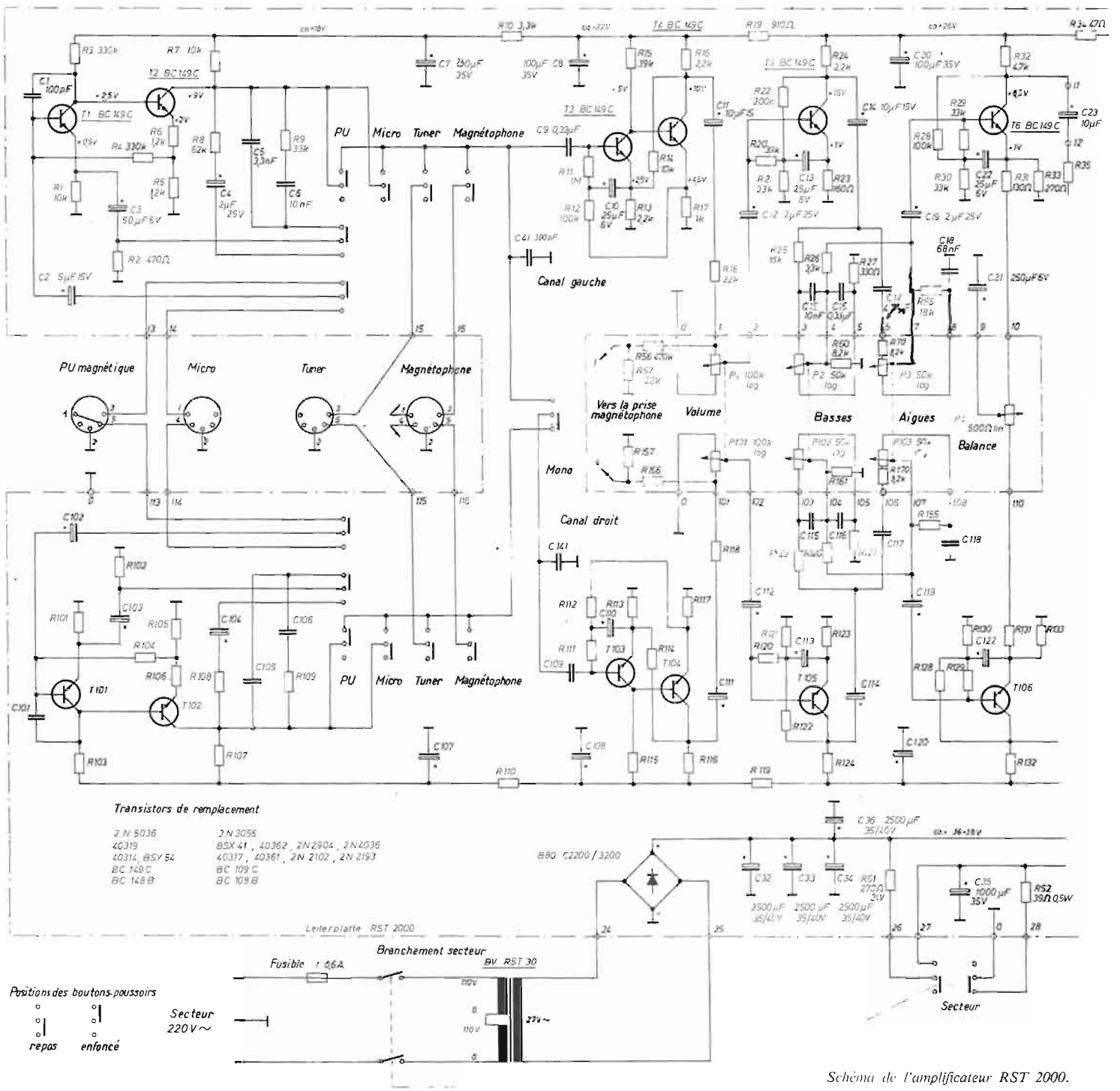


Schéma de l'amplificateur RST 2000.

Pont-redresseur à éléments au silicium : B 40-80/2300.

Secteur : 220/110 V ~

Fusibles : Secteur 0,6 A à 220 V. Canal gauche : 1,5 A. Canal droit : 1,5 A.

Dimensions : Châssis : 223 × 320 × 90 mm. Avec coffret en bois : 230 × 320 × 105 mm (avec supports). Avec coffret métallique : 290 × 320 × 105 mm.

CARACTERISTIQUES SPECIALES

- 4 entrées, sélection à touches.
- Touche de commutation mono-stéréo.
- Réglages séparés aiguës et basses.
- Balance.
- Sortie enregistrement magnétophone.
- Entièrement équipé de transistors au silicium, transistors de puissance au silicium pour les étages finals 2N5036 (resp. 2N5035).
- Montage facile par implantation des composants sur une seule plaquette.

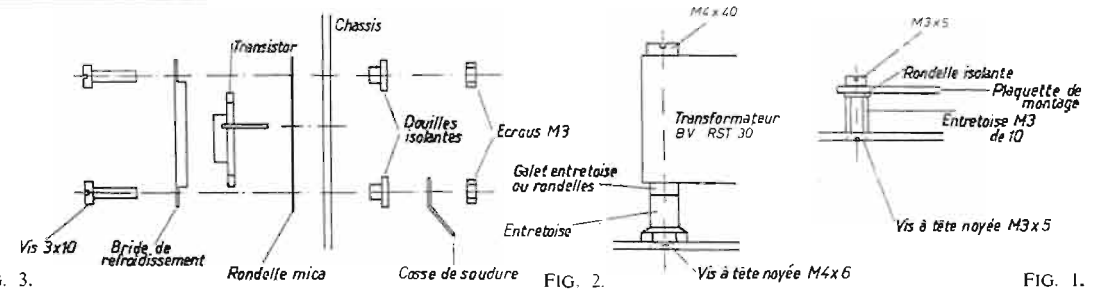
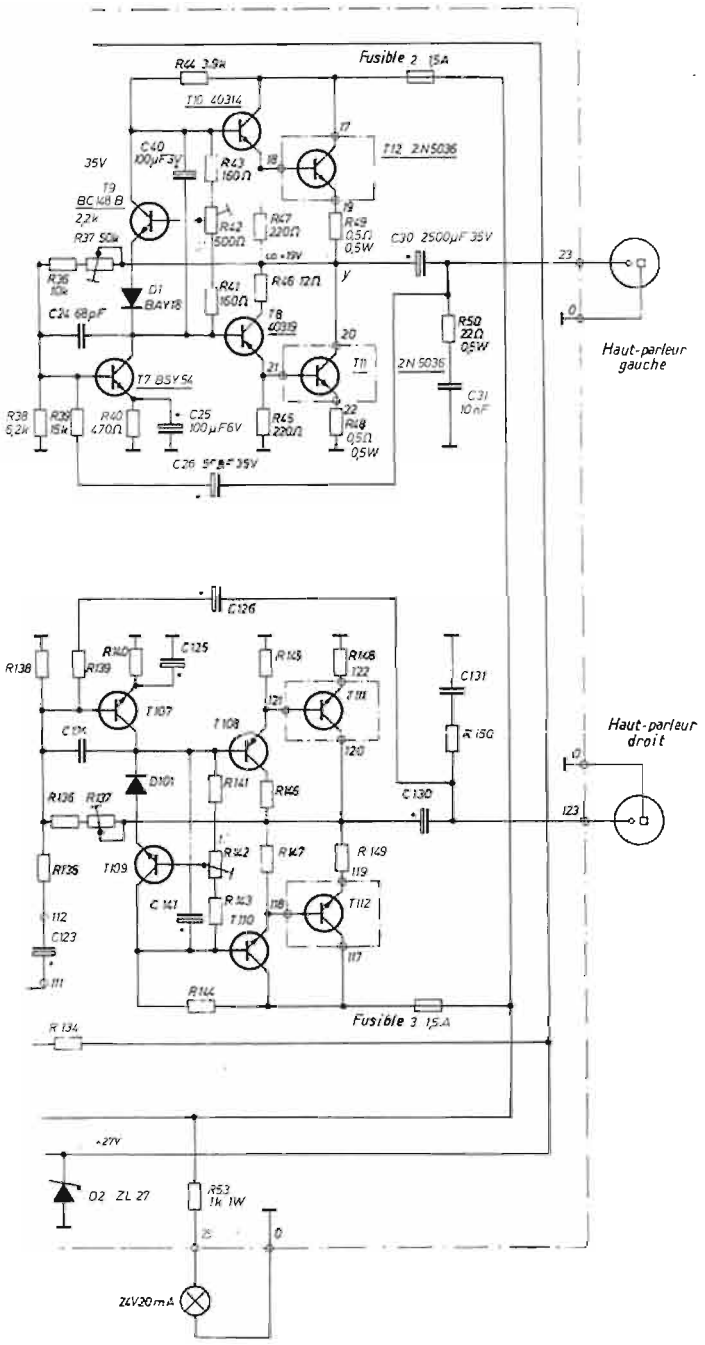


FIG. 3. FIG. 2. FIG. 1.



DESCRIPTION GENERALE

L'amplificateur stéréophonique de haute fidélité RST2000 se distingue par des performances qui répondent aux exigences des normes DIN (pour certains paramètres, elles sont même supérieures) — par une facilité de montage remarquable, car l'appareil ne comporte qu'une seule plaquette de montage qui est livrée dans le kit avec toutes les perforations nécessaires et le schéma de pose des composants déjà imprimé — et par la puissance de ses étages finals, largement dimensionnés et équipés de transistors dont la dissipation est de 85 W.

Par ses hautes qualités, qui peuvent satisfaire à plusieurs égards les amateurs de haute-fidélité, l'amplificateur relève d'une conception qui lui permet de s'intégrer dans une chaîne haute fidélité située à la pointe du progrès dans ce domaine, à savoir au niveau de qualité du tuner UKW2000IS, à circuits intégrés, précédemment décrit dans ces colonnes.

Ces deux appareils de pointe s'intègrent également par leur aspect et leurs dimensions dans le style unitaire du système modulaire RIM, à coffret en bois plaqué ou coffret métallique

SCHEMA DETAILLE

L'appareil, intégralement équipé de transistors au silicium, comporte trois étages d'amplification. Puisque du point de vue électrique, les deux canaux sont parfaitement identiques, nous décrivons seulement le canal gauche.

1° **Préamplificateur pour micro et PU magnétique** (T_1, T_2).

Avec le bouton poussoir **« micro »** enfoncé, le préamplificateur travaille en préamplificateur linéaire à deux étages et, pour la sensibilité de 2 mV/20 K. ohms de cette entrée « micro », permet à l'appareil de fournir sa puissance nominale. Pour cette même position du bouton poussoir, on insère une boucle de réaction négative (R_8 et C_4), indépendante de fréquence, qui produit un effet de linéarisation et adapte les conditions d'amplification pour micro et PU magnétique.

Pour la position **« PU magnétique »**, on insère, en plus, des réseaux correcteurs de fréquence pour linéariser les tensions basse fréquence livrées par le PU magnétique et le PU dynamique. Pour réaliser cette linéarisation, la courbe de réponse des correcteurs de fréquence doit être symétrique à la courbe de gravure. Le circuit de réaction négative qui accomplit cette correction est dimensionné de manière à linéariser largement la courbe de gravure conformément aux recommandations CEI, avec les valeurs : 3180 μ s à 50 Hz, 318 μ s à 500 Hz et 75 μ s à 2120 Hz.

2° **Etage amplificateur intermédiaire et réglage de tonalité** (T_3, T_4, T_5, T_6).

Entre le préamplificateur et cet étage se trouvent les prises d'entrée du tuner (respectivement du PU cristal) qui ne nécessite pas de préamplification.

A la position **« mono »**, les deux

DECRIT CI-CONTRE

AMPLIFICATEUR HI-FI STÉRÉO « R.S.T. 2000 »

RIM electronic « MUNICH »

24 transistors
2 diodes + Zener

- **Puissance musique** : 2×15 W
- **Distorsion à 15 W** : ⩽ 1 %
- **Bande passante** : 30 Hz à 20 kHz + 1,5 dB
- **ENTREE** : Micro 2 mV/20 K — PU 3 mV/47 K — Tuner 120 mV. Magnéto ou tête PU piezo : 120 mV.
- **SORTIE** pour magnétophone : 10 mV.
- **IMPEDANCES DE SORTIE** : 4 à 16 ohms (Conseillée 4).

Coffret bois. Faux avant aluminisé.
Dimen. : 320 × 230 × 105 mm.

Toutes les pièces détachées
En « KIT » complet : PRIX 630,00

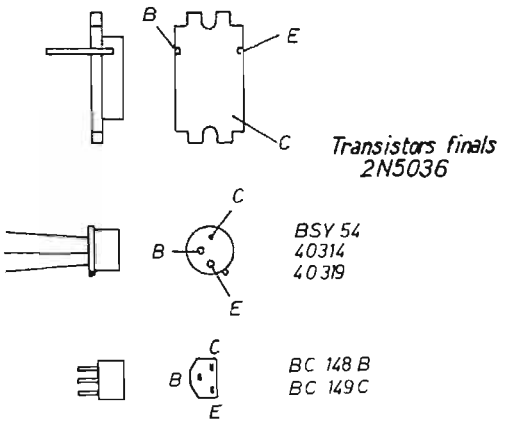
EN ORDRE DE MARCHE : PRIX . 680,00

Distributeur exclusif
Comptoirs CHAMPIONNET
14, rue Championnet, PARIS-18e
Tél. : 076-52-08
C.C. Postal : 12.358.30 PARIS

canaux sont mis en parallèle à partir de cet étage.

Le signal arrive par le condensateur C_9 à la base du premier transistor de l'étage (T_3), couplé directement avec T_4. L'impédance d'entrée de ce circuit est d'environ 0,47 mégohm et ne charge donc pas l'étage préamplificateur ou la source de son.

Après amplification par T_3 et T_4, le signal est appliqué à travers C_{11} au **régulateur de volume** (P_1). monté en tandem. A cet endroit, se trouve aussi le diviseur de tension de sortie de l'enregistrement magnétophone. Entre T_5 et T_6 est placé le **réseau de réglage de tonalité,** constitué par deux diviseurs de tension, indépendants de fréquence, réglables, montés de telle sorte que les aigués ainsi que les basses puissent être réglées par des régulateurs indépendants dans les limites indiquées dans les caractéristiques techniques de l'amplificateur.



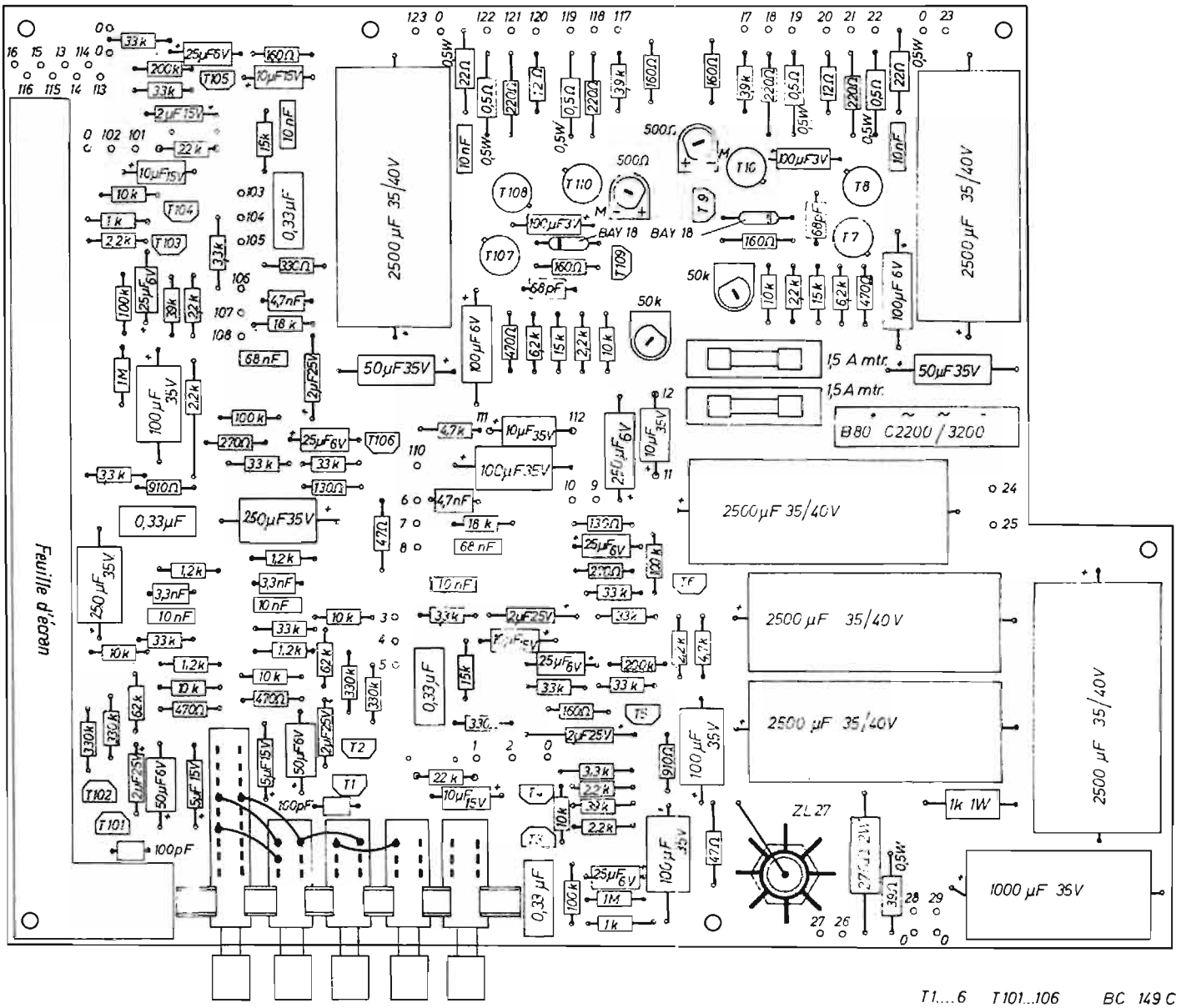
Le régulateur d'équilibrage P_4 et le condensateur C_1, placés dans le circuit d'émetteur du transistor final T_6 de l'étage de réglage de tonalité, permettent un équilibrage de l'amplification par canal. Le découplage des signaux BF est réalisé par C_{23}.

3° **Etage final sans transformateur.**

Le collecteur du transistor T_7 commande en phase les deux transistors complémentaires T_8 et T_{10}.

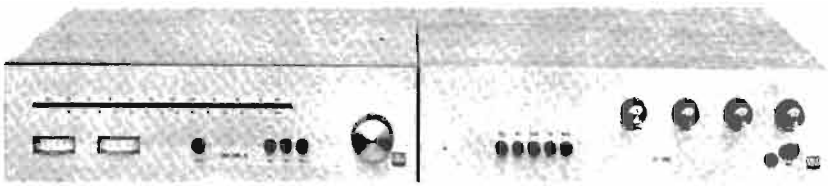
Le transistor PNP au silicium T_8 amplifie seulement la demi-période négative du signal d'entrée et le transistor NPN seulement la demi-période positive. Lorsque T_8 conduit, T_{10} est bloqué, et vice-versa.

Le transistor qui se trouve en



T1....6	T101...106	BC 149 C
T7	T107	BSY 54
T8	T108	40319
T9	T109	BC 148 B
T10	T 110	40314

FIG. 7.



Le tuner MF 2000IS et l'amplificateur RTS2000

état de conduction commande celui des transistors finals au silicium, 2N5036 ou 2N5035, avec lequel il se trouve en liaison galvanique.

Ces types de transistors au silicium, introduits sur le marché, se caractérisent par leur puissance et leur sécurité de fonctionnement.

A l'aide de R_{42} (500 ohms), on ajuste le courant de repos à 20 mA, en appliquant à la base du transistor T_9 une tension plus ou moins positive. Si la tension de sa base est positive, la différence de tension disponible entre les bases de T_8 et T_{10} est plus faible et par conséquent le courant de repos est plus réduit.

Le réglage du courant de repos au moyen d'un transistor supplémentaire (T_9) permet une régulation facile et très précise, tout en conférant à l'étage final une tres bonne stabilité thermique. La diode de protection D_1 contribue en plus à empêcher que le courant de repos du collecteur de l'étage final ne dépasse pas la valeur admissible. Le condensateur C_{40} (100 μF/3 V) sert à appliquer à la base de T_{10} la même tension alternative qu'à la base de T_8.

Le réglage de la symétrie de l'étage driver final est effectué à l'aide de R_{37} (50 K. ohms).

Pour le refroidissement de T_{11}, T_{12}, T_{111} et T_{112}, on utilise le châssis d'aluminium.

Le condensateur C_{32} est dimensionné pour assurer la transmission fidèle même pour les basses. C_{36} et R_{39} produisent un fort découplement de l'étage final qui travaille ainsi sans distorsions.

ALIMENTATION SECTEUR

Puissance de sortie élevée et faible taux de distorsion impliquent une alimentation stable. Par conséquent, on a prévu un transformateur de secteur largement dimensionné, un pont redresseur à faible résistance interne constitué par des éléments au silicium et une capacité totale de charge de 10 000 μF (C_{32}, C_{33}, C_{34}, C_{36}), qui améliore les conditions de rétablissement de l'alimentation même après de fortes impulsions.

L'étage amplificateur est alimenté à travers R_{51}, utilisant C_{35} pour filtrage et découplage et la diode Zener ZL_{27} pour stabilisation.

Les étages finals de chaque canal comportent des fusibles séparés contre les court-circuits. Dans le circuit primaire du transformateur on trouve les fusibles secteur et l'interrupteur secteur couplé avec le dispositif qui coupe l'alimentation en courant continu. Puisque C_{35}, C_{20}, C_{120}, C_7 et C_{107} se déchargent lorsqu'on déconnecte l'appareil, l'énergie accumulée dans ces condensateurs ne peut prolonger son fonctionnement après l'arrêt. Une ampoule 20 V/20 mA assure le contrôle de l'alimentation.

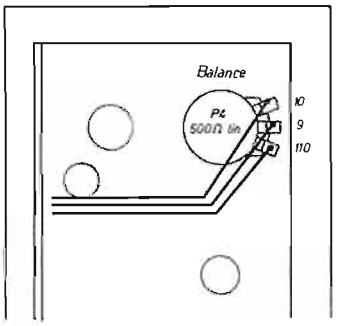


FIG. 5.

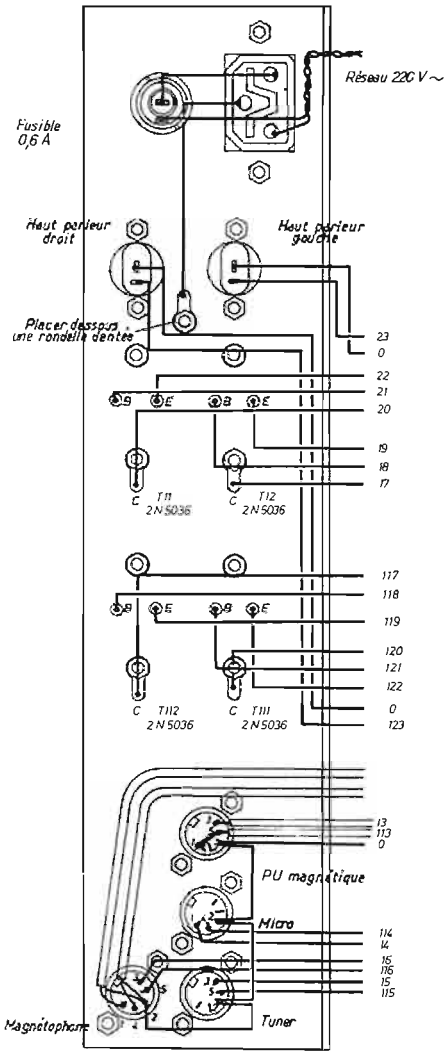


FIG. 4.

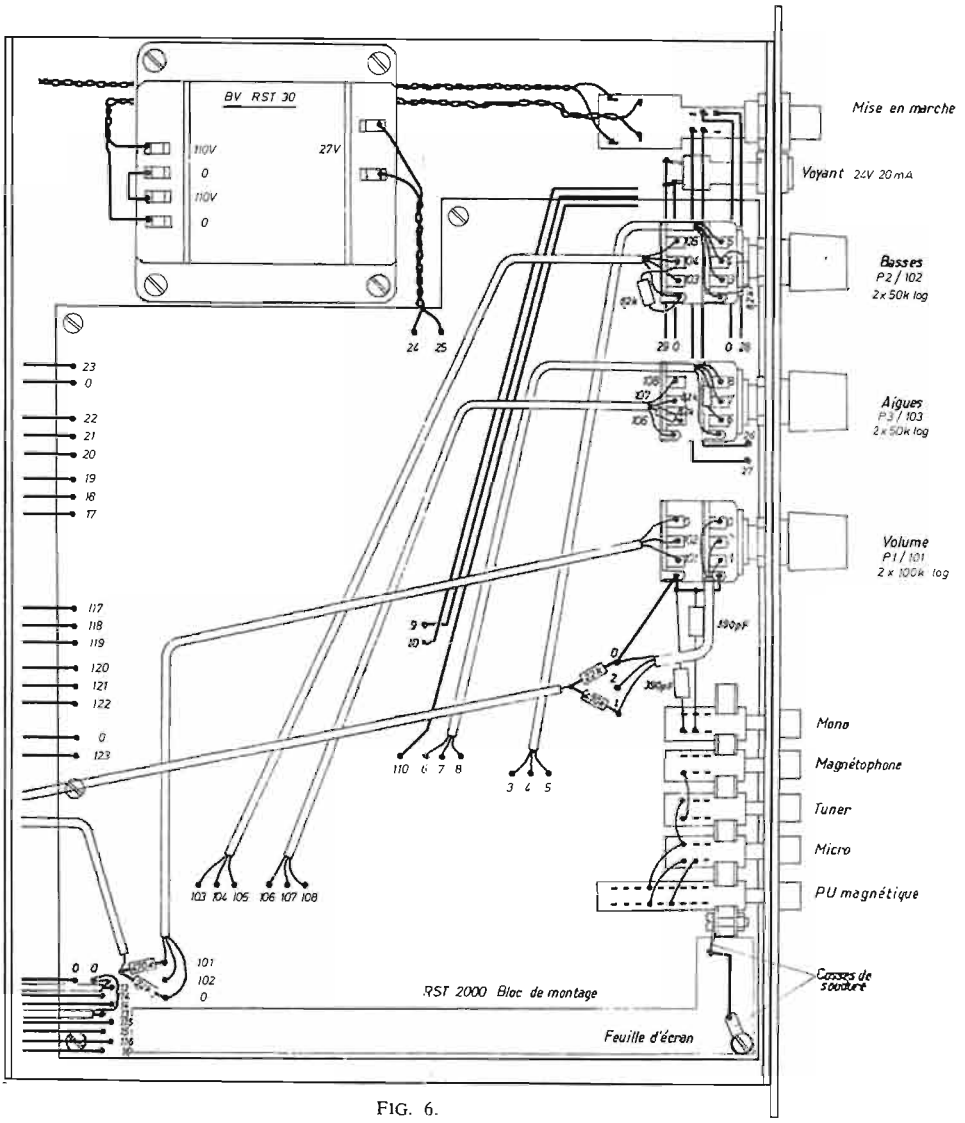


FIG. 6.

MONTAGE

Le montage s'effectue dans l'ordre suivant :

I. — **Pose des composants sur la plaquette imprimée.**

La plaquette étant fournie toute percée, avec le plan de pose imprimé, cette opération ne présente pas de difficultés si l'on considère les recommandations suivantes :

Fer à souder :

Choisissez le plus petit format possible qui ne dépasse pas 30 W. N'utilisez jamais la pâte à souder. Comme fondant, l'âme à la résine du fil de soudure est suffisant.

Pose et soudure :

a) Disposez les composants et réalisez les connexions conformément au plan.

b) Si les valeurs des résistances sont marquées en code de couleurs, vérifier ces valeurs.

c) Respectez les indications sur la polarité et les tensions des condensateurs électrolytiques.

d) Ne pas inverser les connexions des transistors (B = base, C = collecteur, E = émetteur), car les transistors peuvent être détruits. Pour ne pas les détériorer par échauffement au moment de la soudure, leurs fils de connexions doivent avoir environ 5 mm. Pour la dissipation de la chaleur, utilisez des pinces métalliques à becs plats. Prévoyez des chevilles de soudure pour faciliter un remplacement ultérieur des transistors.

e) Exécutez, autant que possible, toutes les connexions d'un point de soudure à la fois, car les dilatations et les contractions répétées peuvent décoller les conducteurs de la plaquette.

Il faut introduire les composants dans les trous prévus, les maintenir dans la position correcte et souder des brins le plus court possible. Couper le reste avec une pince coupante de côté. Les composants ne doivent pas se toucher entre eux. Attention ! **Ne pas souder ensemble, par mégarde, des conducteurs voisins de la plaquette.**

L'opération de pose terminée, vérifiez avec précision la position des composants et l'état des connexions. N'oubliez pas de coller la feuille d'écran et de monter les pièces de liaison du bloc de touches.

II. — **Assemblage mécanique. Plaquette :**

Fixez la plaquette comme le montre la figure 1. On fixe d'abord les six entretoises sur le fond du châssis à l'aide des vis à tête noyée, puis la plaquette est montée sur les entretoises et fixée par les vis à tête cylindrique, après avoir vérifié le fonctionnement des touches et assuré pour la feuille d'écran et les cosses de soudage un contact parfait à la masse. Le **transformateur de secteur** est monté sur le châssis à l'aide de 4 entretoises M4 (Fig. 2).

La figure 3 montre les détails de montage des transistors finals sur **la partie arrière du châssis.** Ne pas oublier la rondelle de mica, les douilles isolantes et les cosses. Les connexions des transistors ne doivent pas toucher le châssis. De même la figure 4 indique la disposition sur l'arrière du châssis de la **prise secteur, au fusible et des prises DIN d'entrée** et **des prises pour les haut-parleurs.**

Le panneau frontal porte, comme le montre les figures 5 et 6, les potentiomètres pour l'équilibrage et le contrôle des basses, des aiguës et du volume. Les potentiomètres doivent être placés avec les valeurs correctes dans les trous prévus. Avant de serrer les écrous de fixation, ne pas oublier les rondelles qui protègent le panneau. Contrôlez à nouveau le montage avec les plans et les figures de détails.

III. — **Câblage.**

Après le contrôle général du montage mécanique, procédez au câblage en vous aidant du schéma général et des figures 4, 5 et 6.

Pour faciliter l'identification, les conducteurs sont marqués dans le plan de câblage par des chiffres ou lettres. Conformez-vous au plan de câblage. Maintenez la longueur des conducteurs au strict nécessaire. Les soudures doivent être correctes et propres.

Utilisez pour les conducteurs d'alimentation des fils de connexion bien isolés de 0,8 mm et pour éviter tout contact accidentel, exécutez avec attention le câblage des circuits d'alimentation, prise secteur - fusibles - interrupteur secteur - prise du primaire - transformateur secteur.

ATTENTION : Tout contact entre les connexions de la prise d'alimentation secteur ou des fusibles avec la partie métallique (tôles) du transformateur secteur constitue un danger de mort ! N'oubliez pas la prise de mise à terre de protection ! Pliez donc de côté les cosses de soudure pour ménager obligatoirement une distance d'environ 5 mm avec les tôles du transformateur secteur.

Poser avec attention **les câbles blindés** pour ne pas détériorer les conducteurs intérieurs. Conformez-vous au plan pour leur mise à la terre, car les mises à la terre arbitraires, ou doublées peuvent produire du bruit de fond et des oscillations parasites.

Pour les **transistors finals,** comme pour le transformateur, utilisez des conducteurs bien isolés d'au moins 0,8 mm.

MISE EN SERVICE

Après un nouveau contrôle du montage et du câblage on procède à la mise en service progressive de l'amplificateur stéréo et à l'équilibrage des étages finals.

Lors de ces opérations **n'oubliez pas les tensions** dangereuses (transformateur, fusibles, interrupteur secteur). Les amateurs avertis doivent éviter les causes de contact accidentel.

Ne laissez pas glisser les tournevis. L'éventuel court-circuit pourrait détruire les transistors. Toujours pour protéger les transistors, **avant** de brancher l'appareil à la prise secteur, déplacez le curseur des potentiomètres d'ajustage R_{42} et R_{142} (500 ohms) pour avoir le courant de repos minimal. La position est marquée sur le plan par la lettre M. (Bornes de connexion des collecteurs de T_7 resp. T_{107} à travers R_{41} resp. R_{141}.) Le curseur de R_{37} et de R_{137} (symétrie) en position médiane.

Maintenant, placez les fusibles, branchez l'appareil sur la prise secteur, enfoncez la touche de mise en marche. Vérifiez que la tension alternative au secondaire soit d'environ 27 V et la tension continue à l'armature positive de C_{32}, C_{33}, C_{34} d'environ 36 V. Dans ce cas, si aucun transistor ou aucune résistance ne s'échauffe, on peut procéder à l'équilibrage.

EQUILIBRAGE DES ETAGES FINALS

Le bouton de réglage de volume tourné à fond et sans brancher ni source de son ni haut-parleurs, mesurez à l'aide d'un appareil à plusieurs gammes (scale environ 50 V) la **tension totale** entre les points + et − (châssis), on détermine la tension existante (en règle 36 V ± 10 %). Puis, l'appareil de mesure branché entre les points Y et −, déplacez soigneusement le curseur de R_{37} jusqu'à ce que la tension de Y soit 1/2 U, ou 18 V (symétrie), on détermine ensuite le **courant de repos** en déplaçant soigneusement le curseur de R_{42} (500 ohms) vers R_{43} (+) jusqu'à ce que l'ampèremètre placé à la place du fusible du canal indique environ 20 mA.

Contrôlez encore une fois le réglage. Eventuellement ajustez R_{37} (contrôle de la symétrie).

Après avoir procédé de la même manière **pour le deuxième canal,** on peut brancher les sources de son et les haut-parleurs et vérifier toute la claviature de l'amplificateur.

RECOMMANDATIONS IMPORTANTES

L'appareil doit être placé dans un coffret clos, respectant la sécurité contre les contacts accidentels et les conditions de refroidissement et aération surtout s'il est monté dans un meuble. Les éventuels accidents ne justifient aucun droit de dédommagement.

BAPTÊME
de la promotion Charles Legorju à l'Ecole centrale d'électronique

De gauche à droite : M. Legorju et Mlle Geneviève Casile et M. E. Poirot

M. Charles Legorju, président du S.I.P.A.R.E. (Syndicat des composants électroniques) a parrainé la promotion 1969 1971 des élèves du cours d'ingénieur de l'Ecole centrale d'électronique. Le dynamique souriant président de la Société Audax et responsable du récent succès du Salon des composants était secondé par une gracieuse et talentueuse marraine, Geneviève Casile, sociétaire de la Comédie-Française.

Comment ne pas se répéter, chaque année, en évoquant le caractère éminemment sympathique de ces baptêmes où président la bonne humeur et la simplicité, et en redisant à M. Poirot quel plaisir nous procurent ces deux heures de pétillements : ceux de l'humour qui émaille les allocutions, ceux des yeux amusés de tous les assistants et ceux, enfin, du champagne qui clôt avec bonheur toutes ces cérémonies.

Un Uher report 4400 stéréo, ça parle tous les langages du monde. Le Pitjentara d'Austra ie ou le Nasa de Cap Kennedy.

Sa très grande sensibilité exprime toutes les nuances de l'émotion humaine mêlées au cri de l'univers.

Ceci avec un accent... impressionnant de vérité : celui de la stéréophonie.

Ou bien, il écoute le Kookaburra ou le Grand Apollo d'une oreille (micro n° 1) ; tout en captant la pensée de son maître... aborigène ou astronaute de l'autre oreille (micro n° 2). Ceci en monophonie Haute-Fidé ite.

En plein air, si votre appareil s'entête à vous parler du vent, mettez-lui un tissu sur la tête, comme à un vulgaire Jaco !

Mais que l'on ne croie surtout pas ce perroquet génial réservé aux seuls ornithologues. Tous les scientifiques, ainsi que les reporters, les journalistes, les cinéastes l'adoptent avec enthousiasme. En effet, cet oiseau rare est particulièrement résistant. Manipulation polaire ou balade équatoriale ne l'affectent pas. Peu encombrant, il se perche sur l'épaule et quelques piles universelles de temps en temps suffisent à le garder en verve.

Il existe en trois versions : Uher 4000 report - Uher 4200 report stéréo et Uher 4400 report stéréo 4 pistes (24 heures d'enregistrement pour des bobines de 13 cm de diamètre !).

Lequel adopterez-vous ?

UHER

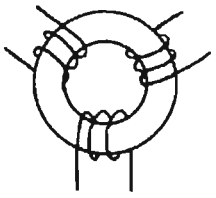
MAGNETOPHONES

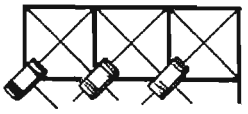
Distributeur exclusif pour la France:
ROBERT BOSCH (FRANCE) S.A.
32, Av. Michelet - 93 St-Ouen - Tél: 255.66.00

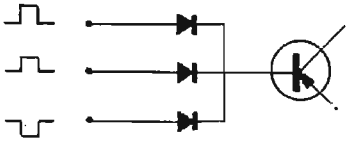
Perroquet savant :

le Uher Report 4400 stéréo viendra-t-il se percher sur votre épaule ?

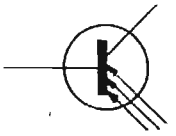
MOBIUS LANGAULT - UH 40 A



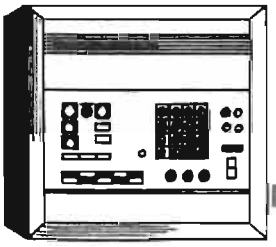




1 + 1 = 10
10 + 10 = 100
1000 - 100 = 100
11 × 11 = 1001



OUI NON ET OU



INITIATION AU CALCUL ELECTRONIQUE

LES CIRCUITS LOGIQUES

Le grand nombre de familles de circuits intégrés lancées sur le marché par les fabricants de composants électroniques laisse à l'ingénieur de conception une grande liberté de choix du meilleur circuit logique — ou tout au moins celui qui lui convient le mieux. Les systèmes en temps réel (les ordinateurs chargés de lire des informations les plus diverses, graphiques ou non, ou d'analyser les signatures ou la voix humaine) nécessitent l'emploi de circuits de plus en plus rapides. Aujourd'hui on parle de circuits logiques nanoseconde (c'est-à-dire travaillant en un millième de millionième de seconde) avec la famille MECL3 de Motorola. Demain on fera encore mieux : les supraconducteurs, l'opto-électronique doivent permettre de construire des circuits intégrés travaillant encore plus vite.

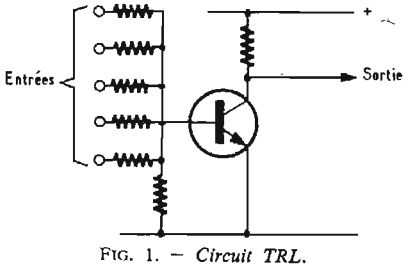


Fig. 1. — *Circuit TRL.*

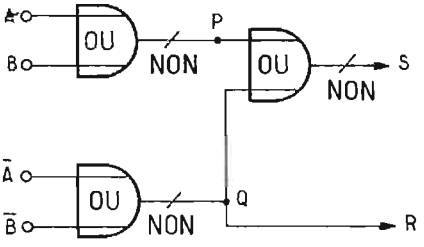


Fig. 2. — *Demi-additionneur «TRL ».*

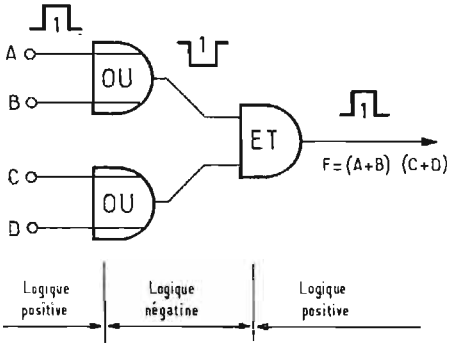


Fig. 3. — *Logique mixte.*

LA LOGIQUE TRL

La famille TRL (« Transistor-Resistor Logic », connue encore sous la dénomination RTL) consiste simplement, en l'association, sur une « puce » de semi-conducteur de résistances et de transistors. On choisira un circuit TRL (Fig. 1) chaque fois que le prix de revient d'une installation, et que la puissance à dissiper sont deux facteurs prépondérants, et également lorsque les bruits extérieurs ne sont nullement excessifs. A cause de sa structure simple, de la faible quantité de régions d'isolement dans le semi-conducteur et de croisements de liaisons de connexions, cette famille est certainement l'une des moins chères pour la réalisation de fonctions modérément complexes.

Un circuit intégré est toujours caractérisé par deux facteurs au moins : l'entrance (ou fan-in) et la sortance (ou fan-out). C'est le nombre de circuits électroniques pouvant être raccordés à l'entrée, ou à la sortie, d'un circuit électronique déterminé. En général, la sortance pose de graves problèmes : combien pourra-t-on faire fonctionner de circuits électroniques avec les impulsions délivrées par un circuit donné? Pour en avoir le plus grand nombre possible, le courant délivré par le collecteur du transistor doit être également le plus grand possible : d'où possibilité d'une saturation, qui peut limiter la vitesse de l'élément logique.

Les problèmes d'impédance liés aux valeurs des résistances d'entrée, le fan-out, la vitesse de fonctionnement d'un élément sont des facteurs interconnectés, de sorte que, en général, la conception d'un élément RTL résulte d'un compromis. Bien souvent, la sortance varie entre 4 et 10, et dans la plupart des cas, on ne dépasse guère une sortance de 5, sauf dans certains cas particuliers.

Comment utiliser les circuits TRL? La figure 2 en est un exemple type. Dans une logique positive, en P, l'équation logique s'écrit A + B, soit encore, d'après le théorème de Morgan, $\overline{\bar{A}\bar{B}}$, tandis qu'en Q, on a $\bar{A} + \bar{B}$, soit encore $\overline{\bar{A}\bar{B}}$, c'est-à-dire AB. Comme les points P et Q constituent les entrées d'un autre élément NON-ET, en S, l'équation logique obtenue s'écrit : $\overline{\overline{AB} + AB}$, ce qui se simplifie sous la forme $\bar{A}B + A\bar{B}$ (*). Le circuit est donc un demi additionneur : S ne prend le niveau logique « 1 » que lorsque la somme logique de A et de B vaut « 1 ». R est le report de l'addition et servira d'entrée à un demi-additionneur suivant. Les circuits de ce type sont employés comme additionneurs parallèles dans les unités arithmétiques d'ordinateurs.

Ces considérations ne sont valables que dans la logique positive; en logique négative on

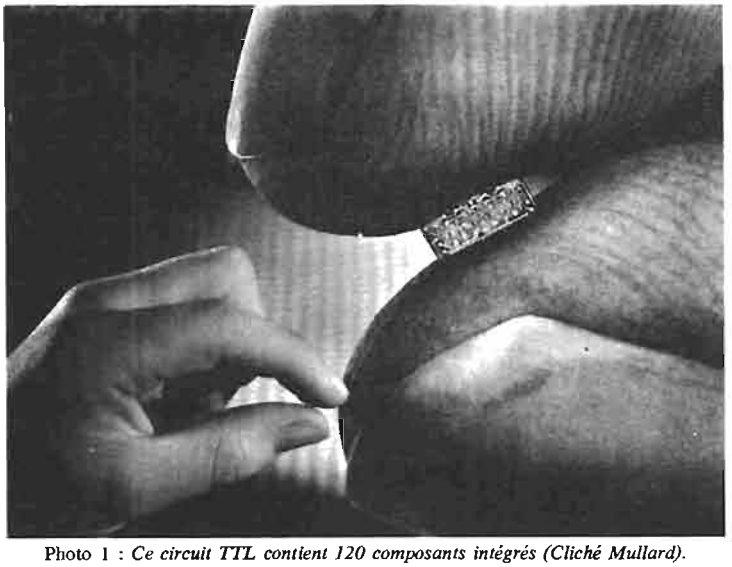


Photo 1 : *Ce circuit TTL contient 120 composants intégrés (Cliché Mullard).*

(*) En effet, d'après le théorème de Morgan, $\overline{\bar{A}\bar{B} + AB} = (A + B)\ (\bar{A} + \bar{B})$, ce qui donne, en résolvant et en supprimant les parenthèses : $A\bar{A} + A\bar{B} + \bar{A}B + B\bar{B}$. On trouve bien le résultat annoncé en se souvenant que $A\bar{A} = B\bar{B} = 0$ en algèbre binaire.

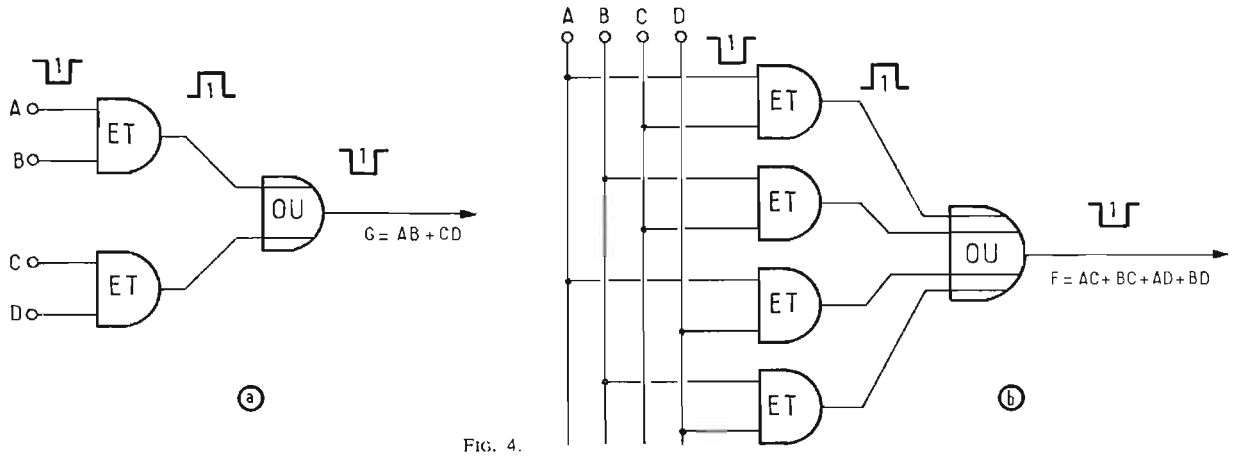


FIG. 4.

disposerait d'un autre résultat. Parfois on a intérêt à travailler en logique mixte : logique positive à l'entrée de l'élément RTL, logique négative à la sortie de l'élément; l'établissement d'une table de vérité montrerait alors que l'élément RTL se comporte comme un circuit logique OU : le transistor ne conduit que lorsqu'un signal est appliqué sur toutes les entrées; lorsque l'on n'applique des signaux que sur certaines des résistances d'entrée, et non sur toutes, le transistor est au niveau bas, il ne conduit pas. Ceci revient à dire que l'on n'obtient un « 1 » (en logique négative) à la sortie que si l'une ou l'autre des entrées (et non toutes) est au niveau « 1 » (logique positive).

De la même façon, un circuit RTL se comporte comme un circuit ET si l'on utilise une logique négative à l'entrée et une logique positive à la sortie. Si maintenant on associe des circuits ET et OU travaillant en logique mixte (Fig. 3), on peut alors réaliser un circuit absolument identique à un circuit travaillant entièrement en logique positive. On gagne parfois à travailler en logique mixte : on évite de longs et fastidieux calculs en algèbre de Boole, et on visualise immédiatement le rôle d'un circuit intégré complet.

Ainsi l'association de trois circuits RTL, telle l'association de la figure 3, fournit une fonction F, connue sous la dénomination de maxterm; la fonction G = AB + CD est un minterm. Dans une logique mixte, si la logique est positive à l'entrée et la sortie d'un circuit à deux étages d'éléments RTL, on a alors un maxterm. Si l'entrée d'un étage est en logique négative, ainsi que la sortie de l'étage suivant, la fonction des deux étages est alors un minterm (Fig. 4).

Un maxterm peut être transformé en minterm : la fonction F, développée s'écrit encore AC + BC + AD + BD, qui peut encore s'obtenir par l'assemblage de deux étages, travaillant en logique négative à l'entrée du premier étage et à la sortie du second étage (Fig. 4).

Malheureusement, il n'est guère aisé de transformer un minterm en un maxterm et il en résulte que l'on trouve plus souvent des systèmes TRL utilisant la logique négative (NON-ET plutôt que la convention positive NON-OU).

En logique négative, un élément « ET » peut alors se construire aisément à l'aide de deux transistors (Fig. 5), élément que l'on transforme en circuit « OU » par adjonction d'entrées supplémentaires en P.

Les résistances d'entrée permettent d'augmenter l'impédance d'entrée d'un élément, pour connecter ensemble des éléments identiques sur un seul circuit pilote : ce circuit pilote peut ainsi avoir une sortance élevée.

La réalisation de circuits RTL se fait souvent en couches minces.

LOGIQUE DCTL MODIFIEE

Le circuit de la figure 5 est le circuit type réalisé en couches minces. Si on préfère utiliser un circuit monolithique, c'est-à-dire un circuit ayant encore un plus fort niveau d'intégration, on fait alors appel à la famille DCTL modifiée (Directly couple à transistor logic, ou logique à transistors à couplage direct). La figure 6 en est un exemple. Ce circuit présente un avantage sur le précédent : les transistors sont fabriqués en même temps et ils sont, en conséquence, absolument identiques; il en est de même des résistances. Dans les circuits en couche mince, on ne peut éviter d'avoir des composants qui ne sont pas tous parfaitement identiques, et donc d'avoir des écarts parfois notables dans les intensités des courants d'entrée.

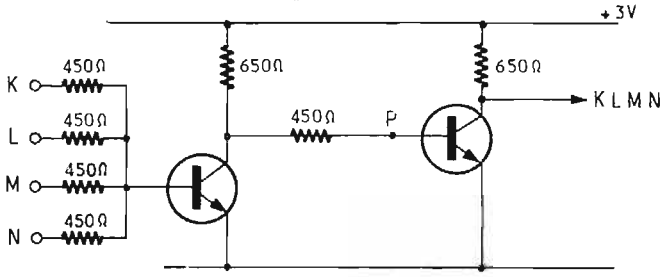


FIG. 5. — *Circuit « ET » RTL.*

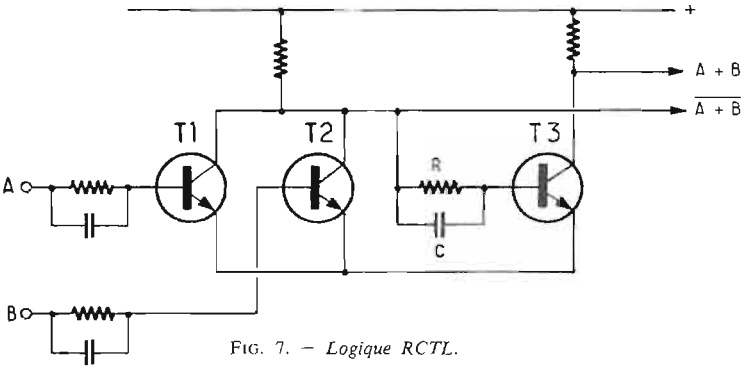


FIG. 7. — *Logique RCTL.*

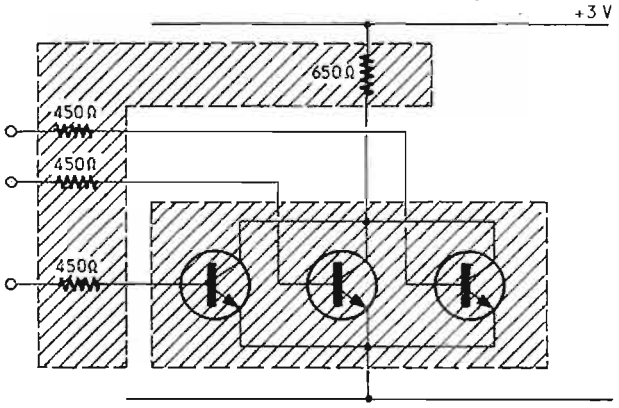


FIG. 6. — *DCTL modifié.*

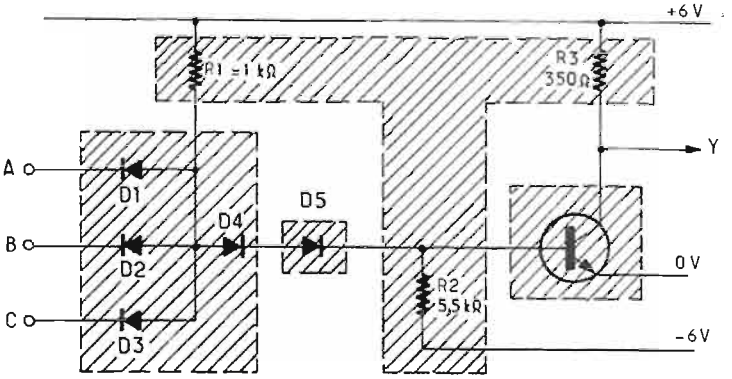


FIG. 8. — *Logique DTL.*

FIG 9. — *Circuits ECL et TTL.*
a - ECL vitesse moyenne.
b - ECL grande vitesse.
c - TTL moyenne vitesse.
d - TTL grande vitesse.

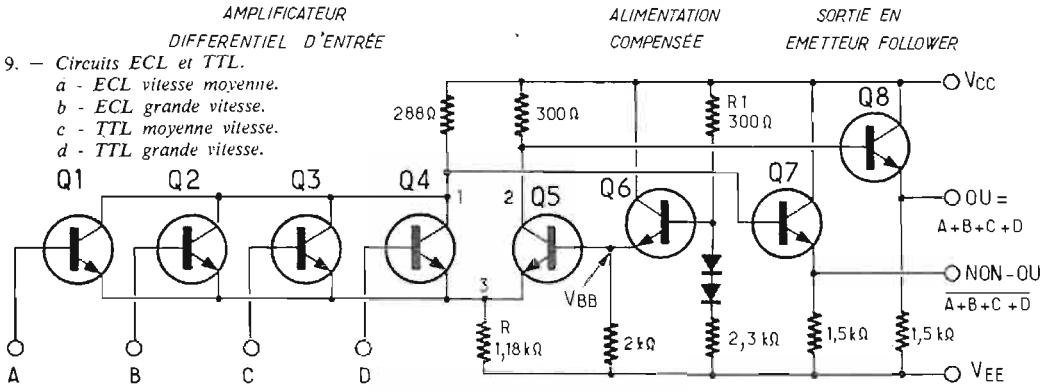


FIG. 9*a*.

LOGIQUE RCTL
(Resistor-capacitor transistor logic)

Pour éviter d'avoir de tels ennuis et, donc, pour avoir le même courant dans chaque résistance d'entrée, on a intérêt à augmenter la valeur de la résistance; Ce qui diminue d'autant la vitesse de fonctionnement des éléments. Par exemple, si on multiplie par 3 la résistance d'entrée du montage de la figure 6 et par 5 la résistance des collecteurs, la vitesse de fonctionnement passe alors de 10 nanosecondes — par exemple — à 25 nanosecondes.

Augmenter la résistance d'entrée conduit à augmenter également la résistance de collecteur, d'où difficulté accrue pour l'obtention de courants de sortie suffisamment élevés. Ces restrictions peuvent être levées à l'aide de condensateurs shunts, en parallèle sur les résistances d'entrée (Fig. 7).

Quand T_1 et T_2 sont non conducteurs, T_3 est conducteur, à cause de la haute tension Vc, sur les collecteurs de T_1 et T_2. Si maintenant T_1 conduit, la tension sur son collecteur tombe au niveau de saturation Vs; si Rs est la résistance de saturation de T_1 et Ic le courant collecteur,

$$Ic\ Rs = Vc - Vs.$$

Donc, si Vc est beaucoup plus grand que Vs, le courant Ic sera à peu près indépendant de Vs et il n'y aura aucun surcourant dans l'un ou l'autre des transistors.

LOGIQUE DTL

Dans les circuits monolithiques, il est plus simple de fabriquer les diodes que les résistances : on aura alors tout intérêt à remplacer les résistances de la famille RTL par des diodes; c'est la famille DTL (Diode Transistor Logic), illustrée par la figure 8.

En logique positive, les diodes D_1, D_2 et D_3, associées à R_1, jouent le rôle d'une porte « ET » : à la sortie de cette porte, l'équation logique s'écrit ABC. Le niveau haut (donc un « 1 ») n'apparaîtra en effet que lorsqu'il y a « 1 » sur toutes les entrées.

Les diodes D_4 et D_5 servent à empêcher le basculement intempestif du transistor d'un niveau à un autre, notamment à l'empêcher de devenir conducteur lorsqu'il y a un « 0 » sur une entrée : la sortie, dans cette dernière condition, est alors Y = 1. Lorsque A = B = C = 1, le transistor bascule à l'état conducteur, et il y a un « 0 » à la sortie Y. Le dispositif se comporte donc comme une porte « NON-ET ».

En logique négative, cette porte se comporte comme un circuit « NON-OU ». Signalons que cette famille est encore dénommée sous le sigle LLL (Low Level Logic, ou logique à bas niveau). Les quatre zones indiquées sur la figure 8 sont les quatre régions de fabrication du circuit sous sa forme monolithique.

Pour que la sortance soit suffisante, le transistor doit être convenablement piloté. Ce qui implique une tension d'alimentation plus élevée que dans les autres systèmes, pour que R_1 ne soit pas trop faible. C'est pourquoi, souvent, on a une tension d'alimentation relativement de forte valeur, avec des valeurs de R_1 et R_2 également élevées. Il en résulte que la vitesse de fonctionnement est réduite et qu'il est, ici encore, nécessaire de trouver un compromis entre sortance, vitesse de fonctionnement et dissipation d'énergie.

Les diodes employées ne sont pas toutes de même nature : les diodes d'entrée doivent être des diodes ultra-rapides, tandis que les diodes D_4 et D_5 sont du type à recouvrement lent. Dans certaines conditions, on peut être amené à ne réaliser que des transistors sur le substrat en semi-conducteur et n'utiliser que la fonction base-collecteur pour les diodes d'entrée et la fonction émetteur-base pour les deux autres diodes.

On peut enfin employer un amplificateur à boucle à diode pour protéger le circuit contre la saturation et réduire la vitesse de fonctionnement (Fig. 9).

FIG. 9 *c*.

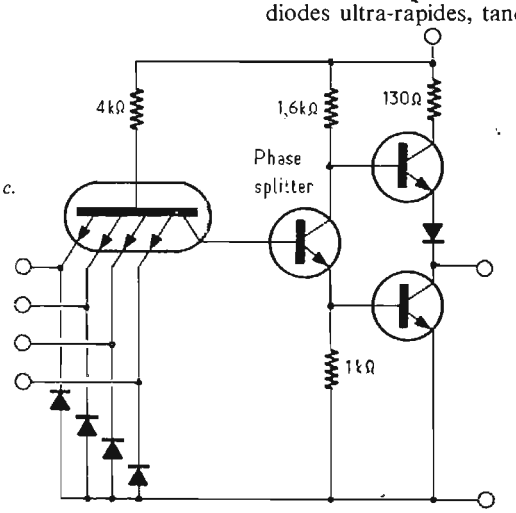
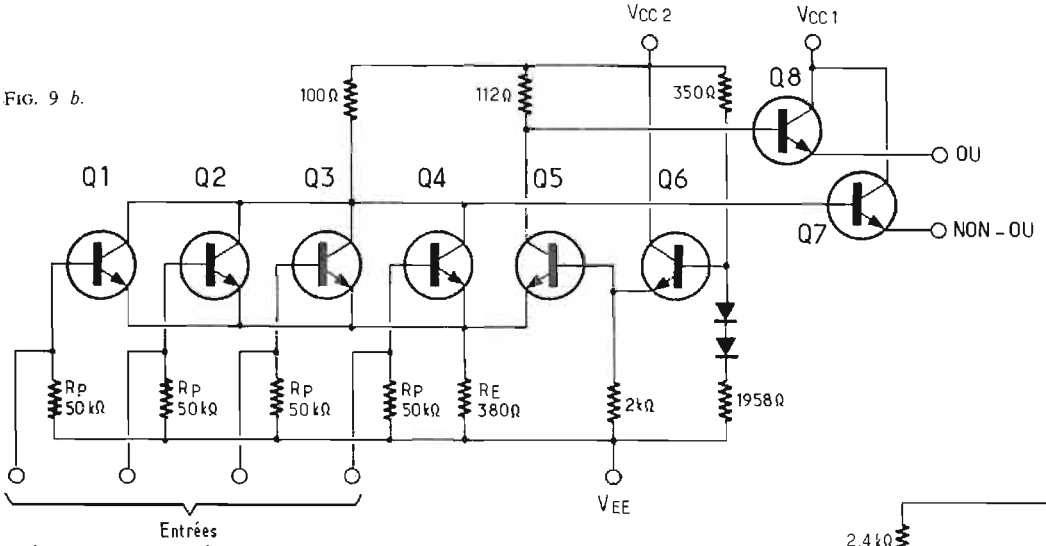


FIG. 9 *b*.



CIRCUITS ULTRA-RAPIDES : ECL ET TTL

A la recherche de circuits encore plus rapides, voici deux excellentes familles : les TTL

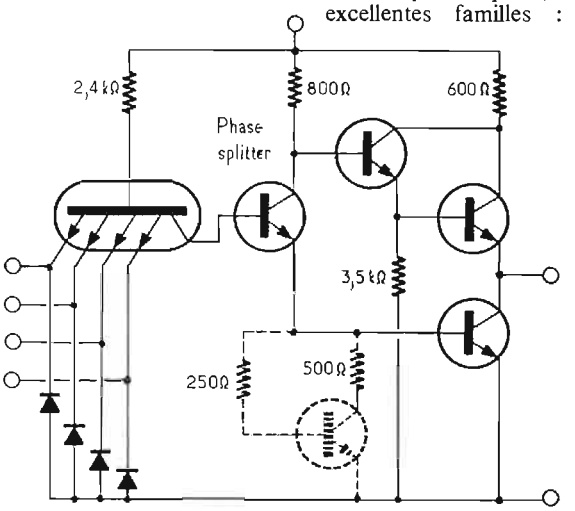


FIG. 9 *d*.

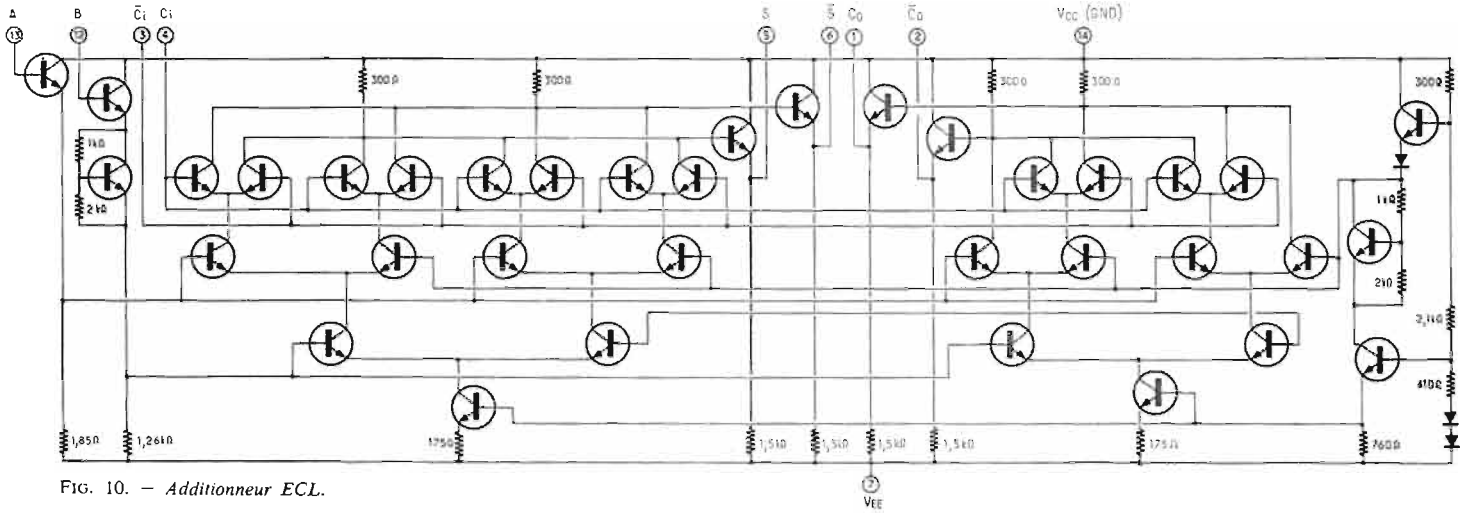


FIG. 10. — *Additionneur ECL.*

(Transistor Transistor Logic) et ECL (emitter coupled transistor logic). Toutes les deux unités se font en version moyenne à grande vitesse (Fig. 9).

Les deux versions du circuit ECL ont le même mode de fonctionnement. Un échelon de courant, fourni par la résistance RE est appliqué sur la paire de transistors Q_4 et Q_5. Ce courant produit une chute de tension, de 0,8 V par exemple, dans l'une des résistances de charge de collecteur. Les sorties sont réalisées après le circuit emetteur-follower, en logique positive : le niveau « 1 » correspond à une tension de − 0,75 V, tandis que le niveau « 0 » se situe à − 1,55 V.

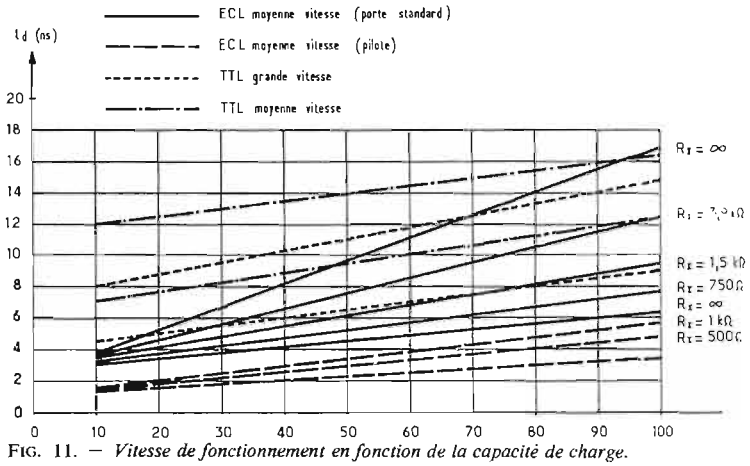


FIG. 11. — *Vitesse de fonctionnement en fonction de la capacité de charge.*

Les propriétés de ce circuit sont exceptionnelles : bruit très faible: les fonctions « OU » et « NON-OU » sont disponibles simultanément; les transistors fonctionnent dans le mode non-saturable, ce qui accroît encore la vitesse de fonctionnement; la grande impédance d'entrée et la faible impédance de sortie permettent des sortances très élevées (jusqu'à 25); les seuils de basculement et les niveaux de sortie sont déterminés par des caractéristiques de diodes et des rapports de résistances, caractéristiques très faciles à déterminer en fabrication de série; les portes ECL peuvent être « empilées » les unes sur les autres pour produire des fonctions complexes, dont le produit vitesse de fonctionnement x puissance est très bon. La figure 10 montre un additionneur complet obtenu par cette technique.

La porte ECL ultra rapide est une version modifiée de la porte moyenne vitesse. Le niveau de puissance et la conception globale du circuit ont été optimisés pour travailler sur une ligne de transmission de 50 ohms d'impédance. Cette famille travaille en un temps de l'ordre de la nanoseconde : un flip-flop peut travailler à une fréquence de 350 MHz.

Les circuits TTL se font également en deux versions : moyenne et grande vitesse. On se rapportera avec intérêt aux précédents articles qui en donnent une description détaillée.

La figure 11 indique les possibilités des circuits TTL et ECL.

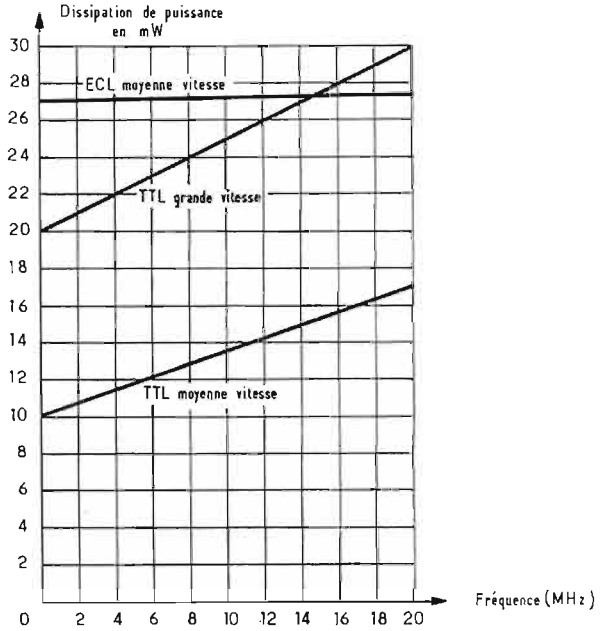


FIG. 12. — *Dissipation en fonction de la fréquence.*

moyenne et grande vitesse, avec des capacités de charge de 100 pF, et avec différentes valeurs de résistances externes pour les circuits ECL, résistances montées à la sortie de VEE.

La figure 12 indique comment varie la dissipation de puissance quand la fréquence augmente (capacité de charge 15 pF). On constate que la puissance dans les ECL ne varie guère. Pour les circuits TTL moyenne et grande vitesse, les puissances augmentent respectivement de 0,35 et de 0,4 mW/MHz.

On constate donc, qu'aux plus grandes vitesses, ce sont les ECL qui se comportent le mieux; mais lorsque l'on désire le maximum d'immunité aux bruits extérieurs, sans rechercher la grande vitesse de fonctionnement, les TTL conviennent très bien.

LA LOGIQUE CTL

Les circuits CTL (complementary transistor logic) sont disponibles depuis peu seulement, et cela à cause de la difficulté de production de transistors pnp et npn ayant un gain de courant suffisamment grand, même sous la forme d'un circuit intégré. La vitesse de fonctionnement d'un circuit, du type de celui illustré figure 13, varie entre 2 et 6 nanosecondes. Cet élément doit servir dans l'unité centrale d'un ordinateur moderne.

La fonction logique du circuit représenté est F = ABC en logique positive. L'analyse du montage montre que le courant à travers R_1 est redistribué, par commutation, soit dans les transistors pnp, soit dans le transistor npn; ce qui élimine le seuil de vitesse de fonctionnement, associé à la commutation, et ce qui explique la grande vitesse de travail du CTL.

Dans n'importe quel système viable, on doit pouvoir disposer des fonctions « ET », « OU », « NON ». Avec la logique CTL, la fonction « OU » s'obtient sans aucune adjonction de circuit : il suffit de connecter directement les sorties. On dit que le OU est câblé, parfois. Quant à la fonction de complémentation (NON), elle doit être ajoutée par des circuits externes.

L'immunité au bruit des CTL est très bonne, puisqu'il y a un emetteur-follower de basse impédance à la sortie.

Tous ces circuits logiques. TRL, DCTL, RCTL, DTL, TTL, ECL, CTL font appel à des transistors « conventionnels » (émetteur-base-collecteur), dits bipolaires, car les porteurs de charges électriques sont des électrons (porteurs de charge négative) et des « trous » (porteurs de charge positive). Un autre type de transistors est maintenant disponible — les MOS — qui, sous forme de circuits intégrés, sont vingt fois plus petits que les bipolaires. Nous verrons, dans le prochain article comment les MOS ont engagé la lutte contre les bipolaires pour conquérir les marchés de la microélectronique, et en particulier l'informatique.

Marc FERRETTI.

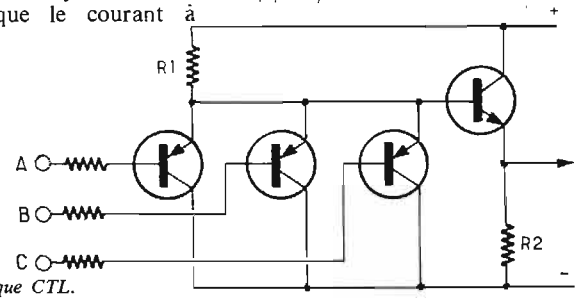


FIG. 13. — *Logique CTL.*

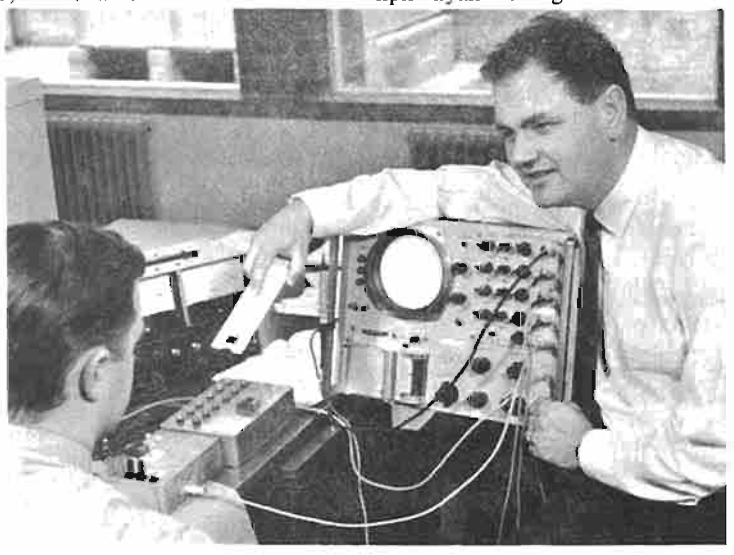


Photo 2 : *Le Dr. Richard Foss, de Plessey Microelectronics, étudie la mise au point de circuits logiques ultrarapides ECL.*

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-COGECO-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 RADIOTECHNNIQUE-RADIO CONTROLE
RADIOMATIC-ROSELSON-SIC-SUPRAVOX-SCOTCH-SIARE-THUILIER
TOUTELECTRIC-VEGA-VARTA etc...

TOUT POUR LA RADIO

66 COURS LAFAYETTE - LYON 3e - PARKING

AMATEURS ET PROFESSIONNELS : CONSEILLER TECHNIQUE, TEL 60.26.23

Réalisez vous-même le STROBODELIC

Stroboscopie et flash au rythme de la musique !

NOUS avons présenté dans le numéro 1247 du **Haut-Parleur** la réalisation d'un stroboscope. Nous proposons ci-dessous la construction d'un appareil en kit, utilisant certains principes identiques.

UTILISATION DE LA STROBOSCOPIE DANS LE SPECTACLE

L'électronique, au cours de ces dernières années, à considérablement transformé les techniques des éclairages de scène. Auparavant, les projecteurs se contentaient de diffuser des lumières puissantes et agréables. Parfois, un opérateur zélé réussissait un jeu de lumières plus complet. Mais, le rythme arrivant, et avec lui, tous les spectacles un peu fous, la lumière s'est animée, comme par exemple, avec les appareils à lumière psychédélique.

Maintenant, c'est l'homme en scène qui marie son mouvement au rythme imposé d'une lumière. Le clignotement rapide et un peu aveuglant du stroboscope, provoque une décomposition d'une scène en une série d'images quasiment fixes. Les mouvements deviennent saccadés, et l'effet est très spectaculaire.

La différence fondamentale entre un stroboscope pour le spectacle et un stroboscope professionnel (pour contrôles divers) est la vitesse. Pour les équipements à utilité scientifique ou industrielle, des vitesses importantes doivent être atteinte. On rencontrera des stroboscopes allant jusqu'à 200 éclairs par seconde.

Pour le spectacle, 8 à 10 Hz suffisent largement. Au-delà de cette fréquence, l'œil ne pourrait d'ailleurs plus faire la distinction entre les périodes claires et les périodes sombres.

STROBOSCOPIE ET SYSTEME NERVEUX

Il nous faut dès à présent mettre en garde nos lecteurs contre les graves dangers provoqués par ce genre de phénomène, lorsqu'on en fait une utilisation abusive. Le système nerveux se fatigue fortement, en commençant par la vue, et le trouble s'étend ensuite à l'ensemble de l'individu. (Des réglementations seront probablement mises en vigueur pour limiter les effets nocifs de ce type, en particulier dans certains établissements.) Une utilisation normale et sans danger sera faite ainsi : quelques mises en marche de deux ou trois minutes pour toute la soirée. Il sera alors possible de profiter de la qualité de l'effet et de l'apprécier pleinement.

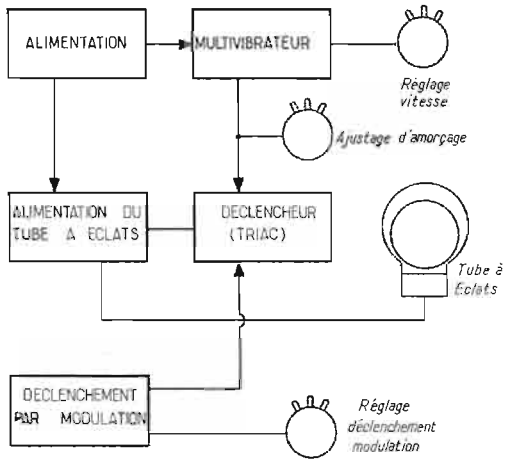


FIG. 1 : *Schéma synoptique de l'appareil « Strobodelic »*

LE « STROBODELIC »

Ce nouvel appareil n'est pas un simple stroboscope. Il possède également un circuit lui permettant de diffuser des éclairs au rythme de la musique. Il est très économique, car, la fréquence de clignotement n'étant pas nécessairement élevée, le tube utilisé a pu être choisi parmi ceux destinés normalement à la photographie. Son circuit adjacent est lui aussi moins conséquent que dans le cas d'une vraie lampe pour stroboscopie.

DESCRIPTION TECHNIQUE

La figure 1 nous aide à commencer cette étude technique. Elle nous montre que l'appareil se divise en cinq parties principales :

- Alimentation.
- Oscillateur de commande.
- Alimentation du tube à éclats.
- Circuit de déclenchement.
- Déclencheur par modulation.

Nous allons étudier en détail chacun de ces circuits.

L'ALIMENTATION

Elle comporte tout d'abord une partie basse tension, qui est destinée à l'alimentation du multivibrateur. Le gros transformateur (conçu pour des usages du type amplificateurs à tubes) fournit une tension alternative de 6,3 V. Cette tension redressée par une diode, est filtrée par deux condensateurs de 1 000 μ F, 12 V et la tension continue obtenue doit être d'environ 8 V (en théorie : 8,82 V). Une stabilisation ne sera pas nécessaire.

Pour la haute tension, c'est l'un des deux bobinages 300 V qui est employé. Il fournit le courant qui, une fois redressé, est appliqué au tube à éclats. Nous verrons dans un paragraphe spécial l'alimentation de ce dernier. La haute tension, redressée au moyen d'une seule diode, est filtrée par deux condensateurs électrochimiques de 100 μ F, 350 V, ce qui donne une capacité résultante de 50 μ F, pour une tension de 700 V.

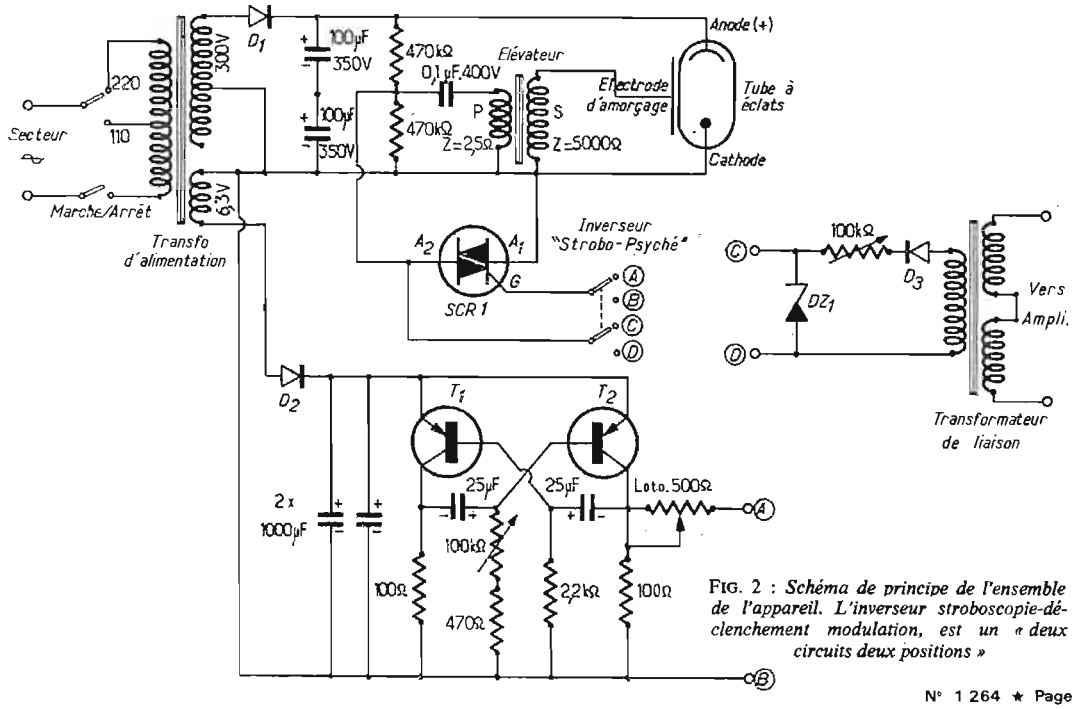


FIG. 2 : *Schéma de principe de l'ensemble de l'appareil. L'inverseur stroboscopie-déclenchement modulation, est un « deux circuits deux positions »*

L'OSCILLATEUR POUR STROBOSCOPIE

Il s'agit d'un multivibrateur classique. Les deux transistors T_1 et T_2 sont successivement bloqués et conducteurs. Le signal produit est carré, avec par conséquent un front très raide, qui permet une attaque franche pour l'amorçage du tube. Il est recueilli sur les collecteurs. La constante de temps RC (R étant la résistance placée à chaque base) détermine la valeur de la fréquence. Comme il faut pouvoir la faire varier, un potentiomètre de 100 K. ohms linéaire est employé. Afin de ne jamais mettre un transistor en court-circuit, une résistance talon de 470 ohms est placée en série avec ce potentiomètre. La fréquence la plus basse possible sera variable en raison de la précision des condensateurs. (Ce qui ne veut pas dire que les impulsions arriveront irrégulièrement, mais seulement que les limites maximum pourront s'étendre plus ou moins loin suivant les appareils.) On obtient un éclair toutes les 3 ou 4 secondes. Les fréquences les plus élevées dépassent un peu les possibilités maximales du tube (de 10 à 14 Hz environ).

ALIMENTATION DU TUBE A ECLATS

Le tube à éclats nécessite tout d'abord une haute tension continue bien filtrée, qui est appliquée entre anode et cathode. Ainsi le milieu interne du tube ne demande plus qu'une impulsion de très haute tension pour que l'arc se produise. Cette impulsion de très haute tension est fournie ainsi : d'un point milieu entre deux résistances de 470 K. ohms un condensateur de 0,1 μ F transmet une impulsion de valeur moyenne au primaire de l'élévateur de tension. Ce dernier fournit au secondaire une impulsion dont la valeur est comprise entre 3 000 et 4 000 V. Si cette tension est élevée, le courant, par contre, est faible.

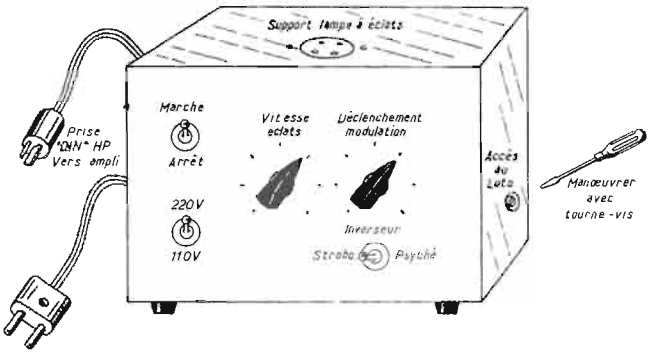


FIG. 3 : *Présentation du coffret de l'appareil. On remarque sur cette figure la composition de la face avant, qui est conçue en fonction des éléments situés à l'intérieur du coffret. On remarque aussi, à droite, l'orifice permettant de manœuvrer le loto. Ce dernier est monté sur la plaquette de bakélite*

COMMANDE D'AMORÇAGE

La commande d'amorçage est la réunion du point milieu et de la ligne négative. L'élément qui la réalise est un triac (SCR 1) qui peut être commandé par le multivibrateur décrit ci-dessus. Dans ce cas, les éclairs sont réguliers, et nous sommes en présence de l'utilisation stroboscopique. Il peut aussi être déclenché par une modulation et nous obtiendrons alors un amorçage du tube suivant le rythme de la musique. Cette lumière psychédélique par éclats peut, dans bien des cas, présenter des avantages supérieurs à ceux du stroboscope.

COMMANDE PAR MODULATION

Nous trouvons ici un circuit qui permet de déclencher le triac en toute sécurité, sans risque de le détériorer, même dans certaines pointes de modulation. Il faut une puissance de sortie assez faible pour déclencher le triac (1,5 à 2 W). Le transformateur est relié à la sortie « haut-parleur » d'un amplificateur basses fréquences. (Elle-même pouvant être reliée à un haut-parleur, ce qui n'est pas obligatoire.) Le secondaire du transformateur distribue une basse tension en rapport avec la modulation. La diode en série sert à ne laisser passer que les impulsions positives. Cela permet d'éviter des problèmes dans la réalisation du circuit, puisque tant avec le multivibrateur qu'avec cette modulation, ce seront toujours des impulsions positives qui déclencheront le triac. Cela élimine d'autre part une série d'impulsions qui, par leur nombre, pourraient sans doute saturer le tube à éclats. Dans ce cas, ce dernier pourrait « rater des coups ».

On trouve ensuite un potentiomètre de 100 K. ohms, qui limite la tension, permettant le réglage sur un déclenchement satisfaisant. Cette valeur peut être augmentée, au besoin, pour l'utilisation avec des puissances extrêmement élevées. Enfin, on trouve une diode zener, dont les caractéristiques correspondent à la tension d'amorçage du triac. Ainsi, la tension maximum de gâchette ne sera jamais dépassée. Cette zener est de petite taille, le courant de gâchette d'un triac étant toujours faible.

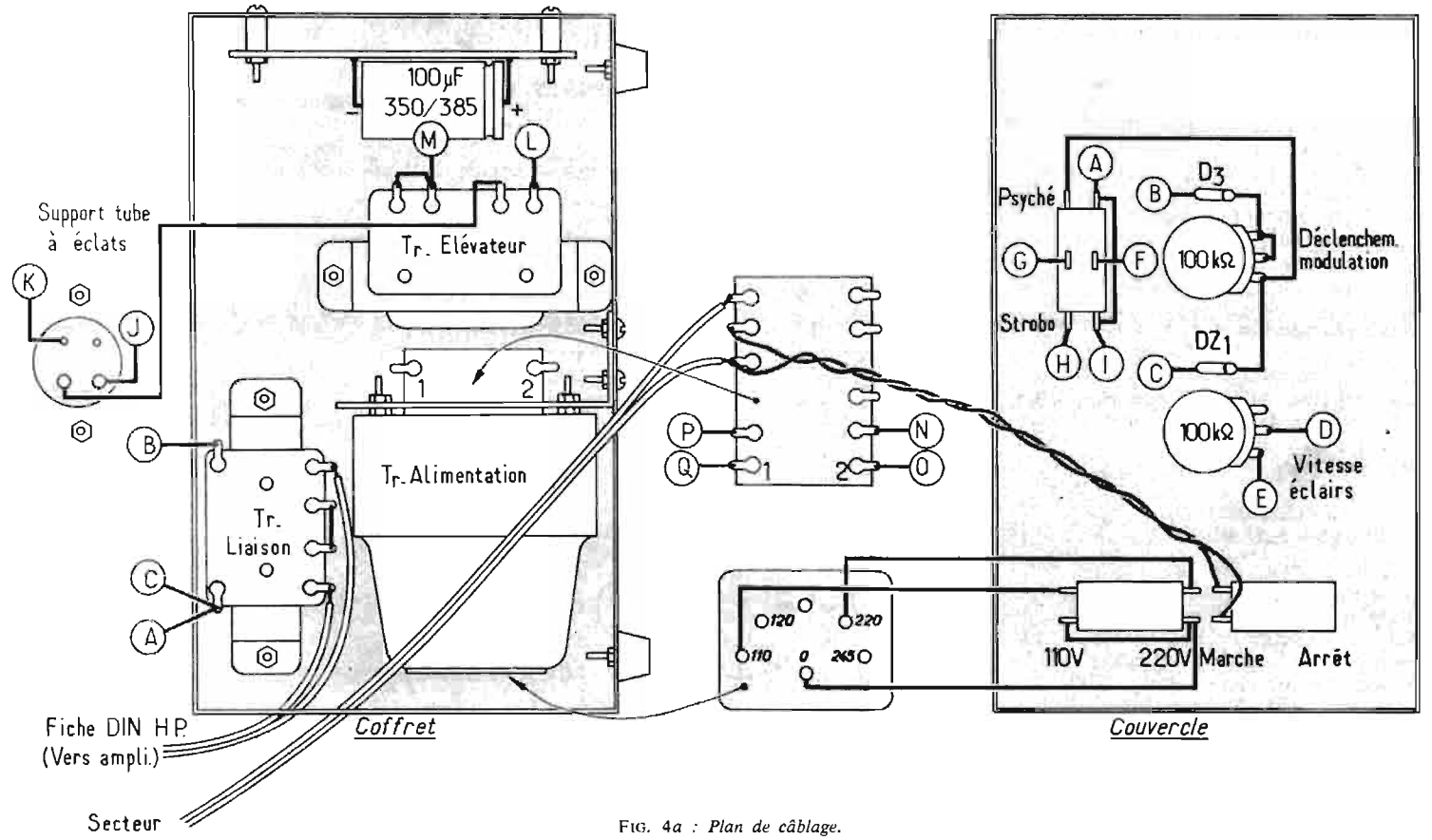


FIG. 4a : *Plan de câblage.*

LE MONTAGE

Ce paragraphe comporte deux parties principales, qui sont : la partie consacrée au montage mécanique, et la partie consacrée au câblage.

Sur le plan mécanique :

Comme pour tout montage de kit, il faudra commencer par examiner tous les composants, avant de commencer la construction. On examinera le coffret. Il est en métal de faible épaisseur, permettant un compromis entre une grande facilité de préparation, et une rigidité suffisante pour assurer la stabilité de l'ensemble.

Il faudra percer le coffret pour y placer les éléments mécaniques suivants :

– Transformateurs.

– Plaque de bakélite pour le câblage.

– Organes de commande sur la plaque avant.

Sur une des parois latérales sera percé un trou de 8 à 9 millimètres, qui permettra, par la suite, le réglage du seuil de déclenchement, au moyen d'un loto. Cette opération n'étant pas à répéter souvent, il a semblé préférable d'utiliser cette solution.

La face avant sera réalisée comme indiqué sur la figure donnée ci-contre. Il faudra prendre garde au fait que l'épaisseur des potentiomètres et des interrupteurs est parfois trop importante pour laisser refermer le coffret, quand leur disposition est mal étudiée.

Il faudra aussi prendre soin de fixer très fermement les transformateurs, et en particulier l'élévateur de tension pour le tube à éclats. Sinon, les impulsions qui le traversent le feront vibrer d'une manière fort désagréable.

Le culot du tube à éclat sera placé sur le boîtier, sur la face supérieure.

TUBE A ECLATS

Nous devons en fait signaler quelles sont les difficultés que l'on peut rencontrer avec le tube à éclats. Celui utilisé possédant un culot, la fixation sera simple. On choisira seulement la bonne orientation. Dans le cas où l'utilisateur désirerait placer le tube à un autre endroit, plus éloigné du boîtier principal, il en a la possibilité. Il faudra réaliser une liaison la plus courte possible. Il faudra utiliser des conducteurs très bien isolés, car il ne faut pas oublier qu'ils transportent de hautes tensions. D'autre part, comme le courant d'impulsion, en particulier, est assez faible, on choisira du conducteur de forte section, afin d'obtenir une résistance de ligne minimum.

CABLAGE DE LA PARTIE ELECTRONIQUE

Le câblage de la partie électronique présente peu de difficultés. Il s'agit d'un montage peu serré, et toutes les pièces se montent sans problème. Il faut seulement prendre les précautions d'usage, pour ne pas abîmer diodes et triac pendant les échauffements au fer à souder. Les liaisons entre plaquette de bakélite et autres éléments situés dans le coffret se font avec un fil de câblage ordinaire. La face avant étant le « couvercle » de la boîte, et devant donc être retirée de temps en temps, on peut aussi réaliser les liaisons en fil multibrin souple de 7 ou 8/10.

Les plus gros éléments à placer sur la plaquette de bakélite sont les condensateurs électrochimiques. Le triac est lui-même fixé sur un petit support servant de radiateur. C'est, avec la lampe à éclats, la seule pièce réellement fragile du montage.

Le plan de câblage publié ci-contre doit permettre de mener toutes les opérations de manière satisfaisante.

AUTRES POINTS

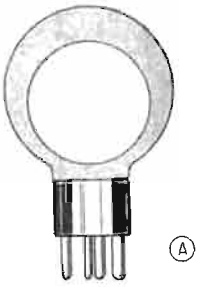
Mise en fonction, utilisation :

Sur la position « stroboscopie », le fonctionnement sera immédiatement vérifié. La manœuvre de la commande de vitesse doit être très lente. Dans le cas contraire, la lampe se sature, et l'amorçage ne se produit que très mal.

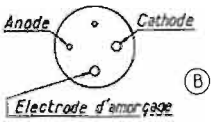
Sur la position « psychédélique », il faut relier la sortie d'un amplificateur à l'entrée, au moyen du cordon prévu à cet effet. Sans modulation, aucun éclair ne doit se produire. Quand la modulation est appliquée à l'entrée, des éclairs doivent se produire, et il suffit alors de régler le fonctionnement au moyen du potentiomètre de « déclenchement modulation ».

REGLAGES

Au moment de la mise en marche, un seul réglage est nécessaire : celui du loto de 500 ohms. Il doit permettre d'obtenir un amorçage très régulier du tube à éclats. Il n'est pas impossible que dans le cas d'un changement de tension secteur (100 à 220 par exemple), ce réglage soit à refaire légèrement.



LAMPE A ECLATS



CULOT VU DE DESSOUS

FIG. 5 : *La lampe à éclat*
A : le culot, vu du dessous
B : présentation générale

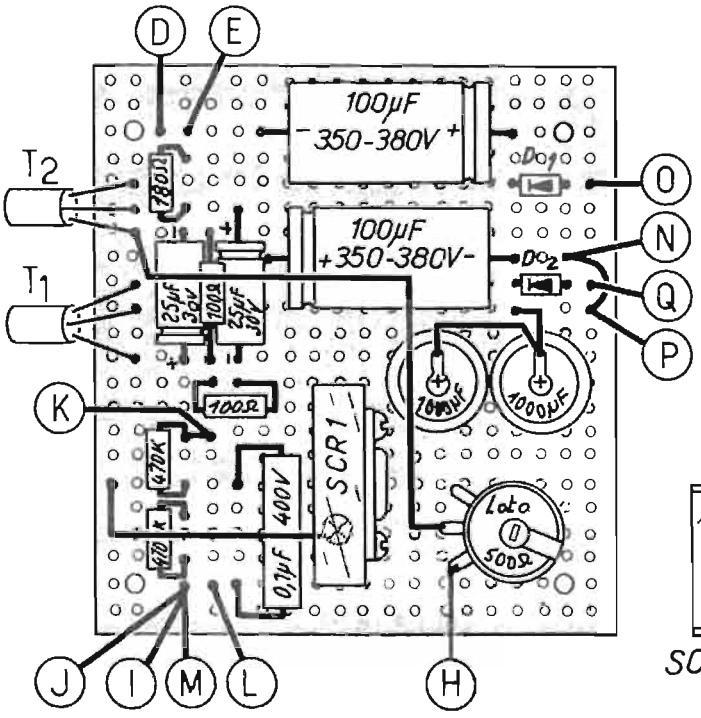
Cette lampe, équipée d'un réflecteur, permet de diriger le faisceau lumineux dans une direction bien déterminée

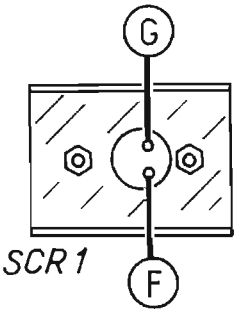
Causes éventuelles de non-fonctionnement :

Ce montage est simple, et donc, les causes de mauvais fonctionnement sont rares. Cependant, on peut observer parfois :

– **Eclair « entendu » dans le transformateur, rien à la lampe :**

Ce non déclenchement est dû





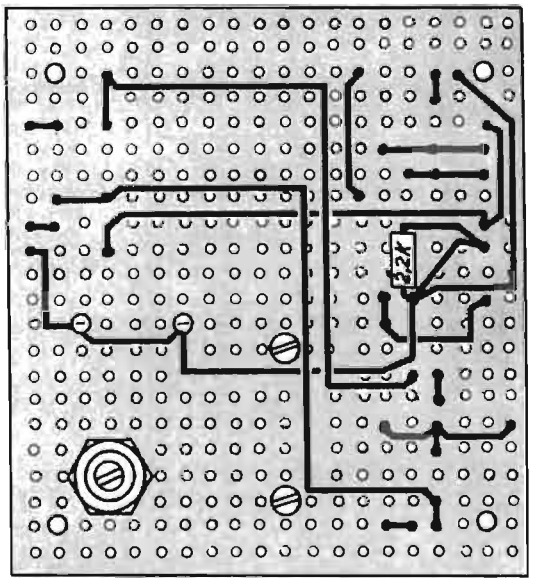


FIG. 4 *b* : *L'inverseur stroboscopie-déclenchement modulation est un « deux circuits, deux positions ».*

à une mauvaise transmission entre élévateur et électrode d'amorçage. Vérifier les liaisons et éventuellement la lampe.

— **Aucun déclenchement observé :**

Si aucun bruit de décharge n'est entendu dans le transformateur élévateur, c'est qu'aucune impulsion ne lui est fournie. Vérifier le multivibrateur et les liaisons.

— **Non fonctionnement à cause des masses :**

Certaines masses doivent être reliées ensembles, comme cela est indiqué sur le plan de câblage. Une omission sur ce point entraîne un non-fonctionnement facile à identifier.

D'autres pannes pourront se rencontrer, mais le meilleur moyen de les éviter est de réaliser un câblage avec un maximum d'attention.

Durée de la lampe à éclats :

Il nous est parfois demandé, à propos de montages de ce genre, de préciser la durée moyenne d'un tube à éclats. Elle est très variable et dépend de plusieurs facteurs. Avant tout, l'utilisation peut l'user de manière différente. Dans notre montage, une énergie moyenne lui étant fournie, on peut estimer le régime de fonctionnement comme étant économique.

L'usure se produit inévitablement, mais, le montage est conçu de telle façon que dans le cas d'une utilisation normale, deux ans de durée peuvent être espérés. Il faudra, bien sûr, éviter à cette lampe chocs et secousses.

CONCLUSION

Ce montage assez simple doit permettre à de nombreux amateurs ou même professionnels du spectacle de disposer d'un équipement attractif et peu onéreux. L'utilisation en petit local et même en appartement est tout à fait concevable.

Y.D.

STROBODELIC

décrit ci-dessus

Deux appareils en un seul

- 1°) **Stroboscope** (sur le secteur).
- 2°) **Eclairs** à éclats au rythme de la musique.

(présenté pour la 1re fois en France)

En Kit complet ... **220 F**
(port 25 F)

RADIO-STOCK
6, rue Taylor - PARIS-Xe
NOR. 05-09 et 83-90 - C.C.P. 5379-89

Loco revuerev

L'électronique vous passionne... Et le train miniature?

- Savez-vous que la passion des chemins de fer est à l'origine d'un loisir aujourd'hui en plein développement, noble et riche de possibilités,
- que les trains miniatures offrent un champ d'application très vaste à l'électronique (signalisation, régulation, temporisation, télécommande), déjà exploité par plusieurs firmes spécialisées,
- que **Loco-Revue**, publication mensuelle*, la première du genre en France, vous dévoile cet univers du modélisme ferroviaire, vous documente et vous guide !

▶ **Demandez-nous sans tarder un exemplaire Loco-Revue spécimen** (franco 2 F) ou notre ouvrage **Le Chemin de Fer Passion, de la réalité au train miniature** (franco 9 F), véritable initiation au chemin de fer « loisir ». *(Portez simplement le titre désiré au dos de votre virement postal.)*

* abonnement
(11 numéros) : **45 F**
étranger : **50 F**

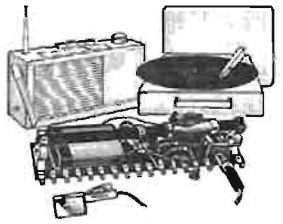
ÉDITIONS LOCO-REVUE
B.P. 9 — 56-AURAY

- **Tél. 65 AURAY**
- **C.C.P. 2081-39 PARIS**
  6000-32 BRUXELLES

REALISEZ

ces **dispositifs électroniques** qui en plus de leur intérêt pratique vous entraîneront au **CABLAGE des CIRCUITS IMPRIMES** et vous familiariseront avec le **FONCTIONNEMENT DES SEMI-CONDUCTEURS**

EMETTEUR P.O. à transistors
Fonctionnant sur cadre



Ce petit émetteur est plus qu'un amusant gadget car il est susceptible d'applications diverses
Il peut, par exemple, constituer un Radio-Pick-Up sans fil.

- **Alimentation** : pile 9 volts.
- **Consommation** : 2 mA.
- **Portée** : 15 mètres environ. Grande stabilité en fréquence.
- **Réglage par** pot. ajustable.
- **Correction** par contre-réaction et fiche.
- **Microphone** : Impédance 2000 Ω.

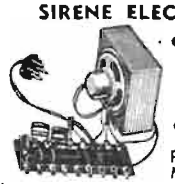
EN « KIT » complet **48,00**
- Microphone, type « à pince » miniature 2000 Ω **21,00**

OSCILLATEUR
pour entrainement lecture au son

- Réglage de fréquence et de niveau.
- Consommation coupée au repos.
- Alimentation 9 volts.
- Branchement possible de plusieurs casques.

EN « KIT » complet avec Manipulateur, casque et pile **55,00**

SIRENE ELECTRONIQUE



- Oscillateur RC **avec ampli** classe A. (Attaque sur HP 552-100 Ω)
- **Alimentation** 9 V.

Peut équiper : Modèle réduit de bateau - porte d'entrée - signal d'alarme, etc.
En « KIT » complet avec pile et H.-P. **36,00**

CLIGNOTANT à feux tournants

- **Départ** par poussoir.
- **Allumage simultané** des lampes en circuit tournant.
- **Alimentation** par pile (12 V). (Peut être alimenté sur secteur)

En « KIT » complet (fonctionnement sur piles) **65,00**

- **ALIMENTATION SECTEUR** AL 2209. En pièces détachées **51,00**

Documentation avec schémas contre enveloppe timbrée

CIBOT RADIO
1 et 3, rue de REUILLY, PARIS XIIe
C.C. Postal 6129-57 PARIS

VOIR NOS PUBLICITES p. 15 à 21

AMPLIS FRANCE
2 x 25 W ou 2 x 50 W
A modules enfichables et DOUBLE DISJONCTEUR ELECTRONIQUE
(Décrit dans le H.-P. du 15-9-69)

Dimensions : 390 x 300 x 125 mm
France 225 en KIT ..... **802 F**
En ordre de marche ..... **909 F**
France 250 en KIT ..... **856 F**
En ordre de marche ..... **1.016 F**
Préampli et alimentation commune aux deux modèles.
PA en **KIT 53 F.** Ordre de m. **64 F**
Alimentation auto - disjonctable avec transfo.
KIT 96 F. Ordre de marche **107 F**
- **MODULE AMPLI 25 W** avec sécurité, disjoncteur.
EN KIT ..... **139 F**
EN ORDRE DE MARCHE . **150 F**
- **MODULE AMPLI 50 W** avec sécurité disjoncteur.
EN KIT ..... **150 F**
EN ORDRE DE MARCHE . **160 F**

ORGUE ELECTRONIQUE POLYPHONIQUE

(Décrit dans le R.P. de janvier et février 1968)
Dimensions : 770 x 560 x 240 mm
2 CLAVIERS
Vibrato et réverbération incorporés
JEUX MELODIE
1 combinaison fixe : 2', 4', 8'.
4 TIMBRES ACCOMPAGNEMENT
1 combinaison fixe : 4', 8', 16'.
PRIX EN KIT ..... **2.040 F**

PIECES DETACHEES DISPONIBLES

	Nu	avec contacts
Clavier 3 octaves	240 F	360 F
Clavier 4 octaves	340 F	460 F
Clavier 5 octaves	440 F	660 F

Pédaliers de 1 à 2 1/2 octaves (Prix sur demande).
Pédale d'expression ..... **60 F**
NOUVEAU !
Clavier 5 octaves, 9 contacts par touche **800,00**

Le générateur complet, plaquette et matériel (12 transistors) en kit **70,00**
Plaquette circuit imprimé nue avec connecteur **10,00**
Alimentation régulée en kit .. **72,00**
Boîte de timbre en kit **135,00**
Ensemble de réverbération avec ressort 4 F **185,00**
Vibrato en kit **17,00**

LUTTEZ CONTRE LA POLLUTION DE L'AIR

en recréant chez vous l'air pur de la montagne avec le **générateur scientifique d'ozone**

AIR-AZUR
Désinfecte
Désodorise
Réoxygène l'air

Appartement 100 m3 « 103 » . **215 F**
Collectivités : 500 m3 « 112 » . **350 F**
Locaux 700 m2 « 440 » ..... **450 F**
Secteur 110/220 V. Débit réglable Boîte inoxydable. Livré avec notice.

DISTRIBUTEUR PHOTOVOX-BOGEN
TETES MAGNETOPHONES
Quelques prix :
UK 100 .. **79 F** ● **UL 197** .. **33 F**
UK 200 .. **208 F** ● **UL 290** .. **54 F**
UK 205 .. **177 F** ● **UL 296** .. **52 F**
Tous les autres modèles sur demande.

La construction des enceintes BASS-REFLEX

La réalisation des enceintes acoustiques petites dimensions destinées aux installations réduites, mais de qualité musicale aussi élevée que possible, est obtenue, nous l'avons montré, en adoptant des systèmes d'enceintes closes, ou **baffles infinis,** permettant, en particulier, une reproduction relativement satisfaisante des sons graves. Il faut toutefois utiliser des haut-parleurs soigneusement choisis à cet effet, et des coffrets convenablement amortis.

Les progrès obtenus dans cette direction ne suppriment nullement l'intérêt des enceintes rationnelles, ou **baffles à contre-résonance,** appelé aussi **bass-reflex ;** ce dispositif a l'aspect d'un coffret fermé également de toutes parts, sauf sur la face frontale, sur laquelle se trouve une ouverture circulaire destinée au haut-parleur et. généralement, une autre ouverture qui met l'air extérieur en communication avec la face arrière du diffuseur du haut-parleur. Cette ouverture ou évent peut, d'ailleurs, affecter différentes formes et, sur des modèles plus ou moins divers, elle est disposée à l'arrière, sinon latéralement, et peut même être fragmentée et, en quelque sorte, **distribuée.**

En principe, ce dispositif dont les dimensions peuvent être très variables mais restent dans des limites raisonnables, abaisse d'environ une octave la limite de reproduction des fréquences du haut-parleur, en permettant ainsi une meilleure reproduction des sons graves.

Comme l'indique le nom du système, le déplacement du diffuseur est fortement réduit aux environs de la fréquence de résonance, ce qui réduit, par là même, la distorsion non linéaire du haut-parleur pour cette fréquence, les phénomènes de doublement de fréquence, et d'intermodulation. L'amélioration obtenue est particulièrement sensible lorsqu'on utilise, comme cela a lieu fréquemment, un amplificateur permettant un renforcement particulier des sons graves, pour compenser, en partie, la déficience sur cette gamme du système de reproduction.

Cette enceinte et ses dérivés constituent un groupe nombreux et important de la famille des enceintes acoustiques. Comme tous les dispositifs proposés jusqu'ici, ils présentent évidemment des avantages et des inconvénients. Les variantes extrêmement nombreuses et diverses qui ont été proposées, et dont nous indiquerons quelques-unes, montrent bien que les chercheurs se sont rendu compte de ces défauts, et ont tenté de les éliminer tout en conservant les avantages essentiels inhérents à ce procédé.

En ce qui concerne l'encombrement relatif, le prix de revient et la facilité de construction, cette enceinte à contre résonance constitue, en principe, le système le plus rationnel mais, généralement, à condition d'utiliser au moins un haut-parleur pour sons graves de résonance propre inférieure à 50 Hz, parce que des fréquences de résonance plus élevée peuvent déterminer des effets parasites plus ou moins gênants.

PRINCIPES DE BASE DU BASS-REFLEX

L'idée de base du système consiste **à augmenter la charge acoustique appliquée sur l'arrière du diffuseur pour les fréquences basses** et, spécialement, au voisinage de la fréquence de résonance du haut-parleur, en utilisant un effet de résonance d'un résonateur Helmholtz.

Ce résonateur consiste en un récipient quelconque, en principe sphérique, dont les parois sont rigides, et qui est relié à l'extérieur par un goulot dont la longueur peut d'ailleurs, être réduite uniquement à l'épaisseur de la paroi, ce qui constitue un évent simple (Fig. 1) ; l'air contenu dans le goulot possède une certaine masse et l'air contenu dans le récipient, grâce à son élasticité, joue le rôle d'un ressort.

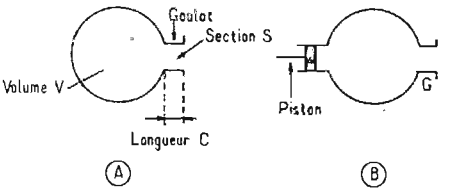
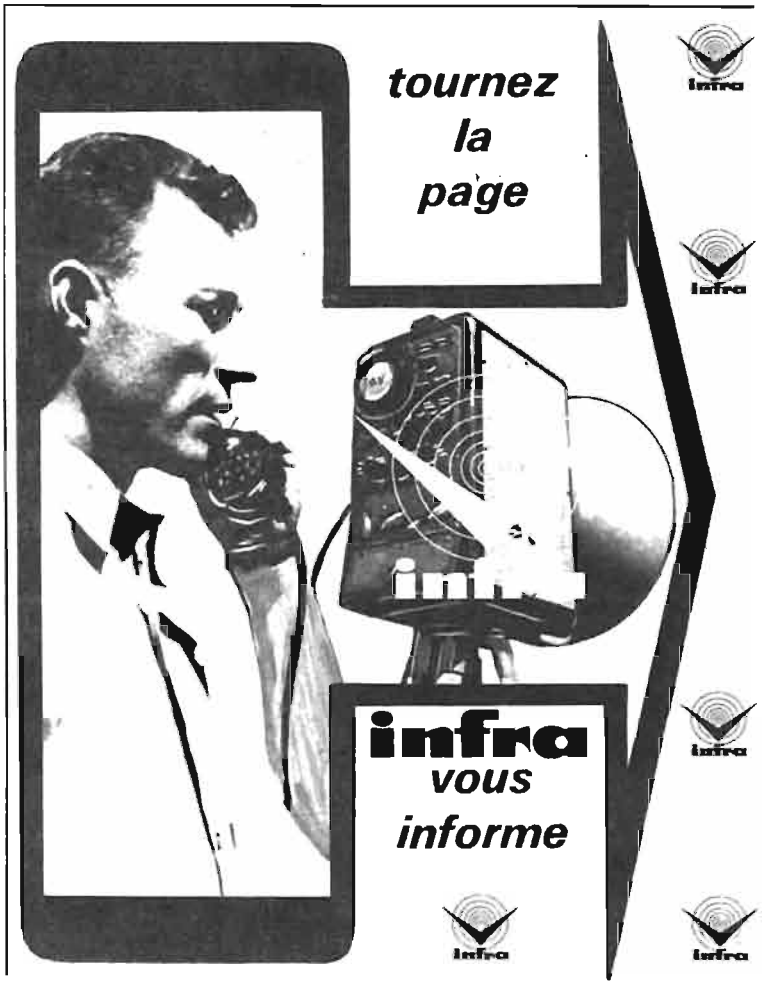


FIG. 1

Quand une cavité de ce genre communique ainsi avec l'atmosphère par un petit évent, ou conduit étroit, il existe une certaine fréquence, pour laquelle il se produit une résonance de l'air qui se dé-



place à travers l'évent, en combinaison avec les forces élastiques de l'air contenu dans la cavité ; cette résonance est facilement obtenue, et permet de renforcer les sons de fréquences voisines.

La fréquence de résonance de l'enceinte est réduite quand on augmente le volume de la cavité, ou quand on réduit l'ouverture de l'évent, mais, si ce dernier est trop petit, il ne peut plus rayonner suffisamment d'énergie, sauf à la fréquence de résonance, et le système agit ainsi à peu près comme un coffret clos ou baffle infini.

En fait, le phénomène est assez compliqué, parce que l'air contenu dans le goulot est également compressible, et que l'air contenu dans l'enceinte présente une certaine inertie.

A condition, cependant, que les dimensions du résonateur soient petites par rapport à la longueur d'onde, on a pu établir une relation approchée indiquant la fréquence de résonance du système, en fonction des différents éléments, que nous donnerons ci-dessous à l'intention des amateurs de précision :

$$f = \frac{C}{2\pi}\sqrt{\frac{A}{V\left(l + \frac{\sqrt{\pi}}{2}\sqrt{A}\right)}}$$

Dans cette formule, f est la fréquence de résonance. C'est la vitesse du son, A la section du goulot, et l sa longueur, V, le volume de la cavité, en tenant compte du volume du haut-parleur, de celui de l'évent, mais non de celui des absorbants acoustiques. Cette relation permet de calculer la résonance d'une manière approximative parce qu'elle ne tient pas compte de la forme de la surface du goulot, qui présente une importance, comme le montre, d'ailleurs, la diversité des formes utilisées.

On voit sur cette formule, qu'on **abaisse** la fréquence de résonance **en augmentant** le volume de l'enceinte, en **diminuant** la surface de l'évent, et, au contraire, en **augmentant** la longueur du goulot.

En évaluant la vitesse du son en centimètres par seconde, la surface du goulot en centimètres carrés, la longueur en centimètres, et le volume en centimètres cubes, cette formule peut être écrite sous la forme simplifiée :

$$f = 5\,400\sqrt{\frac{A}{V\left(l + 0{,}9\sqrt{A}\right)}}$$

A première vue, la fréquence de résonance ne semble dépendre ainsi que du volume de l'enceinte, et non des dimensions de celle-ci ; le système ne peut donc être assimilé à un tuyau sonore, par exemple, à un tuyau d'orgue ; mais, en fait, il se produit des résonances parasites, qui dépendent des dimensions diverses de l'enceinte et de sa forme d'où la diversité extrême également des formes adoptées.

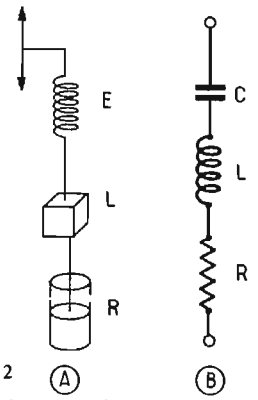


FIG. 2

L'effet de résonance peut être obtenu en produisant un son de la fréquence correspondante au voisinage du goulot ; mais, dans les enceintes bass-réflex, la charge acoustique est obtenue, en fait, en rendant, en quelque sorte, mobile un élément de paroi ; tout se passe comme si la résonance du système de Helmholtz était assurée par un piston vibrant, comme on le voit sur la figure 1-b ; le piston vibrant est simplement remplacé par un haut-parleur, et le goulot peut être disposé à l'intérieur de l'enceinte, afin de réduire l'encombrement.

Pour la fréquence de résonance, la charge acoustique appliquée à l'arrière du diffuseur est maximale et uniquement résistive ; les pressions sonores produites par la face frontale du diffuseur et par les ondes qui proviennent de l'évent sont en quadrature et, à ce moment le rayonnement de l'évent est important. Au-dessus de la fréquence de résonance, les pressions sonores tendent à être en phase et, au-dessous, au contraire, en opposition; ainsi pour 2/3 d'octave au-dessus et au-dessous de cette fréquence, presque toute la puissance sonore est rayonnée par l'évent.

Les dimensions de la cavité et de l'évent sont déterminées de façon que la résonance fondamentale de l'enceinte soit très voisine de la fréquence de résonance propre du haut-parleur fixé sur la paroi ; pour les fréquences immédiatement supérieures à la résonance fondamentale, les émissions sonores de l'évent et du diffuseur sont partiellement en concordance de phase ; elles s'ajoutent, et le rendement est augmenté.

Quand la fréquence est rapprochée de celle de l'enceinte, le haut-parleur fonctionne en agissant en opposition avec une impédance acoustique, qui augmente jusqu'à un maximum produit pour cette fréquence. L'amplitude de ses vibrations est ainsi réduite, de même que les distorsions ; l'émission sonore est produite essentiellement par l'évent, et l'ensemble de la cavité et de l'évent présente un rendement maximum. Pour les fréquences inférieures à la résonance fondamentale, les émissions sonores produites par le diffuseur et l'évent tendent à devenir en opposition de phase, et, par suite, le rendement diminue.

Les phénomènes pratiques peuvent varier suivant les conditions de fonctionnement ; lorsque l'enceinte acoustique a un grand volume le réglage des fréquences de résonance est beaucoup moins nécessaire ; celles-ci se manifestent pour des fréquences très basses, et l'accord obtenu ne peut être précis. Les modifications des dimensions des évents n'assurent pas une variation importante des résultats.

Pour tirer, en général, le meilleur parti d'une enceinte bass-réflex il est nécessaire normalement de **l'accorder,** comme nous le verrons, c'est-à-dire de rendre égale la fréquence de résonance de l'évent et la fréquence de résonance du haut-parleur, mais, si cet accord est utile, pour les enceintes de petites dimensions, il l'est beaucoup moins comme nous venons de l'indiquer, pour les systèmes de grand volume, et les effets d'un désaccord ne sont, en fait, **vraiment graves** que si ce désaccord est très important, lorsque, par exemple, la fréquence de résonance de l'évent est de l'ordre du double de celle du haut-parleur.

LES ANALOGIES ACOUSTIQUES ET ELECTRIQUES

Un haut-parleur et une enceinte acoustique constituent essentiellement des systèmes mécaniques et acoustiques qui peuvent être étudiés en se basant sur les lois habituelles de la mécanique, mais, il est possible de comparer ces caractéristiques à des systèmes **électriques** et de remplacer ainsi l'étude des problèmes mécaniques, par celle de problèmes **électriques.** Cette étude analogique a donné souvent, des résultats remarquables.

Au point de vue **mécanique,** le haut-parleur peut être décomposé en plusieurs éléments ; le diffuseur et l'air déplacé possèdent une certaine **masse** et, par suite, une certaine **inertie ;** les dispositifs de fixation et de rappel présentent aussi une certaine **élasticité.** Les différents frottements et la viscosité de l'air **absorbent** sous forme

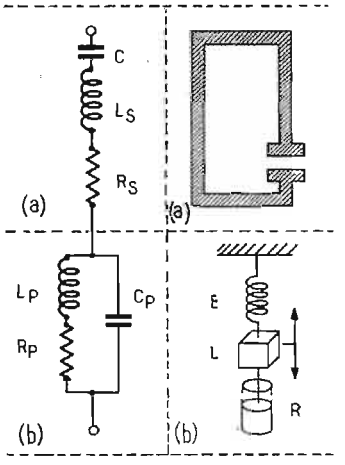


FIG. 3. FIG. 4.

de chaleur une partie de l'énergie vibratoire du cône. Une autre partie de l'énergie est dissipée sous forme de rayonnement et constitue la partie utile. On voit, sur la figure 2-a, cette équivalence mécanique, E l'élément de rappel élastique, I l'élément d'inertie, et R l'élément, dans lequel se produit l'absorption d'énergie.

A ces éléments **mécaniques,** correspondent des **éléments électriques.** Comme on le voit sur la figure 1-b, ce système **électrique** est ainsi un montage de **circuit-série ;** dans un système de ce genre, l'équivalent électrique est composé d'une capacité C, d'une seule inductance L et d'une résistance en série, correspondant respectivement aux dispositifs de suspension, c'est-à-dire à la rigidité élastique, à la masse du cône, aux divers frottements, et à l'énergie rayonnée.

Ce système électrique fonctionne suivant le principe du circuit-série. A la résonance l'impédance est minimale, et il y a surtension ou surintensité maximale ; de même.

AFFAIRES DU MOIS
GARANTIES 100 % 1 AN
POUR COMMUNIONS ET CADEAUX
MONTRES AVEC BRACELETS de 25 F A 99 F
Ronde à rubis ..... 25,00 CARREE avec trot. .. 33,00
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 COMMUNIONS
MONTRE DE PLONGEE pour fillettes ou garçonnets ... 49,00
RONDES OU CARREES, bracelet façon daim, pour fillettes 38,00
MONTRE DE PLONGEE - CADRAN A FUSEAUX HORAIRES
Trotteuse centrale - antichoc - antimagnétique - cadran lumineux - cadran à fuseaux horaires pour donner l'heure dans le monde entier ... 59,00
REMISES PAR QUANTITE : Nous consulter
SELF-RADIO 19 19, avenue d'Italie Métro Place d'Italie - Tolbiac PARIS-13e

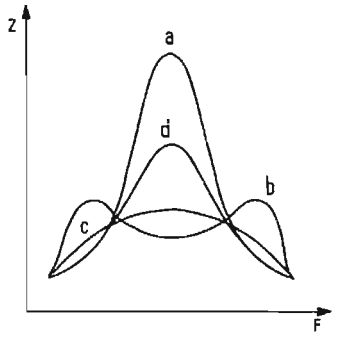


FIG. 5.

dans le cas du circuit mécanique, le déplacement de la masse et l'effort du système de rappel sont maxima.

L'impédance mécanique est minimale à la résonance, mais, par contre, **l'impédance électrique aux bornes extérieures** du circuit est maximale. Le phénomène est identique à celui constaté dans un circuit électrique de résonance ou **circuit-bouchon ;** le courant qui circule **dans le circuit lui-même** formé par le condensateur et la bobine est très grand, et l'impédance est très faible, parce qu'il s'agit d'un circuit-série ; au contraire, lorsqu'on recueille les signaux aux bornes extérieures, l'impédance est maximale, l'énergie recueillie aux bornes est la plus faible, comme cela est constaté dans les circuits en dérivation (Fig. 3-b).

Au point de vue **mécanique,** le haut-parleur agit ainsi comme un circuit monté en série, mais, au point de vue **électrique,** aux bornes d'accord du haut-parleur, comme un circuit-bouchon. Ce circuit offre une forte impédance pour la fréquence de résonance, et une faible impédance lorsqu'on s'en écarte (Fig. 5).

Le haut-parleur lui-même peut ainsi être représenté par un circuit-série (a) et la cavité de résonance par un circuit oscillant en dérivation (b) (Fig. 3 et 4).

Lorsqu'on relie en série les deux circuits (a) et (b), le circuit-bouchon (b) étant accordé sur la même fréquence que le circuit (a), l'impédance totale obtenue est beaucoup plus constante, quelle que soit la fréquence d'oscillation de la source.

Ce résultat est représenté par des courbes de la figure 5 ; la courbe L de l'impédance en fonction de la fréquence présente deux bosses à peu près également espacées de la fréquence d'accord des circuits *a* et *b ;* en augmentant la résistance RP du circuit-bouchon, nous pouvons éliminer plus ou moins ces deux bosses, comme on le voit sur la figure *c*, mais, si la résistance est trop grande, la bosse centrale réapparaît de nouveau, comme on le voit sur la courbe 3 d.

Mécaniquement, il en est de même en utilisant un circuit-bouchon acoustique constitué par la cavité résonnante, en série avec le circuit acoustique du haut-parleur ; il est possible d'obtenir plus ou moins une courbe pratiquement plate.

Le résonateur est représenté schématiquement sur la figure 6 avec sa cavité fermée et une ouverture en forme de conduit L ; c'est un circuit à rigidité élastique et à inertie combinée formant un circuit résonnant.

Il peut aussi être représenté, comme nous l'avons montré, par un équivalent électrique en forme de circuit-bouchon. L'élasticité correspond à la capacité C, l'inertie de la masse d'air dans le tuyau I à la self-induction, la résistance R du circuit est produite par l'absorption des parois du résonateur, la viscosité de l'air, et le rayonnement de l'orifice du tuyau.

Le haut-parleur est disposé de sorte que son cône serve de piston, et provoque la compression et la dépression de l'air dans la cavité, comme le montre la figure 6, qui représente la section du bass-réflex normal.

Nous avons déjà étudié la relation de phase entre le rayonnement sonore du cône et le rayonnement d'ouverture ; il est sans doute souhaitable d'obtenir une mise en phase exacte, mais, en fait, rappelons-le, le déphasage peut atteindre pratiquement 90° sans soustraction des effets. En pratique, il ne dépasse jamais 90°.

Le rayonnement de la face arrière du cône est, en effet, déphasé de 180° par rapport à celui de la face frontale, puisque quand une face de cône produit une poussée, l'autre produit une traction. Ce rayonnement est encore une fois déphasé de 90° dans la cavité résonnante ; sur les parois, il se produit un nœud de courant et sur la fente où la vitesse de déplacement de l'air est la plus grande, un centre de courant, ce qui explique ce déphasage.

D'autres phénomènes, en particulier, la durée du trajet entre le cône et la fente réduisent encore ce déphasage, de sorte qu'en pratique les deux composantes rayonnées s'additionnent.

LA DETERMINATION DU VOLUME DE L'ENCEINTE

Nous avons déjà indiqué plus haut la formule indiquant la fréquence de résonance d'une cavité de Helmholtz ; elle permet de connaître le volume en remplaçant C et π par leur valeur, et l'on trouve :

$$V = \frac{3.10^6\ A}{f^2\ (l + 0{,}886\ \sqrt{A})}$$

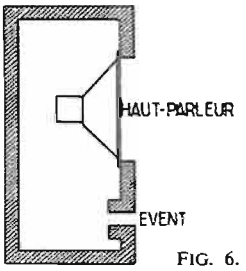


FIG. 6.

Cette formule donne théoriquement le volume V en cm³ en fonction des éléments de l'enceinte, la section du tuyau au cm² A et la fréquence de résonance en Hz ; pour un haut-parleur déterminé, la fréquence est imposée ; c'est la fréquence de résonance du haut-parleur adopté. Mais, la section du tuyau, et la profondeur du conduit peuvent être choisies en tenant compte du coffret que l'on veut réaliser.

La section-A se trouve au numérateur de la fraction à un degré plus élevé qu'au dénominateur ; **le volume V** est donc d'autant plus grand pour une fréquence de résonance donnée, **que A est lui-même plus grand.**

En principe, nous l'avons déjà noté, on peut ainsi être tenté de diminuer le plus possible la sec-

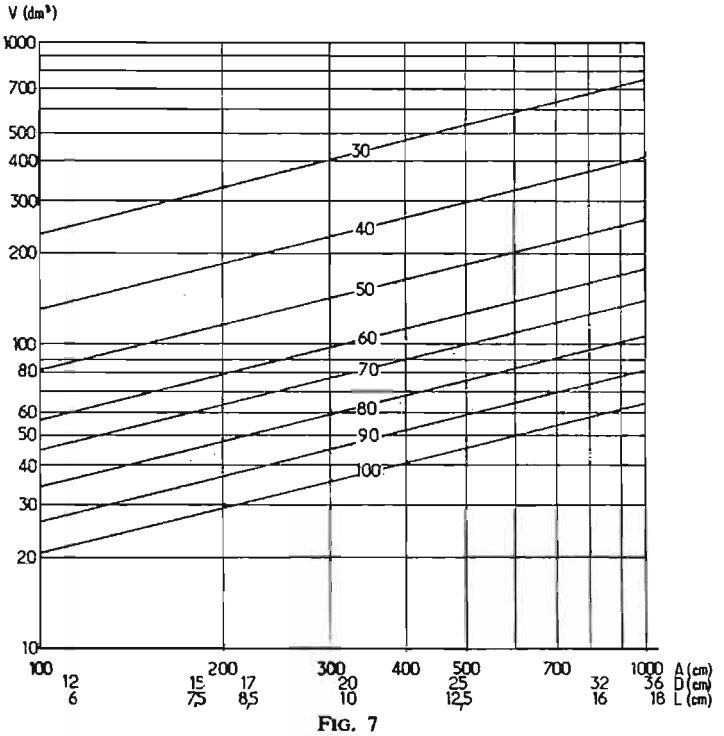


FIG. 7

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 GROUPAGE MUSICAL

1 av. Jean-Pierre FRESNES 94

Tél. 237-18-41

deno

LA HOUSSE TEMPLIA

PROTEGE TOUS VOS APPAREILS PORTABLES

REVENDEURS RADIO UNIQUEMENT

ETS VION 99, Fg DU TEMPLE - 75 PARIS 10 - TEL. 205-32-86

deno

tion de l'évent pour restreindre le volume et, par suite, l'encombrement de l'enceinte ; il y a cependant une limite. En diminuant cette section A le rayonnement d'ouverture diminue aussi ; la section de l'ouverture ne peut ainsi être inférieure à la moitié de l'ouvertue du haut-parleur, et la surface maximale ne peut dépasser le double de celle-ci, car l'encombrement de l'enceinte deviendrait prohibitif.

La longueur de l'évent l figure aussi au dénominateur et un allongement correspond à une diminution de volume de la cavité ; pour des raisons pratiques, le conduit, s'il existe, est monté à l'intérieur de l'enceinte, et sa longueur ne peut être choisie aussi grande qu'on le veut ; elle ne peut dépasser la moitié de la profondeur de l'enceinte.

UN GRAPHIQUE SIMPLIFIE

En se basant sur ces considérations, on peut établir un graphique ou abaque permettant de trouver approximativement le volume de l'enceinte, en connaissant **le diamètre** du haut-parleur utilisé. On peut aussi se baser sur la formule simplifiée suivante :

$$V = \frac{36{,}6.10^6 R}{f^2}$$

En considérant la longueur du conduit égale au rayon R du haut-parleur et la section A, qui a pour valeur πR^2.

La section de la fente est égale à celle du haut-parleur ; la profondeur de l'enceinte est égale à la moitié de la hauteur, qui correspond à une fois et demie la largeur. Ces proportions plus ou moins arbitraires permettent généralement d'obtenir une forme commode.

Pour trouver avec cet abaque le volume de la cavité, on part, comme nous l'avons indiqué, du diamètre du haut-parleur utilisé, indiqué sur l'échelle horizontale, et on trace une ligne verticale jusqu'au point d'intersection avec la droite oblique correspondant à la fréquence de résonance du haut-parleur adopté (Fig. 7).

Le point corespondant de l'échelle verticale indique le volume de la cavité ; la section de l'ouverture du conduit, égale à celle du haut-parleur, est donnée par la relation $S = 3{,}14\ R^2$.

Si l'on veut trouver le volume d'une enceinte dont l'ouverture du conduit est inférieure ou supérieure à celle du haut-parleur utilisé, il suffit de partir du diamètre du cercle ayant même surface que celle prévue pour la section du conduit. Dans tous les cas, la profondeur du conduit est égale au rayon du cercle de même surface indiquée sur l'échelle L. On augmente la profondeur pour compenser le volume occupé par le haut-parleur et les dimensions calculées sont des dimensions **intérieures**; il ne faut pas oublier de tenir compte également de l'épaisseur du matériau absorbant recouvrant le fond et deux autres faces intérieures au moins, non en regard l'une de l'autre.

LES COURBES D'IMPEDANCE

Un haut-parleur fonctionnant à l'air libre présente, en fonctionnement, une seule pointe de la **courbe d'impédance** sur une fréquence basse, pour le point qui correspond à la résonance fondamentale. Lorsqu'on place le haut-parleur dans une enceinte close, cette pointe se manifeste encore, mais pour une fréquence plus élevée, comme nous l'avons déjà noté ; avec l'enceinte bass-reflex comportant un évent il se produit deux pointes de résonance avec un creux entre les deux bosses pour la fréquence d'accord du système, ce qui correspond habituellement à la résonance du haut-parleur à l'air libre, comme on le voit sur la figure 5.

En fait, avec un amplificateur de haute qualité présentant un facteur d'amortissement satisfaisant, la réponse en fréquence de l'ensemble de l'enceinte et du haut-parleur est indépendante des variations d'impédance.

Malgré tout, **l'examen de la courbe d'impédance permet d'obtenir des indications utiles** ; elle montre à quelle fréquence le système doit être accordé ; elle indique également quelle est la fréquence de la pointe la plus élevée qui constitue le plus grand danger à éviter.

Les enceintes de petit volume ont, en fait, un effet plus grand sur l'impédance du haut-parleur, parce qu'elles sont, en quelque sorte, **couplées d'une façon plus serrée** avec le haut-parleur ; l'impédance du haut-parleur est plus faible à la résonance dans les petites enceintes que dans les grandes. Ces petites enceintes peuvent ainsi être **accordées plus efficacement,** mais il est impossible de déterminer le volume optimal simplement par l'observation des courbes d'impédance.

On peut, cependant, avoir une idée suffisante de la gamme de réponse en fréquence en examinant deux enceintes, et l'on constate des différences notables. Par exemple, en accordant une petite enceinte sur 90 Hz et une grande sur 60 Hz, la différence est particulièrement nette pour la reproduction des sons musicaux des instruments de musique de grand volume.

Une autre différence constatée avec des enceintes de grand volume ou de volume réduit est **l'écart qui sépare les pointes des courbes d'impédance** ; ces pointes sont plus rapprochées pour les enceintes de faible volume que pour les petites.

Un moyen pratique de référence pour cette mesure consiste à diviser la fréquence de la pointe la plus élevée par la fréquence de la pointe la plus faible ; le quotient doit être un nombre réduit déterminé. On a proposé un chiffre de 3,13 pour obtenir une réponse optimale aux transitoires. Il est cependant difficile de prévoir le rapport le meilleur pour une combinaison particulière de haut-parleur et d'enceinte.

Lorsqu'on veut établir une enceinte, il faut cependant considérer aussi bien **sa forme** que son volume, parce que cette forme a également une influence sur la fréquence de réponse et l'impédance. Il ne faut pas chercher à réaliser des formes extrêmes, telles qu'un cube ou un tube, mais on utilise des formes sphériques. Une bonne régle générale consiste à adopter des dimensions intérieures différentes, mais on limite les mesures intérieures les plus longues de façon à ne pas dépasser un rapport de trois fois entre la dimension la plus grande et la plus courte.

LE CHOIX DU HAUT-PARLEUR

Lorsqu'on veut établir une enceinte bass-reflex il faut évidemment **choisir un haut-parleur,** déterminer **le volume de l'enceinte et sa forme, les dimensions et la forme de l'évent** servant à l'accord.

Le haut-parleur n'a pas besoin de produire des courses du diffuseur d'une aussi grande amplitude que s'il s'agissait d'un coffret clos, ou baffle infini. Il n'est donc pas indispensable de choisir un diffuseur présentant une suspension aussi souple ; par contre, la membrane doit être rigide, et la fréquence de résonance doit généralement être comprise entre 20 et 30 Hz.

Mais, il n'est pas toujours facile d'accorder une enceinte de volume moyen sur une fréquence aussi basse, et un haut-parleur de fréquence très basse a bien souvent un diffuseur de grande souplesse ; il se produit une sorte de compensation. En fait, pour une enceinte relativement réduite, la fréquence du haut-parleur peut être comprise entre 20 et 40 Hz ; la fréquence de résonance peut être d'autant plus élevée en pratique que le haut-parleur est plus réduit, mais, en général, les haut-parleurs de grand diamètre et à fréquence de résonance basse sont préférables.

Les courbes de réponse en fréquence ne dépendent pas, en fait, de la dimension du haut-parleur ; on peut ainsi, en principe, obtenir une bonne reproduction des sons graves avec un haut-parleur de diamètre relativement faible, mais à condition que sa fréquence de résonance soit basse, ce qui n'est pas facile à obtenir, que son coefficient de qualité soit satisfaisant, et qu'il puisse supporter des déplacements importants de la bobine mobile.

Pour une même puissance sonore, et pour un son grave déterminé, l'amplitude de la vibration est, en effet, inversement proportionnelle au carré du diamètre effectif du diffuseur. Pour produire un même niveau sonore, un haut-parleur de 20 cm doit donc permettre un déplacement trois fois plus grand qu'un autre d'une trentaine de centimètres ; mais en pratique, ce sont aussi les haut-parleurs de plus grand diamètre qui permettent d'obtenir les amplitudes les plus importantes.

LE CHOIX GENERAL DU VOLUME

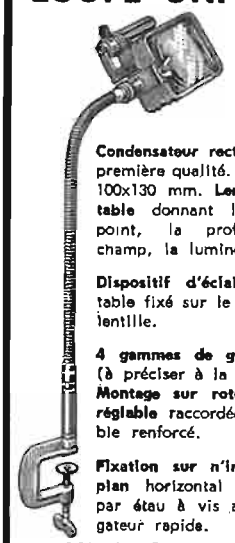
Le volume de l'enceinte acoustique est déterminé, comme nous l'avons indiqué, par différents facteurs et, en premier lieu, par le diamètre du haut-parleur et sa fréquence de résonance propre. Il y a cependant une certaine marge ; le volume d'une enceinte ne doit être ni trop grand ni trop petit pour que le couplage entre le haut-parleur et l'enceinte soit suffisant mais non excessif ; il est déterminé par le rapport entre la rigidité, ou force d'élasticité de l'air enfermé dans l'enceinte, et la rigidité plus ou moins grande de la suspension du haut-parleur, qui est l'inverse de la compliance. Ce coefficient

ERATUM RECTA p. 165
LA PERCEUSE E21S
N'EST PAS A PERCUSSION

POUR TOUS VOS TRAVAUX MINUTIEUX

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

LOUPE UNIVERSA



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

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

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

Fixation sur n'importe quel plan horizontal ou vertical par étau 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 (17e)
Téléphone : CAR. 27-56
USINE : 42, av. du Général-Leclerc
(91) BALLANCOURT - **Tél. : 142**

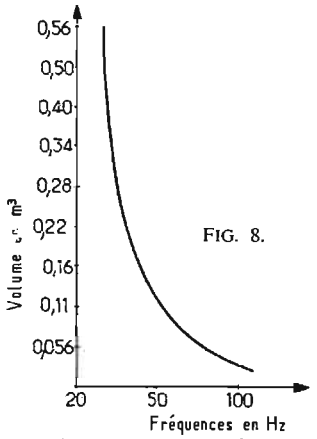


FIG. 8.

doit avoir une valeur idéale voisine de l'ordre de 1.

En employant un haut-parleur spécial pour sons graves, cette condition amène à utiliser des volumes relativement importants et c'est pourquoi il n'y a guère de risque, en pratique, **à utiliser une enceinte trop grande plutôt qu'une enceinte trop réduite.** Ainsi, avec un haut-parleur de l'ordre de 30 cm, la théorie montre que le volume idéal de l'enceinte serait de l'ordre de 500 dm³, ce qui est évidemment considérable ; par contre, pour un petit haut-parleur, il n'en est plus ainsi et le coefficient de couplage est beaucoup plus élevé ; la réponse en fréquence devient plus analogue à celle d'un baffle infini, mais la réponse aux transitoires peut être meilleure, et la distorsion sensiblement réduite.

Il y a une limite, comme nous l'avons déjà indiqué ; si le volume de l'enceinte est réellement trop réduit, l'évent doit également avoir des dimensions extrêmement faibles et il se produit des phénomènes non linéaires, qui déterminent des distorsions très gênantes ; les résultats sont encore meilleurs, comme nous l'avons montré dans un récent article, avec la méthode du baffle infini pour des enceintes miniatures.

Dans la majorité des cas, le volume pratique est limité par des considérations matérielles ou esthétiques ; en général plus l'enceinte est grande, plus la reproduction des sons graves est satisfaisante ; avec de petits haut-parleurs la tonalité grave est même excessive, défaut qu'il est possible de corriger en agissant sur le réglage de tonalité, et en ajoutant, s'il y a lieu, un tweeter séparé. Les fortes intensités sonores dans les sons graves peuvent, d'ailleurs, entraîner parfois des distorsions harmoniques.

Lorsqu'il est établi convenablement, un diffuseur de grand diamètre fournit toujours, évidemment, de meilleurs résultats sur les basses fréquences, même si sa fréquence propre est inférieure à celle de l'évent. Il en est ainsi, par exemple, pour un haut-parleur de 30 à 38 cm ; par contre, pour un haut parleur de 21 cm la distorsion est réduite en limitant l'amplitude des déplacements du diffuseur au moyen d'une enceinte de faible volume et d'un filtre acoustique, ou en employant à la fois les deux méthodes.

On peut se demander si l'utilisation d'un seul haut-parleur dans une enceinte bass-reflex est recommandable ou, en tout cas, possible ; il semble que l'on puisse, en effet, obtenir de bons résultats avec un équilibre de tonalité suffisant au moyen même d'un seul haut-parleur de 21 cm placé dans une enceinte bass-reflex de volume modéré. Les résultats obtenus avec des conques acoustiques démontrent, d'ailleurs, cette possibilité. Mais le haut-parleur adopté doit avoir un bon rendement pour les sons aigus, car la charge acoustique ne permet plus l'émission de sons de fréquence élevée avec une des faces du diffuseur.

A moins d'employer des systèmes doubles coaxiaux, il paraît, par contre, difficile d'utiliser un seul haut-parleur, de l'ordre de 25 ou 30 cm et au-delà, sans utiliser, en même temps un tweeter augmentant le rendement sonore à partir de 3 000 ou 5 000 Hz. On supprime ainsi les sons plus ou moins **de tonneau** et on augmente l'effet spatial obtenu; le tweeter peut simplement être monté à l'intérieur de l'enceinte principale, s'il comporte une chambre de compression, ou extérieurement sur un petit baffle plan, pour un modèle à diffuseur conique normal.

Enfin, lorsqu'on veut utiliser un haut-parleur de grand diamètre, de l'ordre de 38 cm, il devient nécessaire d'ajouter des éléments séparés pour les sons médiums et les aigus.

LES CARACTERISTIQUES DE L'EVENT

L'évent peut avoir **la forme** d'une simple ouverture dans la paroi frontale, mais aussi différentes formes et d'autres positions; ses dimensions sont variables, et il peut être remplacé par un conduit, goulot, ou tunnel.

On considère souvent qu'il est recommandable de le placer au voisinage du haut-parleur, afin d'utiliser des effets de résonance mutuels, mais, en fait, la longueur d'onde sonore est très grande pour les sons graves, de sorte qu'une distance de l'ordre de 30 à 40 cm n'a aucune influence au point de vue acoustique.

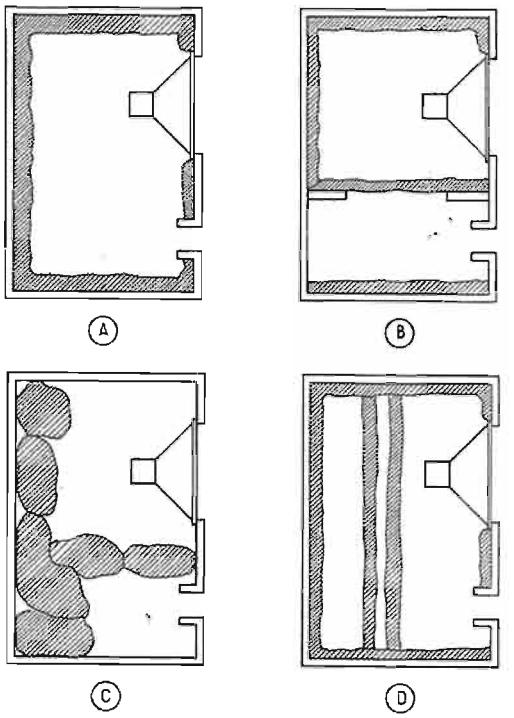


FIG. 10.

On pense également souvent que la surface libre de l'évent doit être analogue à celle du diffuseur, et ainsi il serait recommandable d'améliorer l'accord en prolongeant intérieurement l'évent par un tunnel; de nombreuses dispositions d'enceintes sont basées sur ce principe, mais en fait, lorsqu'on compare les résultats obtenus souvent avec une enceinte comportant un évent simple de dimensions bien calculées et un tunnel d'accord, on constate une différence uniquement sur les sons très graves, et parfois de très peu d'importance.

En tout cas, **c'est la surface de l'évent qui semble importante et non sa forme;** l'ouverture peut être rectangulaire, carrée, circulaire, irrégulière, multiple, sans modifier notablement les résultats.

Il n'est pas recommandable, cependant, de réduire la largeur au-dessous de 2,5 cm, car l'évent devient alors simplement une fente produisant une résistance acoustique gênante. Il est encore préférable, dans certains modèles, de **subdiviser** cette surface en plusieurs ouvertures plus réduites, de façon à obtenir **la surface totale** nécessaire.

Par contre, **les dimensions** de cet évent sont bien caractéristiques. On peut obtenir l'accord d'une enceinte de volume donné sur une bande de fréquences assez large en modifiant simplement sa surface; en la réduisant, la fréquence de résonance s'abaisse, comme nous l'avons déjà montré; le même résultat est assuré en augmentant l'épaisseur, c'est-à-dire, en quelque sorte la longueur des parois, ou en le prolongeant intérieurement par un conduit ou tunnel (Fig. 9). Le rôle principal de l'évent consiste toujours à assurer des sons graves de bonne qualité.

L'AMORTISSEMENT DE L'ENCEINTE BASS-REFLEX

Le principe du système bass-réflex ne supprime pas la nécessité d'effectuer **un amortissement** de l'enceinte acoustique au moyen d'un revêtement absorbant, pour améliorer encore la courbe de réponse en fréquence. Il en est ainsi particulièrement pour les enceintes parallélépipédiques les plus employées, et dans lesquelles il peut se produire des ondes stationnaires. Ce traitement est toujours beaucoup plus nécessaire et plus critique pour des enceintes **de faible volume;** il y a beaucoup moins d'intérêt à placer une couche de matériau absorbant dans une enceinte de grandes dimensions, parce que les effets ne sont plus efficaces. Un revêtement absorbant de 3 cm d'épaisseur appliqué sur deux parois parallèles écartées de 40 cm donne des résultats utiles; lorsque la distance des parois est de l'ordre de 1 m, il faut une couche de 10 cm pour obtenir les mêmes effets.

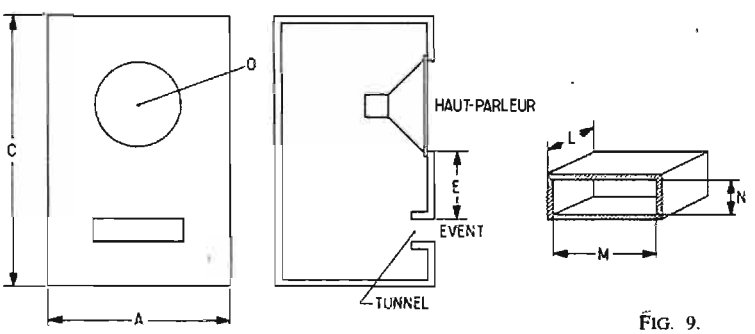


FIG. 9.

L'amortissement peut être effectué dans l'enceinte sous différentes formes; un revêtement intérieur classique, des plaques ou des paquets de matériaux absorbants recouvrant au moins 1/3 du volume, mais non davantage, une cloison poreuse, ou encore deux rideaux épais écartés d'environ 25 mm (Fig. 10).

La cavité résonnante peut aussi, de son côté, être amortie au moyen de charges résistives, des freins ou de systèmes de distribution et de fragmentation. On a préconisé également l'emploi d'évents de formes tunnels interchangeables; certains utilisent un tissu poreux plus ou moins épais appliqué à l'arrière du haut-parleur, et assurant une étanchéité suffisante entre le tissu et le panneau; ce procédé doit être étudié avec soin, car il peut en résulter une reproduction moins satisfaisante pour les fréquences basses.

En fait, le revêtement classique est surtout efficace pour l'amortissement sur des sons de fréquence élevée; l'utilisation d'une cloison intermédiaire en feutre ou d'un filtre interne a surtout une action sur les sons graves; l'emploi de matière absorbante en coussin ou en petits blocs a une action étendue sur toutes les fréquences, et il en est de même pour les rideaux épais écartés de 20 à 25 mm, comme on le voit sur la figure 10-d.

LES DEFAUTS A EVITER

Le principal défaut possible de l'enceinte bass-reflex consiste dans un renforcement excessif des sons graves, ce qu'on appelle **un son de tonneau,** et la production d'un effet parasite par doublage de fréquence; le premier défaut peut être évité en utilisant une enceinte de volume suffisant et un haut-parleur de coefficient de qualité convenable, avec un accord rationnel. Le deuxième phénomène dépend de la qualité du haut-parleur et de la fréquence d'accord choisie; il est plus difficile d'éviter des effets de traînage et d'assurer un amortissement suffisant des effets parasites.

Le principal avantage consiste dans la reproduction des sons graves avec des haut-parleurs bien amortis et la grande simplicité de la construction. Mais il ne faudrait surtout pas croire que la réalisation d'une enceinte acoustique de ce genre puisse être effectuée au hasard, d'une manière empirique, et sans un minimum d'étude; l'amateur de haute fidélité peut, d'ailleurs, trouver dans la gamme des types proposés et des variantes, dont le nombre augmente constamment, les modèles présentant les caractéristiques qui conviennent le mieux aux conditions désirées.

R. S.

B. G. MÉNAGER

20, rue Au-Maire, PARIS-3e
Tél. : TUR. 66-96 - C.C.P. 109-71 Paris
A 30 mètres du métro Arts-et-Métiers

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

Meuble bar, radio, phono 720,00
Machine à calculer électrique à bande imprimante 590,00
Machine à écrire portative en mallette, type 600 245,00
Casser. inox fond sandwich, les 5 79,00
Téléviseurs SCHNEIDER 59 cm 1 090,00
Téléviseur OCEANIC 60 cm, modèle de luxe 890,00
Télé tout écran 60 cm équipement SCHNEIDER 790,00
Téléviseur gd écran 59 cm val. 1390,00
Vendu en emball origine 870,00
AUTORADIO 6 et 12 V, vendu complet avec H.P. 105,00
Pompe à eau pour bateaux ou caravanes 6-12 V 180,00
Boule à laver le linge fabr. suisse, valeur 250 F. Vendue 65,00
Pompe immergée pr puits prof. 550,00
Lave-vaisselle 10 couverts avec adoucisseur d'eau, valeur 1 800 F. Vendu 950,00
Mach. à laver la vaisselle LADEN automat. 5 couverts 680,00
Machine à laver le linge LADEN super automatique 950,00
Machines à laver autom. 8 programmes, chauff. électr., modèle 5 kg. 220 V 695,00

UNE AFFAIRE POUR JEUNES MENAGES
1er LOT
1° Machine à laver automatique 7 programmes, chauff. électr.;
2° Cuisinière à gaz 4 feux avec four;
3° Réfrigérateur 140 litres.
L'ENSEMBLE **1 360,00**
ou à crédit ..... 80,00 par mois
2e LOT
Une machine à laver le linge, automatique.
Un lave-vaisselle automatique.
Une cuisinière 4 feux, four à thermostat.
Un réfrigérateur 165 litres.
L'ENSEMBLE **2 090,00**
(Chaque pièce peut être vendue séparément.)

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

RÉFRIGÉRATEURS grande marque «IGNIS»
170 litres 470,00
200 litres 520,00
Réfrigérateur butane 80 litres allumage automatique 685,00

Machines à coudre portative, ZIG-ZAG Vendue 550,00
Machine à coudre SINGER démarquée, vendue 300,00
Cireuse 3 brosses aspirantes, modèle très plat, valeur 450,00. Vendues neuves 290,00
Poêle à mazout 70 m³ 260,00
Poêle à mazout 150 m³ 300,00
Rad. électr. SAUTER 120 et 220 V Vendu 45,00

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

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

A SAISIR
CUISINIERE mixte marque SINGER, 2 feux gaz, 2 plaques électriq., four à hublot, valeur **1 080 F.**
SACRIFIEE ..... **480 F**
CUISINIERE ELECTRIQUE PIED SELLE, 4 plaques électr., four électr. à hublot, soldée pour petit défaut d'aspect à 60 % de son prix valeur **1 120 F.**
VENDUE ..... **475 F**
CONGELATEUR 500 litres ..... **1 250 F**
REFRIGERATEUR LADEN 200 L ..... **620 F**

WC A VIDAGE ÉLECTRIQUE
Se raccorde sur vidange évier, lavabo où baignoire, sans installation spéciale.

B. G.
AU SERVICE DU CLIENT
Au cas où le matériel acheté ne conviendrait pas
NOUS OFFRONS
LA POSSIBILITE D'ECHANGE, DEMONSTRATION ET ESSAI du matériel de SOUDURE et tout outillage électrique

GARAGE pour voiture, bateau ou ABRI DE JARDIN
En acier galvanisé. Montage facile. Livré complet avec outillage et schéma. Largeur de la porte : 2,45 m. Hauteur : 2 m. Longueur à volonté. Modèle pour caravane ou atelier sur demande.

POUR VOTRE MAISON DE CAMPAGNE
Nous pouvons vous livrer complet **UN ENSEMBLE AUTONOME,** d'installation d'eau sous pression, raccordement des tuyauteries à raccord rapide sans soudure. **ENSEMBLE COMPLET** avec tuyauteries raccords, robinet pour puits de 6 à 7 m. Montage en 1 heure sans connaissance spéciale 650,00

OFFRE EXCEPTIONNELLE
PERCEUSE ÉLECTRIQUE 10 mm, 2 vitesses avec adaptateur scie circulaire, val. **263 F.**
VENDUE ..... **179 F**

TONDEUSE A GAZON
Electrique 220 volts
420 W, coupe 300 mm 195,00
300 W, coupe 220 mm 169,00

Générateur d'ozone pour assainissement, vendu 149,00
Pendules de cuisine avec pile, mouvement à transistor 65,00
Réveil-pendule électrique, sonnerie à répétitions 39,00
Casques Séchoirs électr. ... 38,00
Armoire réfrigérateur 400 l, cuve émail., étage de congélation 1 190,00
Réfrigérat. 180 l, modèle luxe Westinghouse 490,00
En 250 l à congélateur 790,00
Réfrigérat. congélateur 230 litres 680,00
Congélateurs 350 et 500 litres
Réglette fluo. en 1,20 m 37,00
Carillon de porte, 2 notes 22,00
Rasoirs CALOR, vendus 37,00
Taille-haie électr. coupe 45 mm . 165,00

FAITES VOUS-MÊME
votre installation de chauffage central sans outillage spécial.
Nous fournissons tout le matériel CHAUDIÈRE, gaz et mazout, RADIATEURS, RACCORDS rapides.
Chaudière à mazout, nouveau modèle forme basse 18 à 35 000 calories, entièrement équipée avec thermostat, thermomètre, brûleur à pulvérisation, vendue net 1 840,00
Circulateur d'eau 350,00
Pompe à mazout électr. 175,00
Robinet thermostatique 95,00
Accélérateur de tirage électr. 125,00
Brûleur à pulvérisation fabricat. suisse, 20 000-60 000 cal. 760,00
Circulation d'eau pour chauff. central adaptable sans transformation 380,00

Moteur mono 1/3 CV, 1 500 tm. 110/220 V 65,00
Moteur 1/5, 120/220 V av. pompe, neuf 49,00
Ensemble bloc électropompe complet av. réserv. 100 l, clapet, crépine et contacteur autom. 120 ou 220 V 599,00
Groupe électrogène 220 V mono altern., Val d'or, 1 500 W, matériel neuf garanti 1 990,00
Pistolet à peinture électrique, 220 V à jet réglable, gobelet 1 l 125,00
Electro-pompes pour douche ou baignoires 115,00
Electro-pompe aspirat. 7 m, pression 3 kg, 220 V 320,00
Pompe flottante 220 V 450,00
Moteur réducteur 2 vitesses 120/220 V mono 85,00
Petit compresseur portatif 220 V vendu 330,00
Perceuse tamponneuse 10 mm mandrin à clé Black et Decker 260,00
Modèle 13 mm 320,00
PERCEUSE électr. 6 mm VAL D'OR, BLACK ET DECKER 85,00
PERCEUSE-PISTOLET 8 mm en coffret carton avec 8 access. (ponçage, lustrage) prix 119,00
Modèle professionnel 10 mm, mandrin à clé 128,00
PERCEUSE 10 mm 2 vit. 165,00
TOURET 2 MEULES de 125 mm - 110 ou 220 V 165,00

POSTES DE SOUDURES
A arc 220 V, pour électrodes 1,5 à 2,5 280,00
COMPLET AVEC ACCESSOIRES
Modèle de 1,5 à 3,2 490,00
De 1,5 à 4 mm 590,00

Pompes vide cave, commande par flexible amorçage autom., débit 1 500 l/heure, eau et mazout 185,00
Chargeurs d'accus 6-12 V avec ampèremètre et disjoncteur de sécurité .. 85,00
Outillage BLACK ET DECKER, Castor et Polysilex. Prix hors-cours. Liste sur dem
Pompes JAPY, semi-alternatif pour eau, essence ou gaz-oil 49,00
Scies sauteuses électr. 165,00
Ponceuses vibrantes électr. ... 150,00

LISTE SUR DEMANDE contre 0,80 F en timbre

GÉNÉRATEUR DE TENSIONS EN DENTS DE SCIE A TRANSISTORS

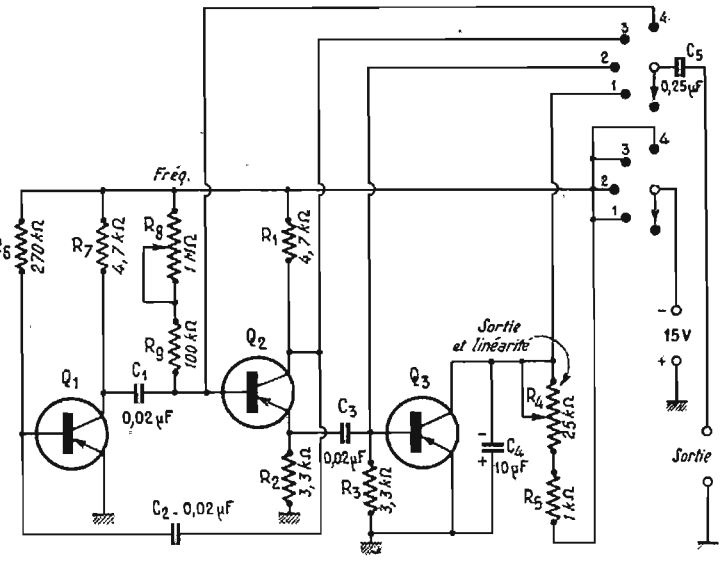


FIG. 1.

LE générateur de tensions en dents de scie, de réalisation très simple, comprend un multivibrateur équipé des transistors Q_1 et Q_2, dont les tensions de sortie, constituées par de brèves impulsions négatives, servent à attaquer le transistor de décharge Q_3 qui est amené à la conduction pendant de brèves périodes de temps correspondant à ces impulsions. Avant l'arrivée d'une nouvelle impulsion du multivibrateur, C_4 se recharge à nouveau par l'intermédiaire de R_4 et R_5, la tension croissant linéairement sur le collecteur de Q_3 et la sortie. Q_3 devient ensuite conducteur à l'arrivée de l'impulsion suivante et l'on obtient une nouvelle tension en dents de scie.

Avec les valeurs d'éléments mentionnées sur le schéma la gamme de fréquences du générateur s'étend de 100 Hz à 1 000 Hz. Les transistors Q_1, Q_2, Q_3 sont du type p-n-p de faible puissance, tels que 2N190, 2N107, 2N188, etc.

Le commutateur à 5 positions et deux circuits permet d'obtenir à la sortie d'autres formes de tensions délivrées par le multivibrateur. Sur la figure 2a on voit la forme de la dent de scie négative de sortie lorsque le commutateur est sur la position 1, sur la figure 2b, la dent de scie positive avec le commutateur toujours sur la position 1, mais en inversant les connexions de sortie. Les figures 2c, 2d et 2e correspondent aux tensions de sortie obtenues sur les positions 2, 3 et 4.

(D'après Radio Electronics.)

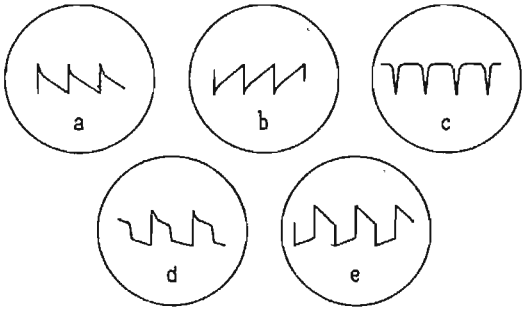


FIG. 2

COGEKIT COGEKIT

COGEKIT VOUS des

FEU DE STATIONNEMENT AUTOMATIQUE « 605 »

Le feu de stationnement du véhicule s'allume automatiquement à la tombée de la nuit ou à l'extinction de l'éclairage public et s'éteint à l'aube, grâce à ce circuit très simple, comportant une cellule photorésistante (LDR).
Caractéristiques : Alimentation 6 ou 12 V (pôle positif ou négatif à la masse) ● Puissance admiss. du feu stationnement : 2 W ● Courant consommé au repos : 35 mA ● Seuil de commande ajustable ● Dimensions : 10 x 64 x 20 mm.
EN KIT ... . **Prix : 32 F** (port 5 F)

LES DIVERS ENSEMBLES PROPOSES ICI PERMETTENT LA REALISATION DE CIRCUITS DONT LA PRESENTATION GENERALE EST LAISSEE A L'INITIATIVE DE L'UTILISATEUR

COMMANDE D'ESSUIE-GLACE « 610 »

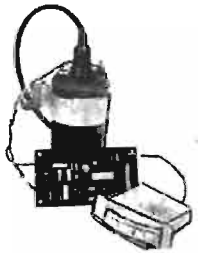
Pour l'essuyage du pare-brise de votre auto avec temps de pose réglable, intéressant lors du grésil ou du brouillard. Evite le frottement de l'essuie-glace à sec sur la vitre. Prévu pour tous moteurs d'essuie-glace de 6 ou 12 V. Avec positif ou négatif à la masse. Temps de pose réglable entre 4 et 60". Dimensions : 74 x 56 x 35 mm.
EN KIT ..... **Prix : 79 F** (port 5 F)

CLIGNOTEUR POUR AUTO « 615 »

Caractéristiques : Prévu pour batterie d'auto de 6 ou 12 V ayant le positif ou le négatif à la masse ● 84 clignotements par minute ● Facile à raccorder comme clignoteur de secours ● Puissance maximum commutable : 120 W ● Dimensions : env. 77 x 69 x 45 mm.
EN KIT ..... **Prix : 55 F** (port 5 F)

COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE « 620 »

Ce dispositif permet d'amener le moteur d'un véhicule au régime du couple maximum.



Il s'adapte sur tous les véhicules possédant un système d'allumage conventionnel.
L'affichage se fait sur un appareil indicateur (en supplément).
Caractéristiques : Alimentation : 6 ou 12 V (pôle positif ou négatif à la masse) ● Consommation : 6 mA à 12 mA ● Gamme de mesure : 3 possibilités, 4 000 - 6 000 et 8 000 tr/mn à fond d'échelle ● Température de fonctionnement : 0 °C + 60 °C ● Dimensions : 95 x 51 mm.
EN KIT ..... **Prix : 59 F** (port 5 F)

INDICATEUR POUR COMPTE-TOURS « 625 »

Cet appareil est le complément indispensable du compte-tours électronique, type « 620 ».
Son cadran est éclairé par une ampoule de 6 V. Pour l'utilisation sur une batterie de 12 V, il suffit d'insérer une résistance de 180 en série sur l'ampoule.
EN KIT ..... **Prix : 56 F** (port 5 F)

PREAMPLI A CIRCUITS INTEGRES « 630 »

Cet ensemble permet la réalisation d'un préamplificateur à gain très élevé. Trois circuits sont décrits dans la notice jointe à l'ensemble.
Préampli à usage général, gain 95 dB.
Préempli à usage général avec gain variable de 20 à 95 dB.
Préamplificateur de lecture et d'enregistrement ou pick-up magnétique, gain 64 dB.

Caractéristiques : Impédance d'entrée : 20 000 ohms ● Impédance de sortie : 1 000 ohms ● Réponse en fréquence pour les deux premiers circuits (– 3 dB) : 30 Hz à 15 000 Hz ● Courbe de réponse RIAA pour le 3e circuit ● Tension de sortie maximum : 2 Vrms ● Tension d'alimentation : + 6 V ● Consommation : 5 mA.
EN KIT ..... **Prix : 30 F** (port 5 F)

PREAMPLI A TRANSISTORS S « 635 »

Ce préamplificateur permet de raccorder très facilement un microphone électrodynamique ou une cellule pick-up magnétodynamique à un amplificateur à tubes ou à transistors de « haute fidélité » possédant une entrée PU cristal.
Caractéristiques : Alimentation : 250 V DC ou 15 V DC ● Consommation : 6mA. Gain : 78 ● Impédance d'entrée : 50 K. ohms ● Dimensions : env. 54 x 48 x 27 mm.
EN KIT ..... **Prix 39 F** (port 5 F)

PREAMPLI DE MICRO « 640 »

Caractéristiques : Impédance d'entrée de 50 000 ohms, convient donc parfaitement à un micro électrodynamique avec transformateur d'impédance. L'impédance de sortie de 3 900 ohms s'adapte à pratiquement tous les amplificateurs à tubes ou à transistors ● Tension alimentation : 6 à 9 V ● Consommation : 2 mA ● Gamme de fréquence : 20 à 100 000 Hz ● Dimensions : 53 x 45 x 17.
EN KIT ..... **Prix : 39 F** (port 5 F)

PREAMPLIFICATEUR à très faible impédance d'entrée « 645 »

Ce préamplificateur est prévu pour une source de tension à très basse impédance, comprise entre 3 et 200 ohms (par exemple un HP ou un micro électrodynamique sans transformateur d'adaptation. Gain : 100 X. Gamme de fréquence : 45 à 100 000 Hz.
EN KIT ..... **Prix : 39 F** (port 5 F)

MONTER UN ENSEMBLE

COGEKIT COGEKIT

ELECTROPHONE PORTABLE HI-FI «PARSIFAL»

L'ELECTROPHONE Parsifal est un électrophone stéréophonique portable, habillé de bois verni et de gainage noir, d'une belle ligne allongée. Par sa longue poignée, et son poids réduit, il est facile à porter.

Au salon, il s'utilise sous la forme d'un petit meuble moderne par l'adjonction de quatre pieds métalliques noirs terminés par des coupelles à rotules lui assurant ainsi une parfaite stabilité. Les deux haut-parleurs peuvent être fixés sur les joues du coffret central pour former un ensemble compact.

Les deux enceintes acoustiques peuvent être écartées de la longueur des cordons afin de créer les voies gauche et droite parfaitement séparées.

L'amateur de haute-fidélité dispose alors d'un appareil de 12 W modulés en deux voies de 6 W, reproduisant ses disques suivant une courbe comportant des graves et des basses profondes d'ampleur non négligeable, linéaire aux fréquences médium, avec un léger relevé des fréquences élevées pour équilibrer les graves.

Les périodes de silence des disques restent pures, car sa conception technique fait qu'elles ne sont pas troublées ni par le souffle des transistors, ni par les effets Larsen quelquefois possibles avec ce genre d'appareils. L'alimentation a fait l'objet de soins particuliers afin d'éliminer tout risque de ronflement dû à un filtrage insuffisant ou à des inductions parasites à 50 Hz.

La table de lecture, changeuse de disques tout diamètre à quatre vitesses possède une suspension anti-Larsen très efficace et les enceintes fixées latéralement transmettent peu de vibrations au coffret central.

La puissance et la tonalité sont réglables séparément sur chaque voie.

Un commutateur quatre touches permet de fonctionner sur les voies gauche ou droite séparément, ou bien en mono, les deux canaux étant mis en parallèle ; ou finalement en stéréo, chaque voie reproduisant l'enregistrement tel qu'il a été prévu pour chacune.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Généralités :

L'idée directrice de la conception de la chaîne Parsifal a été de constituer un étage d'entrée à très grande impédance d'entrée de façon à s'accorder parfaitement avec la cellule de lecture sans l'amortir, puis en recevoir la totalité des tensions basse fréquence, qu'elle développe afin de ne pas devoir utiliser de trop nombreux étages amplificateurs, qui sont source de tension de souffle, ronflements, distorsions et réactions diverses toujours difficiles à juguler.

Cette caractéristique principale a été complétée par celle de l'utilisation généralisée de transistors et diodes au silicium, bien connus maintenant pour leur stabilité, la faible dispersion de leurs performances et leur fiabilité peu commune. En particulier, la paire complémentaire de sortie MJE520 du type NPN et MJE370 du type PNP, utilisée en montage push-pull série est étudiée pour permettre une efficace évacuation de chaleur par un radiateur très simple : une épaisse plaque d'aluminium.

A titre d'exemple, pendant l'étude du prototype, les jeux des maquettes ont supporté les nombreux aléas des essais de mise au point sans être détériorés par emballements thermiques et des surintensités aussi nombreuses et diverses qu'involontaires. Ils ont supporté aussi allègrement les longues séances d'étude de la courbe de réponse, où, soumis à pleine puissance au signal constant du générateur basse fréquence, ils ne bénéficiaient que des refroidissements courts, mais nombreux, existant pendant la reproduction musicale entre « forte » et « pianissimo ».

— La cellule P.U.

La tête de lecture du type piezo-électro-électrique, est reliée à la base du transistor d'entrée, à travers le contrôle de tonalité, le potentiomètre de réglage de volume (1 mégohm) et le filtre d'entrée.

Cette entrée étant à haute impédance est naturellement sensible aux inductions statiques, aussi, tous les constituants sont câblés courts et les conducteurs efficacement blindés.

— Etage d'entrée.

Montés en **Darlington,** deux transistors BC317 caractérisés par un grand gain en courant et un facteur de bruit très faible sont montés en cascade, constituant ainsi un **super collecteur commun.** Ce montage, terminé en contre-réaction totale par le dernier émetteur non découplé, procure une impédance d'accès à l'entrée de l'ordre du 1 mégohm. Les tensions de sortie, pratiquement égales à celles d'entrée sont recueillies sur la résistance du dernier émetteur sous une très faible impédance. Dans ces conditions, le signal peut, sans souffle surajouté, attaquer la base du transistor driver sans préamplificateur de tensions.

Après la résistance de charge de 1 K. ohm du dernier émetteur du montage Darlington, le circuit à basse impédance ne risque plus les ronflements d'induction ni les défauts de blindage.

— Le contacteur à touches est inséré dans la liaison vers la base du transistor driver. Il coupe la liaison gauche lorsque la touche droite est enfoncée et réciproquement, si l'on désire écouter chaque voie séparément sur 6 W. Il connecte en parallèle les deux émetteurs des montages Darlington par l'écoute en **mono** avec les deux enceintes acoustiques en phase. La puissance de sortie monaurale est alors de 2 × 6 W soit 12 W.

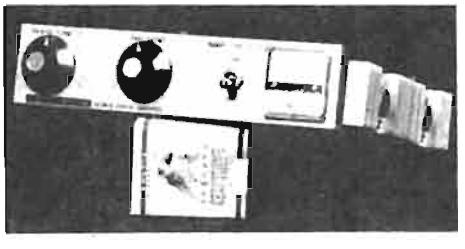
En enclenchant la touche **stéréo,** les deux voies fonctionnent simultanément mais de façon indépendante, chaque canal pouvant recevoir une information différente.

— Etage Driver.

Après les enceintes de commutations, la liaison se poursuit à travers un condensateur électrochimique de 64 μ F et une résistance série de 47 ohms jusqu'à la base du transistor driver Motorola MPS-U01. L'émetteur de ce transistor retournant à la masse, la polarisation est ajustée par une résistance variable de 47 K. ohms placée entre la base du transistor driver et le point milieu de l'étage push-pull de sortie. Cette résistance apporte en outre une contre-réaction BF associée à une deuxième contre-réaction, stabilisatrice des tensions continues et des courants de repos de l'ensemble driver push-pull.

— Liaison collecteur driver-bases des transistors push-pull.

Cette liaison du collecteur du transistor driver MPS-U01, Motorola aux bases des transistors de



AMPLIFICATEUR LINÉAIRE

LAFAYETTE

MOBILE OU FIXE

100 watts

P.E.P. pour 21 / 27 / 28 MHz ● Fréquences couvertes 20 à 54 MHz sans trou ● Modes amplifiés : AM, FM, SSB, DSB, CW ● Z antenne : 40 à 600 ohms circuits en Pi ● Excitation mini 1 W - maxi 10 W ● Alimentation 12 V DC, — à la masse ● Commutation E/R automatique sans raccordement.

PRIX : **1 180 F** T.T.C. Franco (crédit sur 18 mois)

FIQM - F9ACA - DUCASSE ELECTRONIQUE

13, place Saint-Volusien - 09-FOIX - Tél. 746

sortie complémentaires se fait directement sans interposition de condensateurs. Elle permet de passer les fréquences les plus basses sans atténuation ni déphasage.

Les polarisations respectives des bases du push-pull définies par une chute de tension dans la résistance de collecteur du driver sont stabilisées par deux diodes en série qui relient ces deux bases entre elles. Cette action est complétée par une thermistance CTN de 130 ohms. Cette résistance shunte l'ensemble de polarisation d'autant plus énergiquement que la température ambiante s'élève.

Le courant de repos de l'ensemble a été choisi ni trop élevé ni trop faible, de façon d'une part à ne pas trop diminuer le rendement et d'autre part, d'éviter la distorsion dite de commutation ou de croisement. De cette façon le raccordement des deux demi-sinusoïdes s'effectue parfaitement et les ennuis dus à la classe B sont évités.

Afin de limiter l'action des diodes et thermistances, compensatrices des variations de tension et des écarts de température, celles-ci ont été shuntées par une résistance de 68 ohms.

— Emetteurs push-pull.

Deux résistances de 0,5 ohm en série à la sortie des émetteurs des transistors de sortie Motorola MJE520 et MJE270 forment une contre-réaction qui linéarise les paramètres de ces transistors. D'autre part, elles limitent les surintensités accidentelles pouvant, sans leur présence, être dangereuses pour les transistors de sortie. C'est au point commun de ces 2 résistances de 0,5 ohm qu'est prise la contre-réaction de l'étage de puissance.

— Haut-parleurs.

La liaison émetteurs des transistors de sortie-haut-parleurs est faite par condensateur chimique de 1 000 μ F, valeur nécessaire de la capacité afin de ne pas trop limiter la réponse aux fréquences très basses lorsque la charge est faible.

L'**impédance d'utilisation** des enceintes acoustiques recommandée par le constructeur est ici de **8 ohms.**

— Courbe de reproduction.

Elle est définie essentiellement par les valeurs du filtre d'entrée, les contre-réactions des différents étages étant linéaires et non sélectives. La résonance aux fréquences basses est très arrondie, le point maximum de la courbe relevée est à + 11 dB au-dessus des fréquences moyennes soit 1 000 Hz. La courbe de réponse est ensuite linéaire jusqu'à 5 000 Hz avec une remontée légère de 3 dB vers 10 kHz et au-delà. Ces niveaux sont obtenus à partir de la lecture directe. Ces niveaux sont obtenus selon les normes actuellement en vigueur (« normes microgroove full frequency range recording »).

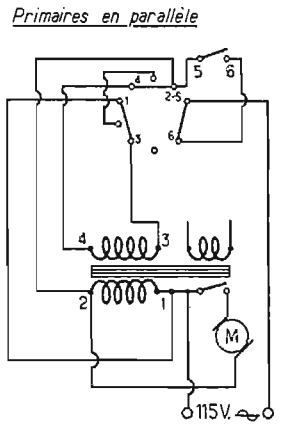
Cette courbe peut donc être celle d'une écoute normale, toutefois l'auditeur désirant atténuer la légère remontée des fréquences élevées, peut le faire à l'aide du potentiomètre contrôlant la tonalité. La reproduction est alors linéaire du médium aux aigus.

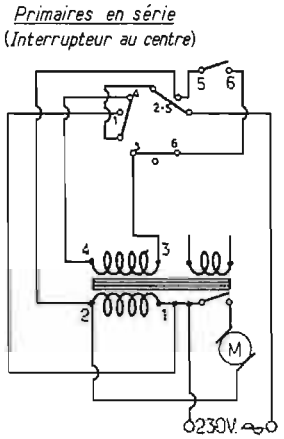
— Alimentation générale.

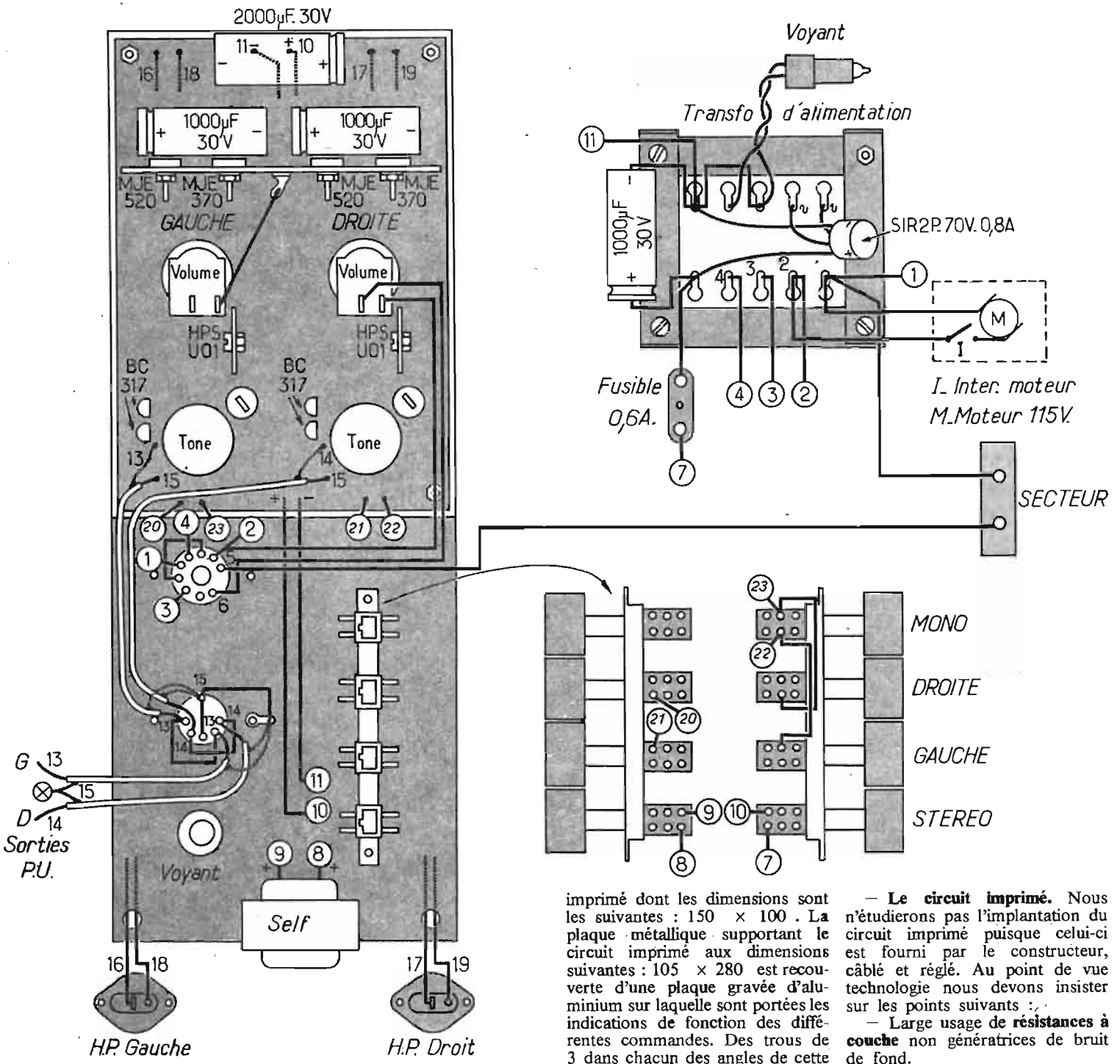
Elle se caractérise par le nombre de composants permettant d'obtenir une bonne stabilité sans toutefois utiliser les complications d'une alimentation stabilisée à transistors et zéner de référence.

Le transformateur d'alimentation d'une impédance interne très basse, comporte un primaire comprenant deux enroulements identiques. Ces enroulements sont montés en série sur la position 220 V du répartiteur et en parallèle sur la position 127 V. Cette disposition permet d'augmenter l'efficacité du transformateur tout en diminuant de façon appréciable son encombrement.

Le redresseur en pont a la particularité d'utiliser 4 diodes au silicium montées dans un boîtier cylindrique d'environ 1 cm de diamètre et 1 cm de hauteur. C'est dire son très faible encombrement Le redresseur utilisé est un Soral - SIR2P - 70 V - 800 mA. Un fusible inséré dans la ligne positive protège redresseur et transformateur.







Le filtrage se fait par une inductance à fer. Les capacités d'entrée et de sortie de filtre sont élevées et font respectivement 1 000 µ F et 2 000 µ F. Ces fortes valeurs, outre l'excellent filtrage qu'elles procurent, présentent aux modulations basse fréquence, une très faible impédance. Communes aux voies gauche et droite, elles ne produisent pas de couplages involontaires entre les 2 voies, conservant ainsi le maximum d'efficacité à la stéréophonique en réduisant notablement les effets parasites de diaphonie.

Un enroulement de 5,5 V alimente la lampe indicatrice de mise sous tension de l'appareil.

ETUDE DE LA PARTIE MECANIQUE ET DU CABLAGE

Le châssis a été réduit à sa plus simple expression puisque nous avons ici une simple plaque de tôle de 10/10 étamée dans laquelle diverses découpes et trous ont été pratiqués permettant le passage des potentiomètres, le clavier à quatre touches, le voyant, le répartiteur secteur, la prise d'entrée auxiliaire, la self-inductance de filtrage.

Les circuits de l'amplificateur et du préamplificateur sont montés sur une plaquette de circuit imprimé dont les dimensions sont les suivantes : 150 × 100 . La plaque métallique supportant le circuit imprimé aux dimensions suivantes : 105 × 280 est recouverte d'une plaque gravée d'aluminium sur laquelle sont portées les indications de fonction des différentes commandes. Des trous de 3 dans chacun des angles de cette plaque décorative permettent sa fixation sur la planche supportant la platine tourne-disques.

Avant d'aborder la partie câblage, l'amateur aura à monter mécaniquement les éléments suivants :

— L'inductance de filtrage fixée par deux vis de 3 × 2 avec rondelles, éventail et écrous.

— La prise de modulation extérieure.

— Le répartiteur secteur 110 V-220 V.

— Le contacteur à quatre touches.

Le sens de montage de ces éléments mécaniques est donné par le plan de câblage.

— **Le circuit imprimé.** Nous n'étudierons pas l'implantation du circuit imprimé puisque celui-ci est fourni par le constructeur, câblé et réglé. Au point de vue technologie nous devons insister sur les points suivants :

— Large usage de **résistances à couche** non génératrices de bruit de fond.

— Transistors **qualité professionnelle** de Motorola.

— Refroidissement efficace des transistors de puissance MJE520 et MJE370 par une épaisse plaque d'aluminium.

— Refroidissement des transistors Driver MPS-U01 par de petites plaquettes carrées d'aluminium vissées sur le transistor, celui-ci comportant un point de fixation à cet usage.

— Utilisation d'une thermistance compensatrice des variations de la température.

— Fixation directe des potentiomètres de volume et de tonalité sur le circuit imprimé par les cosses de sortie étudiées à cet effet.

Le circuit imprimé est fixé sur le châssis par des entretoises de

10 avec vis de 3 × 15, rondelles et écrous.

— Il faut alors procéder aux raccordements des différents éléments par des fils de câblage de couleurs différentes, afin de pouvoir, lors de la vérification avant la mise sous tension, suivre les différents circuits.

Le câble blindé doit être manié avec précaution et à la soudure il ne faut surtout pas insister ; la chaleur dégagée fait fondre l'isolant sur le conducteur central et la gaine se trouvent alors en court-circuit.

Quant au câblage des interconnexions, les conducteurs sont repérés à leurs extrémités par des chiffres ou nombres communs aux circuits ou liaisons qu'ils constituent. Par exemple (Voir le plan de câblage) :

— Commutations du transformateur : 1-2-3-4.
— Interrupteur général : 5 et 6.
— Secteur : 12 et 1″.
— Moteur (115 V) : 1′ et 2′.
— 20 V continus non filtrés : — 11, + 7.
— Fusible : + 8.
— Tension filtrée : + 9, + 10.
— Bras stéréo : 13 liaison gauche, 14 liaison droite, 15 masse.

— L'examen des circuits de commutation du secteur sur le transformateur montre que, quelle que soit la tension du secteur (115 V ou 220 V) le moteur de la platine tourne-disques est toujours alimenté sur 115 V.

Lors du câblage des connexions des haut-parleurs, il faut veiller à conserver les bobines mobiles en phase.

Le câblage de l'alimentation n'offre aucune difficulté. Il faut seulement veiller au sens de branchement du redresseur en pont et du condensateur électrochimique de 1 000 μ F placé en tête de filtre.

Dernières vérifications à effectuer avant la mise sous tension :

Il faut s'assurer de la polarité des condensateurs chimiques, des diodes en comparant son câblage à celui du plan fourni par le constructeur du Parsifal. Vérifier que les points de masse sont conformes au plan.

Le câblage terminé et les vérifications visuelles faites, il peut être recommandable de vérifier à l'ohmmètre l'isolement des circuits haute tension.

Mise en service :

— Tourner l'interrupteur secteur, le voyant du panneau avant s'allume.

— Le contacteur poussoir sera en position monaurale ou stéréophonique selon le disque (ou la source extérieure de modulation) écouté.

— Le niveau d'écoute est réglé par un potentiomètre de volume séparé sur chaque voie.

— Les réglages de tonalité sont à régler au goût de l'utilisateur.

— Le branchement des haut-parleurs est à effectuer en phase. A l'aide d'un disque monaural, la modulation doit parvenir du centre et non distinctement de gauche et de droite.

En conclusion, nous sommes en présence d'un appareil de salon, compact, de présentation élégante, convenant à tous les intérieurs. La platine de lecture automatique, l'amplificateur et les haut-parleurs sont parfaitement adaptés entre eux.

H.L.

RADIOTÉLÉPHONIE I.F.R. et V.F.R.

Les nombreux candidats à l'épreuve pratique au sol de radiotéléphonie en langue anglaise, postulant à la mention « Extension radio internationale », seront heureux d'apprendre que l'institut I.N.F.R.A. (1) tient dès à présent à leur disposition, deux méthodes d'entraînement bilingues distinctes, répondant à la nouvelle forme des examens.

Ces méthodes sont également du plus grand intérêt pour les pilotes qui souhaitent rapidement et facilement se tenir à « jour » d'une technique qui évolue très vite :

● La première méthode intitulée « Radiotéléphonie I.F.R. », s'adresse aux candidats à l'épreuve pratique telle que celle-ci figure dans les arrêtés portant réglementation de l'examen pour l'obtention de la qualification de vol aux instruments et du brevet de pilote professionnel de première classe (le voyage doit, dans ce cas, s'effectuer dans des conditions de vol aux instruments : Régime I.F.R.).

● La deuxième méthode intitulée « Radiotéléphonie V.F.R. », intéresse les candidats à l'examen du brevet de pilote professionnel d'avion (le voyage s'effectue alors dans des conditions de vol à vue : régime V.F.R.) — et intéresse également à titre d'information les pilotes privés.

Chaque méthode est complétée d'un enregistrement sur bande magnétique (Minicassette).

La brochure Radiotéléphonie I.F.R. passe en revue toutes généralités utiles (définitions, code, conseils et méthodes de travail, préparation du vol, du plan de vol, élaboration des procès-verbaux de communications, etc.) avant d'aborder la partie du voyage proprement dit.

Un voyage fictif complet est organisé. Il comporte un trajet aller et retour d'un aérodrome français à un aérodrome étranger effectué par un équipage français sur Caravelle dans les conditions de vol aux instruments.

La langue anglaise est évidemment utilisée sur la partie du parcours contrôlée par les organismes étrangers et la bande magnétique, complétant le texte intégral des procédures radiotéléphoniques, s'avère alors extrêmement utile, toute la phraséologie particulière aux indications de vol aller et retour du voyage étant enregistrée. Ainsi, l'intéressé mis dans des conditions d'un vol réel, apprend de vive voix les communications qu'il aurait eues à construire et à transmettre aux différents organismes de contrôle (tours de contrôle, centre de contrôle régionaux, etc.).

Le dossier de voyage comporte en outre, en planches séparées :

— Des schémas de cartes d'approche et d'entrée des terrains ;
— Schéma du parcours.

Sur ces pièces figurent toutes les indications indispensables à la procédure radiotéléphonie.

De nombreux autres documents tels que plans de vol, P.V. de communications, tableau de mise en forme des messages de position et autres sont joints.

(1) I.N.F.R.A., 24, rue Jean-Mermoz à Paris (8e)

DECRIT CI-CONTRE

CONSOLE STÉRÉOPHONIQUE « PARSIFAL »

Luxueux coffret bois plaqué verni et gainé. Dim. : 565 × 375 × 190 mm.

● **En « KIT » complet** (Ampli monté) **780**,00

EN ORDRE DE MARCHE 850,00

SUR DEMANDE :
L'AMPLI peut être livré **seul** avec l'alimentation, plaquette avant et boutons.
EN ORDRE DE MARCHE 236,00

VALISE PORTABLE

✳ AMPLIFICATEUR 2 × 6 watts; tout silicium équipé des **nouveaux transistors** boîtier plastique « MOTOROLA ».
— Réglage de puissance et de tonalité sur chaque voie.
— Clavier de commutation des sorties permettant un équilibrage parfait.
— Prise magnétophone aux normes DIN.

✳ **PLATINE « PHILIPS » Type GC 043.** Semi prof. **Changeur automatique toutes vitesses, tous diamètres,** suspension souple. Verrouillage automatique pour le transport.

✳ **ENCEINTES ACOUSTIQUES** équipées de haut-parleurs à cône d'aiguë à très haut rendeent.

✳ **Capot de protection** en plexiglas.

C'EST UNE REALISATION

CIBOT RADIO
1 et 3, rue de REUILLY, PARIS-XIIe.
Téléphone : 343-66-90
Métro : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6.129-57 PARIS

RÉSULTATS CONSTANTS ET CONFIRMÉS

" PROTEOVIT " apporte une solution aux cas les plus variés et les plus complexes et permet des résultats spectaculaires. Des témoignages authentiques, nombreux et toujours renouvelés, sont visibles à nos bureaux.

Mr B.M. COMBS-LA-VILLE 77
" Après l'application de votre traitement "PROTEOVIT", je constate l'amélioration de l'aspect de ma chevelure, la disparition des démangeaisons, la réduction, dans une très forte proportion, des pellicules, celle de la chute des cheveux, l'apparition d'un duvet très abondant, mais encore fin".

Mr R.R. MASSY 78
"...la régénération de certaines parties du crâne particulièrement dégarnies est spectaculaire..."

Mr J.I. HAGONDANGE
"...mes cheveux tombent moins et se développent nettement..."

Mlle L. BONDY 93
"... mes cheveux ont retrouvé leur jeunesse et une nouvelle vitalité..."

Mr T. KOENIGSMACKER 57
"... je vois apparaître au bout de 15 jours un léger duvet prometteur de nouveaux cheveux".

Mr G. B. AUBERBRUCK 68
"... PROTEOVIT... a une efficacité réelle pour la chute des cheveux et des pellicules...".

✳ BIENTOT

CHAUVE ?...

◆ **cheveux cassants et clairsemés**
◆ **démangeaisons**
◆ **pellicules persistantes**
◆ **excès de secrétion**
◆ **chute régulière des cheveux...**

OUI ! VOTRE CUIR CHEVELU A PERDU SON EQUILIBRE PHYSIOLOGIQUE

Avant qu'il ne soit trop tard, adoptez, vous aussi, "PROTEOVIT" le VRAI TRAITEMENT AUX PROTEINES GERMINATIVES

" PROTEOVIT " le traitement précurseur

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

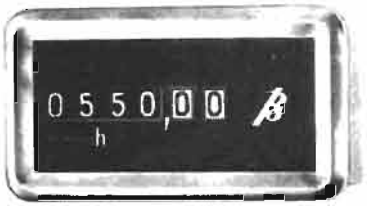
SANS RISQUES **Les laboratoires L. C. S. proposent un ESSAI A GARANTIE TOTALE à tous ceux et à toutes celles qui perdent leurs cheveux et qui sont menacés de calvitie partielle ou totale.**

BON D'ESSAI GARANTI

à découper et à adresser à **L.C.S.** (serv. HP 2
LA GAUDE (06)
Joindre 3 timbres. Etranger 3 coupons-réponse

Nom
Adresse

COMPTEURS D'HEURES DE MARCHE POUR PLATINES HI-FI



La tête de lecture d'un tourne-disque ne possède qu'une durée de vie limitée, et un saphir ou diamant usé ou endommagé détruit les sillons des disques.

Les possesseurs d'appareillage Hi-Fi ou de collection de disques contrôlent régulièrement les têtes de lecture. Il existe grâce à un microscope spécial, un moyen de voir l'usure d'un saphir ou d'un diamant, mais l'efficacité de ce système est problématique.

A présent l'intérêt général se porte sur le contrôle horaire, pour déterminer le changement de la tête de lecture et ceci d'une manière préventive après un certain nombre d'heures de marche, même lorsque le microscope ne révèle pas d'anomalie majeure.

Après 50 heures ou même 30 heures de marche selon le cas, on change le saphir. Pour les pointes diamant on peut même multiplier ce temps de marche par 10 ou 20.

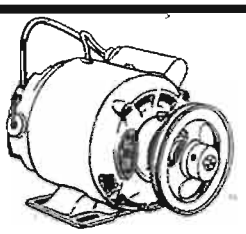
Jusqu'à présent le système de comptage horaire ne s'est pas imposé parce qu'il manquait sur le marché un appareil sûr et d'un prix avantageux. Il s'est également avéré que les dimensions d'encastrement des différents compteurs horaires n'étaient pas adaptées à ce genre d'utilisation.

Le compteur d'heures de marche « Horacont » est à cet égard très bien placé, car le boîtier a seulement une profondeur de 75 mm pour une plaque frontale de 50 × 25 mm.

Le modèle « 550 » à 6 chiffres dont 2 décimales est livré avec cadre frontal chromé et câble de raccordement. Suite à l'importance d'un tel appareil, son prix qui représente 2 à 3% d'une chaîne Hi-Fi moyenne, est insignifiant et devrait inciter les constructeurs à prévoir sur ces appareils un emplacement réservé au compteur horaire.

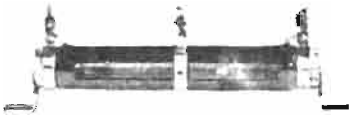
Il a été question que ces compteurs provoquent des champs magnétiques et par là un bruitage plus élevé, ceci est sans fondement du fait que le champ magnétique du moteur synchrone de 2 W incorporé au compteur est beaucoup trop faible ; et ceci quel que soit l'emplacement sur l'appareillage.

Toutefois si un tel problème se posait, le compteur « Horacont » peut moyennant un léger supplément de prix, être équipé d'un blindage antimagnétique.



Moteur Mono 1/4 CV - 110 ou 220 V - 50/60 Hz - 1 500 TM. Prix **45**,00

Moteurs 1/10 CV, avec relais démarrage 110 ou 220 V - 50/60 Hz - 1 500 TM, avec poulie trapéz. Ø 45. Prix **22,00**



Résistances réglables à collier, 200 Ω, 100 Watts. Prix **3,50**

Autres résistances réglables à collier, à partir de **0**,60

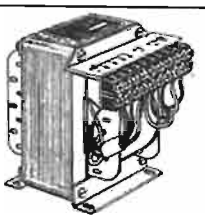
Condensateurs chimiques, capacités diverses. Pièce **1,50**

Condensateurs papier. Capacités diverses. Pièce. **2,50**

Ensemble complet monté sur radiateur en alu. moulé comprenant : 1 transistor de puissance, 2 transistors petit modèle, 5 résistances à 5 %, 1 diode, 1 connecteur M et F à 12 broches Prix .. **7**,00

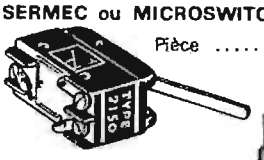
CONNECTEUR extra-plat M et F, 16 contacts QR. Pièce **2**,00

Le bloc de 8 connecteurs M et F indivisible. Prix **12**,00



Transfo 150 VA - 50/60 Hz - PRIM. 245 V - SEC. 115 - 10-25-35 V. Prix **10**,00

SERMEC ou MICROSWITCH



Pièce **2**,50

Un article très rare
UN MATÉRIEL PROFESSIONNEL

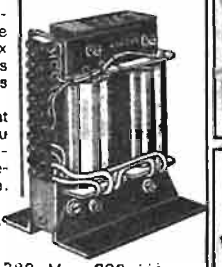
Transfos de conception nouvelle, absolument neufs - Circuits en double ou triple C spécial - Faibles pertes assurant un rendement exceptionnel par des tôles au silicium à grains orientés.

Le circuit magnétique est instantanément déboitable du noyau avec la plus grande facilité.

Vous pouvez vous-même réaliser le transfo de votre choix et à vos mesures sans avoir à assembler les tôles une à une.

Tous nos transfos sont vendus avec un ou plusieurs enroulements cuivre, non repérés, suivant le type.

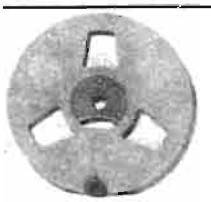
Prix au Kilo



Transfo 110-220-380 V - 200 VA Sec. 34-37-40 V. Poids 6 kg. **20,00**

Bandes magnétiques.

Ø 180. PRIX 9,00



Nouveau !

Bobine plastique vide à usages multiples vendue avec adaptateur spécial pouvant servir pour :
- Cinéma normal 8 %.
- Cinéma super 8 %.
- Magnétophones toutes marques

En 180 %... Pièce : **2**,20 - par 10 : **2**,00
En 125 %... Pièce : **1**,90 - par 10 : **1**,70

Utilisables — sur Magnétoscope, — sur Ordinateur, — sur Appareils d'instrumentation :

BANDES MAGNÉTIQUES DE TRÈS HAUTE QUALITÉ TECHNIQUE SUR BOBINE PLASTIQUE INDÉFORMABLE : Largeur 12,7.

Modèles en 26,5 de Ø : Largeur 12,7, longueur 735 m. La pièce : **50**,00.

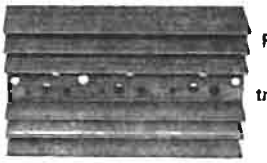
Boîte plastique vide avec couvercle à verrouillage 29,5 Ø. La pièce : **4**,00.

Modèle en 21,5 de Ø : Largeur 12,7, longueur 360 m. La pièce : **40**,00.

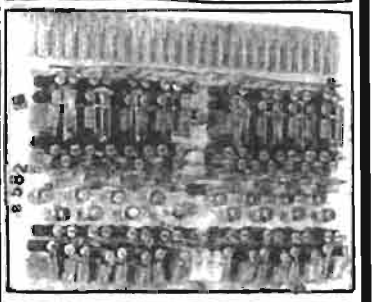
Boîte plastique vide avec couvercle à verrouillage 24,5 Ø. La pièce : **3**,00.

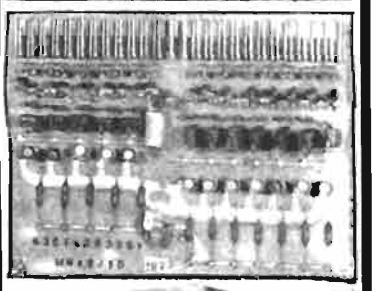
MATÉRIEL GARANTI

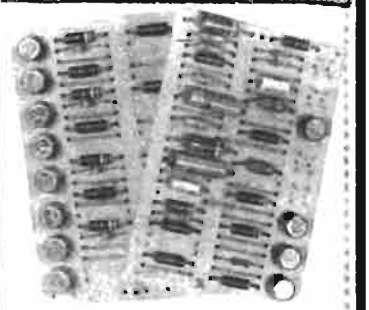
Radiateurs avec transistors de diverses puissances, l'ensemble **8**,00



Radiateur à transistors **5**,50







Magnifiques circuits imprimés absolument neufs, complets, avec un choix exceptionnel de composants de haute technicité et aux tolérances de précision extrêmement rigoureuses (transistors montés LONGS).

Au choix, vous pouvez avoir des circuits avec : des transistors (petits et moyens), des transistors de puissance, diodes de puissance, diodes miniature, résistances, selfs, condensateurs, potentiomètres, fusibles, etc.

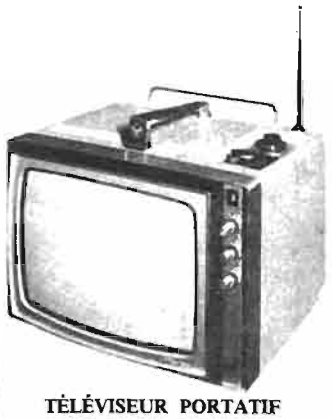
Prix suivant composition.

Tout notre matériel est de fabrication récente et en parfait état de fonctionnement dont certain neuf. Nos prix s'entendent H.T. (T.V.A. en sus). **Attention :** En raison de la diversité des matériels proposés, il nous est impossible de faire un catalogue. — Tout notre matériel est à prendre sur place. Aucun envoi, même contre remboursement.

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

Magasins ouverts de 7 h 30 à 12 h et de 13 h 30 à 18 h. Du lundi matin au samedi 11 h.

Activité des constructeurs



TÉLÉVISEUR PORTATIF « SPRINT » VOXON AVEC BATTERIES INCORPORÉES

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

- Poste de télévision portatif de dimensions et de poids très réduits.
- Tube-image « autoprotégé » de 11" à déflexion de 90°.
- Circuit complètement transistorisé.
- Sélecteur VHF à 13 positions.
- Tuner UHF à accord continu.
- Commutation VHF-UHF réalisée par bouton-poussoir.
- Récepteur du type « bistandard » à commutation par touche entre le système à 625 lignes et celui à 819 lignes.
- Antennes orientables incorporées pour réception VHF et UHF.
- Prises d'antennes coaxiales VHF-UHF, impédance 75 ohms asymétrique.
- Contrôle automatique de gain.
- Alimentation :

a) Sur secteur avec tension alternative de 110/125 V ou 220/240 V 50 Hz. Le téléviseur est muni d'un avertisseur acoustique qui signale le branchement erroné à une prise de courant à 220 V ou 240 V, lorsque l'échangeur de tension de l'appareil se trouve, au contraire, dans la position de « 110/125 V ».

b) Avec batterie externe de 12 V ⊥ 16 V au moyen du câble de connexion **CB 11**.

c) Avec les batteries rechargeables contenues dans le groupe alimentation **A 711** : celui-ci comprend, outre les batteries, un dispositif électronique pour le contrôle de leur charge.

- Dimensions du téléviseur : longueur 30,5 cm, largeur 27 cm, hauteur 22,5 cm. Poids 8 kg. Poids de l'alimentation incorporée A 711 avec batteries : 2,6 kg.

COMBINÉ POSTE AUTO-LECTEUR DE CARTOUCHES SONAR VOXON GN 104 SR

Cet appareil permet la reproduction des cartouches stéréophoniques à 8 pistes et la réception des programmes radio en ondes moyennes et en grandes ondes. Cet appareil transforme votre voiture en une confortable salle de concert et permet aussi l'écoute des programmes et des nouvelles de toutes les parties du monde.

Dans le Sonar GN 104/RS, les circuits radio ont été conçus et réalisés de manière à lui donner une excellente sensibilité. L'accord est à perméabilité variable. Le niveau de puissance est réglé de façon qu'en passant de l'écoute des cartouches à l'écoute de la radio il ne se produise pas de brusque variation d'intensité.

L'appareil exige l'antiparasitage des circuits d'allumage de la voiture comme tout récepteur radio.

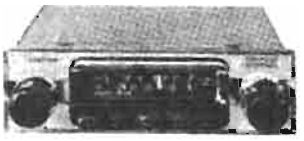
- Circuit « solid state » avec 34 semi-conducteurs.
- Mise en marche automatique par l'introduction de la cartouche et suppression du « miaulement » de démarrage. L'introduction de la cartouche commande aussi la commutation radio-stéréo.
- Changement de piste par bouton-poussoir et indication lumineuse du programme sélectionné (breveté).
- Possibilité de commander à distance le changement de programme à l'aide d'une pédale.

- Commande de balance.
- Commande continue de la tonalité.
- Puissance de sortie : 7 W par canal.
- Dimensions : 188 × 150 × 53 mm.
- Groupe BF séparé avec étages finals push-pull.
- Alimentation 12 V, ⊥ à la masse.

L'appareil est livré avec deux haut-parleurs spéciaux « stéréo-auto », étudiés pour être installés dans les portières.

Il est conseillé, en plus, le montage de deux haut-parleurs dans les portières arrières, pour rendre encore plus sensible l'effet stéréophonique.

L'appareil est à connecter directement à la batterie de l'automobile et, évidemment, à une antenne pour la réception radio, ainsi qu'à l'ensemble des haut-parleurs installés dans les portières de la voiture.



AUTORADIO PIZON-BROS « RADIOTO 32 »

De présentation très soignée le « Radioto 32 » est un autoradio de grande classe, musical et puissant.

Il reçoit les gammes PO et GO commutées par les touches de préréglage correspondant à ces gammes. Les cinq touches de préréglage permettent respectivement le préréglage de trois stations en GO et de deux stations en PO.

Equipé d'une commande de tonalité. Puissance modulée 6 W. Le récepteur est commutable en 6 ou 12 V avec positif ou négatif à la masse.

COMBINÉ CASQUE HI-FI-MICROPHONE BH 201

Ce combiné casque Hi-Fi-microphone est particulièrement intéressant pour l'enseignement, les radio-amateurs, les standardistes et l'enregistrement professionnel.

Le microphone et le casque sont réglables sur toutes les positions. L'ensemble est léger et facile à porter grâce à des oreillettes gainées souples.

Caractéristiques du casque : puissance 200 mW. Impédance 16 ohms. Courbe de réponse 20 Hz à 20 kHz.

Caractéristiques du microphone : modèle dynamique. Impédance 50 ohms. Courbe de réponse 300 à 7 000 Hz. Sensibilité : 75 dB. Poids : 450 g.

CHAÎNE PORTATIVE IBÉRIA

Cette chaîne portative stéréophonique présente la particularité d'être présentée dans une élégante mallette comprenant :

- Un tourne-disques Dual à 4 vitesses avec cellule céramique.
- Un amplificateur stéréophonique équipé de 14 transistors au silicium, de 4 diodes au silicium et d'un pont redresseur au silicium.
- Deux baffles avec haut-parleurs de 13 cm, impédance 16 ohms.

L'amplificateur délivre une puissance musicale de 8 W par canal. L'efficacité de la commande des graves est de ± 12 dB à 50 Hz et celle des aiguës de ± 12 dB à 10 kHz. Commutateur mono-stéréo pour la lecture des disques monophoniques et stéréophoniques. Prise enregistrement/lecture magnétophone. Alimentation sur 125 ou 220 V.

La valise, de présentation très élégante, avec poignée de transport, ne pèse que 5,5 kg.

MAGNÉTOPHONE PORTATIF A CASSETTES « RECORDER 101 » AVEC ALIMENTATION PILES OU SECTEUR INCORPORÉ

Ce magnétophone à cassettes, enregistreur et lecteur, peut être considéré comme l'un des plus perfectionnés des magnétophones de ce type. Il est en effet équipé d'une alimentation secteur incorporée fonctionnant aussi sur piles et sur secteur. Sa puissance modulée est importante (800 mW), ce qui lui confère une musicalité exceptionnelle pour un appareil de ce type. D'un maniement très pratique il est commandé par des touches (rebobinage AV et AR, enregistrement, stop). Un commutateur permet de passer de la position enregistrement automatique à enregistrement avec réglage manuel du gain.

Équipé de sept transistors, trois diodes et une thermistance. Alimentation sous 6 V par quatre piles 1,5 V ou sur secteur 220 V 50 Hz. Bande passante 100 à 8 000 Hz. Rapport signal/bruit supérieur à 35 dB sans contrôle automatique de gain. Haut-parleur à aimant permanent de 77 mm de diamètre.

Dimensions 138 × 235 × 61 mm. Poids 1,8 kg.

Cet appareil est fourni avec housse de transport, microphone avec télécommande, écouteur personnel et housse à accessoires.

CHAÎNE STÉRÉOPHONIQUE BRAUN CVS 250/1

D'un prix inférieur à 3 000 F, cette chaîne stéréophonique Hi-Fi de la marque bien connue Braun, comprend :

- Une platine tourne-disques Braun PS 420, avec tête de lecture magnétique Shure.
- Un amplificateur stéréophonique Braun CVS 250/1 de 2 × 15 W.
- Deux enceintes Braun L 410.

Le matériel décrit ci-dessus est distribué au →

HIFI CLUB TERAL
53, rue Traversière - PARIS-12e - Tél 344-67-00

- **La VOXSON SPRINT 961F** — téléviseur portable 28 cm ..... **1 000**,00 T.T.C.
  — avec batterie ..... **1 280**,00 T.T.C.
- **La SONAR VOXSON GN104RS** — auto-radio/lecteur de cassettes 8 pistes haute-fidélité, avec 2 haut-parleurs ..... **950**,00 T.T.C.
- **La PIZON-BROS SR601** — auto-radio 6 W de puissance ..... **290**,00 T.T.C.
- **La RECORDER 101** — magnétophone à K7 pile/secteur ..... **349**,00 T.T.C.
- **La CASQUE BH201** avec deux jacks ..... **120**,00 T.T.C.
- **La CHAÎNE HAUTE FIDÉLITÉ IBERIA portable** ..... **690**,00 T.T.C.
- **La CHAÎNE DE PRESTIGE BRAUN comprenant :**
  1 ampli CSV250/1 BRAUN 2 × 15 W - 1 platine PS240 BRAUN complète - 2 enceintes L410 BRAUN.
  L'ensemble ..... **2 990**,00 T.T.C
- **LA CHAÎNE PHILIPS TYPE ÉCONOMIQUE comprenant :**
  1 ampli RH580 PHILIPS 2 × 9 W - 1 platine GA317 PHILIPS complète - 2 enceintes LESB6.
  L'ensemble ..... **1 290**,00 T.T.C

L'amplificateur Braun CVS 250/1 est un modèle très compact. Bande passante : 30 Hz — 30 kHz. Puissance en régime permanent : 2 × 15 W. Puissance musicale : 2 × 25 W. Facteur de distorsion : < 0,5 % pour 2 × 12 W à 1 kHz. Rapport de diaphonie : > 46 dB. Rapport signal sur bruits : > 70 dB. Interconnexions : Radio. Phono. Enregistreur. Réserve. Haut-parleurs. Etages de sortie sans transformateurs. Réglages de réponse séparés par canal. Contrôle auditif comparatif avant-après enregistrement. Inverseur stéréo-mono. Commande facultative d'intensité subjective. Préamplificateur équipé de transistors au silicium, sans souffle.

Dimensions : 26 × 11 × 32 cm (l × h × p).

La table de lecture Braun PS 420 répond aux hautes exigences en matière de silence et de constance de rotation. Elle est prévue pour 4 vitesses, avec réglage fin (± 3 %). Le bras est un modèle tubulaire et à contrepoids. Il est équipé d'une cellule magnétique Shure M 75-6 II à haute lisibilité. Un dispositif de compensation de la poussée latérale est prévu.

Fluctuations totales de vitesse : 0,12 %.

Recul de ronronnement : 60 dB (valeur pondérée). Force d'application réglable entre 1 et 4 g. Commande semi-automatique du bras, par système à amortissement hydraulique. Arrêt automatique.

Dimensions : 37 × 17 × 28 cm (l × h × p).

L'enceinte Braun L 410 est compacte et économique.

Impédance : 4 ohms. Puissance admise : 25 W. Bande passante : 35 Hz à 25 kHz. 1 H.-P. grave; 1 H.-P. aigu à diaphragme hémisphérique. Charge pseudo-infinie. Fréquence de réception : 1,5 kHz; pente de 12 dB/octave. Volume net : 6,3 dm³. Fini : bois plastifié blanc, gris anthracite, ou plaqué noyer.

Dimensions : 32 × 21 × 17 cm (l × h × p).

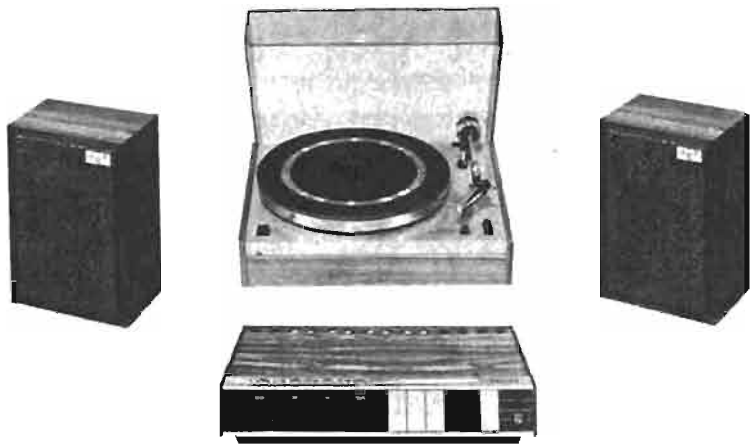
CHAÎNE PHILIPS RH 580

Cette chaîne stéréophonique comprend :
- Une platine tourne-disques Philips GA 317.
- Un amplificateur RH 580.
- Deux enceintes LES B6.

Caractéristiques de la **platine Philips GA 317 :** Vitesses de rotation : 33 1/3-45 tr/mn. Ronronnement : — 55 dB (DIN). Fluctuations totales : < 0,2 %. Force verticale d'appui : réglable entre 2 et 4 g. Correction de la poussée latérale : incorporée. Friction du bras de lecture : horizontale : < 0,1 g, verticale < 0,15 g. Moteur : synchrone, 1,7 W. Alimentation : 110 à 240 V, alternatif 50 Hz. Dimensions : 345 × 275 × 125 mm. Poids : 4,5 kg. Tête de lecture : Hi-Fi, céramique stéréo. Type : GP 233, diamant conique 15 μ. Courbe de réponse : 20 à 15 000 Hz à ± 3 dB. Tension de sortie : 2 mV/cm/s. Compliance latérale : 8 mm/N. Compliance verticale : 6,6 mm/N. Séparation des canaux : > 20 dB à 1 000 Hz. Impédance de charge : 47 000 ohms par canal. Force verticale d'appui : 1,5 à 3 g. Poids : 11 g.

Caractéristiques de l'**amplificateur Philips RH 580 :** Equipé de 25 semi-conducteurs. Réglages séparés de tonalité pour graves et aiguës. Courbe de réponse linéaire à — 3 dB de 55 Hz à 20 kHz. Distorsion inférieure à 2 % pour puissance de 2 × 4 W. Puissance efficace 2 × 6 W, crête 2 × 9 W. Entrées mono-stéréo commutables pour PU magnétique, PU piézo, magnétophone, tuner. Sorties pour HP de 8 ohms. Coffret noyer. Dimensions : 33,2 × 7,3 × 21 cm.

Caractéristiques de l'**enceinte LES B6 :** Equipée d'un H.P. elliptique de 98 × 150 cm. Impédance 8 ohms. Puissance efficace 8 W (12 W pointe). Bande passante 70 à 18 000 Hz. Présentation en coffret acajou.



MOINS CHER
VÉRIFIEZ VOUS-MÊME

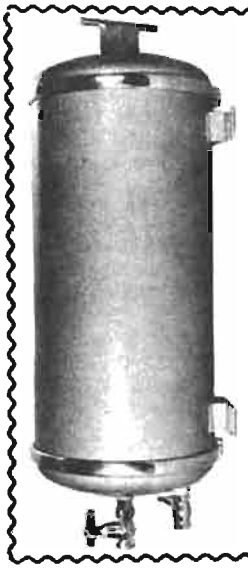
TUBES RADIO TÉLÉVISION

PHILIPS - TELEFUNKEN - MINIWATT

Emballage origine et individuel 1er choix

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

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



PRIX DE GROS
ADOUCISSEURS D'EAU « HELBECO »

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

L'EAU CALCAIRE EST NÉFASTE :

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

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

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

POSE SIMPLIFIÉE

RADIATEURS ACCUTHERMIQUES
A BLOCS RÉFRACTAIRES D'ACCUMULATION
ÉCONOMIE — SÉCURITÉ — PROPRETÉ

THERMOSTAT D'AMBIANCE
Incorporé ou à distance
Tous voltages - Toutes puissances
A PARTIR DE **399 F**
— Documentation contre 4 timbres —
Documentation à expédier à :
NOM : _____
Adresse : _____

FILTROCAL

188, rue de Belleville - PARIS-20e
Tél. 636-07-73 et 636-87-00
(MÉTRO PLACE DES FÊTES) C.C.P. 92-LA SOURCE 30.584-10

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

NOUVELLE CHAÎNE HIFI
STÉRÉO « INTÉGRALE » SCIENTELEC

A l'occasion d'une récente visite au « HiFi Club Teral », nous avons remarqué la présentation de la nouvelle chaîne stéréophonique HiFi « INTEGRALE », réalisée par SCIENTELEC. Nous en avons profité pour poser au directeur du HiFi Club quelques questions, concernant cette nouvelle production dont le prototype était exposé au dernier Festival international du Son.

— Pourquoi avoir sélectionné la chaîne « Intégrale » Scientelec et la lancez-vous au mois de juin?

— Revendeur indépendant, mon rôle consiste à proposer dans mon auditorium toutes les nouvelles productions Hi-Fi qui me paraissent les plus intéressantes. Après avoir visité plusieurs salons spécialisés (Festival du Son, Hanovre, Milan...), je me suis aperçu que cette chaîne risquait d'être sélectionnée en raison de ses performances et de son rapport qualité-prix.

— Quelles sont les qualités principales de cette chaîne?

— Les particularités les plus intéressantes de cette chaîne sont à mon avis les suivantes :

1. La platine à plateau tripode et contre-platine suspendue avec courroie d'entraînement, est caractérisée par une grande régularité de fonctionnement et l'absence de bruit.

2. L'emploi d'une cellule à jauge de contrainte qui a fait ses preuves sur d'autres platines de même marque et qui se trouve très demandée par la clientèle.

3. La sensibilité du tuner FM incorporé, avec stations préréglées. Cette sensibilité me paraît indispensable à tous ceux qui sont éloignés des grands centres et qui désirent recevoir confortablement les émissions stéréophoniques FM.

4. La fidélité de reproduction de la nouvelle enceinte à résonateur amorti de 30 watts, équipant cet ensemble.

Si l'on ajoute l'esthétique agréable de cette chaîne, qui a sa place dans un appartement de style ou moderne, vous comprendrez aisément qu'elle méritait d'être lancée au mois de juin, avant les vacances, pour satisfaire mes clients les plus exigeants, comme avec tous les amplificateurs Scientelec déjà distribués.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Après avoir exprimé l'opinion du directeur du Hi-Fi Club, nous publions ci-après les caractéristiques générales de la chaîne.

Le combiné tourne-disque tuner FM et amplificateur est de 630 × 400 mm.

Partie tuner FM : Le tuner FM de 86,5 à 108 MHz comporte une tête HF à bobinages imprimés avec trois stations pouvant être préréglées. La recherche normale des stations ne s'effectue pas par condensateur, mais par potentiomètre agissant sur la polarisation de diodes varicap. La tension appliquée aux potentiomètres d'accord ou de préréglage est soigneusement stabilisée. Lorsqu'on agit sur la touche CAF, la correction agit non seulement sur l'accord de l'oscillateur mais encore sur le circuit d'entrée, ce qui permet d'obtenir le meilleur alignement et d'améliorer la sensibilité.

L'amplificateur FI accordé sur 10,7 MHz est à quatre étages équipés de transistors au silicium. Les bobinages sont imprimés. L'indicateur d'accord est constitué par deux ampoules dont la brillance doit être égale au moment de l'accord exact, ces ampoules indiquant également le sens du décalage de l'accord.

Le décodeur stéréophonique à 8 transistors au silicium et 6 diodes, présente la particularité de ne pas comporter de bobinages mais des circuits RC. Il est équipé d'un indicateur automatique d'émissions stéréophoniques FM.

L'amplificateur - préamplificateur BF : Cet ensemble comprend au total 20 transistors dont 6 transistors pour le préamplificateur stéréophonique et 7 transistors pour chaque amplificateur de puissance.

L'alimentation de la tête à jauge de contrainte est prélevée sur le préamplificateur. Sa courbe de réponse s'étend de 20 Hz à 20 kHz à ± 1 dB. L'efficacité des correcteurs manuels est la suivante : Graves : + 15 — 20 dB à 20 Hz ; Aiguës : + 14 — 12 dB à 20 kHz.

— Filtre physiologique commutable (— 30 dB à 750 Hz).

— Sensibilité entrée auxiliaire : 4,5 mV et 30 mV sur prise normalisée DIN.

— Rapport signal/bruit : 55 dB.

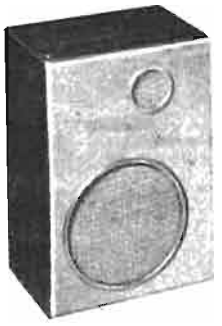
— Prise enregistrement magnétophone et prise d'attaque directe des modules de puissance.

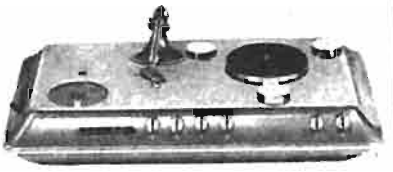
— Puissance modulée : 2 × 30 W efficaces.

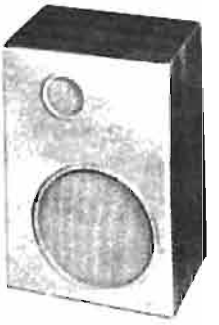
— Dispositif de protection des surcharges de sortie.

Enceintes : A cavités antirésonnantes avec haut-parleur de 21 cm et tweeter de 6 cm. Dimensions 423 × 292 × 235 mm.

Tourne-disque : Le plateau tripode est à trois masses périphériques ce qui permet d'obtenir un mouvement d'inertie important avec une masse assez faible. Le moteur est du type synchrone à 24 pôles, vitesse 200 tours/minute. La transmission s'effectue par courroie. Vitesses de 33 et 45 tours/minute. Contre-platine suspendue. Bras à arrêt automatique par ILS. Lève-bras par la manœuvre d'un bouton. Cellule à jauge de contrainte TS1 alimentée à partir du préamplificateur.







TOUTE LA DIRECTION ET LE PERSONNEL **TERAL** SONT HEUREUX DE VOUS PRÉSENTER ENFIN :

« LA CHAÎNE DU SIÈCLE »

Vraiment une CHAÎNE pas comme les autres...

AVEC :

- **Une table de lecture qui ne ressemble pas aux autres...**
- **Un ampli/préampli qui ne ressemble pas aux autres...**
- **Un tuner FM qui ne ressemble pas aux autres...**
- **Deux enceintes qui ne ressemblent pas aux autres...**

SCIENTELEC créa **« LA CHAÎNE INTÉGRALE »**

Prix de cet ensemble ..... **2 400**,00 T.T.C.

En vente et démonstration au

HIFI CLUB TERAL

53, rue Traversière - PARIS-12e - Tél. 344-67-00

BIBLIOGRAPHIE

« I.L.S. (interrupteurs à lames souples), R.L.S. (relais à lames souples) : conditions d'emploi » :

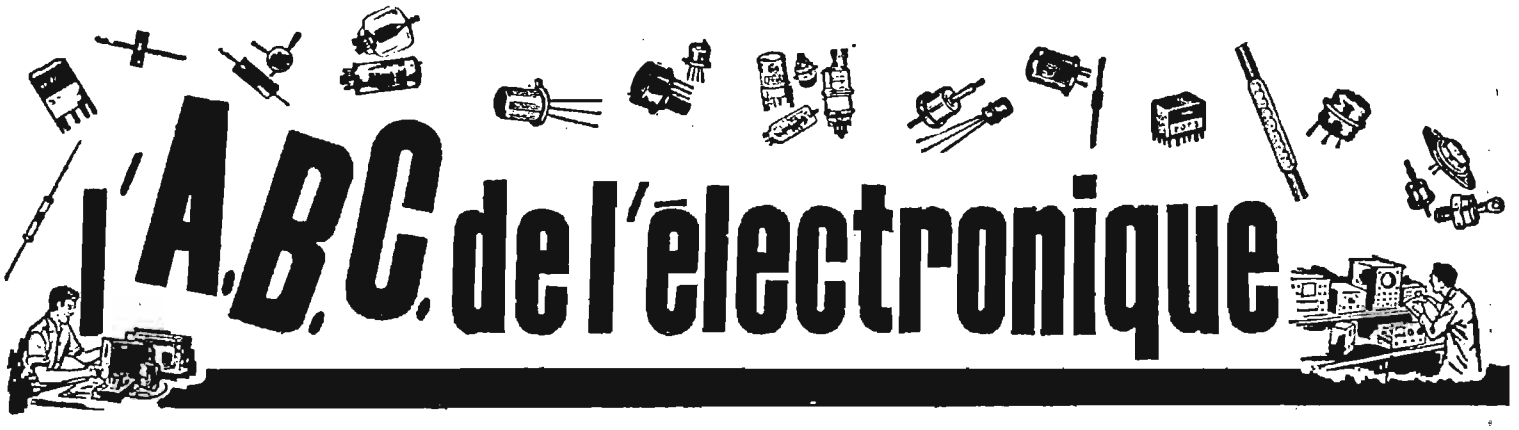
Une brochure de 48 pages, format 21 × 29,7, 87 tableaux, courbes, abaques et figures (1).

Malgré une apparente simplicité, les I.L.S. et les relais qui les utilisent : R.L.S. (ou « reed relays ») demandent à être bien connus pour être utilisés correctement. C'est précisément le rôle de cette brochure de fournir à l'utilisateur toutes les données techniques qui lui permettront, à coup sûr, de mener à bien une étude.

C'est ainsi que la brochure, fruit d'études et d'expériences faites sur les I.L.S. et les R.L.S. depuis plusieurs années, présente cinq chapitres principaux :

1. Les I.L.S. - Description et fonctionnement.
2. Commande des I.L.S. par aimant.
3. Commande des I.L.S. par bobine : R.L.S.
4. Précautions d'emploi des I.L.S., R.L.S. et aimants de commande.
5. Applications des I.L.S. et des R.L.S.

(1) Cette brochure est envoyée gratuitement sur simple demande à Mazda Belvu, Service Publicité, 50, rue J.-P.-Timbaud, Courbevoie (92).



RÉGULATEURS DE TENSION A CIRCUITS INTÉGRÉS

GRACE aux circuits intégrés, conçus spécialement pour les alimentations régulées, il est possible de simplifier le montage de ces parties importantes d'appareils dont les applications existent en nombre considérable.

L'étude que nous allons entreprendre sur les régulateurs est effectuée d'après la **Note d'applications Sescosem n° 56-LR-087** rédigée d'après les travaux de **R. Widlar.**

Dans un montage à régulation série, on peut utiliser un circuit intégré constitué par un amplificateur linéaire opérationnel monté selon le schéma simplifié de la figure 1.

Ce montage se base sur la comparaison, à l'aide de l'amplificateur opérationnel, entre une fraction de la tension de sortie et une tension de référence. Cette comparaison fournit un signal qui agit sur l'élément série qui effectue la régulation de la tension de sortie.

Grâce à des progrès effectués récemment dans le domaine des circuits intégrés et des montages de régulation, il est possible naturellement de réaliser un circuit présentant des caractéristiques permettant de nombreuses applications. Celui de R.-J. Widlar, qui sera décrit ci-après peut fournir

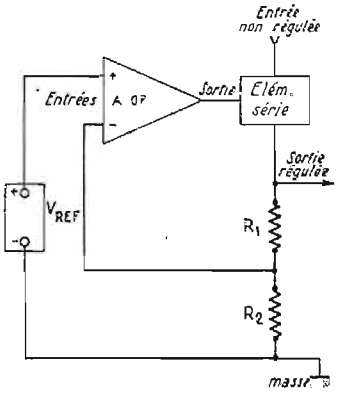


FIG. 1

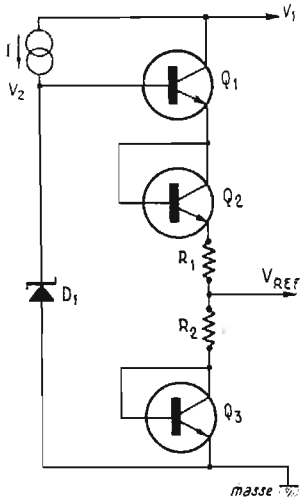


FIG. 2

une tension régulée réglable entre 2 V et 30 V en fonctionnant soit en régime linéaire soit en régime de découpage (voir notre précédent ABC) qui est un régime de fonctionnement à rendement élevé.

Le courant de sortie du circuit est de 12 mA, mais en ajoutant au montage un transistor extérieur, le circuit de sortie atteindra 250 mA. Avec un deuxième transistor extérieur au circuit, on pourra obtenir des courants égaux ou inférieurs à 2 A.

Le taux de régulation est meilleur que 1 % pour une large gamme de valeurs de la charge de sortie et de la tension non régulée, appliquée à l'entrée du régulateur. La stabilité en température est de 1 % pour la gamme − 55 °C à + 125 °C.

Le courant de court-circuit est limité à une valeur pouvant être ajustée extérieurement. On obtient un temps de réponse rapide, tandis que le courant utilisé par le régulateur lui-même est faible.

Il n'y a pas d'oscillations en sortie, que la charge soit résistive ou réactive.

OBTENTION DE LA TENSION DE REFERENCE

On obtient la tension de référence, d'une manière généralement simple à l'aide de diodes **Zener** compensées en température. Ces diodes ont une tension de claquage comprise entre 6,5 V et 8,2 V et un coefficient de température compris entre 0,01 % et 0,0005 % par degré centigrade (ou **Celsius).**

Les circuits à transistors actuels peuvent être adaptés à ces diodes. Dans le montage de la figure 1, la tension de sortie peut être ajustée par l'utilisateur à une valeur supérieure à la tension de référence, mais non inférieure. De ce fait, si l'on ne modifie pas la source de référence, la tension de sortie sera supérieure à environ 8 V. Il faut donc obtenir des tensions de référence aussi basses que possible si l'on veut que la gamme des tensions de sortie régulée s'étende vers les faibles tensions.

Le montage de la figure 2 permet de résoudre les problèmes de compensation en température et ceux de la tension de référence à faible valeur.

Dans le circuit, la diode de référence D_1 est commandée par une source de courant à partir de la source de tension à régulet.

On remarquera le transistor Q_1 en collecteur commun permettant d'abaisser l'impédance de sortie de l'élément de référence. Grâce à l'addition de la diode réalisée avec Q_2 (base réunie au collecteur) le coefficient de température est augmenté jusqu'à environ 7 mV par °C. Le diviseur résistif réduit la tension et le coefficient de température, compensant ainsi le coefficient de température négatif du transistor Q_3. De ce fait, la tension de sortie est compensée en température. Elle est de 1,8 V environ lorsque la compensation est optimum.

LE CIRCUIT DE REGULATION

Un schéma simplifié du régulateur est donné par la figure 3. On y trouve un amplificateur d'erreur à un étage différentiel tandis que la tension de sortie est commandée par un étage Q_5-Q_6 en montage Darlington avec sortie sur émetteur. On utilise Q_4 comme charge de Q_2 permettant ainsi d'obtenir un gain de tension très élevé.

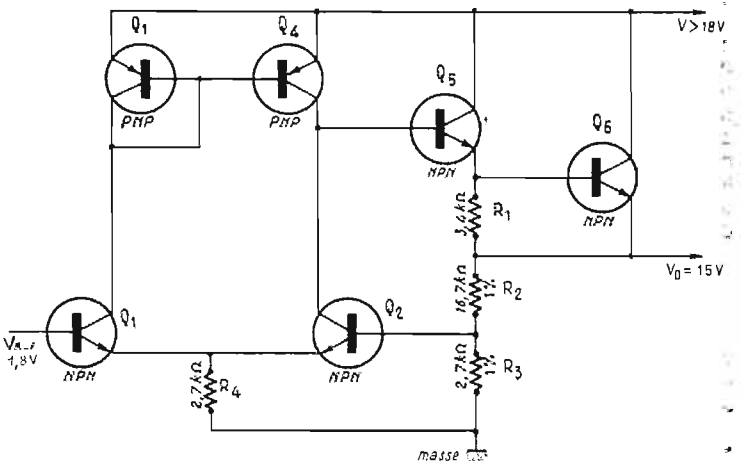


FIG. 3

Les transistors PNP, Q_3 et Q_4 doivent présenter de bonnes caractéristiques d' « apairage » (ou « appariement ») et un gain élevé. Dans ce cas le courant de collecteur de Q_4 sera égal à celui de Q_1.

Si le gain de Q_5 est élevé, l'étage différentiel sera toujours équilibré quelle que soit la charge de sortie ou la tension d'entrée (non régulée).

Avec un circuit simple la régulation est de 0,2 % pour une variation de charge maximum et une régulation de 0,05 % par volt de variation à l'entrée.

Ce transistor de type « latéral » possède trois collecteurs. Il a un faible gain. Un des collecteurs est utilisé comme charge du collecteur de Q_9. Un autre collecteur fournit le courant de commande de la diode de référence D_1 de 6,3 V. Le troisième collecteur du PNP Q_2 détermine le courant passant par les deux autres et maintient un courant pratiquement égal à celui du collecteur de Q_4.

Le transistor Q_3, mentionné plus haut, permet l'emploi de la différence de courant existant entre le « résistance carrée » cent fois plus grande que celle des résistances usuelles, de telle sorte que les dimensions géométriques de R_9 sont très réduites.

Les résistances « pincées » ont l'inconvénient de présenter une caractéristique courant-tension non linéaire, un coefficient de température élevé, une faible tension de claquage et une reproductibilité des valeurs mal assurée. Dans le cas présent ces défauts ne sont pas prohibitifs.

Le dispositif de démarrage est disponible dans le but de réduire le bruit inévitable de la diode zener par découpage externe. Comme la diode zener fonctionne à faible courant, ce qui réduit le bruit en basse fréquence, il suffira de mettre une capacité de 0,1 μ F entre la sortie « référence » et la masse.

Le but de la diode d'écrêtage D_3 est d'empêcher le transistor Q_9 de se saturer lorsque le circuit est utilisé en régulateur à découpage. D_3 ne joue aucun rôle dans le fonctionnement du type linéaire.

La limitation de courant est obtenue par le transistor Q_{10}. La valeur du courant limité est déterminée par une résistance mise extérieurement entre les bornes « limitation de courant » et « sortie régulée ». Quand la chute de tension aux bornes de cette résistance devient suffisamment grande pour commander le transistor Q_{10}, ce transistor dérobe le courant de base de commande de Q_{11} et empêche tout accroissement du courant de sortie. La figure 4 montre que cette tension de commande de Q_{10} est la tension aux bornes de la résistance de limitation de courant augmentée d'une fraction de la tension émetteur-base du transistor-série Q_{12}.

Ce circuit présente deux avantages :

— D'abord la tension aux bornes de la résistance de limitation est plus faible, ce qui permet d'accepter des tensions d'entrée également plus faibles.

— Ensuite, puisque en limitation de courant Q_{12} fonctionne avec une densité de courant émetteur beaucoup plus grande que Q_{10}, le coefficient de température de sa jonction émetteur-base sera plus faible. Il en résulte que le courant limite est réduit d'un facteur de 2 lorsque la température de la pastille de silicium croît de 25 à 150 °C.

A la température ambiante, le régulateur peut donc fournir le courant maximal tout en restant protégé lorsque la sortie est court-circuitée et que la puissance dissipée croît. Le courant limité décroîtra lorsque la pastille s'échauffera, maintenant la puissance dissipée à un niveau acceptable.

On notera qu'un circuit de ce genre ne peut fonctionner que si

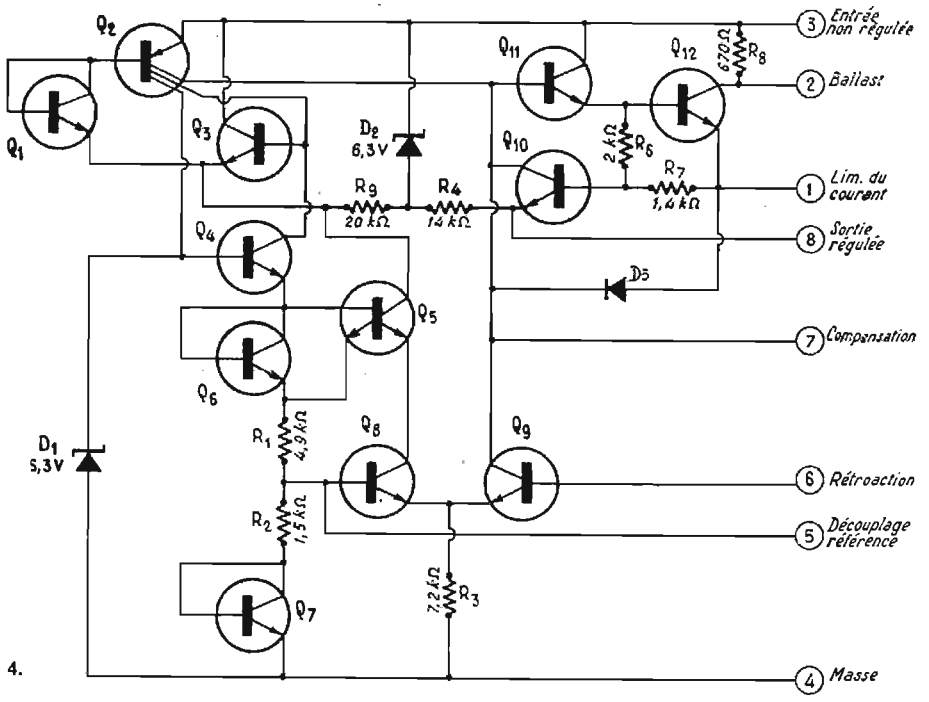


FIG. 4.

SCHEMA COMPLET DU REGULATEUR

Le schéma de la figure 4 représente le circuit intégré SFC2100M de Sescosem qui possède plusieurs éléments additionnels par rapport au montage précédent simplifié. On remarquera d'abord les huit points de branchement :

Point 3 : Entrée non régulée.
Point 8 : Sortie régulée.
Point 4 : Masse.
Point 2 : Ballast.
Point 5 : Découplage « référence ».
Point 6 : Rétroaction.
Point 7 : Compensation.
Point 1 : Limitation de courant.

Dans ce circuit intégré, qui, avec des éléments extérieurs (dits « discrets ») constituera un régulateur de tension, il y a d'abord un transistor Q_3 à sortie sur émetteur (émetteur suiveur, en anglais « emitter follower ») c'est-à-dire en collecteur commun, et une diode de décalage de niveau Q_1 réalisée avec un transistor selon le procédé habituel : base réunie au collecteur. Ces deux éléments ont été ajoutés pour accroître le gain en courant du transistor PNP, Q_2.

courant du collecteur de Q_5, le courant dans R_9 et celui de base du transistor Q_2 du type PNP.

Le courant de collecteur de Q_4 est égal à une fraction bien déterminée du courant passant dans R_1 et R_2 car la jonction émetteur-base de Q_5, étant de 5 fois supérieure à celle de Q_6 montée en parallèle, dérive presque tout le courant de R_1.

Ce dernier, ajouté à celui du collecteur de Q_8 par l'intermédiaire du second émetteur de Q_5 (transistor à deux émetteurs) fournit le courant nécessaire pour commander la base de Q_2.

R_4 et R_9 ont pour seul but d'assurer le démarrage du régulateur. Ces résistances permettent de fournir suffisamment de courant à la base de Q_2 pour commander la source de courant amenant la diode D_1 dans la zone de claquage. Puisque ces résistances peuvent fournir plusieurs fois le courant nécessaire dans le cas le plus défavorable, le démarrage du circuit est toujours assuré.

La diode d'écrêtage D_2 réduit les variations de courant à travers Q_3 lorsque la tension d'entrée varie, ce qui améliore la régulation en tension. R_9 est une résistance « pincée » qui présente une

connecté à la sortie du régulateur plutôt qu'à la masse de manière à réduire la puissance dissipée sans qu'il soit nécessaire d'utiliser des résistances à très forte valeur. Toutefois, le courant fourni par le régulateur à la charge ne devra pas tomber à une valeur inférieure à celle qui traverse la résistance R_4. S'il en était ainsi, le circuit ne régulerait plus. Ceci n'est généralement pas un problème puisque le diviseur résistif qui fixe le niveau de la tension de sortie dérobera généralement suffisamment de courant. Il ne faut pas perdre de vue, toutefois, cette condition lorsque le régulateur est faiblement chargé et que la différence entre la tension non régulée et la tension régulée est élevée.

Le collecteur du transistor de sortie Q_{12} est accessible pour permettre l'addition d'un transistor PNP extérieur au circuit intégré afin d'obtenir un débit de courant plus élevé comme nous l'avons indiqué plus haut.

La résistance R_8 sera connectée aux bornes de la jonction émetteur-base du transistor extérieur PNP. Cette résistance doit être court-circuitée lorsque le régulateur est utilisé sans transistor extérieur. La sortie « référence » est également

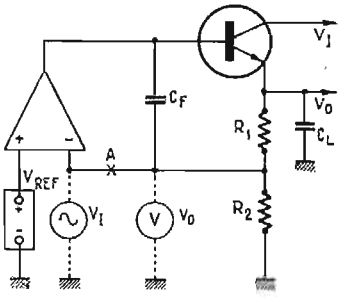


FIG. 5.

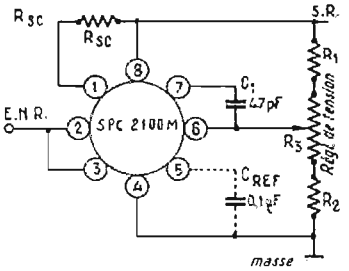


FIG. 6.

Q_{10} et Q_{12} sont placés très près l'un de l'autre ce qui est le cas pour un circuit intégré monolithique comme le SFC 2 100 M.

Avec un régulateur réalisé avec un amplificateur opérationnel à taux important de contre-réaction, il est nécessaire de prévoir une compensation en fréquence afin d'éliminer les oscillations. Il faut aussi prévoir un circuit de compensation en fréquence dont un exemple de schéma est donné par la figure 5.

L'amplificateur opérationnel est monté en intégrateur et se trouve isolé de la charge par un transistor émetteur-suiveur qui sert de transistor série.

Si la boucle de contre-réaction est ouverte en A, et si la courbe gain-fréquence est relevée, on peut

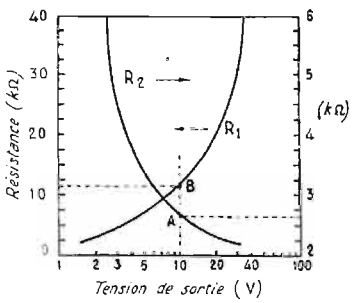


FIG. 7.

montrer que la contre-réaction se fait à travers la capacité C_F aux fréquences élevées, fréquences pour lesquelles le gain de boucle doit être contrôlé.

Les charges réactives ont peu d'effet puisqu'elles se trouvent isolées du circuit de contre-réaction à haute fréquence par le transistor Q_5.

Cette méthode de compensation

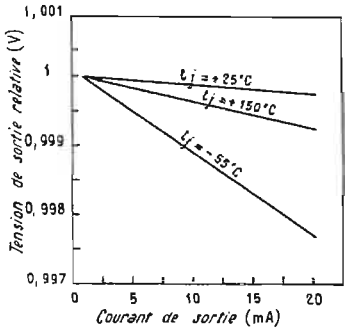


FIG. 8.

fournit une excellente réponse aux régimes transitoires de charges. La partie du courant de charge transitoire qui n'est pas « avalée » par la capacité de sortie C_L rencontre l'impédance de sortie du transistor Q_5 monté en émetteur-suiveur, impédance qui est faible puisque le transistor est attaqué par un amplificateur opérationnel présentant une faible impédance de sortie alternative.

Le régulateur de tension tel qu'il est représenté en figure 4 comporte un amplificateur opérationnel constitué par un seul étage. Il est

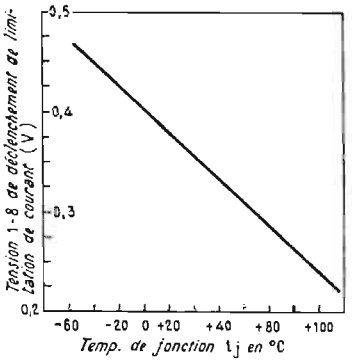


FIG. 9.

donc stable en montage intégrateur avec une capacité entre le collecteur et la base de Q_9, sans élément additionnel qui risquerait de dégrader la réponse aux variations transitoires de charge ou de tension d'entrée. Le transistor série est un émetteur-suiveur composite qui assure une isolation parfaite pour les charges réactives en sortie. De plus, la stabilité du circuit ne dépend pas de l'impédance de sortie de la source non régulée.

Le régulateur est également stable sans capacité de découplage sur la sortie (si l'on n'utilise pas de transistor ballast extérieur), de telle sorte qu'il est possible d'obtenir une limitation de courant extrêmement rapide, ainsi qu'il est souhaité lorsque la charge comporte des transistors.

APPLICATIONS

Pour commencer, on étudiera un montage de circuit de régulation de base, d'une manière détaillée.

Le circuit intégré est représenté sous forme symbolique avec ses huit points de branchement 1 à 8.

La tension de sortie (régulée) est déterminée par les résistances R_1 et R_2, le potentiomètre R_3 assurant le réglage fin.

Il faut que R_1 et R_2, en parallèle, soient équivalentes à une résistance de 2 000 ohms approximativement.

La figure 7 donne deux courbes permettant de trouver les valeurs de R_1 (ordonnées à gauche) et R_2 (ordonnées à droite) en K. ohms en fonction de la tension de sortie désirée. Exemple : soit 10 V cette tension. Le point A donne R_2 = 2 500 ohms environ et le point B, R_1 = 12 000 ohms environ. On peut vérifier que 2 500 ohms en parallèle sur 12 000 ohms correspondent à 2 000 ohms environ. Pour R_3, on prendra environ la valeur de $R_2/4$ ce qui dans notre exemple donne 600 ohms environ.

Ce régulateur peut être utilisé avec ou sans limitation de courant. Si cette limitation n'est pas nécessaire, on réunira ensemble les points 1 et 8, donc Rsc = 0 (Fig. 6).

Le taux de régulation dans ce cas particulier est indiqué par les courbes de la figure 8 pour 3 valeurs de la température de jonction tJ = 25 °C, + 150 °C et − 55 °C.

Par contre si l'on désire une protection contre les court-circuits pouvant se produire à la sortie de la tension régulée on maintiendra la résistance Rsc entre les points 1 et 8. On déterminera la valeur de cette résistance à l'aide d'une courbe donnée par la figure 9.

On pourra se servir de cette courbe lorsqu'on utilisera des

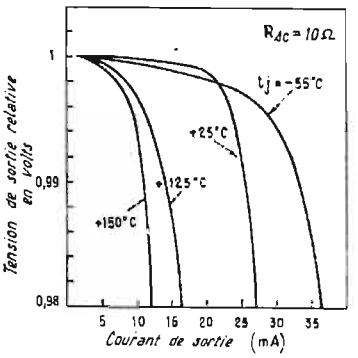


FIG. 10.

transistors ballasts extérieurs ou si le courant débité est faible.

La tension de limitation est celle apparaissant entre les bornes 1 et 8 lorsque le régulateur est limité au courant, la sortie étant en court-circuit.

On donne à la figure 10 la caractéristique tension/courant

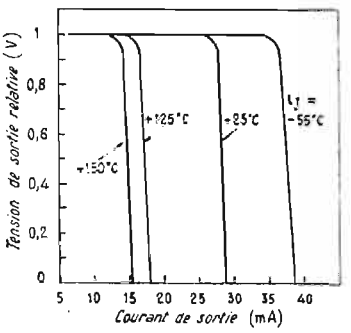


FIG. 11.

avec une résistance Rsc de 10 ohms, aux figures 10 et 11.

Les courbes de ces figures correspondant à diverses tensions de jonction tJ : − 55 °C, + 25 °C, + 125 °C et + 150 °C.

Si l'on se fixe le courant de sortie, on obtient un point sur la courbe qui correspond à la température de jonction choisie et on lit en ordonnées la tension de sortie relative. La tension réelle est alors la tension nominale multipliée par la tension relative.

Ainsi, soit par exemple le cas d'une tension de sortie de 10 V à la température de jonction de + 25 °C avec un courant de sortie de 25 mA. On trouve sur la figure 10 un point sur la courbe « + 25 °C » correspondant à 25 mA dont l'ordonnée est 0,99 donc, la tension réelle de sortie sera 10 . 0,99 = 9,9 V ce qui indique une très bonne régulation.

Pour la limitation de courant, on utilisera également les courbes de la figure 10. Soit encore tJ = 25 °C et un courant de sortie limité à 27 mA. On trouve une tension de sortie relative de 0,6 environ.

Les deux figures, 10 et 11, représentent les mêmes courbes mais celles de la figure 10 ont des ordonnées dilatées dans la région 0,98 à 1 qui serait difficilement perceptible sur la figure 11.

En effet, sur cette dernière figure, si le courant est de 25 mA, l'ordonnée est de « l'ordre » de 1 mais ne peut être lue avec précision, comme sur la figure 10.

TUBES ÉLECTRONIQUES GARANTIS UN AN

Quelques exemples de nos prix !
(tarif complet franco sur demande)

EBF80	4,42					PCC85	5,60
EBF89	4,06	EF80	4,12			PLF82	4,86
EC86	7,50	EF85	3,44			PCF201	8,12
ECF82	4,49	EL34	10,09			PD500	21,28
ECF201	8,24	EL83	5,90			PFL200	8,42
ECF801	7,63	EY51	4,30			PL81	6,40
ECH81	4,18	EY88	4,80			PL84	5,66
ECH84	5,41	EZ81	3,50			PL509	21,52
ECL80	5,47	PC88	8,73			PY82	4,18
ECL82	4,86					5U85	6,58

TOUS LES SEMI-CONDUCTEURS COURANTS : Potentiomètres, résistances, condensateurs - Hauts-parleurs ROSELSON tous types.

L'AFFAIRE DU MOIS !

GALVANOMÈTRE, grande marque, cadre mobile 100 µA, carré 80 x 90 mm 40,00

APPAREILS DE MESURE CHINAGLIA

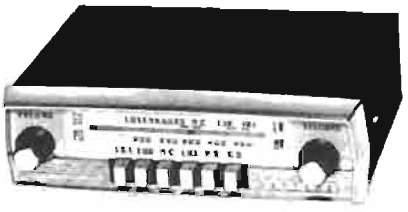
MIGNOTESTER 300 2 000 ohms/V. Prix 119,00
MIGNOTESTER 365 20 000 ohms/V. Prix 149,00
CORTINA 20 000 ohms/V classe 1. Prix 195,00
CORTINA USI av. Signal-Tracer 240,00
LAVAREDO 40 000 ohms/V 270,00
DINOTESTER 200 000 ohms/V 345,00
TRANSISTORMÈTRE 630 . . 189,00
VOLTM. ÉLECTRONIQUE 1001 490,00
OSCILLOSCOPE DE SERVICE 330. Prix 840,00

Stock régional : Antennes TV ZEHNDER

DISTRELEC
9, rue Saint-Savournin
13 - MARSEILLE-5e
Tél. : 42-54-04 C.C.P. Marseille 48-50-34
Prix T.T.C. franco à partir de 50 F

RÉCEPTEUR AUTORADIO « ANTENA » A STATIONS PRÉRÉGLÉES

Le récepteur autoradio « universel » est réalisé en deux versions : les modèles 6TPR « universel », avec 4 stations préréglées et 6T20C recevant les gammes PO, GO et deux gammes OC. Les stations préréglées du modèle 6TPR sont les



suivantes : Europe, Luxembourg, Monte-Carlo, France-Inter. Les gammes PO et GO complètes sont également reçues en manœuvrant le bouton de recherche des stations. Les caractéristiques essentielles de ces modèles sont les suivantes :

— Syntonisation par variomètre et non par condensateur variable, éliminant ainsi tout effet Larsen.

— 8 transistors dont 6 transistors HF-MF et BF au silicium.

— Puissance de sortie : 4 W.

— Alimentation sous 6 ou 12 V par commutateur avec possibilité de branchement du positif ou du négatif à la masse par commutateur.

— Dispositif spécial de sécurité dans le circuit d'antenne (protection contre d'éventuelles surtensions extérieures).

— Prise spéciale par fiche Hirschmann permettant le branchement de n'importe quel lecteur de cassettes.

— Cadran éclairé permettant une lecture facile la nuit.

— Coffret de haut-parleur orientable, antichoc et indéformable à la chaleur, comportant un haut-parleur elliptique de 12 × 19 cm de haute qualité.

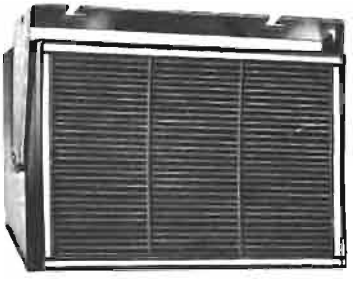
— Fixation facile du récepteur au tableau de bord soit en-dessous du tableau grâce à un étrier support pouvant être utilisé sur tout type de véhicule, soit en façade sur le tableau de bord en fixant le récepteur en sandwich à travers la découpe du tableau de bord, après avoir désassocié la façade et le cadran du boîtier.

SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe complet du récepteur est indiqué par les figures 1 *a* (étages HF) et 1 *b* (étages MF et BF).

Sur la figure 1 *a*, on remarque les bobinages d'accord (L_1, L_2, L_3, L_4) et d'oscillation (L_5, L_6, L_7, L_8) des stations préréglées. L_9 et L_{10} sont respectivement les bobinages d'accord et d'oscillation GO.

Le transistor TR_1 est monté en oscillateur et TR_2 en changeur de fréquence. Les tensions de la commande automatique de gain sont appliquées sur la base de ce transistor par R_3. La charge de collecteur est constituée par le primaire du premier transformateur moyenne fréquence MF_1 dont la



prise d'adaptation est reliée à la ligne positive (collecteur positif par rapport à l'émetteur et à la base étant donné qu'il s'agit d'un transistor NPN).

L'amplification moyenne fréquence est assurée par les deux étages TR_3 et TR_4 qui sont soumis à l'action du CAG. La composante continue est prélevée sur la résistance de détection par R_9 de de 18 K. ohms pour la commande de TR_4 et par R_7 de 3,3 K. ohms, relié à l'émetteur de TR_4, pour la commande de TR_3 et de TR_2.

ARTICLE CI-CONTRE :

AUTO-RADIO
« ANTENA »

6 TP R. 2 gammes (PO-GO). 10 transistors SILICIUM. 4 stations préréglées. Puissance 4 W. 6/12 V. Commut. + ou — à la masse.
Prise pour lecteur de cassettes.
HP elliptique en coffret. Cadran lumineux.
PRIX **220,00**

EST EN VENTE CHEZ :
RADIO-ROBUR
102, boulevard Beaumarchais
PARIS XIe Tél. : 700-71-31

Voir notre publicité, PAGE 194

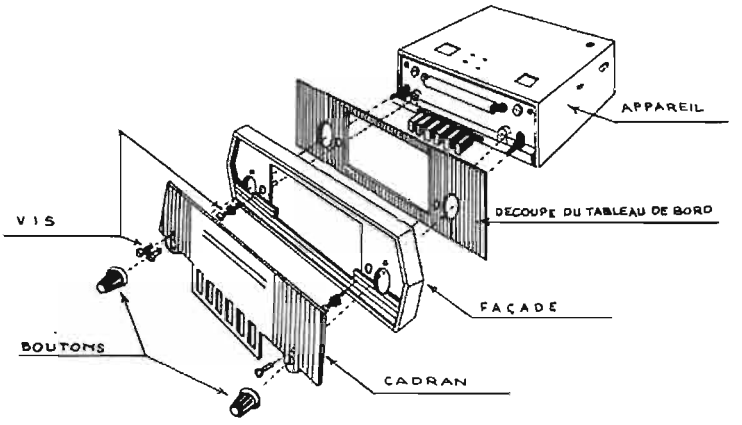
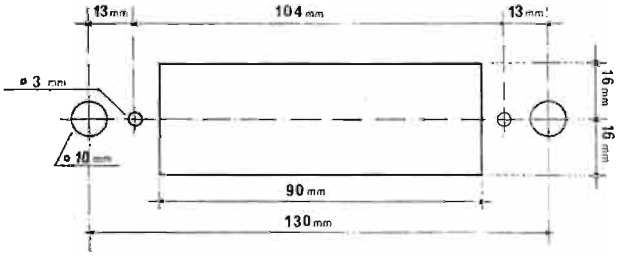


FIG. 2

Les tensions détectées sont ensuite transmises à un préamplificateur de tension TR_5, par l'intermédiaire du curseur du potentiomètre de volume ; à l'amplificateur driver TR_6, soumis à une contre-réaction entre secondaire du transformateur de sortie et l'émetteur par les résistances R_{20} et R_{21} ; à l'étage de sortie push-pull classe B équipé des deux transistors TR_7 et TR_8 AD162. Ce dernier étage est également soumis à une contre-réaction. La polarisation des bases est assurée par le pont 33 ohms shuntée par la thermistance de stabilisation de température 33TH et R_{22} de 1,8 K. ohm reliée à la masse.

La commutation 6-12 V est réalisée en court-circuit sur la position 6 V la résistance série R_{29} de 330 ohms dans l'alimentation positive et en reliant les collecteurs des deux transistors de sortie aux deux prises d'adaptation du primaire du transformateur de sortie. Le primaire de ce transformateur retourne à la masse (négatif) pour l'alimentation en continu des transistors de sortie PNP. Le courant de repos des AD162 est de 8 à 14 mA sur la position 6 V représentée sur le schéma et de 3 à 8 mA sur la position 12 V.

La figure 2 montre le mode de fixation en façade sur le tableau de bord après avoir désassocié la façade et le cadran du boîtier. Le plan de découpe du tableau de bord est celui de la figure 3.



DECOUPE

FIG. 3

Le coffret du haut-parleur sera placé au choix de l'utilisateur sous le tableau de bord ou la plage arrière par exemple à l'aide de deux vis autotaraudeuses. Le diamètre des trous à percer est de 2,7 mm.

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

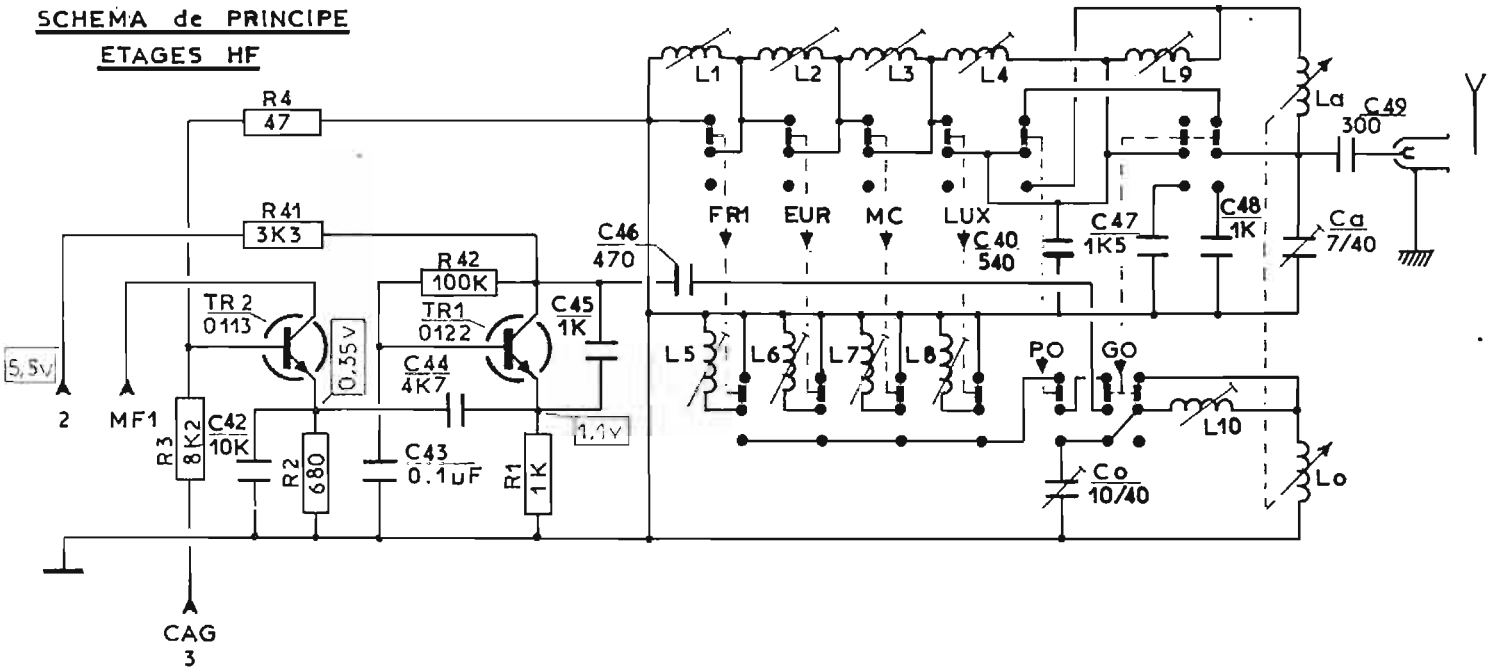


FIG. 1a. — *Schéma de l'étage convertisseur.*

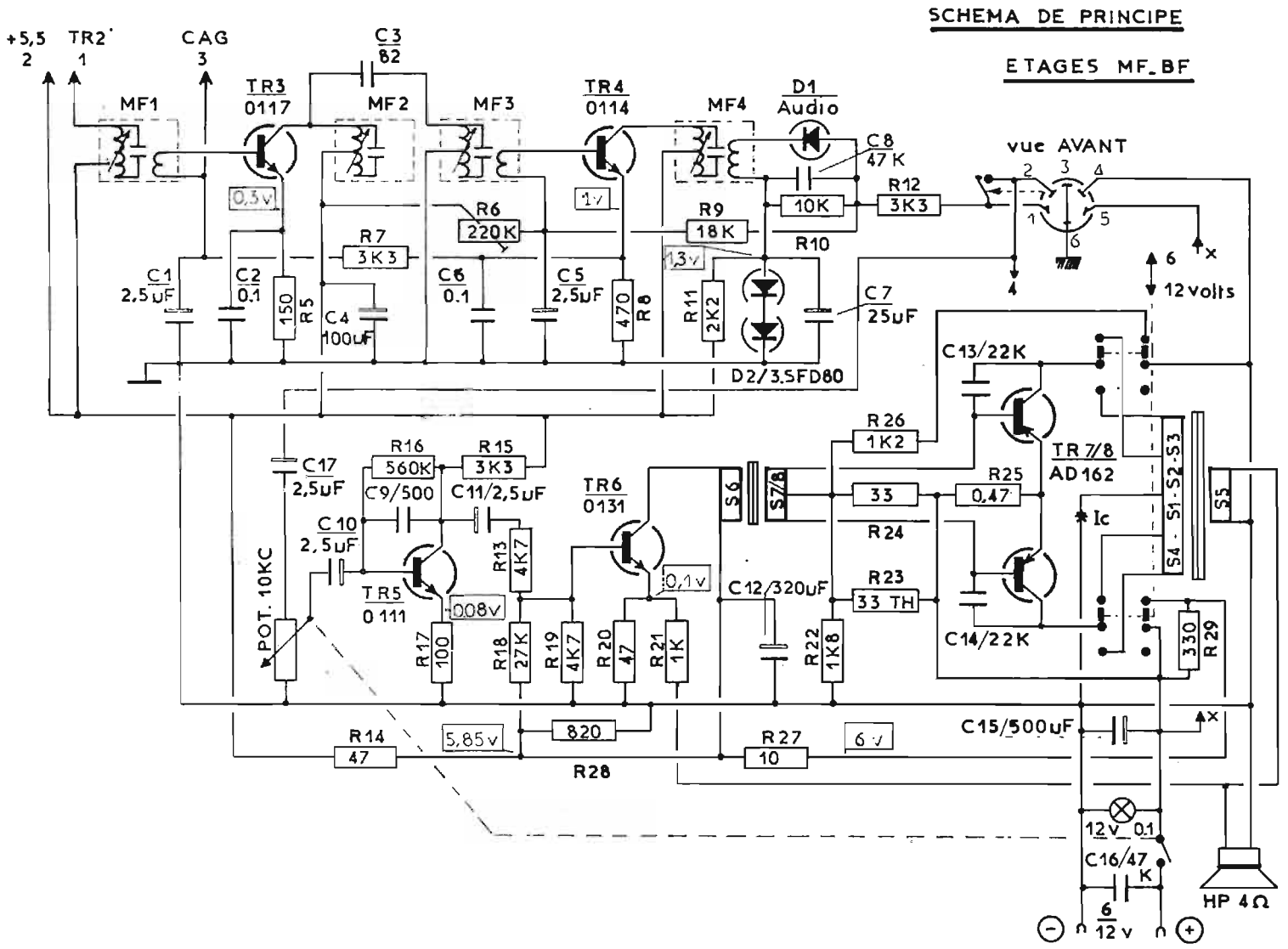


FIG. 1b. — *Schéma des étages MF et BF.*

Circuits de convergence d'un téléviseur couleur à transistors

APRES l'étude des bases de temps trame et lignes, celle de la convergence doit être entreprise lorsqu'il s'agit d'un appareil de TV couleur, comme c'est le cas du CTC40. Dans la partie convergence de cet appareil, on retrouve les divers dispositifs analysés précédemment pour d'autres téléviseurs couleur, mais on verra plus loin que si les circuits de convergence dite horizontale sont classiques dans une large mesure, ceux de convergence verticale sont originaux dans cet appareil.

CONVERGENCE VERTICALE

Les circuits de convergence verticale ont pour mission d'engendrer les courants paraboliques destinés à la correction d'une tension en dents de scie, intégrée partiellement. Un schéma simplifié du circuit est donné par la figure C1.

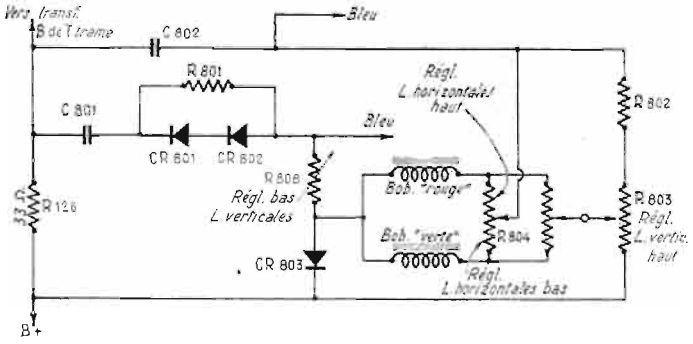


FIG. 1

La tension en dents de scie à la fréquence de trame (60 Hz aux U.S.A., 50 Hz en Europe), apparaît aux bornes de la résistance R_{126} de 39 ohms disposée en série avec le primaire du transformateur de sortie de déviation verticale du côté du + alimentation.

Le circuit de convergence verticale produit des courants à partir de cette tension en dents de scie, par l'intermédiaire de deux voies : la première utilisée pour la convergence de la moitié supérieure de l'image apparaissant sur l'écran et la deuxième, utilisée pour la moitié inférieure de l'image.

La voie 1, utilisée pour la convergence de la moitié supérieure, comprend la capacité C_{802}, les résistances R_{804} et R_{805} montées en circuit différentiel, les bobines de convergence verticale des images verte et rouge (du bloc radial de convergence), la diode CR_{803}, la voie 1 aboutissant au point B + (+ alimentation).

Le condensateur C_{802} et les résistances R_{802} et R_{803} constituent un circuit de mise en forme dont les valeurs des éléments sont déterminées pour obtenir la convergence optimale, c'est-à-dire la meilleure superposition des images élémentaires de couleur rouge et verte.

La deuxième voie est utilisée pour la convergence de la moitié inférieure de l'image. Pendant le temps de balayage vertical de la moitié inférieure de l'image, la diode CR_{803} cesse d'être conductrice et le courant passe par R_{803}, la résistance différentielle R_{805}, les bobines de convergence, la résistance de réglage d'amplitude R_{808}, le réseau de mise en forme CR_{801}, CR_{802}, R_{801} et la capacité C_{801}.

Les réglages d'amplitude R_{803} et R_{808} agissent sur les lignes verticales de la mire à quadrillage, tandis que les réglages R_{804} et R_{805} corrigent les erreurs de convergence des lignes horizontales des moitiés supérieure et inférieure de la mire. Les circuits de convergence destinés à la convergence de l'image primaire bleue sont représentés d'une manière simplifiée

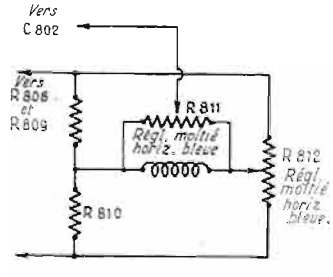


FIG. 2

par le schéma de la figure C2. Ils permettent de réaliser la convergence verticale des lignes horizontales bleues en remontant ou en abaissant l'emplacement de l'image bleue.

Le courant de correction requis est fourni par la même source de tension, celle utilisée pour la convergence des moitiés supérieure et inférieure des images verte et rouge. Les circuits de convergence « bleue » permettent la correction en polarité et en amplitude.

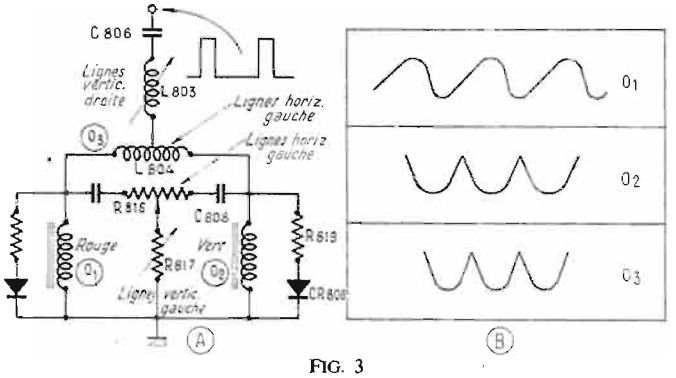


FIG. 3

CONVERGENCE HORIZONTALE « ROUGE-VERT »

Comme dans le cas de la convergence verticale, il y a lieu de considérer, dans la convergence horizontale, les deux moitiés, de gauche et de droite de l'image et bien entendu, le groupe des images rouge et verte et le groupe de l'image bleue. Un schéma simplifié des circuits de convergence horizontale est donné par la figure C3.

Des impulsions à la fréquence de lignes, prélevées sur la sortie de la base de temps lignes, sont intégrées par le réseau L_{803}, R_{816}, R_{817}, C_{807} et C_{808}. On obtient ainsi une tension en dents de scie qui est appliquée aux bobines de convergence horizontale « rouge » et « verte » du bloc de convergence radiale.

Cette tension en forme de dents de scie permet d'engendrer les courants paraboliques dans les bobines. Le circuit **clamp** comprend les diodes CR_{805} et CR_{806}, les résistances associées R_{818} et R_{819}. Il redresse une partie du courant qui circule dans le circuit, de sorte qu'une composante continue s'ajoute au courant de convergence.

Grâce à cette composante continue de courant, le courant total passant dans la bobine de convergence est essentiellement égal à zéro lorsque le spot se trouve au centre de l'image.

Les composants L_{804} et R_{816} sont traversés par les courants destinés aux bobines rouge et verte de convergence horizontale du bloc radial. Ce courant différentiel est réglé pour corriger les erreurs de convergence des lignes horizontales de la mire dans les régimes extrêmes de gauche et de droite de l'image.

CONVERGENCE HORIZONTALE « BLEU »

Après la superposition des images rouge et verte, ce qui donne une image jaune, il faut superposer cette dernière à l'image bleue. Pratiquement, comme on l'a expliqué de nombreuses fois, on a le choix entre trois images à superposer à l'image bleue :

1° Image jaune.

2° Image rouge (en éteignant le faisceau vert).

3° Image verte (en éteignant le faisceau rouge).

Le plus souvent on choisit l'image rouge dont la couleur offre plus de différence avec le bleu que l'image verte.

Le choix de l'image jaune est également excellent. On donne à la figure C4 un schéma du dispositif de convergence bleue, c'est-à-dire de coïncidence des images bleue et rouge-verte.

Le principe de ce dispositif de convergence horizontale est analogue à celui de convergence verticale, mais, pour l'image bleue, on utilise la bobine « bleue » « horizontale » du bloc radial.

A noter un réseau de mise en forme constitué par L_{802}, C_{804} et R_{813} qui permet d'ajouter au courant de convergence passant dans la bobine bleue mentionnée plus haut, un courant sinusoïdal second harmonique, d'amplitude convenable, ce qui améliore le plus possible la convergence « bleue ».

ALIMENTATION

Le dispositif d'alimentation d'un téléviseur à transistors est toujours intéressant, chaque constructeur introduisant dans cette partie très importante de l'appareil, des circuits originaux. Comme dans la plupart des appareils TV à transistors et surtout dans ceux en couleur, il y a un dispositif de régulation automatique.

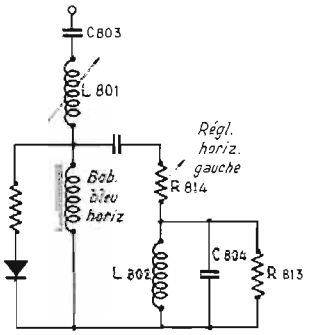


FIG. 4.

Dans le CTC40 l'alimentation comprend quatre sources de courant continu pour les divers circuits du téléviseur et deux sources d'alternatif, l'une par le filament du tube cathodique et l'autre pour les filaments des lampes indicatrices.

La figure C5 donne le schéma des circuits de commutation de l'alimentation.

Ces circuits sont établis pour permettre à l'appareil TV d'être mis en route selon les possibilités de fonctionnement immédiat des semi-conducteurs, contrairement à ce qui se passait avec les lampes qui ne pouvaient fonctionner à plein rendement qu'après chauffage des filaments.

D'après le montage de la figure C5, le signal alternatif du secteur, passant par un circuit de filtrage de réseau alternatif et le fusible CB_{101}, à l'interrupteur principal S_{103} (Master Power Switch) Grâce à la fermeture de cet interrupteur, le signal est appliqué à l'interrupteur S_{101} afin de fournir le courant alternatif au transformateur T_{106} dont les divers secondaires permettent d'obtenir la tension de 6,3 V alternatif des lampes témoins et les tensions alternatives à redresser pour obtenir deux tensions continues d'alimentation.

L'action sur S_{101} est conjuguée avec elle sur un deuxième élément shunté par la résistance R_{113} de 630 ohms 3 W. De même, S104A est conjugué avec S104B. De cette façon, le transformateur T_{107} se branche et son secondaire fournit la tension filament du tube cathodique.

Remarquons toutefois que lorsque S_{101} est ouvert (circuit coupé), une alimentation réduite est conservée au filament du tube cathodique, par l'intermédiaire du transformateur T_{107} grâce à la résistance R_{113} qui shunte l'interrupteur.

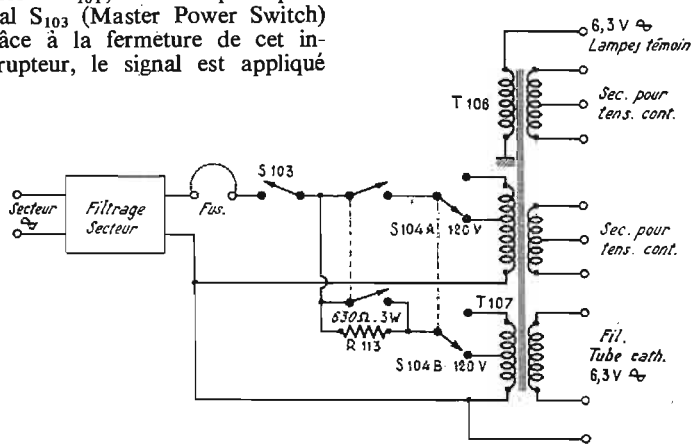
De cette façon, le filament du tube cathodique est préchauffé au moment où l'on branche le secteur avec la fermeture de S_{101}. Ainsi, l'appareil est rendu apte à fonctionner à plein rendement 4 à 5 s seulement après la fermeture de l'interrupteur S_{101}.

L'interrupteur principal S_{103} est du type rotatif disposé dans le groupe auxiliaire des commandes de l'appareil, tandis que l'interrupteur S_{101} est du type à poussoir disposé près des réglages destinés à l'utilisateur, à proximité du bouton de réglage de luminosité.

On remarquera également les primaires de T_{106} et T_{107} à prise. Sur le schéma, les branchements de S_{104}-A et S_{104}-B s'effectuent aux prises lorsque la tension du secteur est à sa valeur normale de 120 V. Si cette tension est plus élevée, on place les inverseurs S_{104}-A et S_{104}-B sur l'extrémité du bobinage primaire. De cette façon, le rapport de transformation Np/N, N étant le nombre de spires, est diminué et les tensions aux secondaires sont à nouveau correctes.

L'inverseur S_{104} est disposé à l'arrière gauche du châssis.

FIG. 5.



ALIMENTATIONS CONTINUES

Ces alimentations sont obtenues à partir des deux enroulements secondaires de T_{106} qui est indiqué sur le schéma de la figure C5 que nous venons d'analyser. On donne, à la figure C6 le schéma simplifié des circuits redresseurs.

Le secteur est branché au primaire de T_{106} à l'aide des circuits de filtre et d'interrupteurs et inverseurs de la figure précédente.

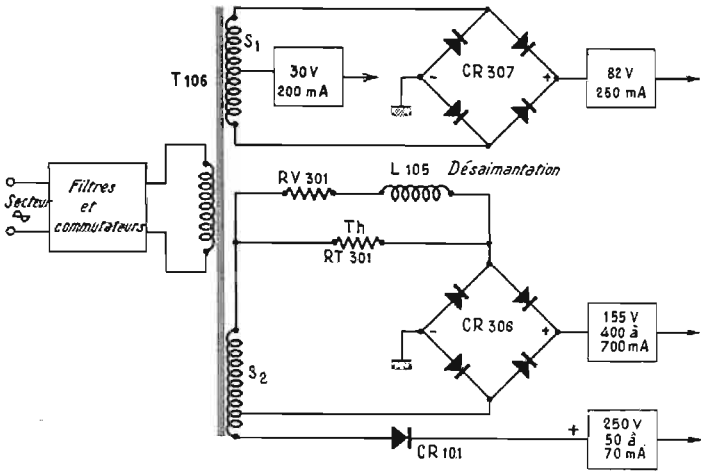


FIG. 6

On remarquera les deux groupes redresseurs correspondant aux deux secondaires de T_{106} établis par les alimentations continues.

Le groupe redresseur CR_{307} représenté en haut du schéma, fournit une tension de 30 V et celle de 82 V sous 250 mA. Le redresseur est en pont. Le secondaire alimentant le pont de 4 diodes possède une prise médiane permettant d'obtenir la deuxième alimentation de 30 V selon le schéma de la figure C7. Le circuit de filtrage de cette alimentation est à deux capacités C_{104}-C et C_{104}-D de 500 μ F chacune et une résistance R_{104} de 100 ohms, 7 W.

Le deuxième système redresseur utilise le secondaire S_2 (Fig. C6) associé au pont CR_{306} donnant 155 V sous 400 à 700 mA. Pour cette tension, on utilise une partie de ce secondaire.

Le circuit de désaimantation est monté en série entre le pont et une extrémité de S_2. Le redresseur CR_{101} correspondant étant disposé à l'autre extrémité fournit 250 V sous 50 à 70 mA.

La désaimantation automatique est effectuée grâce à la thermistance TH du type RT_{301}, de la VDR RV_{301} et, bien entendu de la bobine de désaimantation Z_{105} disposée convenablement sur le tube cathodique.

Le principe de la désaimantation à l'aide de ce procédé a été exposé maintes fois dans de précédentes études publiées dans notre revue. Voici en bref ce principe : lorsque la thermistance est froide, sa résistance est relativement élevée, de sorte que le maximum de courant alternatif de désaimantation passe par la bobine L_{105} et la résistance VDR, RV_{301}. De cette façon, il se crée un champ magnétique alternatif très intense qui désaimante le tube. La thermistance, cependant, s'échauffe en raison du faible courant initial et sa résistance diminue, donc le courant qui la traverse augmente de plus en plus.

D'autre part, le courant dans la branche RV_{301}-L_{105} diminue dans la même mesure où celui dans TH augmente. Il en résulte que la résistance de la VDR augmente et, de ce fait, le courant dans L_{105} diminue encore.

Approximativement cinq secondes après la mise sous tension du téléviseur, le courant dans L_{105}

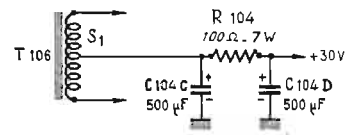


FIG. 7

tombe pratiquement à zéro et l'action de désaimantation est déterminée d'une manière parfaitement satisfaisante. La tension de 250 V continu, fournie par la diode redresseuse CR_{101} est filtrée.

Cette tension redressée, plus élevée, est obtenue grâce à l'emploi de la totalité du secondaire S_2 du transformateur T_{106}.

La consommation normale du CTC40 RCA est approximativement de 1,8 A pour une tension au primaire du transformateur d'alimentation de 120 V. La tension de 155 V, de 400 à 700 mA varie selon les courants des trois faisceaux du tube cathodique. Il en est de même de la tension de 250 V, variant entre 50 et 70 mA avec les courants des faisceaux.

F. JUSTER.

Le combiné tourne-disque tuner AM/FM et amplificateur SONY HP488

Le combiné tourne-disque tuner AM/FM et amplificateur HiFi Sony HP488 bénéficie des plus récents perfectionnements techniques. Sur le tuner FM, un transistor à effet de champ assure une excellente sensibilité, un faible souffle et évite les risques de surcharge. Un nouvel oscillateur Hartley modifié, utilisé en FM, est exempt de toute dérive, ce qui permet de supprimer le dispositif de commande automatique de fréquence.

L'amplificateur moyenne fréquence du tuner FM comprend 6 étages MF à résonateurs piézoélectriques, caractérisés par une grande sensibilité, une excellente courbe de réponse avec le maximum de réjection des canaux adjacents.

Un transistor à effet de champ et deux résonateurs MF piézoélectriques sont également utilisés en modulation d'amplitude, assurant ainsi une haute sensibilité, une insensibilité aux surcharges et une réjection optimale des canaux adjacents.

L'amplificateur BF délivre une puissance de 38 W musique (19 W par canal) sur une charge de 8 ohms. Les corrections de courbe de réponse et commandes de tonalité sont réalisées par des réseaux RC passifs.

CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

Partie tuner FM :

— Antenne 300 ohms entrée symétrique.

— Gamme de réception 87-108 MHz.

— Sensibilité utilisable : 2,5 μV.

— Rapport signal/bruit : 65 dB.

— Rapport de capture : 4 dB.

— Sélectivité : 55 dB.

— Réjection image : 55 dB.

— Réjection MF : 80 dB.

— Suppression AM : 55 dB.

— Courbe de réponse : 30 Hz-15 000 Hz à ± 1 dB.

— Distorsion harmonique : mono 0,6 % à 400 Hz, modulation 100 % ; stéréo : 0,8 % à 400 Hz modulation 100 %.

— Séparation stéréo FM : supérieure à 38 dB à 400 Hz.

— Suppression 19 et 38 kHz : 54 dB.

Partie tuner AM :

— Antenne ferrite incorporée et prise d'antenne extérieure.

— Gamme de réception : PO de 530 à 1 605 kHz.

— Sensibilité : 44 dB/m sur cadre ferrite et 10 μV sur antenne extérieure.

— Rapport signal/bruit : 50 dB à 5 mV.

— Réjection image : 47 dB à 600 kHz ; 45 dB à 1 400 kHz.

— Réjection MF : 40 dB à 1 000 kHz.

— Distorsion harmonique : 0,8 % pour 5 mV d'entrée.

Partie amplificateur BF :

— Puissance de sortie : 38 W musique sur 8 ohms à 5 % de distorsion, 100 W efficaces par canal sur charge de 8 ohms.

— Bande passante : 30 Hz-30 kHz.

— Distorsion harmonique : inférieure à 1 % pour 10 W efficaces par canal.

— Efficacité des correcteurs : graves : ± 10 dB à 100 Hz ; aiguës : ± 10 dB à 10 kHz.

— Courbe de réponse : ruban : 25 Hz-40 Hz à ± 0,3 dB ; correction PU RIAA.

— Sensibilité d'entrée : ruban : 400 mV-120 K. ohms.

— Rapport signal/bruit : ruban : 65 dB ; PU : 60 dB.

— Sortie : 750 mV-10 K. ohms.

— Sortie casque haute ou basse impédance.

— Alimentation sur secteur alternatif : 110 à 245 V.

Partie tourne-disque :

— Tourne-disque Sony TTS 200E à 2 vitesses avec cellule Pickering V-15/AT3B.

Enceintes : Chaque enceinte est équipée de deux haut-parleurs, un woofer de 165 mm et un tweeter de 75 mm. Impédance : 8 ohms. Dimensions : largeur 360 mm × hauteur 360 mm × profondeur 190 mm.

Les dimensions du combiné tourne-disque tuner-amplificateur sont les suivantes : largeur 452 × hauteur 248 × profondeur 398 mm. Poids : 19,6 kg.

Le magnétophone SONY TC800B

Le nouveau magnétophone portatif Sony TC800 B est un appareil monophonique à double piste et 4 vitesses : 19, 9,5, 4,8 et 2,4 cm/s. Il présente la particularité intéressante d'être équipé d'un microphone à électrets de hautes performances et d'un dispositif de régulation automatique de la vitesse du moteur d'entraînement de la bande. Ses caractéristiques essentielles sont les suivantes :

— Alimentation sur secteur alternatif 110-120, 220 et 240 V, 50-60 Hz ou sur 12 V par 8 piles de 1,5 V.

— Enregistrement et lecture monophonique sur deux pistes.

— Diamètre maximum des bobines : 127 mm.

— Vitesses de 19, 9,5, 4,8 et 2,4 cm/s avec possibilité de réglage de vitesse à + 5 et − 10 %.

— Fréquence de prémagnétisation et d'effacement : 55 kHz.

— Entrées :

Microphone, impédance 600 ohms (un microphone d'impédance comprise entre 250 ohms et 1 K. ohm peut être utilisé).

Sensibilité maximale : 0,19 mV (− 72 dB).

Entrée auxiliaire, impédance 100 K. ohms, sensibilité maximale 0,062 V (− 22 dB).

— Sorties :

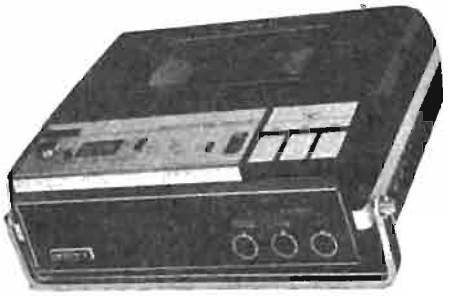
Monitoring, impédance 10 K. ohms, sensibilité maximale 0,775 V (0 dB).

— Puissance de sortie : 1 W max.

— Semi-conducteurs : 16 transistors et 9 diodes.

— Circuit intégré incorporé dans le microphone à électrets.

— Dimensions : 322 × 107 × 263 mm. Poids : 5,4 kg.



— Temps d'enregistrement ou de lecture, avec une bande de 275 m :

45 mn à 19 cm/s ;
1,5 h à 9,5 cm/s ;
3 h à 4,8 cm/s ;
6 h à 2,4 cm/s.

— Courbe de réponse :

30 à 18 000 Hz à 19 cm/s ;
30 à 13 000 Hz à 9,5 cm/s ;
30 à 7 000 Hz à 4,8 cm/s ;
30 à 4 000 Hz à 2,4 cm/s.

— Rapport signal/bruit meilleur que 48 dB à 19 cm/s.

— Pleurage inférieur à 0,1 % à 19 cm/s.

LE MICROPHONE A ELECTRETS

Le microphone à électrets (1) est caractérisé par une courbe de réponse plate, une haute sensibilité une grande dynamique et une excellente réponse aux transitoires. La nécessité d'une polarisation en continu présente un inconvénient sur les microphones à condensateurs classiques. Cette alimentation n'est plus nécessaire avec le nouveau microphone à condensateur

(1) Un article détaillé concernant les électrets a été publié dans le n° 1242 d'*Electronique professionnelle*.

LE MATÉRIEL HAUTE FIDÉLITÉ

« SONY » *décrit ci-contre,*

Le magnétophone TC 800 B..... **1 308**,00 TTC

et le H.P. 488..... **2 686**,00 TTC ainsi que

TOUTE LA GAMME « SONY » y compris les dernières nouveautés *sont en vente chez*

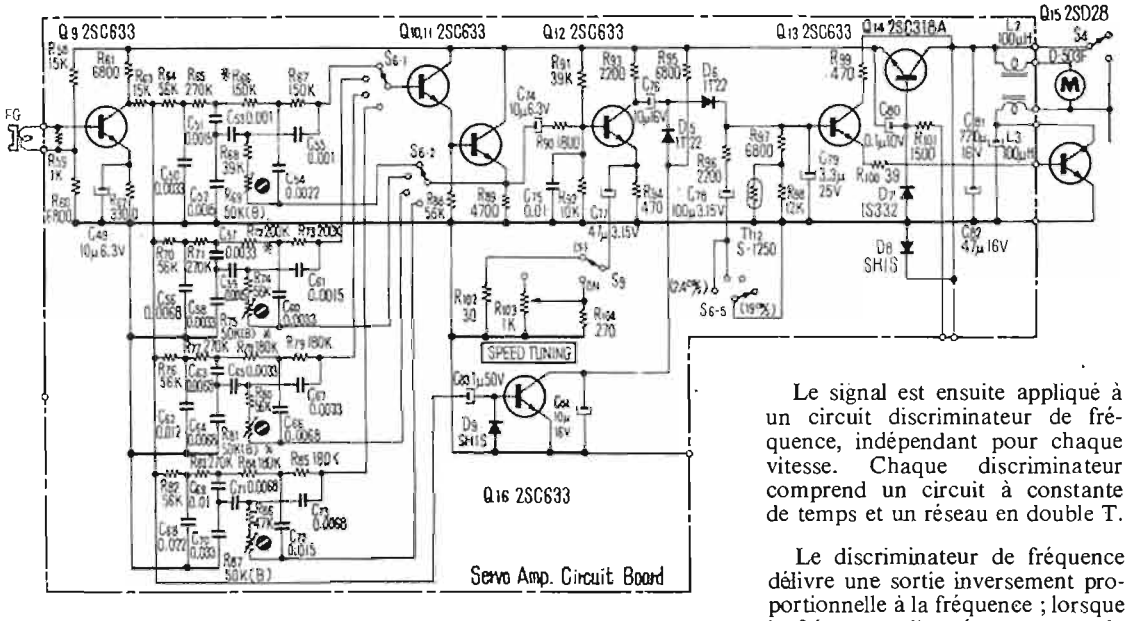
CONTINENTAL ELECTRONICS

1, boulevard Sébastopol - Paris-1er

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

CONCESSIONNAIRE SONY

VOIR PUBLICITES PAGES 22, 23



et à électrets Sony. Le matériau utilisé permet en effet de conserver sa charge lorsqu'il a été soumis initialement à un champ électrique de haut potentiel. Le phénomène peut être comparé à l'aimantation permanente d'un barreau d'acier soumis initialement à un champ magnétique.

A l'intérieur du microphone est disposé un circuit intégré à transistor FET donc à haute impédance d'entrée qui réalise l'adaptation d'impédance. Cet ensemble présente les avantages suivants :

— Grande sensibilité pour un diamètre faible, de l'ordre de 7 mm.

— Haute fidélité en raison du faible poids du diaphragme.

— Réduction du bruit dû aux vibrations parasites. L'emploi du circuit intégré réduit encore ce bruit (3 μ V à 20-20 000 Hz).

— Dynamique importante : 92 dB ou plus.

LE SERVOMECANISME DE COMMANDE DE VITESSE DU MOTEUR

La figure 1 montre le schéma du dispositif de commande automatique de vitesse, réalisé sur un circuit imprimé.

M est un moteur à courant continu multipolaire comprenant un générateur alternatif FG entraîné par son axe. La fréquence du générateur est proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur. La relation entre la vitesse de la bande, la vitesse de rotation du moteur, la fréquence du générateur FG et la tension de sortie est indiquée par le tableau I.

Lorsque le moteur tourne la sortie du générateur FG est appliquée à un étage préamplificateur Q_9. Ce préamplificateur est suivi d'un limiteur comprenant la diode D_9 et le transistor Q_{16} qui rend les tensions rectangulaires sur le collecteur de Q_9.

Le signal est ensuite appliqué à un circuit discriminateur de fréquence, indépendant pour chaque vitesse. Chaque discriminateur comprend un circuit à constante de temps et un réseau en double T.

Le discriminateur de fréquence délivre une sortie inversement proportionnelle à la fréquence ; lorsque la fréquence d'entrée augmente, la sortie du discriminateur diminue et vice versa.

Vitesse bande	Vitesse de rotation	Fréquence	Tension de sortie
(cm/s)	(tr/mn)		(V crête à crête)
4,8	228	342	1,5
9,5	456	684	3
19	912	1 368	6

TABLEAU I

La sortie du discriminateur est ensuite amplifiée par Q_{12}, redressée par D_6 et appliquée au moteur par l'intermédiaire d'un amplificateur de courant continu comprenant Q_{13} et Q_{15}.

Lorsque la charge du moteur est telle qu'il accélère, la fréquence du générateur FG augmente. Cette augmentation de fréquence provoque une diminution de la composante continue sur la base de Q_{13} qui cause une diminution du potentiel de base de Q_{15} ce qui augmente l'impédance entre collecteur et émetteur de Q_{15} donc diminue le courant du moteur. Il y a donc diminution automatique de la vitesse. Dans le cas d'une diminution de vitesse du moteur, la compensation se produit également.

En raison du fait qu'on ne dispose pas de tension de sortie du générateur FG au moment du départ du moteur, un circuit spécial de départ y remédie. A la mise sous tension du moteur, un courant continu est appliqué sur la base de Q_{13} par R_{95}, D_5 et D_6 ce qui rend conducteur l'amplificateur à courant continu et fait démarrer le moteur. Lorsque ce dernier commence à tourner, la sortie du générateur se trouve appliquée à Q_9. Le signal amplifié est appliqué au discriminateur de fréquence et également à D_9 et Q_{16}. La tension de sortie de Q_9 est limitée par D_9 et Q_{16}. Le cycle positif du signal sur la base de Q_{16} provoque un courant collecteur de Q_{16} qui traverse R_{95}. L'augmentation de courant traversant R_{95} diminue la tension appliquée sur la base de Q_{13}. Lorsque la tension est alimentée par R_{95}, D_5 et D_6 le dispositif commence à fonctionner sur la fréquence du générateur.

Le réglage fin de la vitesse pour chaque vitesse de défilement est obtenu en modifiant les valeurs de R_{69} R_{75}, R_{81} ou R_{87}, résistances ajustables du circuit en double T. Le réglage fin de la vitesse commandé extérieurement est réalisé en modifiant la valeur de résistance du circuit émetteur de Q_{12}.

Le transistor Q_9 et la diode zener D_9 ont pour rôle de stabiliser la tension d'alimentation du dispositif.

TÉLÉVISEURS

2e 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

15, rue Beautreillis

PARIS - 4e

Tél. : TUR. 45-56

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

Êtes-vous prêt?

la télévision en couleurs à portée d'

le diapo-télé test

AVEC VISIONNEUSE INCORPORÉE

UN intense SUCCÈS AU SALON

infra INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

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

BON A DÉCOUPER

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

NOM .....

ADRESSE .....

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

infra MÉTHODES SARTORIUS

L'ensemble est groupé dans une véritable reliure plastifiée offerte gracieusement.

BON à adresser avec règlement à :

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, r. Jean-Mermoz - Paris 8e - BAL. 74-65

Les circuits intégrés TAA611/B et TAA621

LE CIRCUIT INTEGRE TAA611/B

Le circuit intégré TAA611/B est un circuit monolithique particulièrement conçu pour être utilisé comme amplificateur BF sur les récepteurs radio, les électrophones et téléviseurs portatifs. Il peut être alimenté sous une gamme importante de tensions, de 4,5 à 12 V. Parmi ses particularités, il faut mentionner un faible courant de repos et une autopolarisation à la valeur optimale pour toute tension d'alimentation comprise entre 4,5 et 12 V.

Le circuit nécessite un nombre minimum de composants extérieurs, et son entrée est à couplage direct.

Il est présenté en boîtier plastique spécial DIP, avec barre de cuivre dans le plastique destinée à diminuer la résistance thermique.

La puissance de sortie selon la tension d'alimentation et la charge est indiquée par le tableau I correspondant à une température ambiante de 25°C.

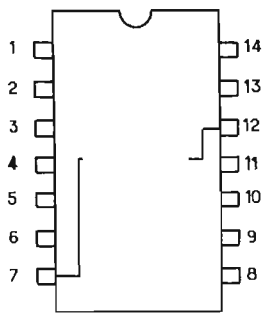


FIG. 1

La figure 1 montre le branchement du boîtier vu par-dessus avec numérotation des connexions correspondant à celle du schéma de principe de la figure 2.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (T_A = 25 °C)

— Tension maximale d'alimentation en fonctionnement : 15 V.

— Tension maximale d'alimentation sans signal : 18 V.

— Dissipation maximale (T_A = 60 °C) : 0,675 W.

— Tension d'entrée : — 0,5 + 1,5 V crête.

— Courant de sortie de crête : 1 A.

— Température de stockage : — 25 + 100 °C.

— Courant total ($V_7 = V_8 = V_{10} = 0$, V_{CC} = 9 V) : 3,8 typ. et 18 mA.

— Courant de repos des transistors de sortie ($V_7 = V_8 = V_{10} = 0$) : 0,75 mA typ.

— Courant de polarisation d'entrée ($V_7 = V_8 = V_{10} = 0$) : 40 nA typ.

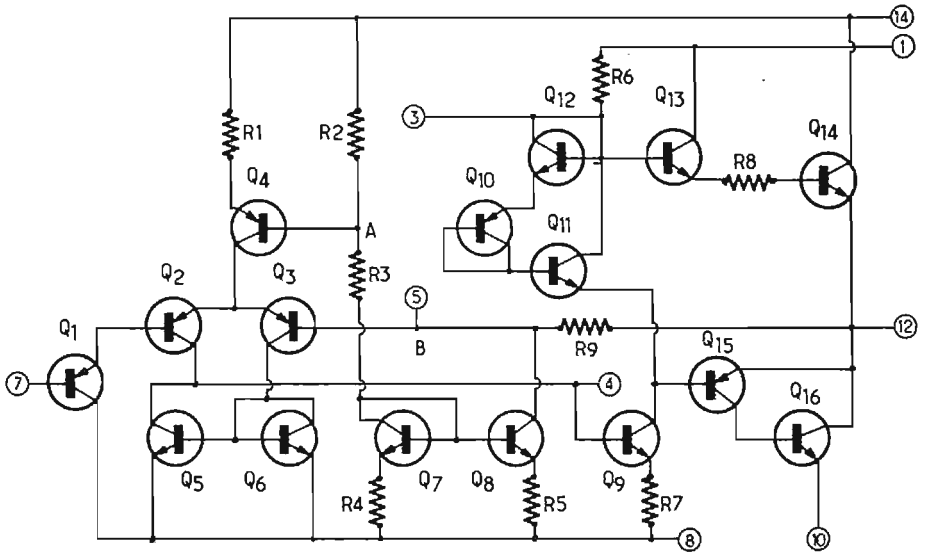


FIG. 2

— Gain de tension en boucle fermée (R_L = 8 ohms; f_S = 1 kHz, Ps = 50 mW) : 34 dB. (R_L = 8 ohms ; f_S = 1 kHz, Ps = 50 mW) : 48 dB.

— Distorsion harmonique totale (R_L = 8 ohms, f_S = 1 kHz, Ps = 1 W) : 4 %.

— Rapport signal/bruit (R_L = 8 ohms, f_S = 1 kHz, Ps = 1 W, R_S = 220 K. ohms) : 75 dB.

— Impédance d'entrée en boucle ouverte : 0,75 mégohm.

EXEMPLES D'UTILISATION

La figure 3 montre le schéma des éléments extérieurs à ajouter pour la réalisation d'un amplificateur de récepteur radio. Les caractéristiques de cet amplificateur sont les suivantes :

— Tension d'alimentation : 9 V.

— Gain en tension : 48 dB.

— Sensibilité Ps = 50 mW : 2,5 mV eff. ; Ps = 1 W : 11,3 mV eff.

— Courbe de réponse : 50 à 15 kHz.

— Courant total (Ps = 0) : 4 mA.

— Puissance de sortie max. (dist. = 10 %, f_S = 1 kHz) : 1,1 V.

— Distorsion (f_S = 50 — 500 mW, f_S = 1 kHz) : 1 %.

— Courant total (Ps = 1 W) : 160 mA.

— Rendement (Ps = 1 W) : 70 %.

— Tension de bruit à l'entrée : 5 μV.

La figure 4 montre le schéma d'un amplificateur d'électrophone dont les caractéristiques sont les suivantes :

— Tension d'alimentation : 9 V.

— Gain en tension : 34 dB.

— Sensibilité Ps = 50 mV : 12,6 mV eff. ; Ps = 1 W : 57 mV eff.

— Courbe de réponse à — 3 dB : 50 à 15 kHz.

— Courant total (Ps = 0) : 4 mA.

— Puissance de sortie maximale (dist. = 10 % f_S = 1 kHz) : 1,1 W.

— Distorsion (Ps = 50 — 500 mW, f_S = 1 kHz) : 0,5 %.

— Courant total (Ps = 1 W) : 160 mA.

— Rendement : (Ps = 1 W) : 70 %.

— Tension de bruit à l'entrée : 5 μV.

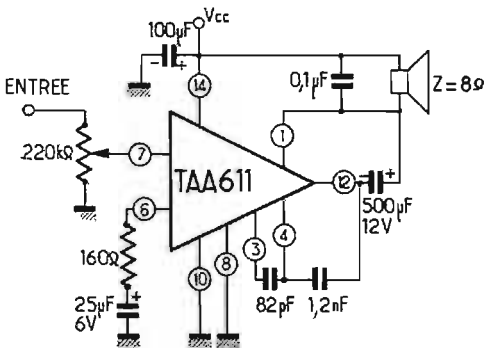
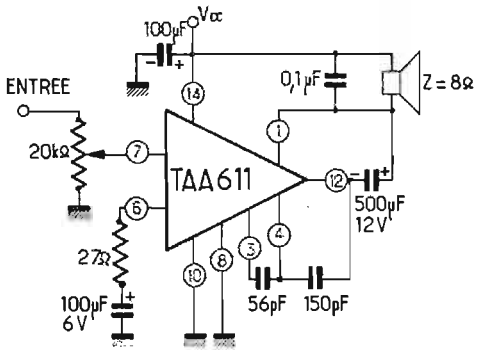


FIG. 3

V_S	R_L	P_S (W) à l'écrêtage	P_S (W) dist. 10 %	Radiateur extérieur
9	8	0,54	0,70	oui
	16	0,30	0,40	non
12	8	1,10	1,40	non
	16	0,60	0,80	non
18	8	2	2,80	oui
	16	1,40	2,30	non
24	16	2,60	4	oui

Tableau I



FIG

LE CIRCUIT INTEGRE TAA621

Le TAA621 est un circuit intégré monolithique conçu particulièrement pour être utilisé comme amplificateur BF sur les téléviseurs. La gamme des tensions d'alimentation est très large : elle s'étend de 6 à 24 V. Parmi les particularités de ce circuit, il faut mentionner :

— La polarisation automatique à la valeur adéquate quelle que soit la tension d'alimentation de 6 à 24 V.

— Entrée à couplage direct ; haute impédance d'entrée.

— Nombre réduit de composants extérieurs.

Le TAA621 est présenté dans un boîtier plastique spécial Split-DIP avec radiateur soudé sur une barre de cuivre incluse dans le plastique. La résistance thermique déjà faible peut être encore réduite par l'adjonction d'un radiateur extérieur.

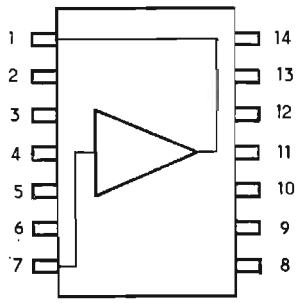


FIG. 5.

Le tableau II indique les puissances de sortie obtenues selon la tension d'alimentation et la charge de sortie :

La figure 5 montre le branchement du boîtier et la figure 6 le schéma de principe complet avec les numéros correspondant à ceux du boîtier.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES MAXIMALES (T_A = 25 °C)

— Tension d'alimentation maximale (sans signal) : 27 V.

— Courant de sortie de crête : 0,8 A.

— Tension d'entrée : — 0,5 + 1,5 V crête.

— Dissipation (T_A = 60 °C) : 1,06 W.

— Température de stockage : — 25 + 100 °C.

— Température de jonction : + 125 °C.

— Courant total ($V_3 = V_5 = V_7 = 0$) Vs = 12 V : 5,2 mA ; Vs = 18 V : 6,4 mA ; Vs = 24 V : 7,8 mA.

— Courant de sortie au repos ($V_3 = V_5 = V_7 = 0$) Vs = 12 V : 2,9 mA ; Vs = 18 V : 3,2 mA ; Vs = 24 V : 3,9 mA.

— Courant de polarisation d'entrée ($V_3 = V_5 = V_7 = 0$) Vs = 12 V : 0,13 μ A ; Vs = 18 V : 0,23 μ A ; Vs = 24 V : 0,34 μ A.

— Gain de tension en circuit fermé (R_L = 16 ohms ; f = 1 kHz ; Ps = 50 mW (voir Fig. 7) : 34 dB.

— Tension de sortie : (R_L = 8 ohms, f = 1 kHz à l'écrêtage) Vs = 12 V : 2,9 V eff. ;

(R_L = 16 ohms, f = 1 kHz à l'écrêtage) Vs = 18 V : 5,4 V eff. ; Vs = 24 V : 6,9 V eff.

R_L = 8 ohms, f = 1 kHz, dist. = 10 %, Vs = 12 V : 3,35 V eff.

R_L = 16 ohms, f = 1 kHz, dist. = 10 %, Vs = 18 V : 5,9 V eff. ; Vs = 24 V : 7,8 V eff.

— Distorsion harmonique totale (R_L = 8 ohms, f = 1 kHz, Ps = 50 mV) : 0,1 %.

— Rapport signal/bruit Vs = 12 V : 88 dB ; Vs = 24 V : 85 dB.

— Rapport de réjection tension d'alimentation :

(R_L = 8 ohms, f = 50 Hz), Vs = 12 V : 55 mV/V.

(R_L = 16 ohms, f = 50 Hz), Vs = 18 V : 53 mV/V ; Vs = 24 V : 49 mV/V.

(R_L = 8 ohms, f = 15 kHz), Vs = 12 V : 8 mV/V.

(R_L = 16 ohms, f = 15 kHz), Vs = 18 V : 7,8 mV/V ; Vs = 24 V : 7,4 mV/V.

(Doc SGS transmise par radio PRIM)

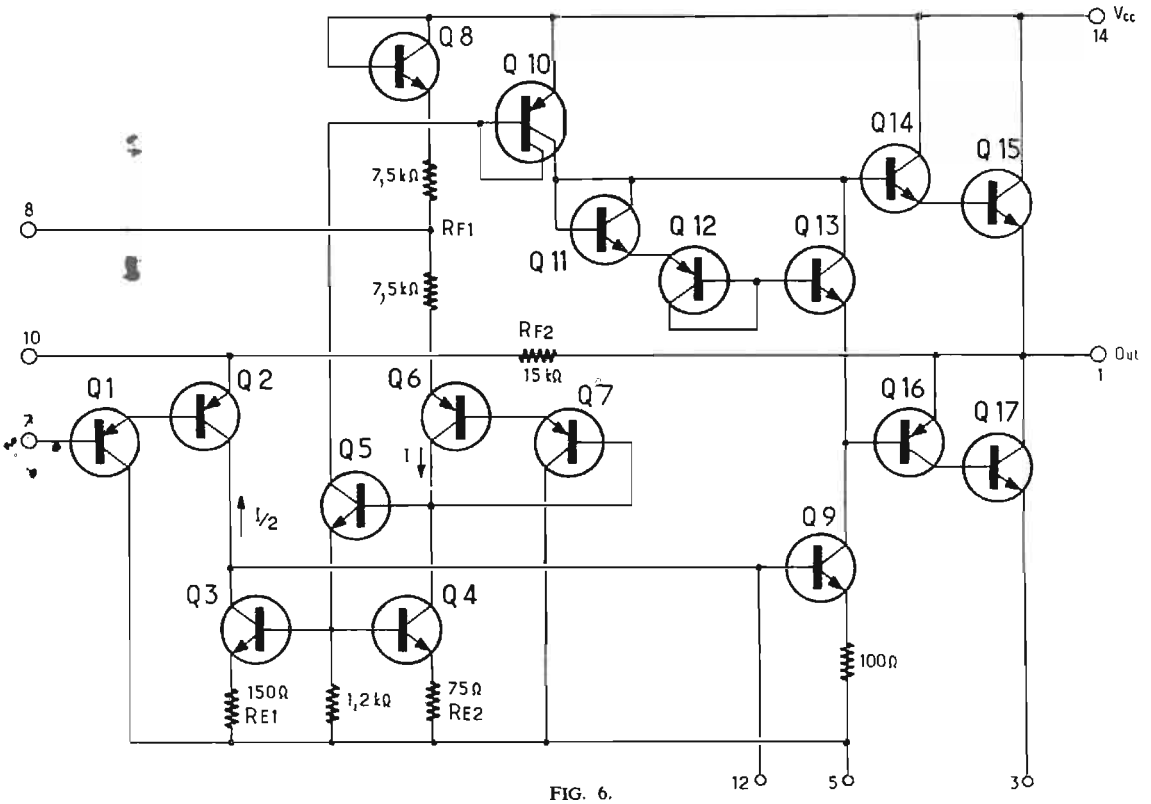


FIG. 6.

V_{cc} (V)	R_L (Ω)	P sortie (W)	P sortie (W) dist. 10 %
6	4	0,5	0,65
	8	0,35	0,46
9	8	0,8	1,15
11	8	1,4	1,8
12	8	1,7	2

Tableau II

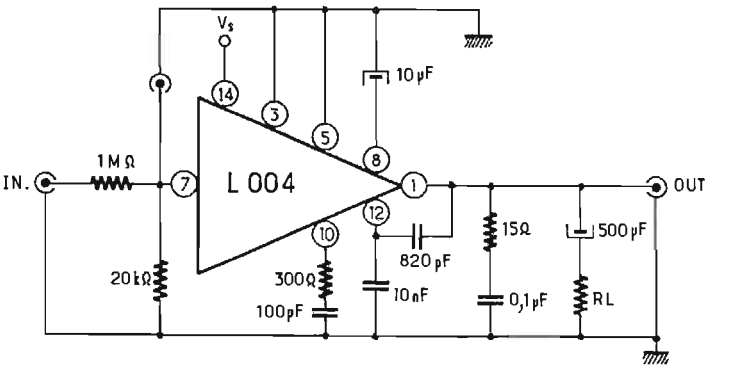
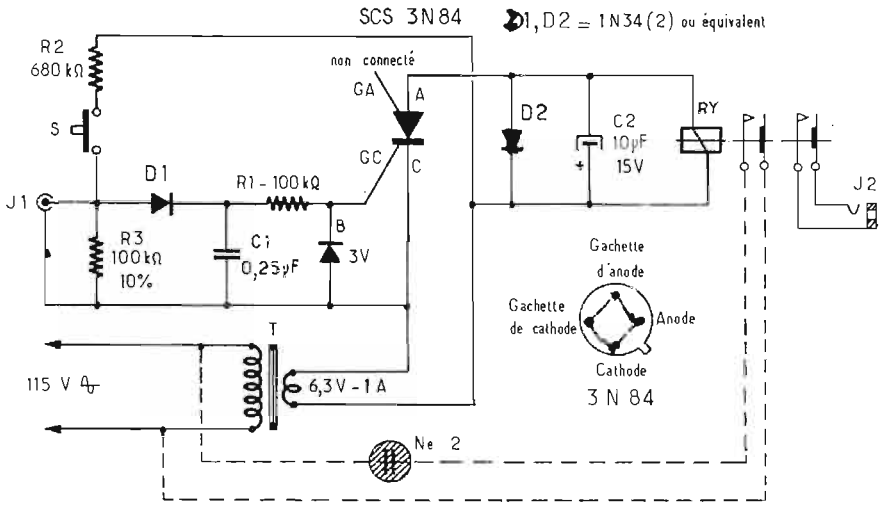


FIG. 7.

SYNCHRONISATION SIMPLE
pour projecteur automatique de diapositives

L'ENSEMBLE décrit ci-après permet, lorsque l'on dispose d'un magnétophone stéréophonique, de commander automatiquement à partir d'un enregistrement sur une piste, un projecteur de diapositives à la fin d'un enregistrement musical ou d'un commentaire correspondant à la diapositive projetée, cet enregistrement étant réalisé sur la deuxième piste. La commande du projecteur automatique est obtenue à partir d'un enregistrement de tensions du secteur à 50 Hz sur la première piste.

Le dispositif est équipé essentiellement d'un commutateur contrôlé au silicium SCS (silicon controlled switch) réalisé par General Electric (réf. 3N84) et d'un relais pour courant continu. Le SCS, utilisé en alternatif sur un circuit tel que celui qui est décrit, conduit seulement lorsque son anode et sa cathode sont polarisées dans le sens direct et qu'une tension positive est appliquée sur sa gâchette de cathode. La sensibilité du 3N84 est suffisante pour éliminer l'emploi d'un amplificateur de signal de déclenchement. De plus, les caractéristiques de redressement du SCS évitent d'avoir à utiliser une alimentation en continu. Il en résulte une grande simplicité de schéma (voir Fig. 1).



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Un signal alternatif de 0,6 V est appliqué au pack d'entrée J_1 et redressé par D_1, puis filtré par C_1 avant d'être appliqué par R_1 sur la gâchette de cathode du SCS.

Cette tension positive rend conducteur le SCS. Une fois conducteur, ce dernier redresse la tension alternative du secondaire 6,3 V du transformateur secteur T. Le courant continu qui en résulte ferme le relais dont le contact actionne le projecteur en faisant passer la diapositive suivante. Lorsque la tension continue positive n'est plus appliquée sur la gâchette de cathode, le SCS redevient à l'état non conducteur au moment du passage par zéro de l'alternance de la tension d'alimentation du transformateur.

Le condensateur C_2 filtre la composante de courant pulsé et évite des déclenchements intempestifs. La diode D_2 évite des surtensions pouvant endommager le SCS. Les résistances R_2 et R_3 constituent un diviseur de tension, mis en service par l'interrupteur à pouvoir S, et se trouvant en parallèle sur le secondaire 6,3 V du transformateur. Lorsque l'interrupteur S est fermé, une tension alternative de 1 V 50 Hz se trouve appliquée en J_1. Cette tension est utilisée pour l'enregistrement des tensions de synchronisation sur le magnétophone. De plus, elle rend également conducteur le SCS en raison du redressement par D_1 et de l'application de la composante continue positive sur la gâchette de cathode du SCS.

En utilisant un relais à deux paires de contacts, on peut illuminer une ampoule au néon alimentée par le secteur chaque fois que le relais colle. Le schéma est indiqué en pointillés sur la figure 1.

La diode zener de 3 V disposée entre cathode et gâchette de cathode protège le SCS de signaux d'amplitude supérieure qui pourraient l'endommager.

Le transformateur et le relais utilisés sont de 6 V mais il est possible de prévoir des modèles de 12 ou 24 V. Seule la valeur de R_2 est à modifier.

Avant de relier le SCS, vérifier que l'on obtient en fermant l'interrupteur S une tension alternative de 1 V ± 0,25 V aux bornes de R_3 et 1 V continu ± 0,25 V aux bornes de C_1. Cette tension positive doit tomber immédiatement à zéro lorsque S est ouvert. Si la diminution de tension est lente, shunter C_1 par une résistance de 1 méghom.

Brancher ensuite le SCS. La connexion de gâchette d'anode n'est pas utilisée. Ce semi-conducteur étant très sensible à la chaleur il est conseillé d'utiliser un support de transistor au lieu de souder directement ses fils de sortie. Le brochage du 3N84, vu par dessous, est indiqué sur la figure.

Mesurer ensuite la résistance du circuit entre anode et cathode du SCS. Inverser les pointes de touche de l'ohmmètre et mesurer à nouveau. La résistance dans l'une des mesures doit être à peu près égale à la résistance de l'enroulement d'excitation du relais. Dans le cas de l'autre mesure avec pointes de touches inversées, cette résistance doit être à peu près égale à celle de D_2 polarisée dans le sens direct.

Le SCS a peu d'effet sur ces mesures à moins d'une défectuosité.

Lorsque S est fermé, mesurer la tension continue aux bornes du relais. Si cette tension est supérieure à la tension nominale du relais, disposer une résistance série avec l'excitation. S'il n'y a pas de tension vérifier la polarité de branchement de D_2.

Il suffit ensuite d'enregistrer un commentaire sur la piste n° 1 du magnétophone et d'utiliser l'appareil pour enregistrer les tensions de 50 Hz de synchronisation sur l'autre piste à la fin du commentaire concernant chaque diapositive, pour le passage automatique de la diapositive suivante. La borne J_1 est reliée à l'autre enregistrement du magnétophone et J_2 à la commande du projecteur.

(Bibl. Radio Electronics avril 70)

Perceuses Miniature

Modèle 4,5 V - Couple 30 cmg
Modèle 9/12 V - Couple 80 cmg
Vitesse 5.500 tr/mn
Fournies avec outils
2 forets - 2 fraises - 2 meules
1 brosse - 1 polissoir - 1 scie
Modèle 4,5 V ... F **57**,00 TTC
Modèle 9/12 V... F **69**,00 TTC
FRANCO
(ou contre remboursement + 2,50)

Commandes et documentation :
LES APPLICATIONS RATIONNELLES
15, rue Léopold-Bellan
Paris-2e - Tél. 236-13-98
ou magasins spécialisés

TABEY

15, rue Bugeaud
Face passerelle du Collège

APPAREILS MESURES CHINAGLIA

Transistormètre 630	189,00
Mignontester 300	119,00
Mignontester 365	149,00
660 B USI avec étui et cordon	230,00
Cortina avec étui et cordon	195,00
Cortina USI	240,00
Electrotester VA 32 B	218,00
Voltmètre électronique 1001	490,00
Oscilloscope 330	840,00
Lavarédo 40 000 ohms USI	335,00

METRIX

MX 202 B - 40 000	272,00
MX 209 - 20 000	204,00

TECH

Géné HF-TE 20D, 120 kHz à 500 MHz	360,00
Géné BF-TE 22D, 20 Hz à 200 kHz, sinus et carré	400,00

ALIMENTATION SECTEUR

C10BT, 6 V, 110/220 V	26,50
C10BT, 9 V, 110/220 V	26,50
ME190, 7 V, 9 V, 110/220 V	44,00
ME300, 6 à 12 V, 110/220 V	75,00
HP101, 3-6-9-12 V, 1 A, 110/220 V	178,00
HP1015, 12 V, 1,5 A, 110/220 V	178,00
HP2002, 1 à 15 V, 2 A, 110/220 V	250,00
RP24, 7 à 15 V, 2 A, volt, amp. 110/220 V	314,00

CASQUE HIFI
SH871 - SDH07 - DH03 - SDH 1300 - DH04S - M.B. - Beyer, Sony, etc.

MICRO
STM21 - D109 - DM112 - UD130 - CM22 - Beyer - Micro France, etc.

MELANGEUR MICRO

MM4 mélangeur mono	53,00
MM5 mélangeur stéréo	73,00
MM4 stéréo professionnel	200,00

MODULE SCIENTELEC
De 3 W à 120 W - Préampli - Alimentation

TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES
Tube - Semi-conducteurs - Condensateurs - Résistances, etc.

HAUT-PARLEURS
Ø 5 à 38 cm - Modèle Hi-Fi Standard - Guitare - AUDAX - SUPRAVOX - ISOPHON - HECO.

LIVRES TECHNIQUES
Revues mensuelles

BOITES MONTAFLEX
La solution de tous vos problèmes de coffrets et châssis, grande diversité de dimensions, laqué gris et bleu, grand assortiment de plaques de montage.

CIRCUIT IMPRIME MONTAPRINT
Plaquettes xxxP de toutes dimensions, imprimé cuivre.
Différentes versions :
Non travaillé, en pastille, en bande interrompue avec connecteur en bout.

KÖRTING-TRANSMARE

● A 500 + 2 LSB 15 + 12 10 + S + C	1 500,00
● T 500	615,00
● 400 T + 2 LSB 15 + 12 10 + S + C ou SP 25 mag.	1 750,00
● 700 T + 2 LSB 25	1 990,00
● 1000 L + 2 LSB 45	2 490,00

+ 5 % aux lecteurs du H.P.

LYON
DES PRIX

LYON
SCIENTELEC

En ordre de marche
Prix comptant

2 × 15 W	730,00
2 × 20 W	880,00
2 × 30 W	990,00

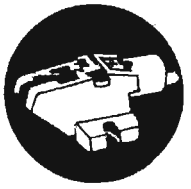
PRIX EN KIT - MODULE

Elysée 15	580,00
Elysée 20	720,00
Elysée 30	830,00

Un des meilleurs tuners AM-FM avec cadre incorporé AM.

Le tuner **Concorde** AM-FM à circuits entièrement transistorisés - FM 87 à 108 MHz - Décodeur incorporé - Réponse en fréquence 20 Hz à 75 kHz.
Prix en ordre de marche ... **1 140,00**

PICKERING
standard
Série V-15/2
Série Dustamatic V-15/3 et XV-15



TS1 - Coefficient élasticité 15 × 10^8 cm/dyne - Diamant conique 13 microns. Prix avec l'ALIMENTATION (110 / 220 V) . . **166,00**
TS2 - Coefficient d'élasticité 25 - Diamant elliptique 5 et 23 microns. Prix avec l'ALIMENTATION (110/220 V) **260,00**

VULCAIN 2000

Avec socle sans cellule **600,00**

La série « Eole » de conception nouvelle

Eole 15 - 15 W	308,00
Eole 20 - 20 W	572,00
Eole 30 - 30 W	827,00
Eole 35 - 35 W *(Licence Elipson)*	975,00
Eole 100 - 100 W	2597,00

Le HAUT-PARLEUR
POLY-PLANAR
P.20 20 W crête
B.P. 40 Hz - 20 kHz
Impéd. 8 ohms
300 × 355 × 35.
Prix : **120,00**

TABEY

15, rue Bugeaud
Face passerelle du Collège

Chaîne stéréophonique Hi-Fi « AUBERNON » de 2 × 17 W

CETTE chaîne stéréophonique HiFi « Aubernon », proposée par la Chaîne 5 à un prix intéressant, comprend les éléments suivants :

— Une platine Garrard SP25 avec cellule magnétique, socle et couvercle.

— Un amplificateur stéréophonique « Aubernon » de 2 × 17 W efficaces.

— Deux enceintes « Aubernon » de 15 W.

La **platine Garrard SP25** comporte un mécanisme intégré de commande à distance permettant de soulever ou d'abaisser le bras du pick-up à un moment quelconque durant l'audition. Ce mécanisme est couplé avec l'interrupteur sur le bouton de commande à trois positions : arrêt, marche, bras soulevé.

Lorsque le disque est terminé, le bras de pick-up se soulève automatiquement, retourne sur son repose-bras et le moteur s'arrête.

AMPLIFICATEUR HI-FI STEREO « AUBERNON » DE 2 × 15 W

L'amplificateur Hi-Fi stéréo « Aubernon » est présenté dans un élégant coffret bois vernis dont les dimensions sont les suivantes : largeur 390 mm, profondeur 250 mm, hauteur 95 mm. Les différentes commandes groupées sur le panneau avant sont de gauche à droite l'interrupteur à poussoir de mise sous tension avec voyant lumineux, les potentiomètres de puissance, d'aiguës, de graves et de balance et le clavier à quatre poussoirs de commutation d'entrée pick-up, radio, magnétophone et mono-stéréo. La face arrière comporte le cavalier répartiteur 110-220 V, quatre prises d'entrée stéréophoniques DIN, un commutateur micro-radio, une prise casque et les deux prises haut-parleur.

CARACTERISTIQUES GENERALES

— Puissance : 2 × 28 W musicale, 2 × 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 ; P.U. micro 55 dB ; Radio, magnétophone 60 dB.

Sélecteur à touches (5 entrées) :
— P.U. basse impédance 47 K. ohms 5 mV.
— P.U. haute impédance, capacité : 100 pF, 200 mV.
— Radio 100 K. ohms, 250 mV.

CINQ GRANDES FIRMES SE SONT UNIES POUR VOUS PRÉSENTER

« LA CHAÎNE AUBERNON »

« LA CHAÎNE AUBERNON » décrite ci-dessus est le fruit d'une collaboration technique et commerciale de CINQ FIRMES qui ont compris que le public avait besoin d'une chaîne compétitive présentant le meilleur rapport QUALITÉ/PRIX.

- 1 ampli/préampli 2 x 18 W AUBERNON.
- 1 table de lecture GARRARD SP25, cellule Shure, socle et couv. AUBERNON.
- 2 enceintes de très haute qualité encaissant 20 W AUBERNON.

PRIX DE L'ENSEMBLE **1 490,00**

Chaque élément peut être acquis séparément :

● L'ampli/préampli AUBERNON	569,00
● La paire d'enceintes	500,00
● La SP25 complète	421,00

En vente et démonstration chez :

CIBOT RADIO : 12, rue de Reuilly - PARIS-12e - Tél. 343-13-22

CONTINENTAL ELECTRONICS
1, bd de Sébastopol - PARIS-1er
Tél. 488-03-07

MAGNETIC FRANCE
175, rue du Temple - PARIS-3e
Tél. 272-10-74

NORD RADIO
139, rue La Fayette - PARIS-10e
Tél. 878-89-44

HIFI CLUB TERAL
53, rue Traversière - PARIS-12e
Tél. 344-67-00

— Magnétophone 100 K. ohms, 400 mV.
— Micro 200 ohms, 15 K. ohms, 1,5 mV.

Correcteurs variables :
— Aiguës + 15 dB à 10000 Hz.
— Graves + 15 dB à 40 Hz.

Enregistrement :
— Prise d'enregistrement normalisée DIN. Lecture et enregistrement.
— Le raccordement de l'amplificateur au magnétophone, par un cordon prévu à cet effet, entre la prise magnétophone de l'amplificateur et la prise radio du magnétophone, permet l'enregistrement du programme passant par l'amplificateur. Les commandes de puissance et correcteur sont indépendants du niveau d'enregistrement.

Hauts-parleurs :
— Une sortie sur chaque canal, impédance nominale : 8 ohms.

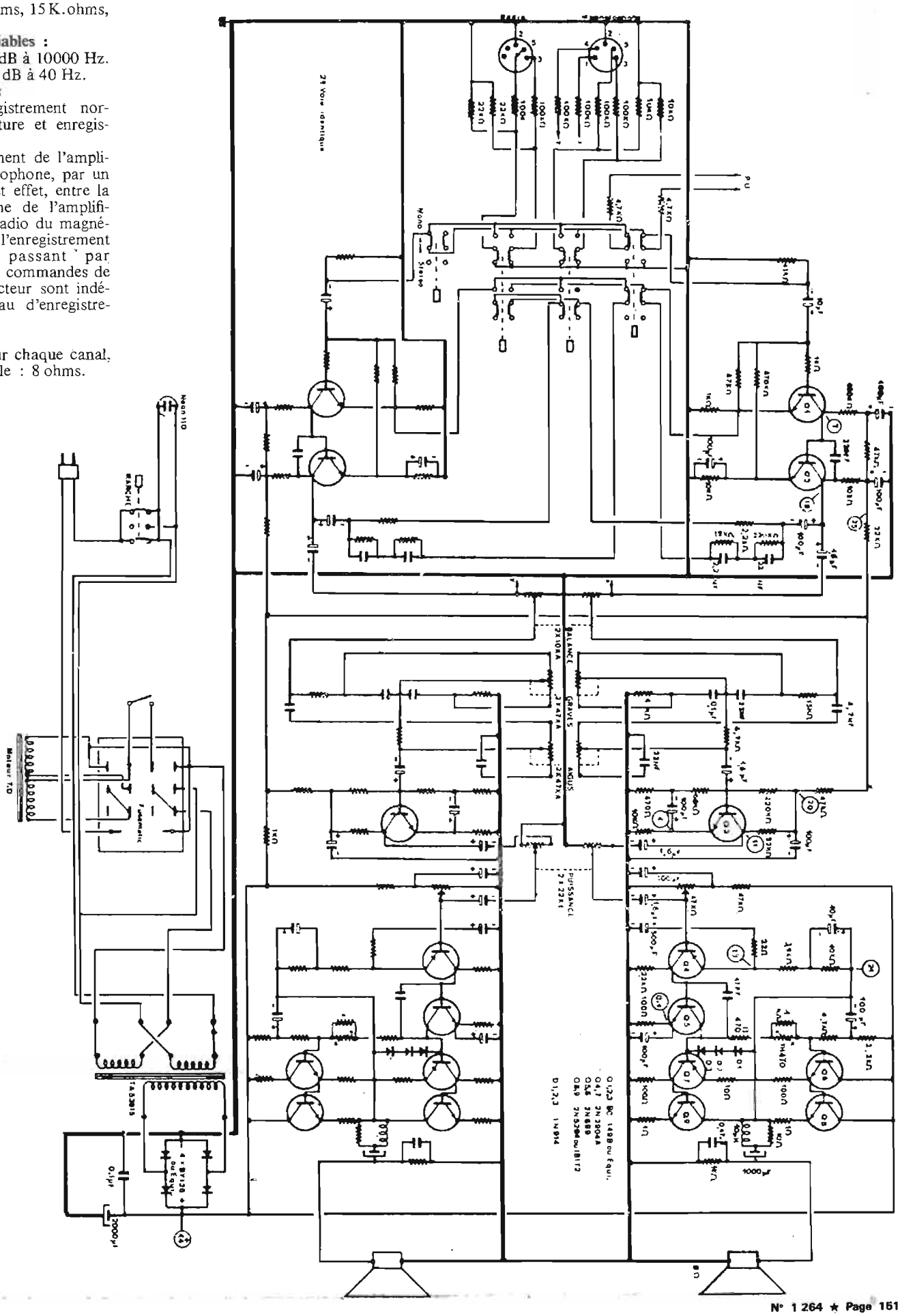


Schéma de l'amplificateur « Aubernon ».

LE MAGNÉTOPHONE « 543 STÉRÉO » SABA

L'INDUSTRIE électronique allemande possède un certain nombre de grosses entreprises qui ont pour point commun de fournir du matériel de haute fidélité de très grande qualité. La firme Saba fait partie de ce nombre.

Elle présente depuis peu, sur le marché français, un excellent magnétophone, perfectionné, et répondant aux exigences de la haute fidélité.

Le « 543 » est un magnétophone stéréophonique, possédant des possibilités rarement rencontrées sur des appareils de ce prix. Sa meilleure place sera sans doute au sein d'une chaîne Hi-Fi complète.

L'appareil est logé dans un coffret plat et moderne. La première particularité que l'observateur remarque est l'emploi de potentiomètres à curseurs, avec lesquels les réglages sont toujours plus précis et plus commodes. Les commandes des fonctions mécaniques sont faites avec des touches, situées sur la table de contrôle, de part et d'autre de l'ensemble des têtes magnétiques. L'appareil pourra être utilisé en position verticale, bien que la position horizontale, comme sur tout magnétophone, est de loin préférable.

Le coffret est en bois. Le tout est sobre et racé, permettant une inclusion aisée dans n'importe quel ensemble.

DESCRIPTION TECHNIQUE

Nous commencerons par examiner les caractéristiques et performances de l'appareil, puis nous étudierons sa conception générale.

On trouve également un arrêt automatique en fin de bande. La commutation des vitesses de défilement (19 cm/s - 9,5 cm/s) est mécanique.

L'ELECTRONIQUE

Le circuit est entièrement transistorisé. On y trouve deux préamplificateurs d'enregistrement-lecture, et deux amplificateurs basse fréquence, de puissance. Un circuit oscillateur à deux transistors fournit la fréquence de 55 kHz qui sert à la prémagnétisation. L'application de cette prémagnétisation est classique.

Un circuit de mesure est placé sur chaque canal, donnant la représentation visuelle du signal sur les deux vumètres.

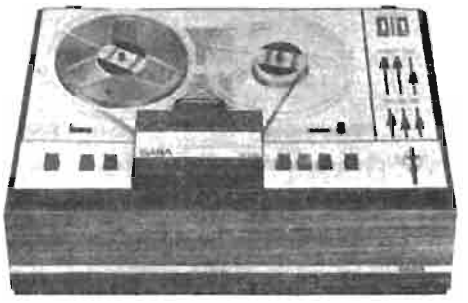


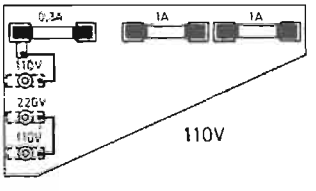
FIG. 1. — *Le magnétophone Saba 543 stéréophonique.*

L'amplificateur de puissance, sur chaque canal, comporte : un préamplificateur, un système de correction de tonalité, permettant le réglage séparé des graves et des aigus. Ce système est suivi d'une balance équilibrant les niveaux sur les deux canaux.

Les étages de puissance sont équipés des paires complémentaires classiques AD161, AD162.

Des sorties supplémentaires sont prévues pour haut-parleurs ou casque. Ces sorties coupent automatiquement les haut-parleurs internes du magnétophone. Cependant, et cela est bien précisé par le constructeur, si une qualité appréciable est obtenue avec les amplificateurs de l'appareil, une véritable qualité Hi-Fi ne sera possible qu'avec un amplificateur extérieur.

A notre avis, la qualité sonore du « 543 » est malgré cela plus que satisfaisante et la seule adjonction de deux bons baffles donnera déjà un excellent résultat.



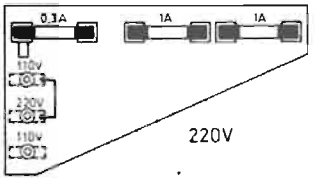


FIG. 2. — *Branchement pour tensions 110 et 220 volts.*

CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES

(Tous les chiffres mentionnés ci-dessous sont fournis par le constructeur.)

Secteur : 110/220 V, 50 (60) Hz, env. 35 W.

Semi-conducteurs : 26 transistors, 5 diodes, 1 redresseur.

Bobines : normalisées de 8 à 18 cm de diamètre à trou trois ergots (DIN 45514).

Bande magnétique : largeur 6,25 mm.

Durée de rebobinage : 3 minutes pour 730 m de bande.

Durée : 120 minutes par passage à 9,5 cm/s - 60 minutes par passage à 19 cm/s pour 730 m de bande.

Disposition des pistes : 4 pistes internationales.

Vitesses de bande : 19 et 9,5 cm/s.

Prémagnétisation : HF environ 55 kHz.

Variations de défilement :
< 0,15 % à 19 cm/s,
< 0,20 % à 9,5 cm/s.

Gamme de fréquence : 40 Hz à 18 kHz à 19 cm/s - 40 Hz à 15 kHz à 9,5 cm/s.

Rapport signal/souffle : 55 dB à 19 cm/s - 52 dB à 9,5 cm/s avec bande « low noise ».

Distorsion : 5 %.

Indication de niveau : 2 instruments indiquant la valeur de crête.

Entrées : Micro 0,5 mV/ 3 K. ohms - Radio 2 mV/13 K. ohms ou phono 150 mV/1 mégohm.

e Sorties : Radio (env. 1 V sur 10 K. ohms) - Haut-parleur extérieur ⩾ 5 ohms.

Puissance de sortie : 2 × 5 W sinusoïdal - 2 × 10 W musical.

Haut-parleurs : 2 × 10,5/19 cm.

Dimensions : 49 × 17,5 × 33 cm (largeur × hauteur × profondeur).

PARTIE MECANIQUE

La partie mécanique est assez classique de conception. L'entraînement de la bande est réalisé au moyen d'un axe de cabestan et d'un galet en caoutchouc. C'est ce système, employé dans l'immense majorité des cas (seules quelques exceptions sont à noter) qui donne le meilleur résultat. Le compteur à quatre chiffres employé sur le Saba est assez précis, grâce à une transmission assez courte entre la bobine de droite et son système d'entraînement. L'utilisateur pourra également apprécier une commande de pause fort commode à manier.

Mais le plus intéressant du système mécanique est l'ingénieux dispositif qui permet, en toutes circonstances, d'éviter les effacements par erreur. Il est en effet impossible d'effacer la bande en position lecture.

UTILISATION

Le possesseur de ce magnétophone devra, à l'utilisation, ajuster la tension d'entrée. La figure 2 montre les positions des liaisons à réaliser. Cette opération est très simple. Elle est faite à l'intérieur de l'appareil.

Toutes les liaisons sont réalisées avec des prises normalisées DIN. Les appareils de toutes marques, normalisés identiquement, pourront être utilisés avec le Saba « 543 » stéréo.

MAGNÉTOPHONE STÉRÉO SABA
543 F HI-FI
2 vitesses : 19 et 9,5 cm/s ● Bande passante 40 à 20 000 Hz ● Puissance : 2 × 10 watts ● Dimensions : 49 × 17,5 × 33 cm avec couvercle plexi.
PRIX ..... **1 200**,00 (Port 20,00)

Emetteur-Récepteur **BEVOX TW301**
3 transistors ● Portée 500 m
La paire ..... **79**,00 (Port 8,00)

BEVOX
5 transistors ● Portée 1 - 3 km
La paire ..... **95**,00 (Port 8,00)

RADIO-STOCK
6, rue Taylor - PARIS-X°
NOR. 05-09 et 83-90 - C.C.P. 5379-89

TALKIE-WALKIES BEVOX

CES petits appareils disponibles sur le marché, à un prix très bas, permettent cependant des liaisons jusqu'à 3 km. La figure 1 nous donne le schéma de principe d'un Bevox 5 transistors.

Q_1 est le transistor oscillateur et détecteur à super-réaction. Le pilote est un étage à quartz. Quatre transistors sont utilisés pour la basse fréquence.

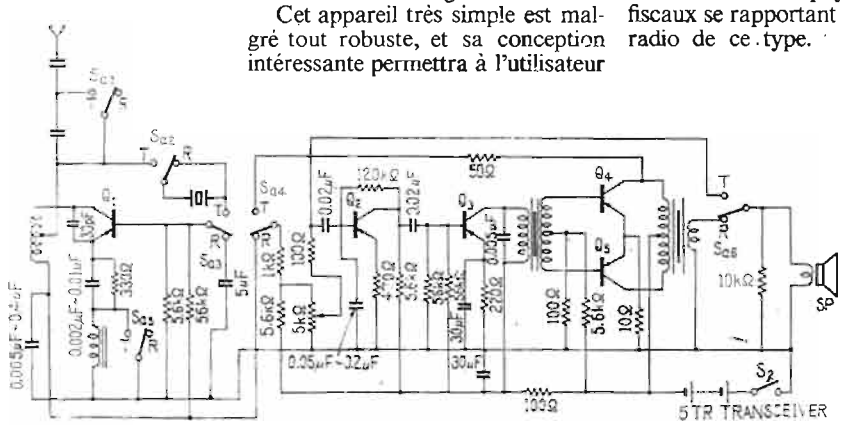
L'antenne est télescopique. Le haut-parleur sert également de micro, comme cela est le plus souvent le cas dans ce genre d'équipement.

CARACTERISTIQUES

- Fréquence : 27,065 MHz.
- Puissance : 50 mW.
- Alimentation : une pile de 9 V.
- Haut-parleur : 2,25 pouces (5 cm) - 8 ohms.
- Antenne : en neuf sections.
- Dimensions : 140 × 66 × 26 mm.
- Poids : 250 g.

Cet appareil très simple est malgré tout robuste, et sa conception intéressante permettra à l'utilisateur de réaliser de véritables liaisons, alors que cela est rarement le cas dans les appareils de cette catégorie.

L'utilisation en est légale, mais il est obligatoire d'en demander l'autorisation et payer les droits fiscaux se rapportant aux émetteurs radio de ce type.

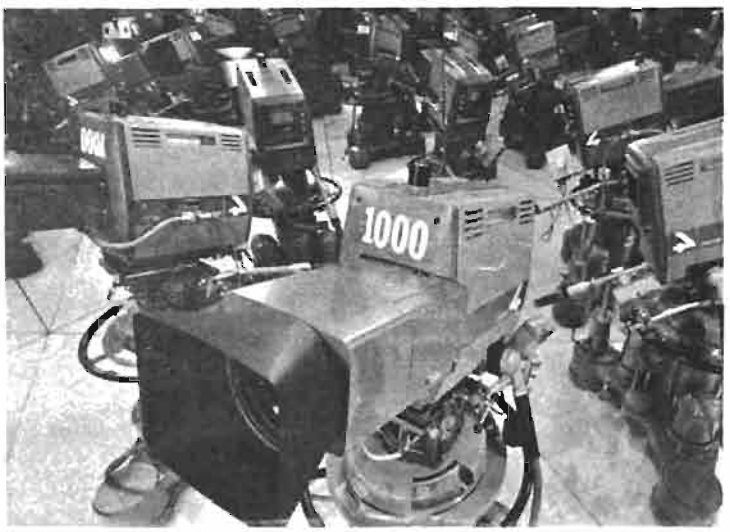


MILLIÈME CAMÉRA
de télévision en couleur à trois tubes Plumbicon

AVEC la livraison de trois nouvelles cameras de télévision en couleur à « WCCO-T.V. » de Minneapolis-St Paul aux U.S.A., le nombre des ventes mondiales de caméras en couleur « Philips » à trois tubes Plumbicon depuis 1965 a atteint le chiffre de mille. « WCCO est une société affiliée à « Columbia Broadcasting System ».

A la convention de l'Association nationale pour la radiodiffusion-télévision qui s'est tenue en 1965 à Washington DC, « Philips » a vivement intéressé l'industrie de la télévision avec sa première démonstration d'une caméra de télévision d'un type foncièrement nouveau reproduisant les couleurs plus fidèlement qu'on ne l'avait fait jusque-là. Cette caméra a été immédiatement adoptée par « Columbia Broadcasting System ». L'« American Broadcasting Company » et la « National Broadcasting Company » pour ses réseaux, et parallèlement un grand nombre de stations groupées et indépendantes ont acheté ces caméras et en ont aisément fait la caméra de télévision en couleur la plus utilisée au monde à la fin de 1969.

La caméra a immédiatement connu un vif succès en Europe et en Extrême-Orient également. Les réseaux de télévision nationale d'Angleterre, de France, d'Allemagne, d'Italie, des Pays-Bas et de Suède comptent parmi ses utilisateurs. Les caméras couleur « Philips » de l'O.R.T.F. ont joué un rôle essentiel dans la télévision des jeux Olympiques 1968 à Grenoble ; c'était en fait la première fois que des jeux Olympiques étaient transmis en couleur. Au Japon, cette caméra a acquis une réputation notable, en dépit d'une très vive concurrence. Le nombre de caméras « Philips » qui y ont été vendues dépasse cent vingt, ce qui en fait la première caméra du pays. Rien d'étonnant, la cérémonie d'ouverture de l'Expo 70 à Osaka, Japon, a été



télévisée à l'aide d'au moins dix-sept caméras couleur « Philips » à trois tubes Plumbicon. Une caméra de diffusion télévisée couleur portable a été utilisée à bord d'un hélicoptère.

LE COMPOSANT-CLE : Les tubes Plumbicon

Derrière le succès de cette caméra, il y a un dispositif qu'on appelle le tube-image Plumbicon, mis au point à la suite de nombreuses années de recherches exécutées par les laboratoires de recherche « Philips » d'Eindhoven, aux Pays-Bas. Trois de ces tubes sont utilisés dans chaque caméra, un pour chacune des couleurs fondamentales, le rouge, le vert et le bleu. Toutes les caméras à semi-conducteurs conçues pour utiliser les caractéristiques des nouveaux tubes se sont avérées bien plus stables, plus simples dans leur fonctionnement, plus petites et plus légères que les anciennes caméras volumineuses utilisées dans la télévision avant 1965 ; elles donnent aussi des images dont les teintes sont plus fidèles et à des niveaux lumineux nettement réduits.

CONTROVERSE AU SUJET DE LA CONCEPTION

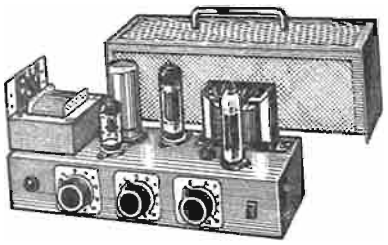
Les caractéristiques de conception de base introduites dans la caméra ont tout d'abord été contestées par les fabricants de caméras concurrents qui utilisaient alors quatre tubes image et des dispositifs compliqués de miroirs pour la division du faisceau et de lentilles pour la séparation des couleurs. Le procédé à trois tubes, qui utilise un seul système divisant le faisceau et à prisme incorporé pour séparer les images en couleurs fondamentales s'est avéré dans la pratique être le procédé technique correct.

Chaque année jusqu'à ce jour, des fabricants de plus en plus nombreux se sont tournés vers le tube Plumbicon « Philips » pour en faire le dispositif image de leurs caméras de télévision ; ce tube est devenu standard dans la construction de toute caméra visant à la qualité de la diffusion.

De même, les fabricants concurrents ont adoptés les configurations à trois tubes. Au-delà des caractéristiques de performances, la mobilité a été un facteur important du succès de la caméra Plumbicon couleur, ce qui est particulièrement important dans le cas de nouvelles à distance et d'événements sportifs. On en a eu un exemple l'été dernier où pratiquement tout aspect du lancement et de l'amerrissage de la mission lunaire historique de l'Apollo II a été présenté au monde par les caméras couleur « Philips ».

Amplificateur portable de 6 watts

CONÇU pour les débutants et les non initiés désirant réaliser un amplificateur à un prix minimum et avec toutes les chances de réussite, le « Petit Vagabond 6 » est un amplificateur d'une grande simplicité de réalisation, ce qui n'exclut pas de bonnes qualités de reproduction. Il est équipé de trois lampes, dont une double triode, et muni de deux entrées : micro (haute sensibilité) et PU. Sur demande, il peut être fourni avec seulement deux lampes, pour l'utilisation en PU uniquement. De forme compacte,



le « Petit Vagabond 6 » peut être utilisé comme amplificateur indépendant, avec un capot spécial de protection. Mais il peut également être intégré à une mallette d'électrophone, son volume réduit lui permettant alors d'être implanté dans les conditions les plus judicieuses. Les dimensions de l'ensemble sont de 250 × 130 × 85 mm. Toutes les commandes sont groupées sur une seule face, les entrées et sortie s'effectuant sur un même côté de l'appareil.

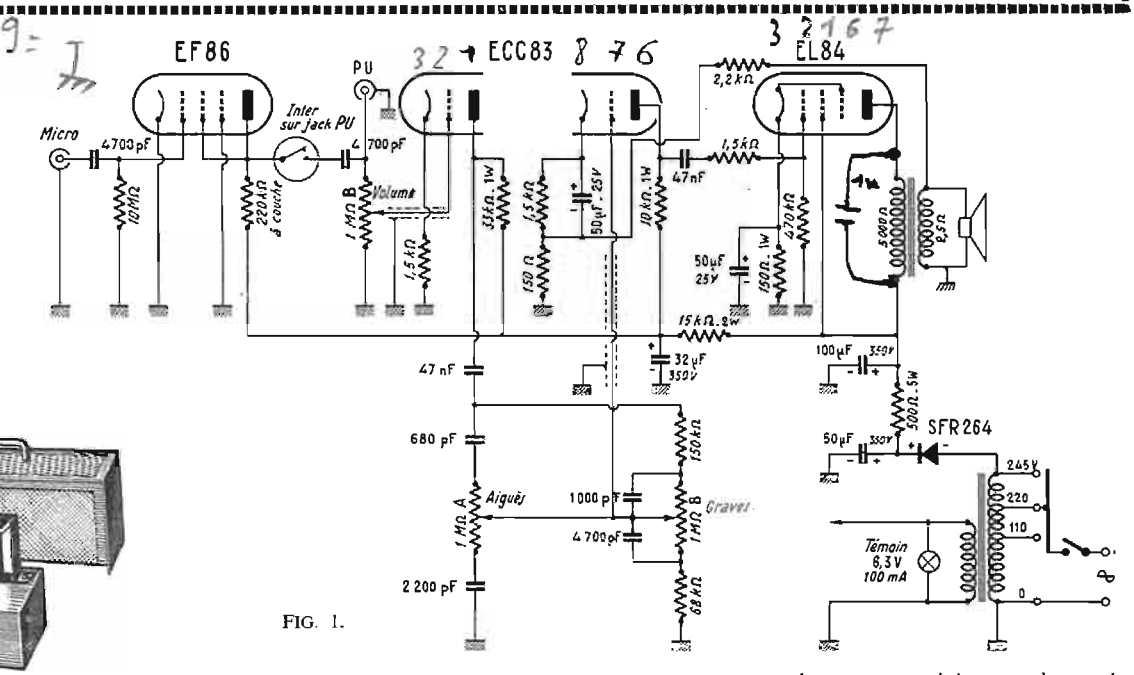


FIG. 1.

LE SCHEMA

La figure 1 montre le schéma de principe complet de l'amplificateur. Dans la version « PU seul », le premier étage (EF86) est supprimé jusqu'au condensateur de 4 700 pF inclus. Ce premier étage, dans la version « 2 entrées » est donc équipé d'une EF86, pentode préamplificatrice antimicrophonique à grand gain.

A l'entrée « Micro », le signal est transmis par un condensateur de 4 700 pF à la grille de commande, dont la résistance de fuite est de 10 mégohms. La grille écran est au même potentiel que l'anode, dont la charge est constituée par une résistance à couche de 220 K. ohms. Le signal est ensuite transmis au potentiomètre de volume (1 mégohm B) par un condensateur de 4 700 pF. Un interrupteur faisant partie du jack PU élimine l'étage EF86 lorsqu'une prise est enfoncée dans ce même jack PU. Le potentiomètre de volume règle le signal au niveau désiré pour l'attaque de la grille de la première triode de l'ECC83. La polarisation de cet élément est assurée par une résistance cathodique de 1,5 K. ohms non découplée. La contre-réaction ainsi obtenue assure la stabilité de l'amplificateur tout en favorisant sa bande passante. La charge d'anode est de 33 K. ohms/1 W. Sur cette même anode sont prélevées les tensions, acheminées par le condensateur de 47 nF, vers le système correcteur de tonalité, du genre Baxandall, avec réglages séparés des graves et des aigues. On trouve dans ce correcteur les éléments classiques avec les valeurs correspondant aux impédances habituelles des montages à lampes : potentiomètre d'aigues de 1 mégohm, associé à 680 pF et 2 200 pF. Potentiomètre des gra-

Société RECTA

PETIT VAGABOND
6 WATTS
AMPLI PORTATIF
POUR TOUTES LES BOURSES
MONTAGE RAPIDE ET AISE

Société RECTA
SONORISATION
GUITARE - MICRO
Société RECTA

UN OU PLUSIEURS H.-P.
Guitare - Micro - Tuner - Pick-Up Piézo ou Magnétique
PAR PREAMPLIFICATEUR
2 sensibilités : 4 mV et 150 mV ● Bande passante 20 Hz à 20 kHz ● taux de contreréaction élevé ● Commandes séparées graves et algus (Baxandall)

Composition détaillée du châssis

Châssis spécial av. platine ..	22,00
Transfo spécial auto-transfo ..	22,00
Transfo sortie 5 K Ω AUDAX ..	10,00
3 potentiomètres	6,60
2 condens. 50+100 et 32/350 V	13,60
15 résistances + 30 condens ..	12,70
Matériel divers (supports, fils)	22,00

CHASSIS COMPLET
EN PIECES DETACHEES
« EN KIT »
100 F

TOUTES LES PIECES PEUVENT ETRE VENDUES SEPAREMENT
KIT NON OBLIGATOIRE
TUBES EF86, EL84, ECC83, SFR264 27,00
HAUT-PARLEURS AU CHOIX
AUDAX : 21PV10 ..... 24,00 ou 24PV8 ..... 29,00 ou 24PA12 43,00
Enceinte nue avec baffle et tissu tendu (40 x 30 x 20 mm) 70,00
Pour transport facile : fond - capot - poignée (facultatif) 30,00
CHASSIS CABLE EN ORDRE DE MARCHE SANS TUBES : 190 F
MICRO allemand : 39,00, 65,00 ou 85,00 - PIED sol télesc. pliable : 59,00
SCHEMA GRANDEUR NATURE

MONTAGE
RAPIDE, AISÉ
Il s'adresse à toutes les bourses
CREDIT : Notice contre 4 t. de 0,40

DISTRIBUTEUR Société RECTA DISTRIBUTEUR
Fournisseur du Ministère de l'Education Nationale et autres Administrations
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12e - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99
A 3 min. des métros : gares de Lyon, Bastille et Austerlitz - Quai de la Rapée
PRIX ET CONDITIONS SOUS TOUTES RESERVES !

A CRÉDIT : 135 F
Châssis câblé, jeu de tubes, capot, fond, enceinte, HP 24 PA 12 et micro.
Total 445,00
Premier versement : 135,00
et 5 mensualités de 68,65
Demandez la
notice HPC contre 4 timbres de 0,40

ves également de 1 mégohm avec 1 000 pF et 4 700 pF entre curseur et extrémités respectives, et résistances de 150 K. ohms et 68 K. ohms.

A la sortie du correcteur, le signal est transmis au second élément triode de l'ECC83, monté en amplificateur de tension pour compenser l'atténuation notable introduite par le système correcteur. La cathode de ce même élément triode, polarisée par une résistance de 1,5 K. ohms que découple un condensateur électrochimique de 50 μF/25 V, reçoit les tensions de contre-réaction globale prélevées sur l'enroulement secondaire du transformateur de sortie et transmises à travers le pont 2,2 K. ohms/150 ohms. Après l'anode de la triode, que charge une résistance de 10 K. ohms/1 W, le signal est appliqué à la grille de la pentode amplificatrice finale à travers un condensateur de 47 nF et une résistance de blocage de 1,5 K. ohms. La résistance de fuite de grille est de 470 K. ohms. La polarisation est assurée par une résistance de cathode de 150 ohms/1 W que découple un condensateur électrochimique de 50 μF/25 V. L'écran est alimenté directement en haute tension à la sortie de la première cellule de filtrage de l'alimentation. C'est à ce même point qu'on prélève la tension destinée à l'anode, à tra-

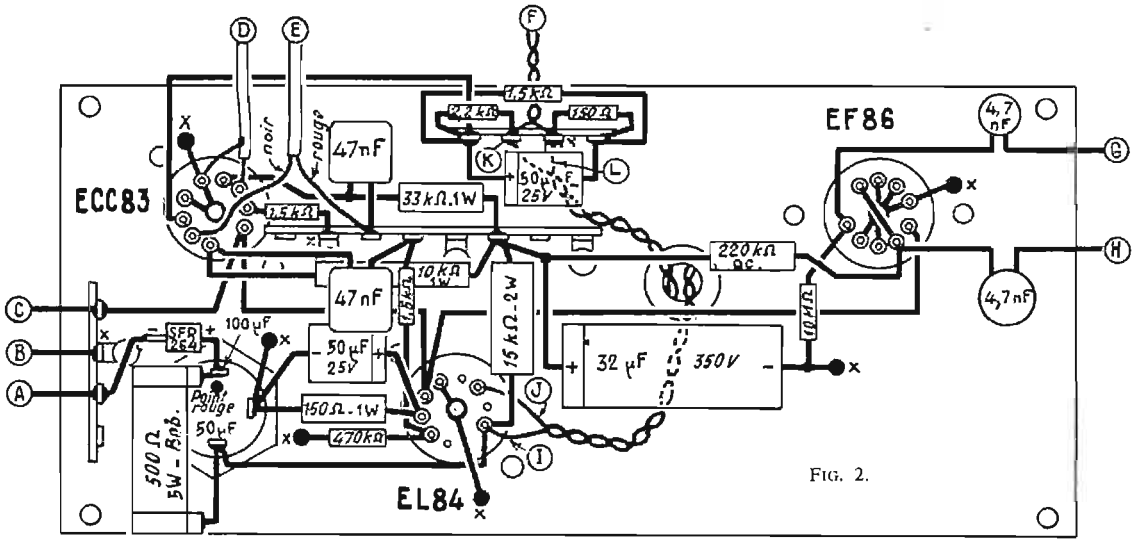


FIG. 2.

POUR LE TRAVAIL A LA MAISON

BOSCH COMBI

GRAND CHOIX DE PERCEUSES A PARTIR DE 159 F

Modèle E21S à percussion - 2 vit., 310 W avec disjoncteur ..... 264 F

Modèle E41SB à percussion - 4 vit. (2 mécaniques et 2 électroniques) avec disjoncteur ..... 330 F

NOMBREUX MODÈLES A PERCUSSION ET ACCESSOIRES pour SCIER, RABOTER, FRAISER, etc.

AVEC BOSCH-COMBI : SÉCURITÉ (disjoncteur automatique) ROBUSTESSE ET FACILITÉ GARANTIE TOTALE D'ORIGINE

MEILLEURES PERCEUSES BOSCH-COMBI - AEG - SKIL

DOCUMENTATIONS COMPLÈTES EN COULEUR AVEC TARIFS ET CONDITIONS DE CRÉDIT DE 3 A 18 MOIS contre 4 timbres de 0,40 F

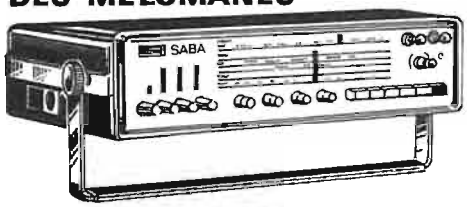
REMISE EXCEPTIONNELLE 5-15 %

EXPÉDITION ET CRÉDIT POUR TOUTE LA FRANCE

SABA

Société RECTA

TRANSALL DE LUXE DES MÉLOMANES



CHEZ SOI 5 W EN AUTO 10 W

4 STATIONS A PRÉRÉGLER EN FM GO + PO (Bande Europa) + OC (Vernier)

Il peut également servir comme AMPLI et TUNER FM

Bloc secteur et batterie incorporés ● Sortie HP extérieur, écouteur ● Indicateur d'accord ● 2 antennes télescopiques.

AU COMPTANT : 690 F

CRÉDIT 6-12-18 MOIS : 720 F

Avec un premier versement de 220 F le reste en 12 mois de 49,40 ou 18 de 35,05

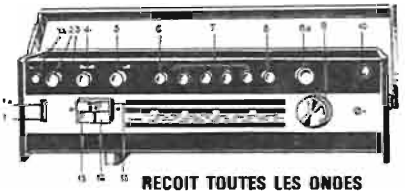
Support auto à clef ..... **140 F**

Notice luxe détaillée : 3 T.-P. à 0,40 F

SIEMENS

Société RECTA

TRABANT LUXE MAGNÉTOPHONE ET RÉCEPTEUR COMPACT



RECOIT TOUTES LES ONDES Y COMPRIS LA FM

Il enregistre et reproduit toutes les émissions et permet même L'ENREGISTREMENT PERSONNEL grâce à son microphone

CHEZ SOI OU EN VOITURE

PUISSANCE 6 WATTS
UTILISATION DE TOUTES LES MUSICASSETTES

Prix avec micro stop et cassette

885,00

CRÉDIT 6-12-18 MOIS

Avec un premier versement de 265 F le reste en 12 mois de 60,45 ou 18 de 42,75

Support auto à clé ..... **150 F**

Notice luxe SIEMENS c. 3 t. à 0,40 F

AUX PREMIERS ACHETEURS QUELQUES PRIX NON RENOUVELABLES :

MAGNÉTOPHONE TELEFUNKEN 204TS STÉRÉO, 4 pistes, 3 vit. **1 190 F**

CHAINE MUSICUS PORTATIVE : ampli, 2 enceintes et changeur tourne-disques Telefunken : **690 F** **MAGNÉTOPHONE UHER 4400 Stéréo 1 290 F**

CRÉDIT **CRÉDIT**

GRUNDIG

6 VRAIS AUTORADIOS TRÈS PUISSANTS : 5 à 7 W

«WELTKLANG 3000» - PRIX 270 F

5 WATTS - PO - GO - OC

«WELTKLANG 3010» - PRIX 385 F

5 WATTS - FM - GO - PO - PRISE MAGNÉTOPHONE

«WELTKLANG 4000 A» - PRIX 470 F

5 WATTS - FM - OC - PO - GO

Rattrapage automatique FM - Prises : 2 HP, magnétophone, PU - Touches tonalité et sécurité - Alimentation 6/12 V + ou — à la masse.

ÉQUIPEMENTS (facultatifs)

Décor poste : 30,00 - Décor avec berceau : 46,00 - HP 5 W : 30,00 - Avec décor : 50,00 - Antennes : Fouet 19,50 - Toit : 20,00 - Aile : 44,00.

NOUVEAU

LE MAGNÉTOPHONE GRUNDIG A CASSETTE AC220 POUR VOITURE

REPRODUCTION ET ENREGISTREMENT EN AUTO, FM-PO-GO-OC
2 PISTES + PRISE MICRO

Pose facile sous le tableau de bord. Prix av. cassette et fixation 525 F

CRÉDIT 3 à 18 MOIS à partir de 430 F. Docum. en couleur et notice HPC contre 2 T.P. de 0,40.

«WELTKLANG 3502» - PRIX 395 F

7 WATTS - 5 TOUCHES AUTOMATIQUES - 5 STATIONS à mémoire automatique et à prérégler au choix : 3 stations GO + 1 en PO + 1 en OC - Prises : magnétophone, 2 HP, PU, antenne auto - Réglage tonalité, etc...

«WELTKLANG 3503» - PRIX 550 F

7 WATTS - 5 TOUCHES AUTOMATIQUES - 5 STATIONS 3 GO + PO + FM à prérégler au choix - Prises : les mêmes que ci-dessus.

«WELTKLANG 4501» - PRIX 595 F

7 WATTS - 5 TOUCHES AUTOMATIQUES - 5 STATIONS OC - PO - GO + 2 FM à prérégler au choix - Prises : magnétophone, PU, 2 HP, antenne auto + antenne automatique - Réglage tonalité, etc., etc...

NOS PRIX SONT RÉVOCABLES

Distributeur **Société RECTA** Distributeur

Fournisseur du Ministère de l'Education Nationale et autres Administrations

37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12e - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99

A trois minutes des métros : Bastille, quai de la Rapée, gares de Lyon et d'Austerlitz

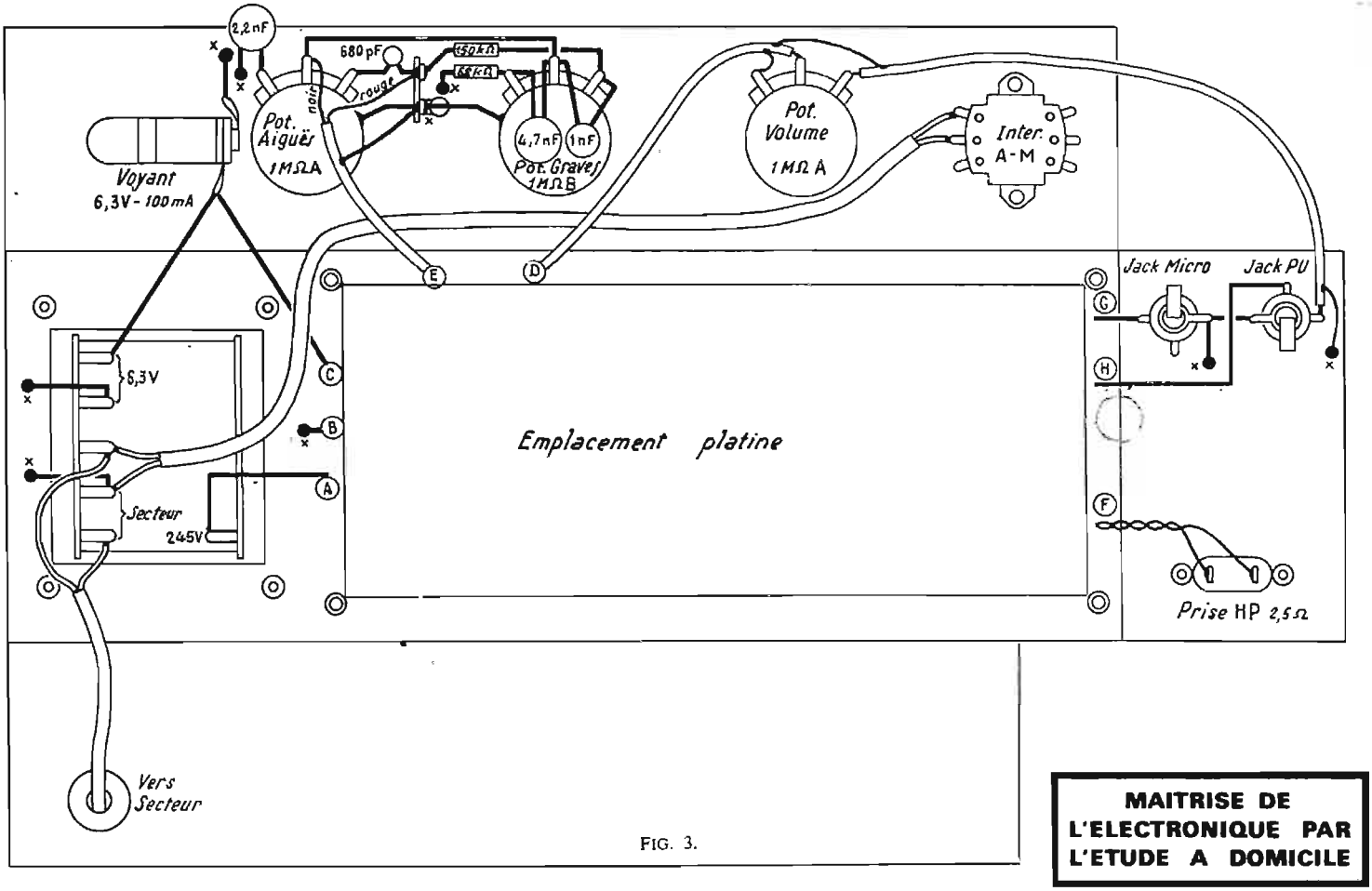


FIG. 3.

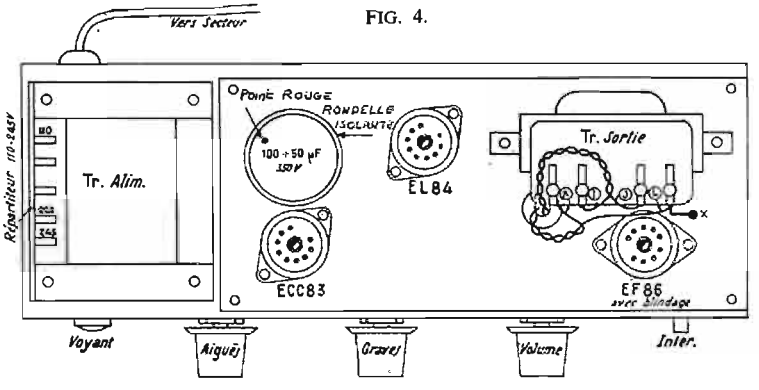
vers sa charge constituée par le primaire du transformateur de sortie d'une impédance de 5 K. ohms. Le secondaire de ce transformateur a une impedance de 2,5 ohms.

L'alimentation de l'ensemble utilise un autotransformateur avec secondaire 6,3 V indépendant. On prélève une tension alternative sur une prise 245 V, une diode SFR264 assurant alors un redressement monoalternance. L'intensité fournie est d'environ 80 mA. Après redressement une première cellule en π composée d'une résistance de 500 ohms/5 W encadrée par 50 μF/350 V et 100 μF/350 V assure un filtrage préliminaire, fournissant la haute tension nécessaire à l'étage final. Les étages préamplificateur, correcteur et amplificateur de tension sont alimentés en HT après filtrage complémentaire par 15 K. ohms/2 W et 32 μF/350 V. Le secondaire 6,3 V est destiné au chauffage des trois lampes et à l'allumage du témoin de fonctionnement (6,3 V-100 mA).

MONTAGE ET CABLAGE

Le montage de cet amplificateur est très simple. Il peut se faire en deux parties : d'une part, la platine, représentée figure 2, et supportant la plupart des éléments de l'amplificateur ; d'autre part, le châssis proprement dit (vue de dessus et de dessous, fig. 3 et 4), comportant le transformateur d'alimentation, les potentiomètres de réglage, voyant, commutateur arrêt-marche et prises d'entrées et de sortie. Lorsque chaque élément aura été câblé séparément, on placera la platine sur le châssis principal, où elle sera maintenue par quatre vis avec écrous. On effectuera ensuite les diverses liaisons, qui sont toutes repérées par des lettres. Aucune confusion ne sera donc possible. Toutes les liaisons aboutissant au transformateur de sortie se feront en fils torsadés, les connexions de grilles des lampes s'effectuant en fils blindés. Le condensateur électrochimique de filtrage est un modèle double, sous cartouche alu (50 + 100 μF). Un point rouge précise la cosse correspondant au 100 μF, la cosse de masse, marquée M, étant commune aux deux éléments. Le câblage terminé, brancher une source (PU ou micro) à l'entrée convenable, relier la sortie à un haut-parleur (ou groupe de haut-parleurs) de 2,5 ohms. Placer ensuite la plaquette fusible-répartiteur du primaire du transformateur d'alimentation sur la position correspondant à la tension secteur disponible. Mettre sous tension : l'appareil doit fonctionner immédiatement. Un des poles du secteur étant réuni à la masse du châssis, on veillera particulièrement à ne pas mettre ce dernier en contact avec des parties métalliques reliées à la terre (tuyauterie de chauffage ou autre). On veillera de même à ne pas fermer le circuit entre secteur et terre, en ne touchant pas simultanément le châssis métallique de l'amplificateur et une masse métallique reliée à la terre.

FIG. 4.



MAITRISE DE L'ELECTRONIQUE PAR L'ETUDE A DOMICILE

COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE
L'INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, rue Jean-Mermoz - Paris (8e)
FORME l'élite DES RADIO-ÉLECTRONICIENS
MONTEUR • CHEF MONTEUR
SOUS-INGÉNIEUR • INGÉNIEUR
TRAVAUX PRATIQUES
PRÉPARATION AUX EXAMENS DE L'ÉTAT
PLACEMENT
infra
Documentation sur demande HRB.
BON à découper ou à recopier. Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. HRB20
Degré choisi
NOM
ADRESSE
infra
AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

notre COURRIER TECHNIQUE

RR - 4.01 — M. F. Bernert à Fianarantsoa (Madagascar).

Les lampes équipant votre récepteur sont anciennes et de fabrication anglaise. Voici leurs tensions de chauffage : 10 C1 = 28 V ; 10 F 9 = 13 V ; 10 LD 3 = 14 V ; 10 P 14 = 40 V ; U 404 = 40 V.

Toutes ces lampes sont connectées en série pour une intensité de chauffage de 100 mA.

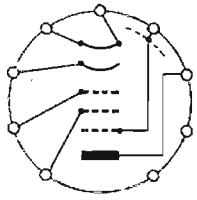
La redresseuse (qui est défectueuse) type U 404, pourrait être remplacée par le type plus récent UY 85 (chauffage 38 V 100 mA). Le changement de support est nécessaire, le brochage étant différent.

●

RR - 4.02 F — M. André Gandon à Ivry (Val-de-Marne).

1° Les tubes 180/46, 150 B 2 et 85 A 2 ne figurent pas sur nos documentations.

2° **EL 803 :** Pentode de puissance ; chauffage = 6,3 V, 0,73 A ; Va = 200 V ; Vgl = − 3,5 V ; Vg2 = 200 V ; Ia = 36 mA ; Ig2 = 5 mA ; Vg3 = 0 V ; S = 10,5 mA/V ; ρ = 100 K-ohms ; Wa = 9 W. Brochage : voir figure RR - 4.02.



RR 4-02

3° En ce qui concerne le schéma du générateur type MG 64/BN 64 Wandel-Goltermann, veuillez vous adresser aux Ets Frei, 172, rue de Courcelles, Paris (17e).

●

RR - 4.03 — M. Guy Malinie à Herblay (Val-d'Oise).

Les tubes EZ2 et EL3 sont absolument courants. Vous trouverez leurs caractéristiques et leurs brochages dans n'importe quel lexique de tubes-radio.

●

RR - 4.04 — M. Henri LEG à Thionville (Moselle).

Caractéristiques et brochage du tube cathodique DG 7/32. Veuillez vous reporter au numéro 1070, page 111.

●

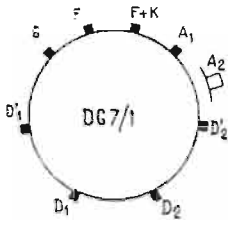
RR - 4.05 — M. Marcel Garrigou-Grandchamp à Lyon (3e).

Une vérification rapide des transistors peut se faire à l'aide d'un simple ohmmètre. Veuillez consulter sur ce sujet notre numéro 1232, page 71.

●

RR - 4.06-F — M. R. Ponge à Montereau (Seine-et-Marne).

DG 7-1 : Tube cathodique pour oscilloscope ; écran de 70 mm de diamètre ; trace verte ; chauffage = 4 V 1 A ; Va2 = 800 V ; Val = 350 V ; Vg = − 30 V ; sensibilités = 0,14 et 0,22 mm/V. Brochage : voir figure RR - 4.06.



RR 4-06

●

RR - 4.07 — M. Irénée Prat à Paris (14e).

Comme nous avons déjà eu l'occasion de le dire à maintes reprises, il n'existe aucune formule théorique **précise** permettant de calculer le nombre de tours d'une bobine pour l'obtention d'un coefficient de self-induction donné. Beaucoup trop de facteurs interviennent et seraient à prendre en considération ; de ce fait, il n'existe que des formules approchées, em-

CARACTÉRISTIQUES DE SEMI-CONDUCTEURS

TRANSISTORS PLANAR SILICIUM NPN S33004 A S33007

Ces transistors NPN à grand gain et faible bruit sont présentés en boîtier époxy T0106.

Valeurs à ne pas dépasser :

Temp. stockage	− 55 + 125 °C
Temp. jonction	+ 125 °C
Temp. soudure (10 secondes)	+ 260 °C
Dissipation 25 °C boîtier	500 mW
Dissipation 25 °C ambiante	310 mW

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES A 25 °C

HFE continu	Min.	typ.	Max.	Conditions
S33004	15	50	110	IC = 3 mA VCE = 5 V
S33005	100	175	250	
S33006	200	300	500	
S33007	400	600	800	

Les valeurs typiques sont valables de 100 µA à 10 mA.

LVCEO 300µs/2 %	20 V	50 V	80 V	IC = 10 mA IB = 0
ICBO		10 nA		VCB = 40 V
IEBO		20 nA		VEB = 5 V

TRANSISTORS PLANAR SILICIUM PNP S32864 A S32867

Ces transistors PNP à grand gain et faible bruit sont présentés en boîtier époxy T0106.

Valeurs à ne pas dépasser :

Temp. stockage	− 55 + 125 °C
Temp. jonction	+ 125 °C
Temp. soudure (10 secondes)	+ 260 °C
Dissipation 25 °C boîtier	500 mW
Dissipation 25 °C ambiante	310 mW

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES A 25 °C

HFE continu	Min.	typ.	Max.	Conditions
S32864	15	50	110	IC = 100µA VCE = 5 V
S32865	100	175	250	
S32866	200	300	500	
S32867	400	600	800	

Les valeurs typiques sont valables de 18µA à 10 mA.

LVCEO	20 V	50 V	80 V	IC = 10 mA IB = 0
ICBO		10 nA		VCB = 40 V
IEBO		20 nA		VEB = 3 V

(Doc Fairchild transmise par Radio PRIM.)

CHARGEUR AUTOMATIQUE DE BATTERIE « VOITURE » TOUT SILICIUM : 44 F ou 2 mensualités de 23 F + 6 F de port

Entrées : 110 ou 220 V - Sorties : 6 ou 12 V (à préciser à la commande).

(Dimensions : 3 paquets de « Gauloises »)

« CHARGE SANS SURCHARGE », PROLONGE LA VIE DE VOTRE BATTERIE - SE FIXE A DEMEURE SUR LA VOITURE

ANTENNE RADIO TYPE AVION-MARINE

Peut se retirer INSTANTANEMENT pour éviter les vols ou les dégradations pendant le stationnement de nuit.

Améliorez vos réceptions radio avec l'antenne annulaire TRAGONIC-DAM Pluridirectionnelle. Livrée avec câble coaxial et notice de montage. Adaptable instantanément sur toutes voitures y compris les « grand sport ».

PRIX T.T.C. 32,00 + Port 6,00 F

FERS A SOUDER A DES PRIX SANS CONCURRENCE

110-130 - 50 W	Bois verni	22,00 ttc	110-130 - 150 W.	Plastique bleu	32,00 »
220-240 - 50 W	Bois verni	22,00 »	220-240 - 150 W.	Plastique bleu	32,00 »
110-130 - 80 W.	Bois verni	22,00 »	110-240 - 150 W.	Plastique bleu	35,00 »
220-240 - 80 W.	Bois verni	22,00 »	110-130 - 50 W.	Plastique blanc	22,00 »
110-130 - 100 W	Bois verni	22,00 »	220-240 - 50 W	Plastique blanc	22,00 »
220-230 - 100 W.	Bois verni	22,00 »	110-130 - 50 W.	Plastique blanc	22,00 »
110-130 - 80 W.	Plastique rouge	25,00 »	220-240 - 50 W.	Plastique blanc	22,00 »
220-240 - 80 W.	Plastique rouge	25,00 »	110-130 - 80 W.	Bois laqué vert	22,00 »
110-130 - 150 W	Plastique bleu	30,00 »	220-240 - 80 W	Bois laqué vert	22,00 »
220-240 - 150 W.	Plastique bleu	30,00 »	Ajouter 6 F de port		

En Vente : Revendeurs - Grands Magasins ou à défaut

PIFCO-DAM 10-12, rue des Vignoles - PARIS (20e) Tél. : 636-14.80 ● Métro : Avron

BON DE COMMANDE (à découper)

Veuillez m'expédier à l'adresse ci-dessous : Si vous désirez notre catalogue, mettre une croix dans la case.

NOM ..... ☐

ADRESSE .....

L'appareil : (1 ou plusieurs) .....

au prix de : ..... + port : .....

J'adresse la somme de : ..... à votre C.C.P. 10 534-11 Paris

piriques, tirées de l'expérience, formules variant d'ailleurs selon le mode d'enroulement, la forme du bobinage, etc.

Le plus commode est donc de se référer à des abaques. Voyez par exemple l'ouvrage « L'Emission et la Réception d'Amateur » où un chapitre entier est consacré à ce sujet.

●

RR - 4.08 — M. J.-C. Lamblin à Béthune (Pas-de-Calais).

Les deux schémas que vous nous soumettez pour examen sont valables, mais appellent les rectifications suivantes :

Schéma 1 :

a) Transistor type AC 132 ou similaire ;

b) Condensateur en shunt sur le relais = polarité à inverser ;

c) Condensateur partant de la base du transistor = le pôle positif doit aboutir à la ligne (+) batterie.

Schéma 2 :

Pour augmenter la constante de temps, comme dans le montage précédent, il faut ajouter un condensateur électrochimique de forte valeur en shunt sur la base et un autre en shunt sur le relais.

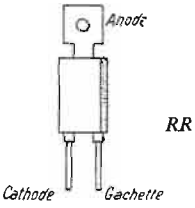
●

RR - 4.09 F — M. Mordant à Lyon (8e).

BT 100 A/300 R : Thyristor de la R.T.C.

I eff. = 4,4 A à 85 °C ; V inv. récurrente = 200 V ; V inv. accidentelle = 300 V ; I directe moyenne = 2 A ; I crête = 20 A ; commande de gâchette = 10 mA, 2 V.

Correspondance des connexions : Voir figure RR - 4.09.



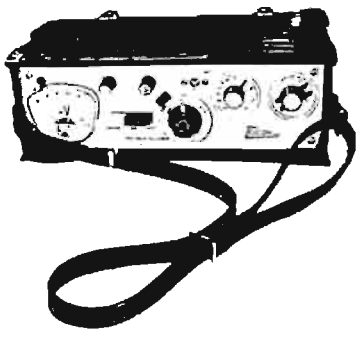
RR 4-09

RR - 4.11 — M. Jean-Marie Rayot à Heillecourt (Meurthe-et-Moselle).

Théoriquement, il est possible d'ajouter la gamme GO sur votre récepteur japonais à transistors qui ne le possède pas. Il suffit d'ajouter une bobine d'accord GO sur la ferrite, une bobine GO, et un inverseur réalisant les commutations de tous ces circuits avec ceux de la gamme PO existante.

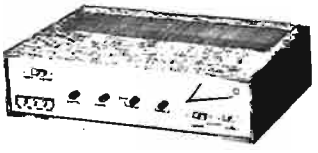
Pratiquement, c'est une autre affaire ! En général, du fait de la réalisation en câblage imprimé et du condensé de ces appareils, toutes modifications et adjonctions sont souvent impossibles. A vous d'en juger.

RADIO-F.M. **cicor** TÉLÉVISION



MESUREUR DE CHAMP
Entièrement transistorisé
Tous canaux français
Bandes I à V
Sensibilité 100 µV
Précision 3 db
Coffret métallique très robuste
Sacoche de protection
Dim. : 110 × 345 × 200

PREAMPLI D'ANTENNE TRANSISTORS
Al. 6,3 V alternatif et 9 V continu
Existe pour tous canaux français
Bandes I à V



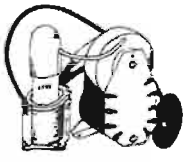
AMPLI BF "GOUNOD"
Tous transistors - STEREO
— 2 × 10 W efficace sur 7 Ω
— 4 entrées connectables
— Sortie enregistrement - Filtres de coupure aiguës graves
— Correcteur graves aiguës (Balance)

TUNER FM "BERLIOZ"
Tous transistors
87 à 108 Mhz - CAF - CAG
Mono ou stéréo

ENSEMBLE DÉVIATION 110°
Déviateur nouveau modèle
Fixation automatique des sorties

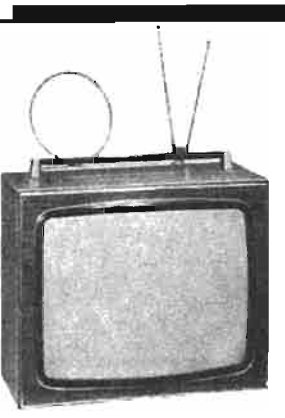
NOUVEAU :

THT 110°
Surtension auto-protégée

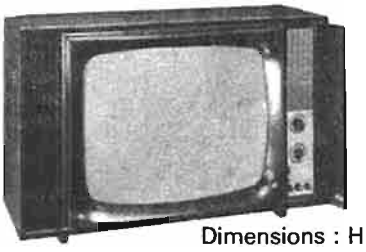


TÉLÉVISEUR PORTABLE 50
— Téléviseur mixte - Tubes - Transistors.
— Le Récepteur idéal pour votre appartement et votre maison de campagne.
— Sensibilité 10 µV.
— Poids 18 kg - Poignée de portage.
— Ebénisterie gainée luxueuse et robuste.

Existe en tous transistors, batterie, secteur.



TÉLÉVISEUR COULEUR 56 cm

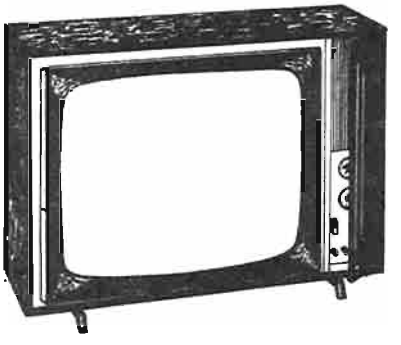


Modèle mixte lampes et transist. équipé 2 chaînes avec 3e chaîne prévue. Ne nécessite pas l'adjonction d'un régulateur de tension. THT à tripleur. Peut être fourni en sous-ensemble précâblé.

Dimensions : H. 480, L. 780, P. 380 mm.

"HACIENDA"
Téléviseur 819-625 lignes
Ecran 59 et 61 cm

Tube auto-protégé en dochromatique assurant au téléspectateur une grande souplesse d'utilisation.
— Sensibilité 15 µV
— Commutation 1re - 2e chaîne par touches.
— Ebénisterie très belle présentation noyer, acajou palissandre.



Dimensions :
59 cm 720 × 515 × 250
61 cm 790 × 585 × 300

Tous nos modèles sont livrés en pièces détachées ou en ordre de marche.

cicor
5, rue d'Alsace
PARIS-Xe
202-83-80
(lignes groupées)

Disponible chez tous nos Dépositaires RAPY

Pour chaque appareil DOCUMENTATION GRATUITE comportant schéma, notice technique, liste de prix.

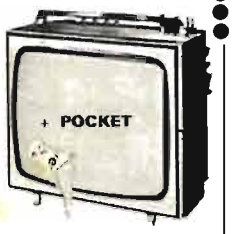
SI... TERAL a choisi PIZON BROS c'est qu'il considère cette firme comme étant à la pointe du progrès en transistorisant tous ses modèles de téléviseurs

✳ ATTENTION, si vous ne désirez pas le Pocket, une remise appréciable vous sera consentie

LE PORTABLE COULEUR

Le seul TV au monde en couleur entièrement transistorisé.
Tube trichrome 38/41. Récepteur des émissions couleur et noir et blanc. 625 lignes UHF 2ᵉ chaîne et tous émetteurs 625 UHF à venir. Alimentation 110/220 V. Coffret grand luxe en bois gainé de tissu mousse. Dim. 49 x 37 x 26. PRIX **2 885**,00 T.T.C.

44/51 cm



Le 44 cm LUXE - Extra-plat. Coffret luxe. Dimensions 40 x 24 x 34 cm. Poids 15 kg.
PRIX .. **1 260**,00 T.T.C.
Le 51 cm HOME ou LUXE PIZON-BROS - Même présentation que le 44 cm. Poids 18 kg.
PRIX .. **1 350**,00 T.T.C.

MULTI-STANDARD PORTAVISEUR 44

Tous canaux, 5 normes (tous systèmes européens). 100 % transistorisé. Alimentation secteur 110/220 V. Luxueux coffret façon bois gainé. Dimensions : 42 x 26 x 34 cm. Poids 15 kg.
PRIX .. **1 350**,00 T.T.C.

PORTAVISEUR 32 cm

TV 32 cm à 110° - Antennes incorporées. Alimentation 110/220 V. Poids 8 kg.
PRIX .. **1 090**,00 T.T.C.

VISIOMATIC 61

Ecran géant 61 cm - Ultra-plat. Sélection automatique. Châssis longue distance. Bi-tension.
PRIX .. **1 350**,00 T.T.C.

DUO VISEUR

+ POCKET
2 téléviseurs (un noir et un couleur) dans la même consolette ! Pour un prix à peine plus élevé qu'un seul téléviseur couleur conventionnel...
PRIX .... **3 850**,00 T.T.C.

PRODUCTION TERAL

SUPER PANORAMIC 61 LONGUE DISTANCE

Equipé de 2 HP. **AFFICHAGE UHF** par graduation linéaire. **Prise magnét. Prise H.P. suppl.** Sélecteur UHF prévu pour tous les perfectionnements à venir. Alimentation 110/220 V. **Tube blindé filtrant inimplosable.**
En Kit complet avec ébénisterie et son tube.
PRIX .... **1 050**,00 T.T.C.
En ordre de marche.
PRIX .... **1 300**,00 T.T.C.

OL59 TOUTES DISTANCES

Téléviseur toutes distances. Rotacteur universel muni de tous les canaux ainsi que le tuner UHF à transistors, équipé pour les nouvelles chaînes. Tube **Blindé INIMPLOSABLE**. Alimentation par transfo. 110/220.
PRIX en Kit avec ébénisterie et tube .... **870**,00 T.T.C.
PRIX complet en ordre de marche .... **980**,00 T.T.C.

LA BOUTIQUE DES PORTABLES

« NOS MAXI-PROPOSITIONS POUR VOTRE MINI-PLACE »

(Voir la couverture)

LE 7TV9 CROWN

Muni d'une batterie incorporée pouvant être rechargée sur le secteur. Alimentation 110/220 V. Ne pèse que 4,5 kg. Dimensions : 183 x 244 x 210 mm.
PRIX spécial ..... **1 450**,00 T.T.C.
Dans ce prix est compris l'appareil et la batterie incorporée. Aucune surprise !

NIVICO

9T223FJU

Pas de vacances idéales sans votre **Nivico** portable 22 cm - Décrit dans le HP n° 1 256, p. 121.
PRIX .. **998**,00 T.T.C.

LE PREMIER TELEVISEUR TRANSPORTABLE EXACTEMENT COMME UN « RECEPT. TRANSISTOR »

Avec batteries rechargeables incorporées, le **VOXSON-SPRINT** entièrement transistorisé fonctionne n'importe où sans fils ni branchement d'aucune sorte. Fonctionne également sur secteur ou sur batterie. Dim : 30 x 22 x 27.
PRIX ..... **1 000**,00 T.T.C.
- Avec batterie ..... **1 280**,00 T.T.C.

PRODUCTION TERAL

EXPANSION ÉCRAN

Téléviseur toutes distances 1ʳᵉ et 2ᵉ chaîne, muni de 4 touches. Tube **blindé** filtrant **INIMPLOSABLE**. Rotacteur muni de tous les canaux. Ébénisterie en bois verni polyester. Porte avec clé de sûreté.
ENKIT ..... **980**,00 T.T.C.
En ordre de marche, 61 cm.
PRIX ..... **1 180**,00 T.T.C.
Peut être fait en version Multistandard.
Suppl. **100**,00

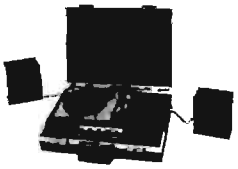
TRANSPORTABLE 51

Sélecteur UHF entièrement équipé pour la réception de **tous les canaux français.** 1ʳᵉ et 2ᵉ chaîne par clavier 4 touches. Alim. 110/220 V par transfo. **Récepteur toutes distances.**
PRIX anti-hausse en O.M. **980**,00 T.T.C.
En Kit .... **870**,00 T.T.C.

FLASH

Appareil stéréo compact de salon. Platine 1210. Ampli 2 x 6 W. 2 HP.
PRIX **940**,00

IBERIA



TERAL vous présente en avant-première une vraie CHAINE HAUTE-FIDELITE stéréo portable dans son propre « attache-case ». Puissance 2 x 8 W. 2 enceintes amovibles. Platine DUAL. Cellule. 110/220 V. Poids 5,5 kg.
Prix exceptionnel **690**,00

AUTO-RADIO

« la Hi-Fi dans votre voiture »

SCHAUB-LORENZ

Nouveaux modèles.

T320
2 stations préréglées .. **130**,00

T2241
2 stations préréglées .. **180**,00

Modèles ci-dessous fournis avec antenne

RADIOLA-PHILIPS

Nouveaux modèles.

RA320 - PO-GO. Lecteur de cassettes, arrêt automatique en fin de bande. Pr. avec le HP **370**,00
RA130 - RA128 .... **130**,00
RA229 - 12 V 2 W **154**,00
RA308 - 12 V 5 W. **200**,00

REELA

Mini-Djinn 8 x 8 x 8 **129**,00

SONOLOR

Grand Prix FM **260**,00
Trophée **187**,00
Spider **166**,00
Compétition **212**,00

PYGMY

V65FM - 4 W **260**,00
V76 à touches préréglé. **390**,00

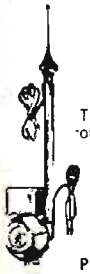
VOXSON SONAR GN104RS

Installez dans votre voiture la stéréo intégrale ● Récepteur PO-GO ● Puissance de sortie **6 W par canal** ● Lecteur stéréo de cassettes incorporé **8 pistes** ● Réglage continu de la tonalité ● Changement de piste par bouton poussoir ● Cadran lumineux ● Alimentation 12 V ● Dim. : 187,50 x 150 x **53.**
Prix exceptionnel de ce récepteur stéréo et de son lecteur et des 2 HP **950**,00

L'ANTENA

Alimentation 6/12 V - PO - GO ● 4 stations préréglées par touches ● Puissance 4 watts ● Prise magnétophone ● Haut-Parleur en coffret.
PRIX **220**,00

ANTENNE AUTO ELECTRIQUE



Alimentation 12 volts.
Temps de montée ou de descente : 2 secondes
Longueur : 1 mètre.
Fournie avec inverseur.
Prix net : 85,00 F

ANTENNE VOITURE ELECTRONIQUE « ALFA 3 » FUBA

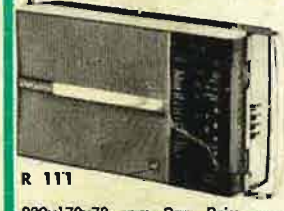
EN ACIER INOXYDABLE. GLACE BLEUTÉE. 2 ampli pour FM-GO-PO-OC. Livré avec fil. Prix **180**,00
(décrite H.P. 1229 p. 90.)

VOIR NOS PUBLICITES PAGES 122-124-150-197 à 211

TERAL : S.A. au capital de 340 000 F - **24** bis - **26** bis - **26** ter, **rue Traversière, PARIS (12ᵉ)**
Tél. : Magasin de vente : DOR. 87-74. Comptabilité : DOR. 47-11 - C.C.P. 13039-66 Paris - Crédit possible par le CREG
Ouvert sans interruption tous les jours (sauf le dimanche) de 9 heures à 20 heures - Parking assuré - Pour toute commande supérieure à 100 francs, joindre mandat ou chèque minimum 50 %.

UNE GAMME CLARVILLE
à des prix imbattables

Une brillante réalisation de la technique CSF et de l'esthétique française - 3 gammes (PO - GO - OC) - 8 transistors + 2 diodes - clavier 4 touches - Double cadran - Boîtier anti-choc gainé noir. C'est un transistor robuste, extra-plat, qui vous étonnera par son exceptionnelle musicalité. Dim. : 280x170x78 mm Rm. Prix **149,00**



R 111

POSTES A TRANSISTORS
CLARVILLE ET PYGMY ETAT DE NEUF
PRIX EXCEPTIONNELS. FIN DE SERIE

Clarville **PP8** : PO-GO **109,00**
Clarville **PP9** : PO-GO **109,00**
Clarville **PP10** : PO-GO (commutation auto) **129,00**
Clarville **PP11** : OC-PO-GO (commutation auto) **149,00**
Clarville **Junior** : PO-GO **89,00**
Clarville **PP7** : OC-PO-GO-FM **290,00**
(Ce poste, vu son importance, ne peut être acheté que sur place.)
Clarville **R 116** : PO-GO-FM **225,00**
Pygmy **COSY EXPORT : 3 OC-PO. Prix 125,00**
(spécial pour l'écoute du monde)
Pygmy **101** : 2 OC-PO-GO (formidable en OC **243,00**
Pygmy **WALTRON EXPORT** : 2 OC-PO-FM. Prix **240,00**
Pygmy **WALTRON METROPOLE** : PO-GO-FM. Prix **290,00**

Spécialement créé pour les jeunes, joyeux et robuste, c'est le moins cher des transistors de qualité - 6 tr. + 1 diode - 2 gam. (GO-PO) - posit. arrêt/marche repe. - Coff. gainé rouge ou bleu. Prix . **109,00** (Economie à l'Achat 35 %)

R 108

Existe en version PP 8 coffret kralastic incassable, anthracite ou rouge.

La haute-fidélité à la portée de tous... cet électrophone aux lignes élégantes est aussi un appareil aux performances exceptionnelles - H.P. de 17 cm + tweeter dyn. - 4 vit. - Arrêt aut. - Platine semi-prof. indéréglable avec débray. - Mollet. bois goiné 2 tons. Dim. : 351x310x155 mm. Prix : **175,00** (Econ. à l'achat 35 %)

G 40

MATERIEL TELE POUR DEPANNAGE

THT 90° **29,00**
THT 70° **29,00**
THT 110° **ARENA** tous types à partir de **39,00**
THT 110° **OREGA Vidéon prix suiv. types.** Déflecteur 110° équipant les postes **Philips-Radiola-Radialva**, etc. Prix **29,00**
Déflecteur 110° **OREGA** Prix **29,00**
Déflecteur 110° **Vidéon et ARENA** **25,00**
Diodes au Silicium 400°/MA 800 V. La paire.. **7,00**
Condensateurs chimiques 2x50/350 V **4,00**
Condensateurs Carton (très pratique), 100 MF/350 V Prix **3,60**
Transf. d'alimentation pour télé. 5 modèles .. **45,00**
Transf. d'alimentation pour amplis et émetteurs. Entrée 110-120-145-220-240 V. Sorties 2x450 V 250 mA 6,3 V et 5 V **55,00**
Self de filtrage 250 mA Prix **10,00**
Rotacteur **Vidéon** ou **Oréga** ou **Coprim** avec tubes Prix **45,00**
Platine Pathé-Marconi avec tubes (télé.) L.D. **45,00**
Tuner 2e chaîne à transistors **49,00**
Tuner 2e chaîne à lampes Prix **25,00**
Condensateurs 50 MF 350 V. (Cartouches) les 10 **25,00**
Condensat. 200 MF 180 V (pr doubl.) les 10 .. **25,00**
Condensat. 0,1 MF 4000 V les 10 ..... **10,00**
Condensat. de polarisation 15 valeurs différentes les 25 ..... **10,00**
Potentiom. div. ss interrupt. les 15 ..... **10,00**
Potentiom. divers av. interrupt. les 10 .... **15,00**

CE MAGNIFIQUE TRANSISTOR d'importation 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 : 31,6 — 24,9 m
Fréquence intermédiaire : 465 ± 2 kcs
Sensib. maxi. dans GO : 700 µ V/m
Dim. : 205 x 117 x 48 mm
Poids : 1 kg.
Suppléments gratuits : 1 écouteur individuel avec cordon et fiche - 1 antenne pour les OC - 1 courroie cuir bandouillère.
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**, 1er choix, en emballage d'origine.

A L'ECOUTE DU MONDE ! Toutes les OC (y compris la bande « chalutier ».
Le radiorécepteur « VEF-12 » sur 10 trans. est destiné à la réception des postes de radiodiffusion dans la gamme des OM sur une ant. magn. Int. ou sur ant. ext. et, dans les OC (16 m, 19 m, 25 m, 31 m, 41—50 m, 50—85 m et 85—200 m), sur une ant. escamotable ou ext., mais aussi à l'enregistrement de son et à la reproduction de l'enregistrement magnétique du son. On peut brancher sur le récepteur un HP ext. avec résistance de la bobine vocale de 8 ohms — **7 gammes d'ondes dont 6 en OC.**

GAMMES DES ONDES (FREQUENCES) REÇUES
OM : 571,6-186,9 m (525-1605 kHz). — OC : 200-85 m (3,54-1,5 MHz) ; 85-50 m (6,0-3,5 MHz) ; 50-41 m (5,95-7,3 MHz) ; 31 m (9,5-9,775 MHz) ; 25 m (11,7-11,975 MHz) ; 19 m (15,1-15,45 MHz) ; 16 m (17,7-17,9 MHz). — Fréquence intermédiaire : 465 ± 2 kHz. — Sensibilité moyenne : dans la gamme des OM : 1,0 mV/m ; dans les gammes OC 80 µV. — Puissance de sortie : 150 mW. — Dim. : 297x229x105 mm. — Poids (sans les piles) : 2,7 kg. **Poste semi-professionnel.** Matériel neuf d'import. en emb. d'orig. **Prix réduit** (T.V.A. comprise) **280,00**

Rotacteur OREGA. Type 8248 B, équipé tous canaux avec ses 2 tubes ECC 189 - ECF 801. Neuf et garanti **55,00**

CONTROLEURS UNIVERSELS NOVOTEST : 2 modèles de réputation technique mondiale. **a) T.S. 140** : 20 000 Ω par volt (Housse gratuite aux 100 premiers clients) **171,00**
b) T.S. 160 : 40 000 Ω par volt **195,00**
Disponibles immédiatement.

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION : 50 modèles en stock pour récepteurs, électrophones, téléviseurs, alimentation pour transistors. (Voir sur place.)

MAGASIN FERME LE LUNDI MATIN — PAS DE CATALOGUE

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.

Tout le matériel distribué par RADIO-TUBES, — généralement à l'état de neuf ou provenant de ensembles — soldé à des PRIX EXCEPTIONNELS bénéficie d'une garantie normale.

TARIF DES TUBES CATHODIQUES TV

		Choix « Rénovés »	Premier choix	Défauts d'aspect
28 cm 110°	A 28-14 W		150	
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 a cerclage 44-120 W	105	145	85
49 cm 110°	AW 47-91 19BEP4 19CTP4 19XP4 AW 47-14 W AW 47-15 W	105	145	79
49 cm 110° (Twin-Panel)	A 47-16 W 19AFP4 USA 19ATP4	145	185	100
50 cm 70°	20CP4 USA		100	
51 cm 110°	portable A51-120W A51-10W		145	95
54 cm 70° (magnétique)	MW 53-22 21ZP4 21EP4		100	
54 cm 70°	21YP4 USA		100	
54 cm 90° (statique)	AW 53-80 21ATP4	Sans intérêt	155	
54 cm 110° (statique)	AW 53-89 21EZP4 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 23DP4 A59-13 W	185	250	155
61 cm 110° (coins carrés)	A 61 130 W	—	250	175
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.

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, EMB. D'ORIGINE** ● Puissance réglable ● Aucune installation ● Rendement surprenant ● Complet en état de marche **65,00**

TUBES D'OSCILLO
Le seul spécialiste
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. .. **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

AMPLIS COMPELEC : 2,5 W - 12 V - **BF23** .. **29,00**
10 W - 24 V - **BF30** .. **59,00**

RADIO-TUBES

40, boulevard du Temple, PARIS-XIe
ROQuette 56-45 PARKING FACILE (devant le magasin) C.C.P. 3210-30 PARIS
Minimum d'expédition : 40 F (10 % pour frais de port)

Photocomposition Informatic 300.000 - Impressions intérieur La Haye-Mureaux, couverture Imp. de Sceaux
Le Directeur de la Publication : J.-G. POINCIGNON - *Dépôt légal n° 760, 2e trimestre 1970* - Distribué par « Transports-Presse »