

4 F

SUISSE : 4,50 FS
 ITALIE : 750 Lires
 ALGERIE : 4 Dinars
 TUNISIE : 400 Mil.
 BELGIQUE : 40 FB

LE HAUT-PARLEUR

Journal de vulgarisation

RADIO TÉLÉVISION

Dans ce numéro

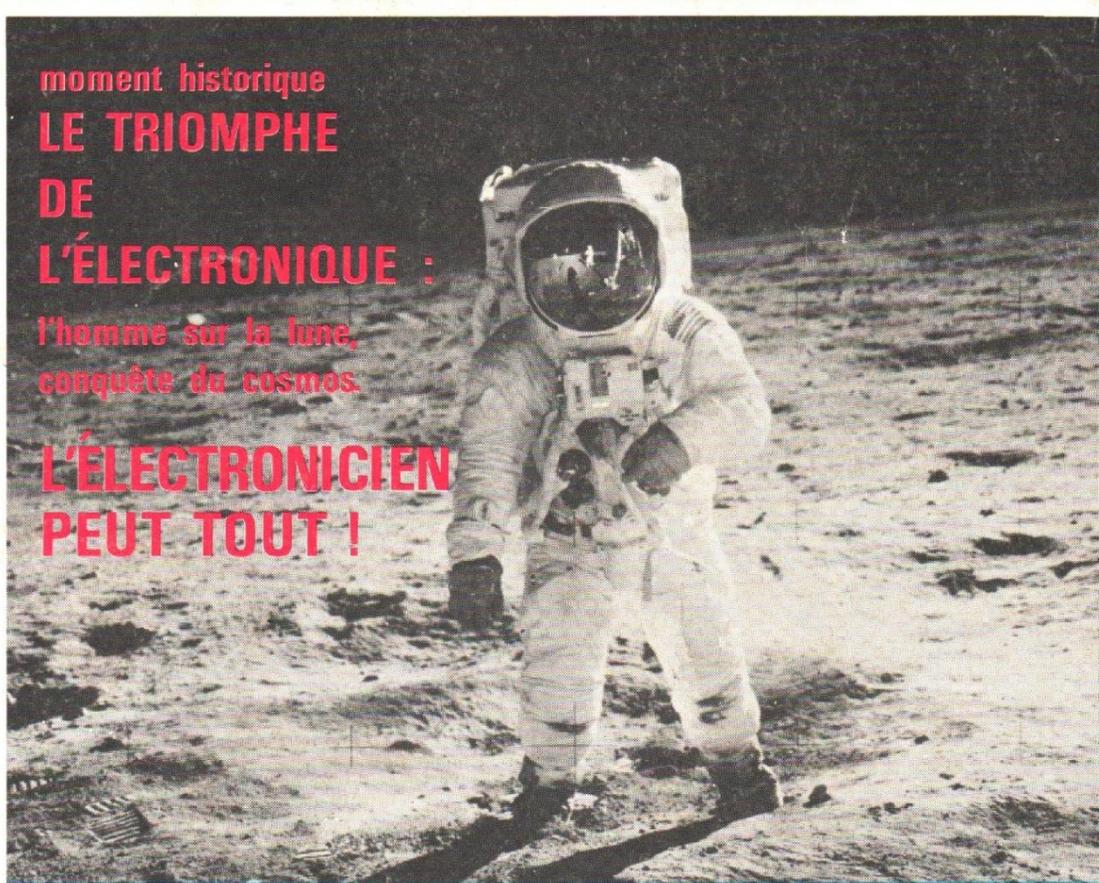
- Le mesureur de champ Métrix VX409A.
- L'autoradio Impéror 5123 Avoriaz.
- Un compte-tours électronique simple.
- Un équipement radio en monocal.
- Le Tuner FM Rim UKW2001.
- L'enregistreur lecteur de cartouches Pioneer HR88N.
- Le combiné Sanyo G2612EZ.
- La chaîne Braun Cockpit 260S.
- Réalisez vous-mêmes vos circuits sur M. Board.
- Le radiotéléphone Belson TS3060.
- Convertisseurs modulés 28-30 MHz ou 31 MHz.
- Contrôleur pour transistors à effet de champ.
- Un gadget : le grillon électronique.

Voir sommaire détaillé page 102

moment historique
**LE TRIOMPHE
 DE
 L'ÉLECTRONIQUE :**

*l'homme sur la lune,
 conquête du cosmos.*

**L'ÉLECTRONICIEN
 PEUT TOUT !**



quel électronicien serez-vous ?

infra
 INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN MERMOZ • PARIS 8^e • Tél. 225.74.65
 Métro : Saint-Philippe-du-Roule et F. D. Rozeard (Champs-Élysées)

l'enseignement électronique
 polyvalent chez soi répond

ENSEIGNEMENT PRIVÉ A DISTANCE

voir pages 134-135

326 PAGES

Pour 1973

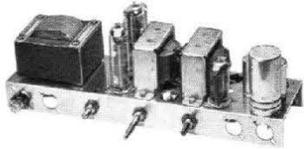
LAG
électronique

vous souhaitez

une bonne et heureuse année !

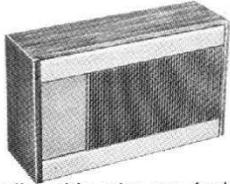
AMPLI STEREO 2x10 WATTS (EN KIT)

(décrit dans le « H.-P. » n° 1347 en page 218)



détachées pour montage par soi-même, avec 2 haut-parleurs 21 cm et schéma de montage. Prix T.T.C. **149,00** + port et emballage 15,00

BAFFLE GRAND LUXE
avec H.-P. 12 x 19, 4 ohms



Très belle grille grise sur fond métal satiné mat, avec 2 bourrelets en similicuir blanc (dim. 29 x 17 cm), fournie avec coffret adéquat (prof. 10 cm) dont finition 2 faces à prévoir pour en faire une belle enceinte.
Prix T.T.C. **19,00** + port 6,00

NETTOIE-DISQUES
automatique

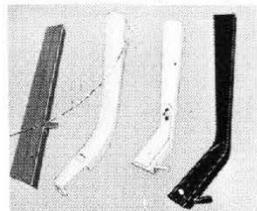


S'adapte à tous types de platines, sans aucune installation, bras sur pivot, hauteur réglable, tête de nettoyage à 2 éléments (balai + brosse).
Prix **30,00** + port et embal 6,00

BRAS BAKELITE

pour platines PATHE-MARCONI, RADIALVA, DUCRETET-THOMSON, etc.

1 - 2 - 3 - 4



Cinq bras de chaque sorte, soit au total 20 bras pour la somme RIDICULE de 50,00 T.T.C. port compris.

L'unité, T.T.C. **5,00** - Port : 4,00

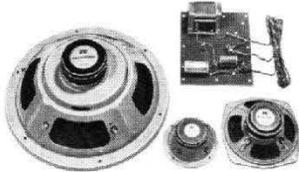


AXES
CHANGEURS
45 TOURS

DUAL AS-9 **19,00**
GARRARD LRS-6 **19,00**
B.S.R. **10,00**
Prix T.T.C. - Port et emballage 4,00

Constitué d'une double triode ECC83 et de 2 triodes-pentodes ECL86, alim. 110-220 V, contrôle GRAVES et AIGUES séparé, balance stéréo, niveau d'entrée prévu pour cellule stéréo céramique (ou cristal), encombr. 305 x 90 x 110 mm, le châssis très étroit (90) peut contenir dans l'épaisseur de n'importe quelle valise ou ébénisterie. Livré en pièces détachées pour montage par soi-même, avec 2 haut-parleurs 21 cm et schéma de montage. Prix T.T.C. **149,00** + port et emballage 15,00

KITS ACOUSTIQUES
HI-FI « ROSELSON »



Comprenent : les haut-parleurs (graves, médiums, aigus), le filtre séparateur, les fils de liaison repérés, à monter sur baffle et enceinte de votre choix.

Type 10BNG - 3 HP (28 - 13 et 9 cm) + filtre, 40 à 20 000 Hz, 8 - 16 Ω, puiss. 35 watts music. **162,00**

Type 8BNG - 3 HP (24 - 13 et 9 cm) + filtre, 50 à 20 000 Hz, 8 - 16 Ω, puiss. 15 watts music. **146,00**

Type 5BNG - 2 HP (13 et 9 cm), 70 à 20 000 Hz, 8-16 Ω, puiss. 15 watts music. **60,00**
T.V.A. c. 25 % - Port et embal. 12,00.

FRANCE-PLATINES



TYPE C-290

Platine 33 et 45 tours, changeur en 45 tr, utilisation manuelle en 33 tr, arrêt autom., moteur 110/220 V avec prise 18 V. Dim. 298 x 229 mm, bras équipé d'une cellule mono. Avec l'axe changeur 45 tours **99,00**

TYPE M-390

Platine 33-45-78 tours, arrêt autom., moteur 110/220 V, avec prise 18 V, dim. 297 x 228 mm, bras équipé d'une cellule mono **75,00**

TYPE M-300

Mêmes caractéristiques que le type M-390, dim. 330 x 250 mm **75,00**
Port et emb. 8,00 - T.V.A. c. 25 %

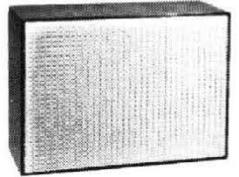
CHANGEUR « PRINCESS »



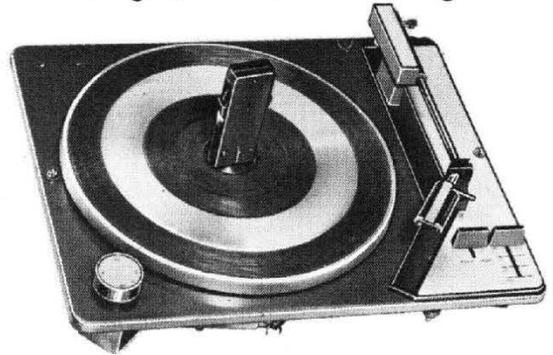
16 - 33 - 45 - 78 tr, dim. : 34x28 cm, sous plateau 60 / sur plateau 70 mm, alim. 220 volts, tête stéréo RONETTE 105, avec axe 33 tr. T.T.C. **149,00**
(Port et emballage 15,00)

ENCEINTE ACOUSTIQUE 4 à 16 OHMS, 7 à 10 W

Livrée en éléments séparés : le coffre, vernis polyester (à l'origine ébénisterie de téléviseur grand luxe) - la face avant - le tissu spéc. de garniture - le fond - 4 H.P. ellip. grande marque (un 16x24 et trois 12x19) + schéma de branchement des H.P. pour différentes combinaisons d'impéd. 4 à 16 Ω.
T.T.C. **69,00** + port et emball. 20,00
L'ébénisterie complète, sans les haut-parleurs T.T.C. **39,00** + port et emball. 15,00



PLATINE DE TRÈS GRANDE MARQUE
neuve... ! garantie, en emballage d'origine



Changeur automatique tous disques, tous diamètres (17, 25 ou 30 cm), vitesses 16 - 33 - 45 - 78 tours, plateau grand diamètre à équilibrage dynamique, bras tubulaire compensé, pression réglable, dimensions : 380 x 305 mm, hauteur sur platine 55 mm, sous platine 85 mm, suspension souple en trois points. Fournie avec cellule stéréo céramique et les centreurs 33 et 45 tours (simples et chang.).

SANS PRECEDENT, T.T.C. ... 129 F + Port et emballage 20,00
Lève-bras (lift), d'origine constructeur, T.T.C. **15,00**

avec cette platine ...
deux solutions au choix :

Socle 405 x 330 x 90 mm **50,00**
Capot 395 x 325 x 100 mm **49,00**
Platine + socle + capot, dont assemblage présenté ci-contre **219,00**

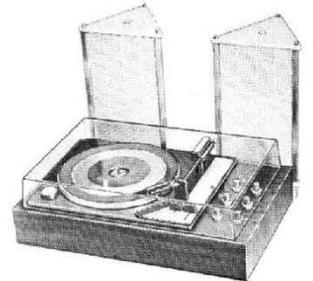


Socle 520 x 330 x 90 mm **60,00**
Capot 480 x 315 x 70 mm **59,00**
Platine + socle + capot, même assemblage que chaîne HI-FI ci-dessous .. **229,00**

CHAINE HI-FI STEREO 2x8 WATTS
295 F (deux cent quatre-vingt-quinze francs)

A ce prix « défiant toute concurrence », il vous est livré tout un ensemble vous permettant de monter une chaîne stéréo, à savoir :

- le changeur automatique tous disques présenté ci-dessus.
- un socle de platine dim. 520 x 330 x 90 mm, avec découpe de platine adéquate.
- un capot plexi 480 x 315 x 70 mm.
- deux ampli BF tout transistors (en KIT), sur circuit imprimé, puissance crête 2 x 8 watts (2 x 4 W eff.), avec contrôle séparé GRAVES et AIGUES.
- une alimentation 110/220 V (en KIT), commune aux deux amplis.
- deux enceintes acoustiques « triangulaires », très b. présentation, impédances adaptées.



(Port et emballage 30,00)

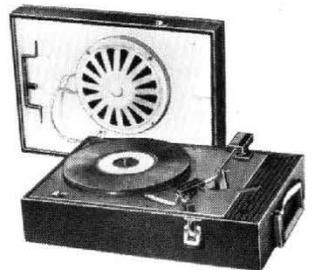
ELECTROPHONE 33-45 TOURS

Changeur en 45 tours

Secteur 110/220 volts

159,00 (port et embal. 15,00)

Ampli tout transistors, très puiss. (2,5 W), volume et tonalité, en mallette bois gainé gris anthracite, couvercle dégonflable avec HP. Livré complet en élém. séparés : mallette, platine - France-Platine - avec cellule, ampli sur C.I. entier, câble, le tout à assembler par vous-mêmes en quelques points de soudure, selon schéma fourni.



LAG
électronique

... A OUVERT UN AUDITORIUM HAUTE-FIDELITE (voir page 4)

TITANIA lance une chaîne prestigieuse

Dual

ampli 50 W
tuner 5 gammes
platine Hi-Fi
cellule Shure
baffles 60 W



PRIX
exceptionnel **2950^F** CRÉDIT 21 MOIS

C'est en Forêt Noire, en pleine montagne, dans un site d'une beauté féerique, que sont implantées les usines Dual. Trois mille personnes, ouvriers, employés, techniciens, ingénieurs, travaillent en équipe dans un contexte tout-à-fait exceptionnel. Un tel environnement permet de mieux comprendre l'efficacité et le succès d'une firme, dont la renommée mondiale est indiscutée, même au Japon.

Les ingénieurs de Dual aiment passionnément leur travail, comme ils aiment leur contrée. C'est pourquoi, ils ne badinent pas avec la technique, comme si leur réputation était en jeu à chaque création. La chaîne haute-stéréo que vous propose aujourd'hui Titania met en évidence toutes les qualités d'une firme exemplaire.

Titania, magasin réputé pour la qualité de ses promotions, ne se contente pas d'affirmations. Au 24 rue de Châteaudun, il vous en donnera une preuve éblouissante.

Demande de documentation gratuite n° 10

Nom : _____

Prénom : _____ Adresse : _____

Profession : _____

TITANIA

24, rue de Châteaudun
75009 Paris



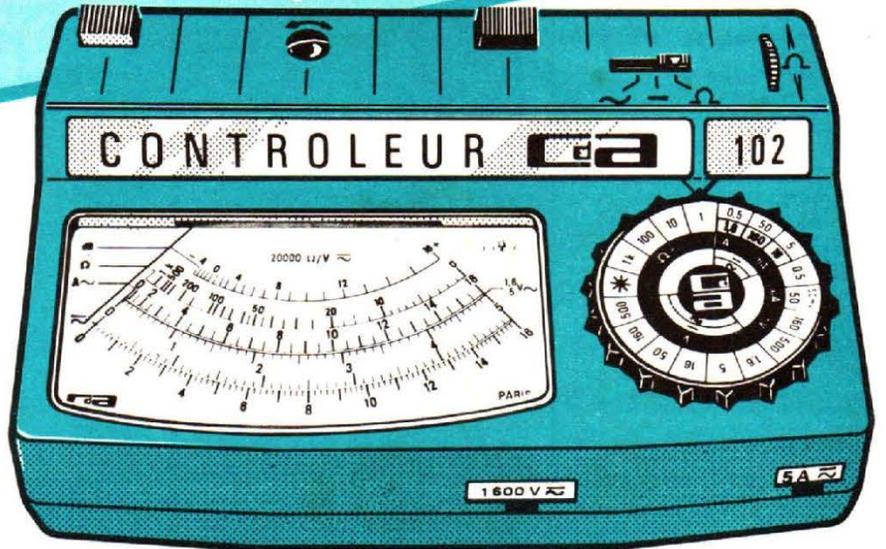
FABRICATION FRANÇAISE

BLEU 102

20 000 Ω/V 31 calibres

138 F,00 HT

VERSION "KIT" : 113 F,10



20.000 Ω/V

CONTINU
ALTERNATIF

0-1600 V

CONTINU
ALTERNATIF

0-5 A

CONTINU
ALTERNATIF

10 à 20 M Ω échelle dB



8, rue J. Dollfus 75018 PARIS - Tél. 627 52-50

QUALITÉ PROFESSIONNELLE A DES PRIX INDUSTRIELS

UNE GAMME DE 11 CONTROLEURS UNIVERSELS ADAPTÉS A CHAQUE CORPORATION

COUPON-REPOSE A RETOURNER SOUS ENVELOPPE A L'ADRESSE CI-DESSUS

M _____ Adresse _____

SOUHAITE RECEVOIR LA DOCUMENTATION SUR : (cocher les CdA et les KITS qui vous intéressent).

59 F 00 HT	88 F 00 HT	79 F 00 HT	121 F 00 HT	138 F 00 HT	159 F 00 HT	195 F 00 HT	228 F 00 HT	262 F 00 HT	370 F 00 HT	499 F 00 HT

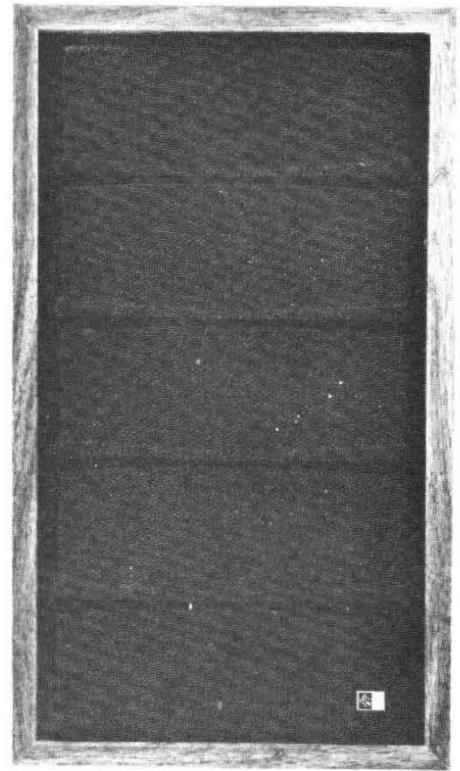
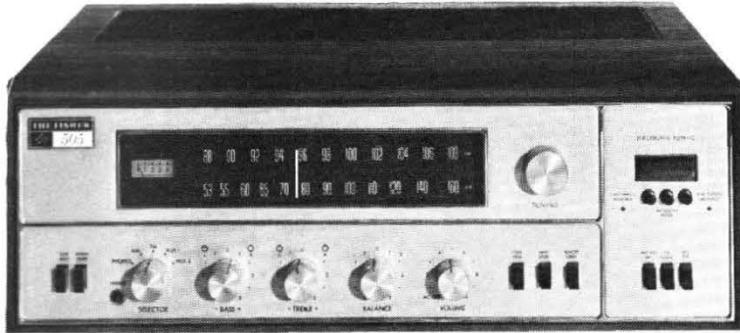
KIT : 105 F 00 HT KIT : 113 F 10 HT KIT : 124 F 30 HT

KIT : 165 F 40 HT

... nouveauté **Fisher** 
 ... nouveauté **U.S.A.**.....

En direct de New York le plus ancien constructeur de Hi-Fi du monde.

La nouvelle gamme **Fisher**  : amplificateurs, tuners, enceintes acoustiques de réputation mondiale à un prix européen.



**GARANTIE
 CONSTRUCTEUR
 3 ANS!**

TARIF :

Désignation	Référence	Prix
Lecteur de cassette à système Dolby	RC80B	1 905,00
Ampli-tuner		
Stéréophonique 2 x 45 W	390	2 805,00
2 x 55 W	505	3 465,00
2 x 45 W	401	3 905,00
Ampli-tuner		
quadriphonique 4 x 36 W	601	4 645,00
Enceinte 30 W	XP56	1 035,00
30 W La paire	XP65S	1 300,00
40 W	XP66C	1 665,00



**CONTINENTAL
 ELECTRONICS**
 Concessionnaire SONY
 1 bd Sébastopol, PARIS-1^{er} - Métro : Châtelet
 Tél. : 231-03-07 - 236-03-73 - 236-95-32
 C.C.P. Paris 7437 42

Agents exclusifs :
FISHER - SCIENTELEC - VOXSON

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



N° Référence		Long. mm	Larg. mm	Haut. mm
I tr.	90 10 081*	100	50	25
I	90 10 087*			
Ia tr.	90 11 081	100	50	40
Ia	90 11 087			
II tr.	90 20 081	120	65	40
II	90 20 087			
III tr.	90 30 081	150	80	50
III	90 30 087			

Boîtiers-pupitres en Polystyrol 454 H, étanches et incassables, munis pour la présentation de boutons standard et à serrage à pince



N° Référence		Long. mm	Larg. mm	Haut. mm
IV tr.	90 40 081	188	110	60
IV	90 40 087			
Alu	Pupitres	220	156	100
H.P.	90 80 087			
	90 81 087	136	72	61,5
gris	aéré			
	90 90 087	D*9		4,5
	Patins			
	92 00 000			

La plus grande gamme sur le marché, de haute qualité, clients dans le monde entier, de boutons de commande professionnels et amateurs, et également pour potentiomètres à curseur rectiligne de modèles RADHIOM, COGECO, AB, PREH, PIHER.

- * Réf. 081 : Partie haute transparent / partie basse gris foncé
- * Réf. 087 : Partie haute gris clair / partie basse gris foncé
- Réf. 90 80 087 la face inclinée est en alu oxydé gris clair
- Réf. 90 81 087 la face inclinée est en matière synthétique pour 2 haut-parleurs

FABRICANT : ODENWÄLDER KUNSTSTOFFWERK 6967 BUCHEN/ODW. ALLEMAGNE FEDERALE

REPRESENTANT POUR LA FRANCE

OMNITRON

31, rue Villebois-Mareuil
78110 - LE VESINET (Yvelines)
Tél. : 966-18-90 et 976-03-50

REPRESENTANT POUR 06-20-83-84 MONACO
S.M.D.

60, rue Dabray - 06-Nice

REPRESENTANT POUR 04-05-06-07-13-20-26-
30-34-48-83 84-MONACO
PROMO ELECTRIQUE

36, rue de Villeneuve - 13-Marseille 1er

REPRESENTANT POUR LA BELGIQUE :
Firme Jean IVENS S.A.
27, rue du Val-Benoît
B-4000 Liège - Belgique

REPRESENTANT POUR LA SUISSE :
Firme JEAGER AG Bern
Elektronische Erzeugnisse
Nägelgasse 13
CH-3001 Bern-Transit - Suisse



L'esthétique ne suffit pas...

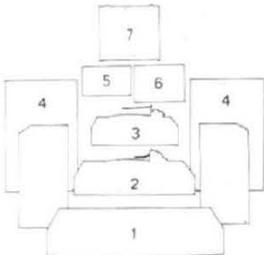
C'est pourquoi nous l'associons à une qualité technique des plus avancée. La gamme d'appareils que nous vous proposons le prouve.

① C 415 F - ampli tuner hi.fi stéréo

Tuner FM stéréo - 5 stations préréglées - indicateur d'émission stéréo - A.F.C. commutable - ampli 2×50 W - dosage séparé graves et aigus - filtre scratch - rumble et puissance commutable stéréo revers - 4 sorties HP extérieures - prise casque stéréo - prise entrée P.U. cristal ou magnétique - magnéto antenne extérieure - 120/220 V. - finition palissandre.

② C 028 F - ensemble hi.fi stéréo

Comprenant ampli stéréo 2×10 W - dosage séparé grave et aigus - balance stéréo - platine BSR changeur auto. tous disques - fourni avec deux enceintes closes équipées d'un H.P. Goodmans - membrane souple - prise tuner magnéto. alimentation 120/220 V. - laqué blanc - couvercle plexi fumé.



③ C 451 F - ensemble hi.fi compact

OC - PO - GO - FM - 2×15 W - A.F.C. dosage séparé grave et aigus - décodeur stéréo - platine GARRARD - SP300 - changeur tous disques - lève-bras - cellule magnétique équipée d'une pointe diamant -

2 enceintes closes équipées de 2 H.P. Goodmans - prise magnéto - play-back monitor. écouteur stéréo - antenne intérieure - finition teck - couvercle plexi fumé.

④ C 406 F - enceinte acoustique

Enceintes closes - Woofer Goodmans 30 cm - haute performance - tweeter 10 cm Goodmans - fréquence de coupure 1500 Hz 40 W - Bande passante 35 Hz à 18 000 à ± 2 dB - ébénisterie palissandre ou blanc.

⑤ C 262 E

Lecteur enregistreur de mini-cassette compact portable - pile/secteur complet H.P. - micro-télécommande - cassette - cordon - ébénisterie en palissandre.

⑥ C 429 E

Lecteur enregistreur de mini-cassette stéréo livré avec micro - cassette et cordon - ébénisterie en palissandre.

⑦ C 261 F - magnétophone stéréo hi.fi

3 vitesses - ampli 2×5 W - 2 têtes magnétiques - bobines 18 cm - contrôle de l'enregistrement par 2 vue-mètre - play-back - prises micro radio P.U. H.P. supplémentaires - casque stéréo - 2 HP incorporés - ébénisterie palissandre ou blanc - couvercle plexi fumé - fourni avec bande magnétique - télécommande micro - cordon de raccordement - fonctionne en vertical ou horizontal.

 **FERGUSON**
34, rue Poncelet, 75017 Paris - tél. 924.05.67

LE HAUT-PARLEUR

Journal hebdomadaire

Fondateur :
J.-G. POINCIGNON

Directeur de la publication
A. LAMER

Directeur :
Henri FIGHIERA

Rédacteur en Chef :
André JOLY

Comité de rédaction :
Bernard FIGHIERA
Charles OLIVERES

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

C.C.P. Paris 424-19

ABONNEMENT D'UN AN COMPRENANT :

15 numéros **HAUT-PARLEUR**, dont
3 numéros spécialisés :

Haut-Parleur Radio et Télévision
Haut-Parleur Electrophones Magnéto-
phones

Haut-Parleur Radiocommande
12 numéros **HAUT-PARLEUR** « Radio
Télévision Pratique »

11 numéros **HAUT-PARLEUR** « Elec-
tronique Professionnelle - Procédés
Electroniques »

11 numéros **HAUT-PARLEUR** « Hi-Fi
Stéréo »

FRANCE80 F

ÉTRANGER120 F

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

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

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

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

SOMMAIRE

Nouveaux montages ra- dio, TV, BF compléments et suppléments	104	équipement radio en mo- nocanal	181
Mesureur de champ Me- trix VX409A	109	Monostable délivrant si- multanément plusieurs durées	188
Un radio-récepteur jouet .	116	Le tuner FM Rim UKW 2001	189
Un gadget, le grillon élec- tronique	117	L'enregistreur/lecteur de cartouches Pioneer HR 88N	195
La photographie en voya- ge et en vacances	119	Le combiné Sanyo G2612 EZ	199
L'autoradio Impérateur 5123 Avoriaz	125	La chaîne Braun Cockpit 260S	203
Compte-tours électro- nique simple	128	Dispositif d'alarme	209
Contrôleur pour transis- tors à effet de champ	130	Baby alarm	210
Le progrès de l'entraîne- ment des magnétophones .	133	Sélection de chaînes Hi-Fi Diviseurs de fréquence et formants pour orgues électroniques	213
Générateur sinusoïdal RC de 20 à 200 kHz	140	Oscillateur BF à circuit intégré	216
Les lasers	141	Réalisez vous-même vos circuits sur M. board	220
Chaînes Europhon sté- réophoniques 220 et 230 .	150	Information et informa- tique	224
Téléviseur multivision 73 .	153	Courrier technique	227
La polarisation des tran- sistors à effet de champ ..	156	Radio-téléphone Belson TS3060	230
Régulateur de vitesse électronique pour trains Marklin	157	Convertisseurs modulés 28-30 MHz ou 31 MHz ..	238
A.B.C. : La transforma- tion des signaux	175	Petites annonces	242
Radiocommande : Un		Enquête	245



Commission Paritaire N° 23 643

PUBLICITÉ

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

SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ

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

**CE NUMÉRO
A ÉTÉ TIRÉ A**

139 000

EXEMPLAIRES



Le Haut-Parleur

Journal Pratique, Artistique, Amusant
des Amis de la
RADIO

Servir l'amateur sans s'en servir

50c

ABONNEMENTS

France : un an	20 francs
six mois	11 »
Etranger : un an	30 »

DIRECTION — RÉDACTION

27, Rue Nicolo -- PARIS (16^e)

Téléphone : Auteuil 47-60 — Louvre 37-21

PUBLICITÉ

TARIF ENVOYÉ SUR DEMANDE

Petites annonces la ligne 3 francs
Chèques Postaux Paris 424-19

J.-G. POINCIGNON N'EST PLUS



M. J.-G. POINCIGNON : interviewé par MM. FERAL et CHABANNES.

JEAN-GABRIEL POINCIGNON, chevalier de la Légion d'honneur, médaillé militaire, croix de guerre, ancien combattant 1914-1918 et 1939-1945 n'est plus.

Le directeur fondateur de notre journal nous a quitté le 15 décembre 1972. Sa disparition nous prive non seulement d'un ami très cher mais aussi d'un conseiller éclairé.

Homme de cœur et de bon sens, **Jean-Gabriel POINCIGNON** possédait une intelligence mise au service de grandes connaissances techniques qui lui permirent de lancer le premier numéro du **Haut-Parleur** dès le 25 février 1925.

Outre ses qualités professionnelles, Jean-Gabriel Poincignon était

un homme aimable, cultivé, courtois et savait être avec tous un charmant et agréable directeur.

Depuis de nombreuses années, d'abord aux côtés de Georges Ventillard, puis de son fils Jean-Pierre Ventillard, il s'était consacré à cette entreprise de presse.

Toujours actif, il continuait à nous donner des articles sur les origines de la radio, dont le dernier a paru dans le numéro 1338, du 13 janvier 1972.

La rédaction et ses amis s'associent avec infiniment de sincérité à ce deuil, et présentent à son épouse et ses enfants leurs condoléances attristées.

H. Fighiera

COMPLÈMENTS ET SUPPLÈMENTS

INTRODUCTION

LA Radio, la TV noir et blanc, la TVC (TV couleur) et la basse fréquence sont actuellement des domaines dont il est relativement aisé de prendre connaissance à l'aide d'ouvrages d'ensembles, d'articles de la presse technique spécialisée et des nombreuses écoles de tous niveaux (*).

En raison des progrès très rapides de la technique électronique dans tous ces domaines, de nombreux dispositifs nouveaux sont proposés continuellement soit sous forme de composants inédits soit sous forme de montages nouveaux ou de montages de perfectionnement de ceux connus.

C'est pour cette raison que notre nouvelle série d'articles dont le présent est le premier, prend le titre général de compléments et suppléments. Ce sera, par conséquent un ensemble d'études complémentaires et aussi, supplémentaires, s'ajoutant à tout ce qui est déjà connu pour en améliorer l'emploi pratique ou pour mieux comprendre le fonctionnement d'un circuit.

Après l'ère des lampes, puis celle des transistors, voici venir celle des circuits intégrés et des transistors à effet de champ, qui seront utilisés en abondance dans les prochaines réalisations commerciales en radio, TV et BF si les prévisions des grands fabricants et constructeurs mondiaux s'avèrent exactes.

Le « Haut-parleur », a fourni à ses lecteurs, depuis plusieurs années une documentation très abondante sur l'emploi des circuits intégrés linéaires dans les appareils dits de grand public sans que pour cela nous ayons

négligé les transistors bipolaires qui ne sont nullement périmés.

Ces transistors bénéficient actuellement de plusieurs avantages très importants :

1° Ils sont parfaitement au point, autant que les lampes et permettent de réaliser tous les montages possibles et imaginables ultérieurement, avec une remarquable fiabilité.

2° Ils sont très accessibles à tous les amateurs même peu fortunés, ce qui est le cas de nombreux jeunes ne travaillant pas encore (élèves et étudiants) ainsi qu'aux amateurs âgés...

3° Les transistors ne nécessitent pas des montages compliqués. La plupart des montages radio-TV et BF sont à la portée des amateurs avertis ou moyennement avertis. Un grand nombre de montages simples sont à la portée des débutants et ces montages sont excellents.

Remarquons aussi, que même les amateurs n'ayant pas

encore poussé très loin leurs connaissances, peuvent essayer même les circuits intégrés dont les montages pratiques sont souvent plus simples que les montages équivalents à transistors séparés.

Voici maintenant quelques dispositifs d'amélioration des montages radio et BF utilisant les circuits intégrés CA 3089 E et CA 3090 Q.

Le premier est utilisable pour la réalisation d'un récepteur FM (dit tuner FM) et le deuxième est un décodeur stéréo multiplex qui peut très normalement être associé au CA 3089 E, tous deux ayant été conçus l'un pour l'autre bien que non obligatoirement.

COMPLÈMENTS SUR LE CA 3089 E : INDICATEUR D'ACCORD

À la figure 1 nous donnons le schéma pratique de montage

(*) Pour les ouvrages de **Radio-TV-TVC et BF** nos lecteurs qui en feront la demande, pourront consulter le catalogue de la librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, Paris (10^e).

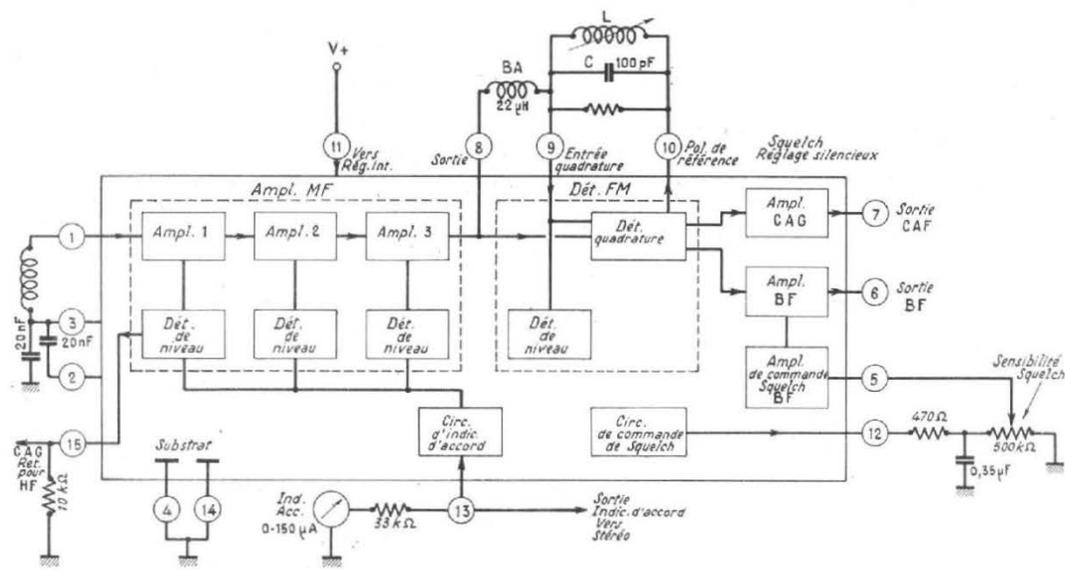


Fig. 1

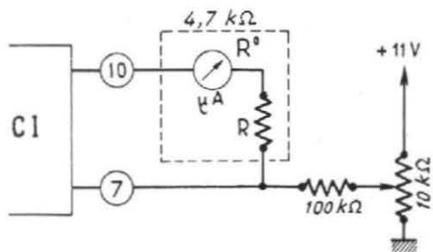


Fig. 2

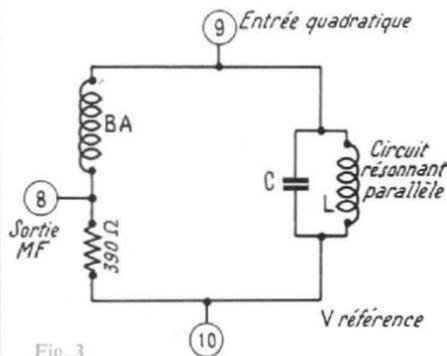


Fig. 3

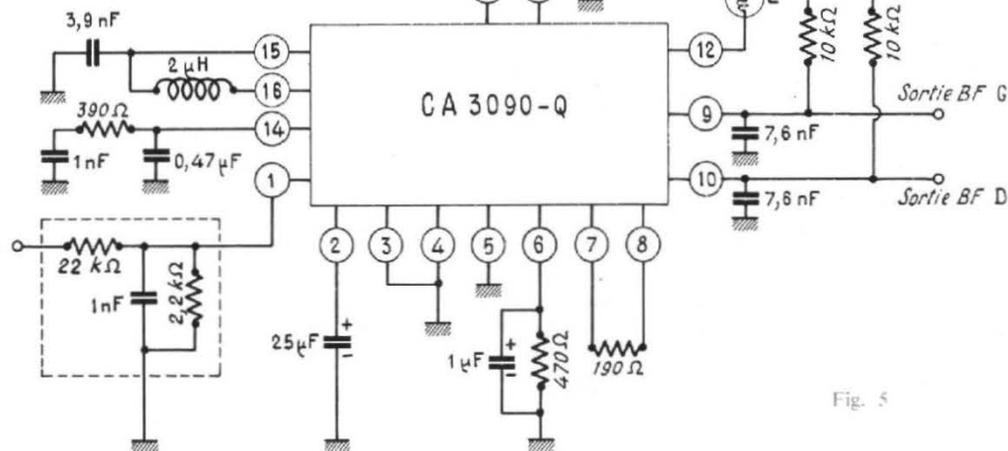


Fig. 5

du CA 3089 E comme récepteur FM, à partir de l'entrée moyenne fréquence à 10,7 MHz jusqu'à la sortie BF, à brancher au pré-amplificateur BF ou au décodeur stéréo multiplex.

Le CA 3089 grâce aux nombreux dispositifs dont il est muni est tout indiqué dans un tuner FM de niveau élevé de qualité, permettant, avec d'autres circuits, d'obtenir la haute fidélité.

Dans la présente note, on montrera comment monter l'indicateur d'accord (voir point 13 du schéma de la figure 1) de façon qu'il soit du type à zéro « central » (c'est-à-dire au milieu de l'échelle de lecture) et que l'utilisateur puisse déterminer visuellement le point d'accord précis.

L'indicateur d'accord peut être également connecté au point 10 (point de référence) et au point 7 (sortie de CAF) mais dans ce mode de montage, l'accord exact ne correspondra pas obligatoirement au point « central » du cadran du microampèremètre.

Cet inconvénient est dû à la dispersion normale en production des CI. Il se peut alors qu'il y ait un léger décalage qui avec certains exemplaires de CI pourrait s'élever à $\pm 50 \mu A$ ce qui correspondrait à 0,25 V sur 5 kΩ (d'après la loi d'Ohm!) lorsque le circuit intégré reçoit un signal à porteur, non modulé, à 10,7 MHz.

Voici une méthode simple de l'ajustage à zéro de ce décalage. Le montage à réaliser est indiqué

par la figure 2 sur laquelle on trouve la partie du CI aboutissant aux points de terminaison 10 et 7, le point 10 restant connecté selon le schéma général de la figure 1.

La sortie CAF point 7 est celle d'un générateur de courant à haute impédance. En montant une résistance de 4,7 kΩ, on obtient à ses bornes une tension proportionnelle au courant du générateur de CAF. Pour compenser un décalage éventuel, on utilisera cette source de tension variable et une résistance de limitation de courant comme le montre le schéma de la figure 2. Pour obtenir $\pm 50 \mu A$ au point 7, à travers la résistance de 100 kΩ, il faut disposer d'une excursion de $\pm 5 V$ par rapport au point 10. Ce point peut être porté à une tension de 5 à 6 V à l'aide du potentiomètre de 10 kΩ monté entre masse et un point de l'appareil porté à + 11 V. La valeur totale de la variation de la tension sera 0 à + 11 V.

Il faut aussi que la tension de 11 V soit stabilisée. En ce qui concerne R, il faut que $R + R'$, R' étant la résistance du microampèremètre, soit égale à 4,7 kΩ, la valeur de R' étant marquée sur le microampèremètre.

LE CA 3089 E POUR RECEPTION FM MOBILE

Dans les montages spéciaux FM pour équipements mobiles, la fréquence MF peut rester à 10,7 MHz mais on exige par-

fois le fonctionnement avec faibles excursions de fréquence de part et d'autre de 10,7 MHz. On trouvera ci-après une méthode qui permettra d'obtenir, à la sortie une tension BF élevée pour de faibles excursions de fréquence ainsi que les limites pratiques de l'ensemble.

A la figure 3 on donne le schéma du circuit équivalent d'un détecteur quadratique inséré dans le CA 3089 E. Dans ce schéma, on ne tient pas compte de la capacité répartie.

Il faut noter que la résistance de charge MF de 390 Ω et la bobine d'arrêt sont effectivement connectées en parallèle avec le circuit résonnant et réduisent le coefficient de surtension Q. Etant donné que la sortie BF par kHz d'excursion est fonction du coefficient de surtension Q du circuit résonnant, il est donc nécessaire que le coefficient de surtension Q soit le plus grand possible.

L'utilisation de filtres à quartz (qui ont un facteur Q très important) n'est pas possible car le détecteur quadratique utilisé dans le CA 3089 E nécessite le raccordement à une source continue entre les bornes 9 et 10 pour obtenir un fonctionnement correct.

SOLUTION PRATIQUE POUR LES FAIBLES EXCURSIONS

Comme mentionné ci-dessus, la bobine d'arrêt charge le circuit résonnant, diminuant de ce fait

le Q. Par conséquent, pour présenter une charge faible, la bobine d'arrêt doit avoir une grande self-induction. Toutefois, si la self-induction est augmentée, la fréquence de résonance propre trop basse risque de provoquer une interférence avec le détecteur quadratique.

Aussi, pour un fonctionnement correct du circuit de réglage silencieux (squelch), il est nécessaire d'obtenir entre 150 mV et 200 mV aux bornes du circuit résonnant dans les conditions de limitation maximum. Cela nécessite un compromis entre la valeur de la bobine d'arrêt et le facteur Q du circuit résonnant. La figure 4 montre le circuit suggéré pour son utilisation avec des excursions de $\pm 12,5$ kHz. La sortie BF typique est 250 mV avec une excursion de $\pm 12,5$ kHz.

Il est également important que la fréquence de résonance propre de la bobine d'arrêt soit plus élevée que 25 MHz.

LA SEPARATION DES CANAUX STEREO

Le circuit intégré CA 3090 Q permet la réalisation d'un décodeur stéréophonique à deux canaux. Voici à titre de rappel son montage pratique, à la figure 5.

Ce montage peut être amélioré en ce qui concerne la séparation des canaux qui, normalement, est garantie à 25 dB selon des nouvelles spécifications DIN (normes allemandes, universel-

lement appréciables). Grâce aux indications données ci-après, la séparation des deux canaux pourra être améliorée en adoptant une commande extérieure de réglage.

Deux méthodes de réglage sont possible pour la séparation des canaux : la compensation d'entrée et celle de sortie du décodeur.

COMPENSATION D'ENTREE

Le circuit de décodage du CA 3090 Q est réalisé de façon à compenser un glissement des caractéristiques de sortie du détecteur FM de 1 dB à 38 kHz. Si un détecteur présente un glissement plus important, la séparation des canaux en sera affectée.

En prévoyant une commande du glissement des caractéristiques d'entrée, il est possible d'optimiser la séparation des canaux stéréo et répondre aux exigences des spécifications DIN proposé pour le CA 3090 Q standard, **sans sélection spéciale**. Un circuit approprié est représenté à la figure 6. R_1 et R_2 doivent être choisis de façon à obtenir l'atténuation nécessaire entre le détecteur FM et le CA 3090 Q et empêcher la surcharge de celui-ci, surcharge qui provoquerait une augmentation de la distorsion. Un bon compromis consiste à régler pour 100 mV à l'entrée du CA 3090 Q une excursion de ± 40 kHz. C_2 doit être choisi de façon à obtenir un glissement de 2 dB à 38 kHz avec C_1 au minimum de capa-

cité. Pour C_1 au maximum de capacité, l'entrée doit être essentiellement plate jusqu'à 60 kHz. La séparation des canaux est réglée par la variation de C_1 .

Lors des calculs des valeurs des résistances de l'atténuateur, se souvenir que l'impédance d'entrée du CA 3090 Q est approximativement de 50 k Ω .

Lorsqu'on utilise cette méthode de compensation, il est essentiel que la sortie du détecteur FM soit linéaire jusqu'à 60 kHz. Avec cette entrée linéaire, on obtiendra un signal G-D en excès à la sortie.

Ces signaux indésirables peuvent être annulés et la séparation améliorée en connectant une résistance variable entre les sorties G et D figure 7.

A noter qu'avec cette méthode, il est nécessaire d'utiliser un amplificateur à haute impédance d'entrée à la suite du CA 3090 Q pour éviter une perte effective en sortie BF; le condensateur de désaccentuation devra également être modifié. A nouveau, nous précisons qu'il est possible de répondre aux spécifications DIN avec un CA 3090 Q standard en utilisant ce circuit.

AMELIORATION DE LA SEPARATION DES CANAUX EN BASSE FREQUENCE

Lorsqu'une séparation parfaite des canaux est nécessaire à des fréquences inférieures à 100 Hz, celle-ci peut être réalisée en augmentant les capacités aux points 1 et 2 du CI. Les

valeurs suggérées sont 2 μ F pour l'isolement en continu au point 1 et 200 μ F pour le condensateur de découplage au point de terminaison du CI type CA 3090 Q.

NOUVEAU DECODEUR SIEMENS

Pour la stéréophonie, toutes les sociétés électroniques produisent des CI de plus en plus perfectionnés comme le TBA 450 de Siemens dont nous allons donner des indications sur son mode d'utilisation pratique dans un ensemble à haute fidélité stéréophonique à tuner FM. A la sortie du tuner, qui sera choisi du type à détecteur de rapport comme le conseille Siemens, on branchera le montage de la figure 8 dans lequel on utilise le circuit intégré TBA 450 et un petit nombre de composants extérieurs (dits discrets).

Le montage intérieur de ce circuit intégré assure au décodeur un fonctionnement selon le principe de la matrice. Dans le Siemens la méthode matricielle supprime les parasites et toutes sortes de perturbations.

Cet avantage est dû à la désaccentuation appliquée au signal G - D avant sa démodulation.

Cette désaccentuation est réalisée par un circuit accordé réglé sur le double de la fréquence du signal pilote, c'est-à-dire deux fois 19 kHz = 38 kHz avec une bande de 6,3 kHz.

Le signal multiplex (en abrégé MPX) prélevé à la sortie du détecteur de rapport est appliqué au point 2 d'entrée par le conden-

sateur de 4,7 μ F. Le signal composite contient le signal pilote à 19 kHz, le signal G + D, le signal G - D. Chaque composante de ce signal est traitée convenablement de façon à ce que le signal G + R soit transmis du point 3 à la section de désaccentuation, par le potentiomètre P_2 et le condensateur de 4,7 nF. Ce signal parvient ainsi au point 6. Le réseau RC monté entre les points 3 et 6 a la forme bien connue des désaccentuateurs qui sont montés à la sortie des tuners FM. A noter qu'en cas de réception stéréo les désaccentuateurs des tuners doivent être débranchés car leur action atténue le gain aux fréquences élevées et supprimerait la partie du signal composite contenant justement la « partie stéréo » incorporée.

Du point 6, le signal désaccentué G + D est transmis à l'intérieur du CI, à la matrice.

D'autre part le signal différence G - D passe du point 3 par le potentiomètre P_1 de 220 Ω et le condensateur de liaison de 1,5 nF, C_{15} , au point 15. A partir de ce point, le CI amplifie le signal reçu qui sort par le point 14 sur un circuit LC amorti. Le signal G - D est transmis par une bobine secondaire au point 13 et celui-ci l'envoie au démodulateur intérieur.

Le signal pilote à 19 kHz, de son côté est filtré du signal composite aux points 3, 12 et 10.

Au point 10 le circuit accordé LC réglé sur 38 kHz permet le doublement de fréquence. Au point 3 les circuits RC atténuent

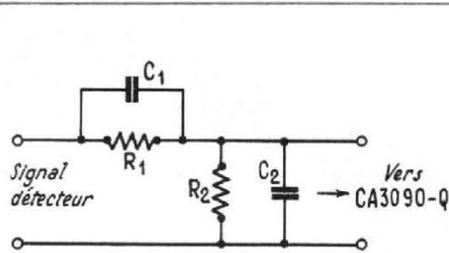


Fig. 6

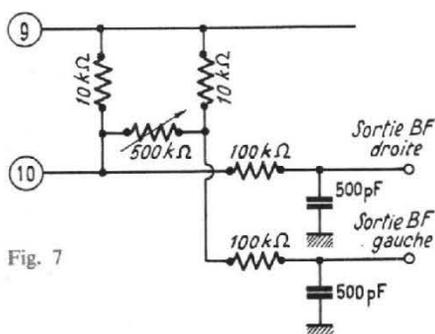


Fig. 7

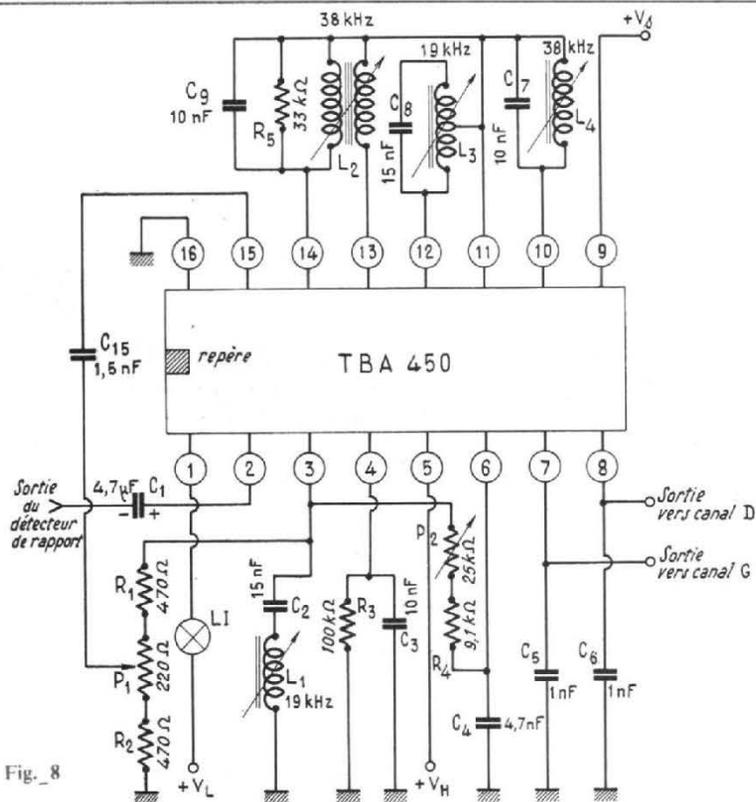


Fig. 8

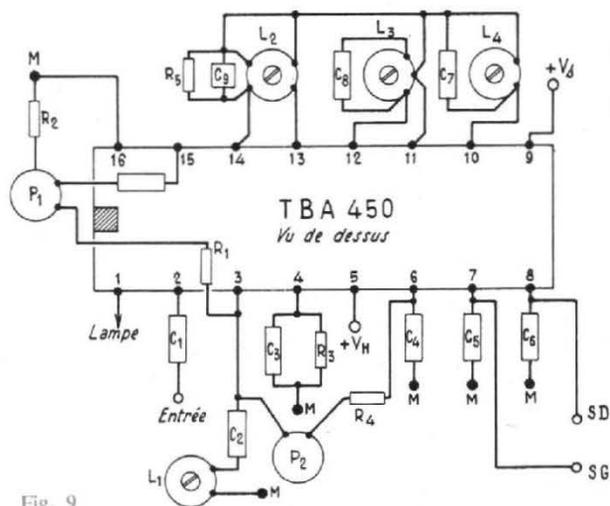


Fig. 9

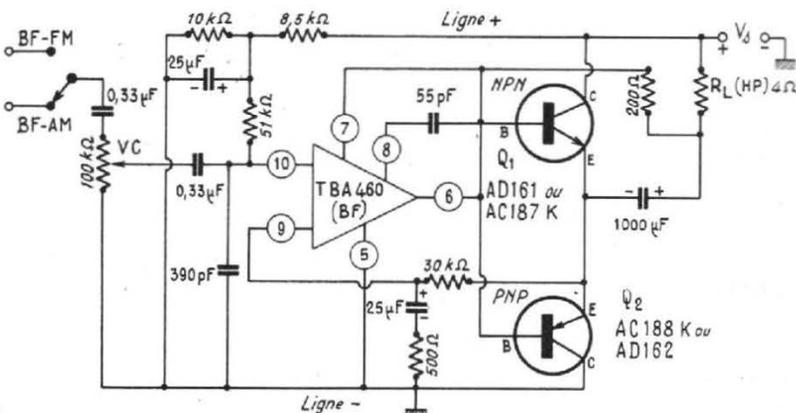


Fig. 11

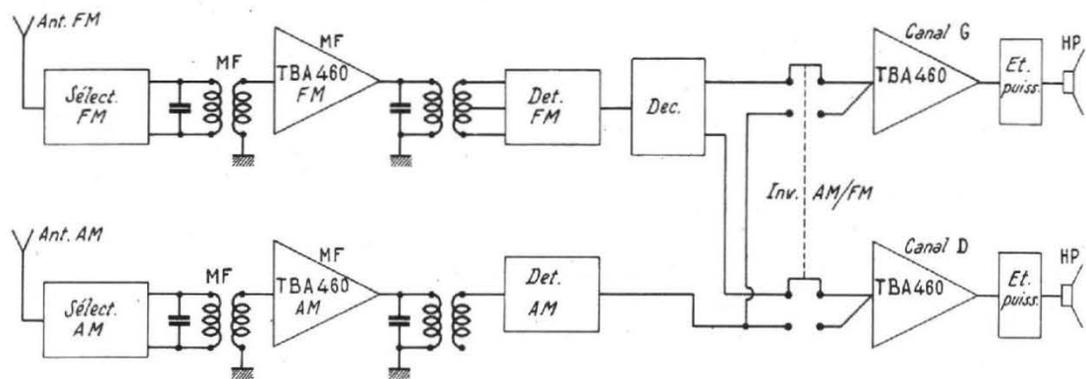


Fig. 10

le signal à 19 kHz (et non la fréquence !).

La matrice reçoit alors les signaux $G + D$, $G - D$ et celui à 38 kHz et on obtient :

$$(G + D) + (G - D) = 2G$$

$$(G + D) - (G - D) = 2D$$

Aux points 7 et 8 on reçoit les signaux de sortie G et D . On peut ajuster jusqu'au minimum, la diaphonie, à l'aide des potentiomètres P_1 et P_2 . Il est possible également d'effectuer une commutation automatique mono-stéréo à l'aide d'une tension auxiliaire V_H appliquée au point de terminaison 5 du CI. On peut obtenir ce signal continu par redressement du signal MF. Il faut atteindre les seuils suivants :

$$\text{mono : } V_H \leq 0,65 \text{ V}$$

$$\text{stéréo : } V_H \geq 0,9 \text{ V}$$

Les tensions de seuil peuvent être réglées par un choix convenable de la prise de la bobine à 19 kHz reliée au point 12. La combinaison RC du point 4 sert à mieux filtrer le signal pilote redressé.

Grâce à la commutation automatique, la réception stéréophonique ne s'effectuera qu'en fonction de l'intensité du champ d'antenne.

De cette manière, on n'aura une réception stéréophonique que si le rapport signal/souffle est suffisamment grand.

Si le point 5 du CI n'est pas connecté, la commutation ne dépend que du niveau du signal pilote. Pour obtenir une réception monophonique lorsqu'il y a réception stéréophonique, il faudra mettre à la masse le point 5 au moyen d'un interrupteur manuel.

Au point 1 on a inséré en série avec une tension continue V_L , une lampe indicatrice de stéréophonie L_1 . Ce sera une ampoule miniature dont le courant maximum sera de 100 mA et dont la tension sera celle appliquée au point $+V_L$.

CARACTERISTIQUES DU MONTAGE

- Tension d'alimentation : $V_s = 15 \text{ V}$;
- Consommation de courant : $I_s = 24 \text{ mA}$, sans la lampe indicatrice qui peut consommer 100 mA ;
- Tension de crête maximale d'entrée : $V_{inpp} = 2 \text{ V}$;
- Impédance d'entrée : $R_{in} = 50 \text{ k}\Omega$;
- Impédance de sortie : $R_{out} = 1,7 \text{ k}\Omega$, valeur pour chaque sortie G ou D , à la fréquence de 1 kHz ;
- Signal maximal de sortie à 1 kHz : 300 mV ;
- Tension de seuil au point 5 : $V_H > 0,9$ pour stéréo ;

- Tension de seuil au point 5 : $V_H < 0,65 \text{ V}$ pour mono ;
- Tension de seuil du signal pilote : réglable.

Les bobinages nécessaires à la réalisation de ce décodeur multiplex stéréo par Siemens, peuvent s'effectuer sur des mandrins de la marque Vogt, type 2540 ; cette marque est représentée en France.

On bobinera :

- 600 spires fil de 0,12 mm pour L_1 ,
- 2 fois 365 spires fil de 0,12 mm pour L_2 ,
- 450 + 150 spires fil de 0,12 mm pour L_3 ,
- la prise étant à 150 spires du point 12 ;
- 365 spires fil de 0,15 mm de diamètre pour L_4 .

PLAN EXPLOSE DU DECODEUR

Le schéma de la figure 8 est dessiné pour faciliter l'élaboration du plan de montage du décodeur. Le CI a été représenté vu de dessus car selon la règle générale, le point 1 apparaît à gauche du repère et le dernier point dans le cas présent le point 16, se trouve à droite du repère.

Dans le plan de montage (et non de câblage), on représente le CI vu de dessous ; ce plan indique surtout la disposition mutuelle des éléments. Si l'on

est en possession de tous les composants, on saura aisément, en tenant compte des dimensions de chaque composant, réaliser le plan de câblage de ce montage.

On remarquera que la lampe indicatrice devra apparaître sur le panneau avant de l'appareil dans lequel le décodeur sera incorporé. Par contre aucun des réglages de ce montage : P_1 , P_2 et L_1 à L_4 , ne doit être mis à la portée permanente de l'utilisateur car ce sont des réglages de mise au point comme par exemple ceux des transformateurs MF d'un quelconque récepteur radio.

Si le CI est vu de dessus, il sera possible de considérer le plan de la figure 9 comme représentant les éléments disposés sur la face des composants de la platine, l'autre face étant celle des connexions. Ces dernières sont toutefois représentées sur la figure 9. Le CI est extrêmement petit comme dimension, sa longueur étant de l'ordre de 20 mm.

RECEPTEUR AM-FM

Avec les circuits intégrés Siemens suivants, il est possible de réaliser un radiorécepteur AM-FM complet :

TBA460 : MF à modulation d'amplitude et MF à modulation de fréquence.

Détecteurs à diodes extérieures AA116.

TBA450 : décodeur stéréo, transmettant également la BF monophonique en cas de réception de la AM.

TBA460 : le CI utilisé en MF mais dans la section BF correspondant aux points 10, 9, 8, 7, 6 et 5 de ce CI. Cette section servira de driver pour un des canaux BF montés à la suite du décodeur.

Pour la deuxième chaîne, on devra utiliser la section BF d'un autre TBA460 et la partie MF ne sera pas utilisée. Dans ce cas, toutefois, il est plus intéressant d'adopter des amplificateurs MF séparés pour la AM et la FM. Voici à la figure 10 la version avec deux TBA460 dont les parties MF serviront séparément en AM et FM et les parties BF seront les drivers des canaux BF stéréo.

EXEMPLE D'AMPLIFICATEUR BF

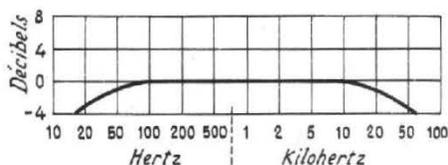
La figure 11 donne le schéma d'un amplificateur dont le driver est la partie BF d'un TBA460. Ce montage, comme on vient de

l'indiquer plus haut, servira, par exemple, comme un des canaux stéréo d'un radiorecepteur. La puissance de ce canal BF sera de 4 W, donc, avec deux canaux on disposera de 8 W ce qui, pour un radiorecepteur est une puissance plus que suffisante dans n'importe quel appartement mais non pour tous les locataires d'un immeuble. Le signal venant des détecteurs est appliqué au VC de 100 k Ω par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,33 μ F. Entre le curseur du VC et le point 10 (entrée BF du TBA460) il y a un autre condensateur de 0,33 μ F. La sortie BF du TBA460 est aux points 6 et 7,

réunis aux bases des transistors finaux à symétrie complémentaire AD161 - AD162 ou ACC187K - AC188K le premier étant, dans chaque groupe de deux, un NPN et le deuxième un PNP.

La sortie de la BF finale est au point de réunion des émetteurs et un condensateur de 1 000 μ F sépare cette sortie du haut-parleur qui doit être de 4 Ω .

Le point de fonctionnement est réglé avec le diviseur de tension composé des résistances de 8,5 k Ω et 10 k Ω montées entre + et - alimentation (V_s). Celle-ci doit être de 12 V. La contre-réaction est déterminée par le



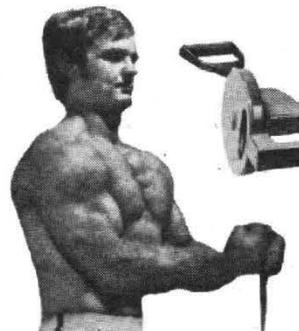
$$dB = 20 \log \frac{V_0}{V_0(1 \text{ kHz})}$$

Fig. 12

rapport 30 Ω /500 Ω des résistances reliées au point 9 du CI. Comme sensibilité d'entrée, on donne 45 mV pour obtenir 4 W à la sortie. Voici les principales caractéristiques de cet amplificateur BF :

- Alimentation V_s : 12 V.
 - Consommation de courant I_s : 22,5 mA au repos (aucune tension appliquée à l'entrée).
 - Charge de sortie R_L : 4 Ω .
 - Tension d'entrée V_{in} : 45 mV.
 - Gain de tension : 45 dB.
 - Puissance avec distorsion de 5% : 4 W.
 - Distorsion à P = 50 mW : D < 1% entre 30 Hz et 10 000 Hz.
 - Distorsion à P = 50 mW : D < 1,8% à 20 kHz.
 - Rapport signal à souffle à V sortie = 1 V : 60 dB.
- La figure 12 donne les courbes de réponse de cet amplificateur. Le niveau zéro décibel est pour $f = 1$ kHz et les ordonnées donnent le nombre de décibels du rapport de la tension V_0 à une fréquence f_0 à la tension à la fréquence $f = 1$ kHz.

Votre physique deviendra en 67 jours un corps musclé d'athlète de stade



NOUVEAU : LE ROTOR-MUSCLES VOUS DONNERA LES MUSCLES PUISSANTS DES HOMMES DE L'AGE DE PIERRE

Cet entraîneur gyroscopique avec rotor de force motrice monté sur roulement à billes (2.500 tours/minute) remodelera votre corps en 67 jours et vous donnera un physique athlétique. Le Rotor-Muscles gyroscopique développe vos muscles en quelques semaines : votre tour de poitrine atteindra rapidement 1 m 30, votre tour de bras 49 cm. L'excès de graisse sera éliminé en un rien de temps et ne parviendra plus à s'incruster nulle part. Soutenu par une forte musculature, votre ventre deviendra plat : vos jambes seront extraordinairement puissantes et musclées, votre respiration sera plus profonde. Vos épaules s'élargiront. Ces transformations d'aspect de votre corps se produisent automatiquement, presque sans effort, grâce au Rotor-Muscles.

UNE NOUVELLE TECHNIQUE QUI TIEND DE LA MAGIE
Tirez la poignée de l'appareil - une demi-seconde plus tard le Rotor rappelle la poignée avec une force égale ! Cet appareil restitue à chaque muscle la puissance initiale qu'il lui imprime en tirant la poignée. Ne nécessite aucun réglage ni mise en route car le Rotor-Muscles est un appareil entièrement automatique.

VOUS FEREZ TOUT A COUP UNE SURPRENANTE DECOUVERTE !
Tous vos muscles travaillent merveilleusement bien ! Certains auront leur force multipliée par 7. En quelques semaines vous aurez le maître total de votre corps ! De plus l'appareil Rotor-Muscles ne s'use pas ! Et vous n'entendez aucun

bruit, si ce n'est un léger sifflement. Le Rotor-Muscles se règle automatiquement en quelques secondes au fur et à mesure de l'augmentation de votre puissance musculaire.

N'ENVOYEZ PAS D'ARGENT !
Une brochure en couleurs vous donne tous les renseignements nécessaires pour obtenir en un temps record un physique d'athlète et vous indique le mode d'emploi de l'appareil. Envoyez de suite le bon ci-contre ou écrivez directement à CO - FRAL, Boîte Postale 670 28 - STRASBOURG - CEDEX.

GRATUIT

BON à découper ou à recopier, et à envoyer à CO - FRAL (Dépt. Rotor-Muscles 39 03) Boîte Postale 670 28 - STRASBOURG CEDEX, pour recevoir gratuitement par la poste une merveilleuse brochure illustrée de photos en couleurs sur l'entraîneur Rotor-Muscles.

NOM _____
 PRENOM _____
 N° _____ RUE _____
 DEPARTEMENT N° _____
 VILLE _____

microphones Primo TOKYO JAPON



- SONORISATION**
- DM 1315 OMNIDIRECTIONNEL - 200 ohms (magnétophones à télécommande avec commutateur pour circuit extérieur, cassettes, sonorisations foraines ou de plein air).
 - UD 841 UNIDIRECTIONNEL - 500 ohms ou 50.000 ohms (magnétophones, cinéma parlant d'amateur - sonorisations foraines).
- RADIODIFFUSION-HAUTE FIDÉLITÉ**
- CMU 506 UNIDIRECTIONNEL 600 Ω - 20 Hz - 20 kHz - prise de son alimentation incorporée
 - UD 876 UNIDIRECTIONNEL - 70 à 15.000 Hz avec commutateur pour circuit extérieur (chanteurs - orchestres). se montent sur pied de sol ou de table.

Demandez documentation 70-40-02 et 69-40-01. Autres modèles pour applications diverses - Autres productions : casques d'écoute.

MATÉRIEL RIGOREUSEMENT CONTRÔLÉ ET SÉLECTIONNÉ PAR LES LABORATOIRES LEM.



REPRÉSENTANT POUR LA FRANCE
127, avenue de la République
92320 - CHATILLON (FRANCE)
Tél. : 253.77.60 + - 655.36.37 +
Télex : OMITEL 68461 F/175

Dépot à MARSEILLE : Radio-Distribution - 8, rue d'Italie (6^e) - Tél. : 48-70-57

LE MESUREUR DE CHAMP

Metrix VX 409A

GÉNÉRALITÉS

Pour mesurer des tensions alternatives de fréquences moyennes (1) (quelques hertz à plusieurs dizaines de mégahertz), on a recours à un voltmètre ou à un millivoltmètre électronique. Pour les fréquences élevées, dans la gamme ci-dessus, comme il n'est jamais conseillé de faire passer de la haute fréquence dans des fils trop longs, il est utilisé des sondes de diverses sortes (à diodes à vide, à semi-conducteurs, etc.); ainsi, la mesure de la tension se pratique sur le lieu même où elle se développe et on limite la longueur des connexions à quelques centimètres, ce qui évite le rayonnement et la perturbation de la source de HF.

En VHF et, qui plus est, en UHF on n'a même plus recours à de tels artifices car les restes de connexions sont suffisants pour désadapter la source, voire la perturber gravement.

Par ailleurs, bon nombre de montages ou d'équipements de réception véhiculent plusieurs informations et il faut faire son

choix pour qualifier la grandeur du signal qui nous intéresse entre tous les autres.

C'est le cas en télécommunication et notamment en télévision.

On a donc recours à la catégorie des voltmètres **sélectifs** c'est-à-dire nécessitant un accord sur la fréquence désirée. Ces appareils présentent, par surcroît, l'avantage d'avoir un gain important ce qui permet la mesure de tensions très faibles.

Les mesureurs de champs entrent dans cette catégorie d'appareils. Ils constituent en fait un récepteur superhétérodyne étalonné donnant la valeur efficace d'un signal développé sur une impédance faible ou au « pied » même d'une antenne. Ils présentent toutefois la servitude de demander une adaptation d'impédance parfaite par câbles coaxiaux.

DESCRIPTION DU MESUREUR DE CHAMP VX409 ITT METRIX

Emploi

Cet appareil reçoit les émissions bande I à V transformées

en un signal FI 37 MHz par un circuit amplificateur mélangeur VHF ou UHF suivant la gamme. Le signal FI attaque un amplificateur FI par l'intermédiaire d'un atténuateur. Il est amplifié, détecté. La composante continue est appliquée à un indicateur. La tension alternative attaque un haut-parleur par l'intermédiaire d'un amplificateur BF. L'alimentation est fournie par quatre piles plates standard de 4,5 V (voir le schéma synoptique : Fig. 1).

Le mesureur de champ VX409 est présenté dans une mallette de faible encombrement. Une courroie permet de placer l'appareil en bandoulière, facilitant ainsi son transport et son utilisation dans les endroits les plus malaisés. La mise en œuvre simple de cet appareil est en général appréciée des opérateurs. La recherche des stations se fait sur cadrans gradués directement en MHz. Entièrement transistorisé, câblé sur circuit imprimé, le VX409 paraît robuste et sa maintenance se limite en fait à l'échange standard des piles.

L'alimentation du mesureur est coupée lorsque le couvercle

est fermé, celui-ci appuyant sur un bouton poussoir. Cette sécurité évite une usure prématurée des piles si l'opérateur a omis de mettre le contacteur principal sur « Arrêt » (voir Fig. 2).

Avant d'effectuer une mesure, vérifier le bon état des piles en plaçant le commutateur principal sur « contrôle pile », l'aiguille du galvanomètre doit être dans le triangle près de la graduation 300. Si l'aiguille est très en dessous de cette graduation, changer les piles.

Après avoir branché le collecteur d'onde sur l'entrée VHF ou UHF on procède comme suit :
— Afficher la fréquence à l'aide du bouton de gamme sur « gamme 1 » fréquence comprise entre 41 et 120 MHz, « gamme 2 » fréquence comprise entre 140 et 230 MHz.

— Rechercher le maximum de déviation du microvoltmètre et au haut-parleur. Parfaire le réglage en retouchant le cadran de fréquence si nécessaire pour obtenir un meilleur accord.

— Si la déviation de l'aiguille du galvanomètre est trop forte, diminuer la sensibilité du mesureur de champ.

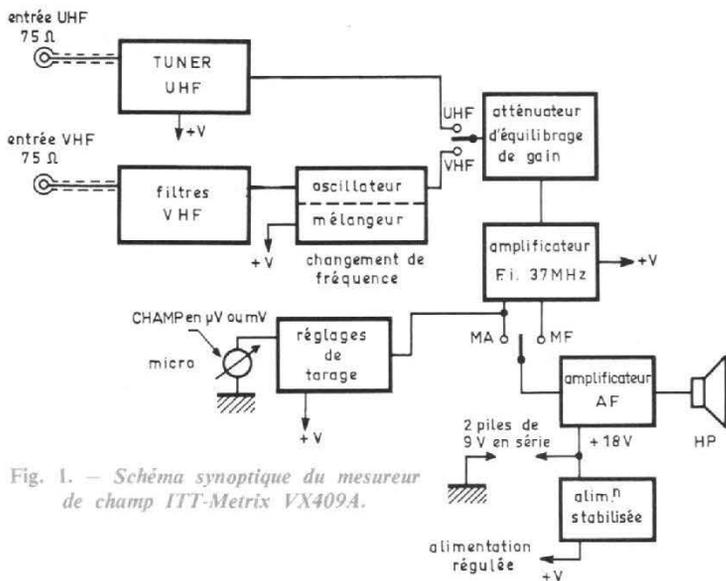


Fig. 1. — Schéma synoptique du mesureur de champ ITT-Metrix VX409A.

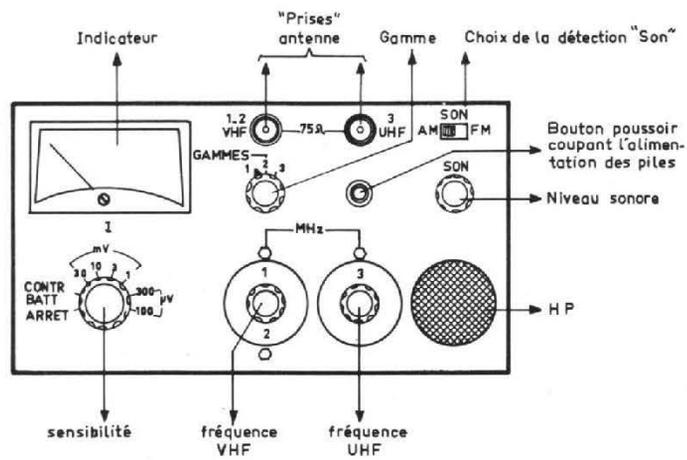


Fig. 2. — Face avant du mesureur de champ.

— Lire sur le microvoltmètre la valeur de la tension HF conformément au tableau suivant.

— Si sur la position 30 mV l'aiguille du microvoltmètre est trop importante, intercaler entre

— En télévision on peut observer sur le microvoltmètre deux maxima, l'un correspondant à la porteuse image, l'autre à la porteuse son. La porteuse image se manifeste par un bruit genre de ronflement dans le haut-parleur.

Les caractéristiques du mesureur VX409A sont résumées dans le tableau B. Les chiffres exprimés révèlent une honnête bonne technicité.

TABLEAU A

Position de l'atténuateur	Lecture en μV
100 μV	Lecture directe sur échelle 0-100
300 μV	Lecture directe sur échelle 0-300
1 mV	Diviser par 100 sur échelle 0-100
3 mV	Diviser par 100 sur échelle 0-300
10 mV	Diviser par 10 sur échelle 0-100
30 mV	Diviser par 10 sur échelle 0-300

— Si les antennes ont une impédance de 300 Ω symétrique, utiliser un adaptateur 75/300 Ω que l'on branche entre le coaxial d'antenne et l'entrée VHF ou UHF.

le coaxial d'antenne et l'entrée VHF ou UHF un atténuateur de 10 dB par exemple. Dans ce cas, pour déterminer la valeur du champ, tenir compte de la valeur de l'atténuation.

SCHÉMA DU MESUREUR

CIRCUIT UHF

Le circuit UHF comprend les deux transistors Q_1 et Q_2 (voir Fig. 3). Il est mis sous tension lorsque le commutateur de gamme

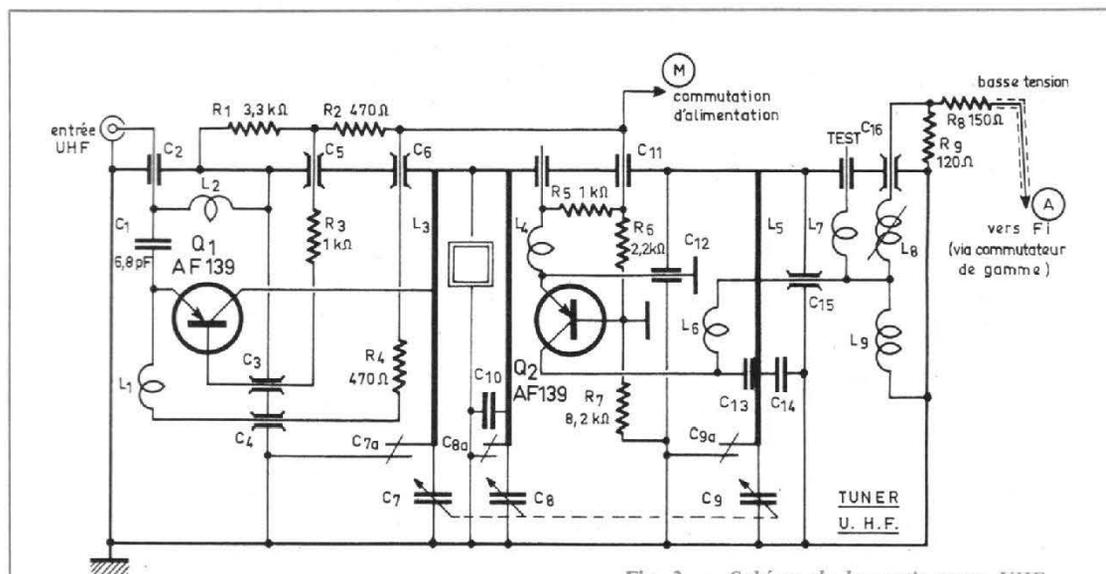


Fig. 3. — Schéma de la partie tuner UHF.

S_1 (voir Fig. 4 et 6) est sur la position 3. Le signal UHF appliqué à l'entrée UHF 75 ohms attaque l'émetteur de Q_1 par l'intermédiaire d'une cellule en π L_1, L_2, C_1 .

Q_1 est utilisé en amplificateur. Le circuit collecteur est constitué d'un filtre de bande par une ligne $\lambda/4$. Le condensateur variable C_7 assure l'accord de l'ampli HF. Ce condensateur est commandé de l'extérieur par le bouton 3 de la face avant (Fig. 2).

Le transistor Q_2 monté en base commune fonctionne en oscillateur-mélangeur. Les condensateurs variables C_8 et C_9 associés à C_7 assurent l'accord. C_{13}, L_6 constituent un filtre passe-bas qui élimine les fréquences de battements les plus élevés.

Le circuit de sortie comprenant les bobinages L_7, L_8, L_9 et C_{16} est un filtre de bande pour la fréquence intermédiaire de 37 MHz.

Un point test permet de brancher un appareil de contrôle pour le réglage de l'ensemble UHF par action sur les ajustables C_{7a}, C_{8a}, C_{9a} . Ce réglage est effectué en usine.

CIRCUIT VHF

Le circuit VHF (Fig. 5), comprend les oscillateurs symétriques Q_3 et Q_4 , et Q_5 , l'amplificateur-mélangeur. Il est mis sous tension lorsque le commutateur de gamme S_1 est sur la position 1 ou 2 (voir Fig. 6).

Les deux transistors Q_3 et Q_4 constituent un oscillateur symétrique avec circuit accordé dans les collecteurs. Le condensateur variable C_{28} est commandé de l'extérieur par le bouton 1/2 qui assure l'accord.

Le signal VHF est appliqué par l'intermédiaire des filtres FL_1 gamme 1 et FL_2 gamme 2 au point milieu du transformateur T_2 . T_2 reçoit également par l'intermédiaire de T_1 le signal VHF délivré par l'oscillateur local comprenant les transistors Q_3, Q_4 . Les deux diodes CR_1 et CR_2 éléments non linéaires constituent l'étage mélangeur. La tension résultante est appliquée à la base de Q_5 dont le circuit collecteur comprend un circuit oscillant T_3 réglé sur la FI 37 MHz.

CIRCUIT FI-DÉTECTION-AMPLIFICATEUR BF

Le circuit FI et détection comprend les transistors $Q_6, Q_7, Q_8, CR_3, CR_4$ et CR_5 (Fig. 7). Il est mis sous tension pour toutes les positions de S_1 . En tête du circuit, l'atténuateur reçoit le signal provenant soit du circuit UHF, soit du circuit VHF. Cet

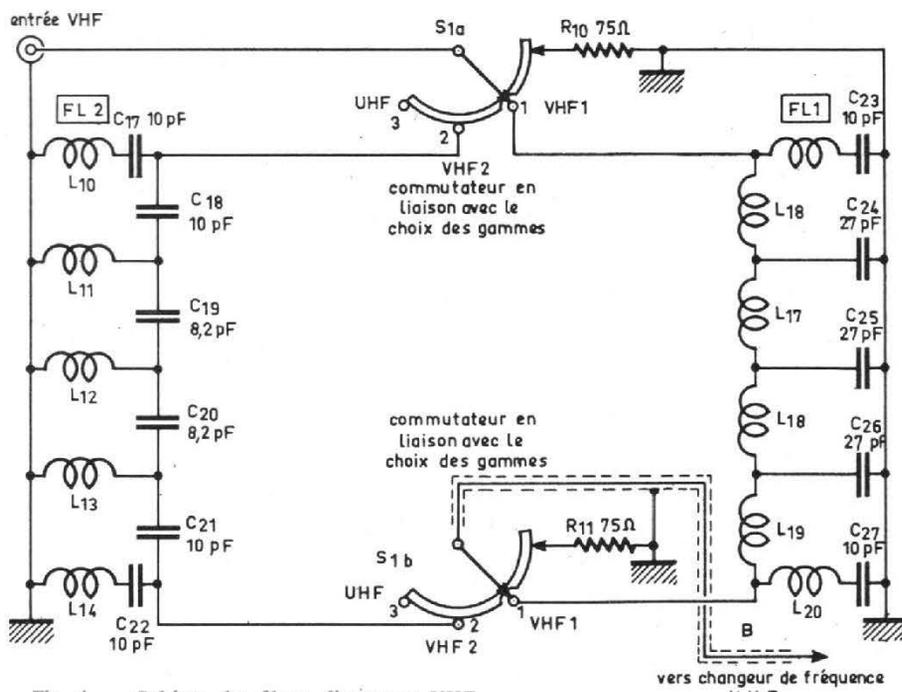


Fig. 4. — Schéma des filtres d'antennes VHF.

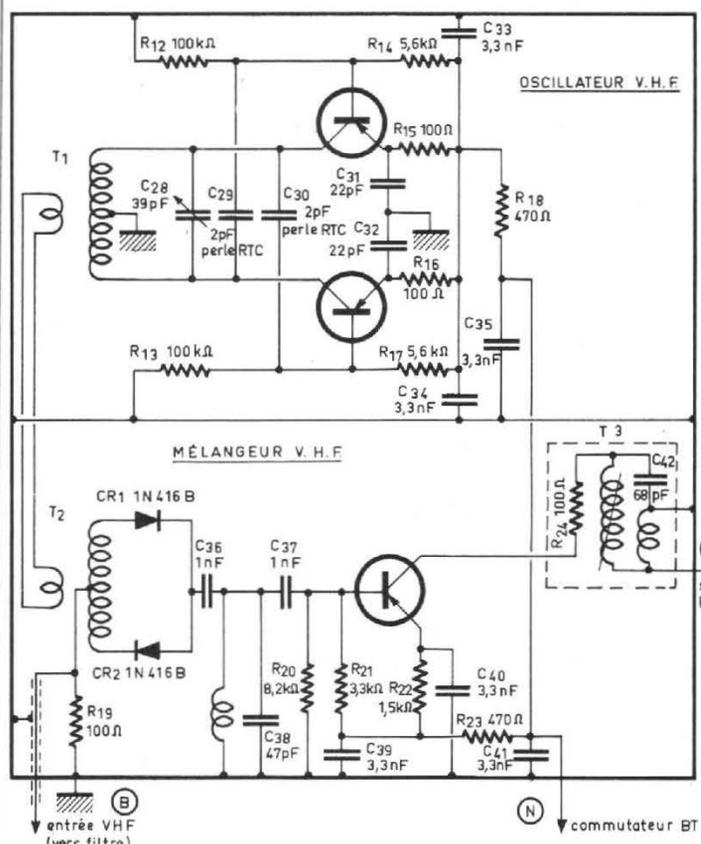


Fig. 5. - Schéma du changeur de fréquence.

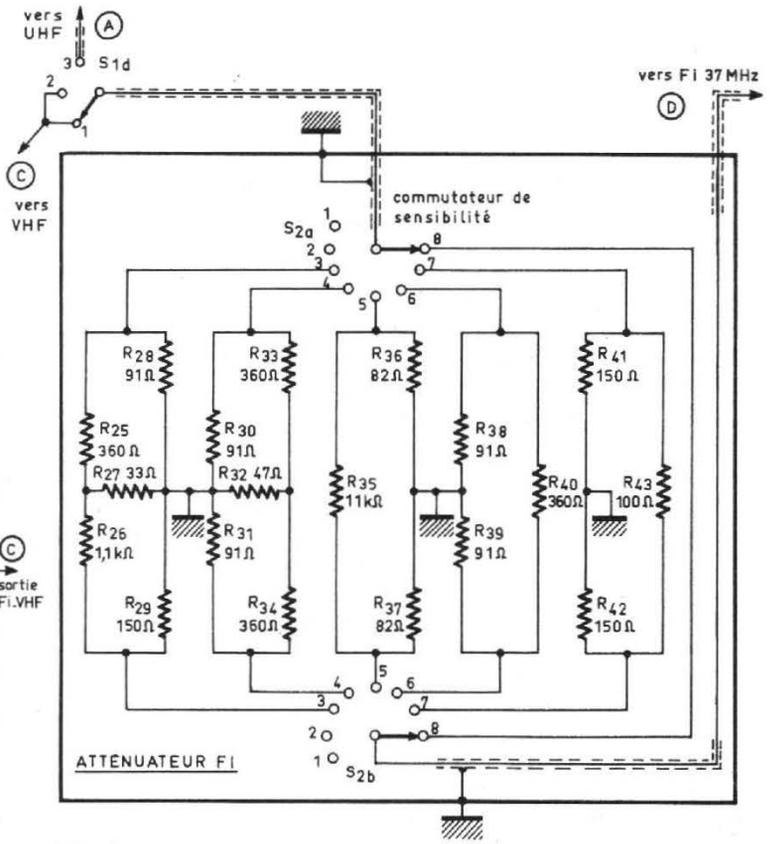


Fig. 6. - Atténuateurs modifiant la sensibilité globale du mesureur de champ.

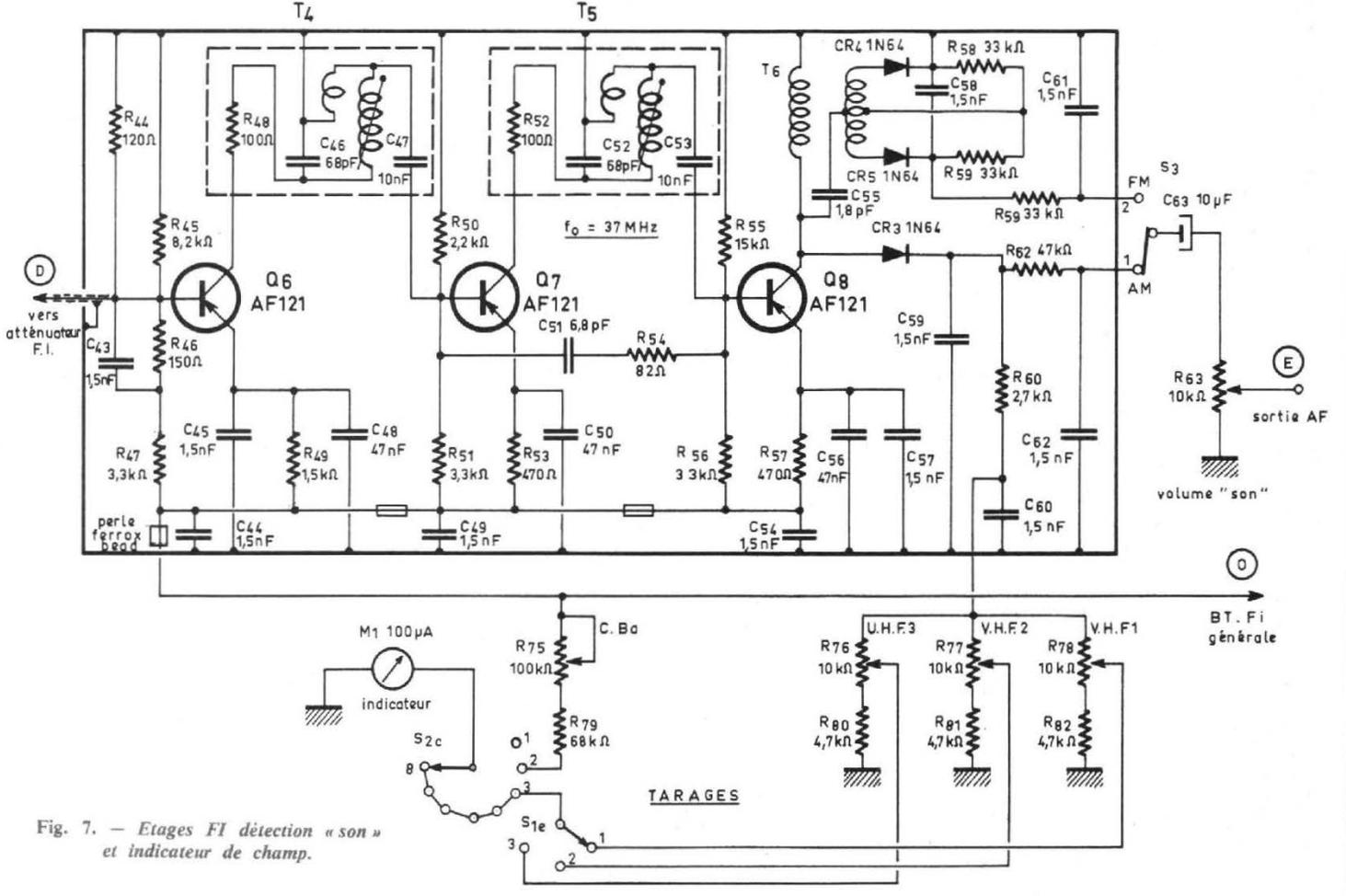


Fig. 7. - Etages FI détection "son" et indicateur de champ.

atténuateur à six positions permet de mesurer les tensions d'antenne de 30 mV à 100 μ V en maintenant sensiblement constante la tension d'injection FI.

Le signal FI est appliqué à l'amplificateur constitué de trois transistors et de trois transformateurs FI calés sur 37 MHz. On remarquera la présence de circuit d'unilatéralisation C_{51}/R_{54} . L'alimentation est assurée par le « pied » des émetteurs et des bases.

Les diodes CR_4 et CR_5 détectent le signal en FM lorsque le commutateur son se trouve dans cette position. Le signal détecté est alors appliqué à l'amplificateur BF.

La diode CR_3 détecte le signal AM. Le signal AF détecté est appliqué :

- au microampèremètre par l'intermédiaire du filtre $R_{60} C_{60}$, des diviseurs R_{78} , R_{82} , R_{77} , R_{51} , R_{76} , R_{80} et des contacteurs S_{1E} et S_{2C} . Le microampèremètre indique en μ V la valeur de la tension HF en fonction de la position de l'atténuateur aussi bien en AM qu'en FM.

La tension BF provenant du discriminateur position FM de S_3 ou du détecteur AM position AM de S_3 est appliquée :

- à l'amplificateur BF constitué des transistors Q_9 à Q_{12} . Le potentiomètre R_{63} accessible

sur la face avant permet de régler le niveau BF dans le haut-parleur.

ALIMENTATION

Le transistor Q_{13} et la diode Zener CR_6 délivrent une tension de 12 V à partir d'une batterie de quatre piles de 4,5 V soit 18 V. Cette réduction à 12 V constitue la limite de fonctionnement de l'appareil. Sur la position batterie le potentiomètre R_{75} réglable en usine est ajusté pour amener l'aiguille du galvanomètre à une position repérée sur le cadran du microvoltmètre.

EXEMPLES D'EMPLOI

Mesure d'une tension d'antenne

Il suffit de placer l'appareil en bout de câble de descente d'antenne, celle-ci captant évidemment une station TV ou MF. Dans le premier cas on place la commutation de mode de détection (5) sur « AM » et, ayant choisi la bonne gamme, on accorde la réception soit sur la porteuse son, soit sur la composante VHF « vision » de plus forte amplitude (f_0 très voisine de la fréquence porteuse vision). La fréquence est lue sur l'un des deux cadrans (1, 2 ou 3) et le

niveau lu sur le galvanomètre (I) après avoir choisi la sensibilité qui détermine la déviation la plus grande. Le haut-parleur donne la nature de ce qui est capté tout en aidant à la recherche de l'accord. Si l'émission a lieu en MF, on procède de même mais le contacteur « son » est placé sur « FM ». On prendra soin de vérifier que les impédances d'entrée du mesureur et celle caractéristique du câble sont bien les mêmes (75 Ω), faute de quoi un taux d'ondes stationnaires apparaîtra dans la liaison. Signalons toutefois que l'on se trouverait, alors, dans les conditions de travail normal du système de descente. Outre la mesure de la tension, le mesureur de champ permet l'identification d'une fréquence inconnue, le repérage d'un câble pour le canal TV qu'il transmet, la bonne répartition d'une installation collective, le gain des amplificateurs de ligne, etc.; les emplois sont multiples dans le domaine de l'installation d'antenne, la plus évidente pour l'installateur étant la meilleure orientation du collecteur d'ondes vers la station ou sa meilleure implantation sur le toit (Fig. 9).

Mesure d'un champ E.M.

Mesurer des tensions en bout de câble revient à faire fonctionner l'appareil en voltmètre sélec-

tif. Comme son nom l'indique, le « mesureur de champ » doit donner l'amplitude d'un champ électromagnétique en un point précis de l'espace. Il suffit pour cela de lui associer un dipôle de mesure constitué d'un doublet de $0,93 \frac{\lambda}{2}$ de longueur (Fig. 10).

On choisira un diamètre assez gros (1,5 cm par exemple) pour que la bande passante du doublet reste assez large. La nature du matériau sera choisie de telle sorte que la périphérie soit très conductrice aux VHF. Les cadmiage et chromage ne sont pas conseillés : un cuivrage suffit amplement (tube de cuivre).

Le champ « E » et la tension induite « e » sont liés par la hauteur effective du dipôle :

$$e = h_{\text{eff}} \cdot E$$

Théoriquement, un dipôle se comporte comme deux brins π fois plus faibles mais traversés par des courants HF d'amplitude constante. On a donc la relation :

$$e = \frac{E \lambda}{2 \pi} \text{ d'où :}$$

d'où :

$$\text{le champ : } E = \frac{2 \pi e}{\lambda}$$

E en μ V/m si e est en μ V et λ en mètres.

Généralement, pour une por-

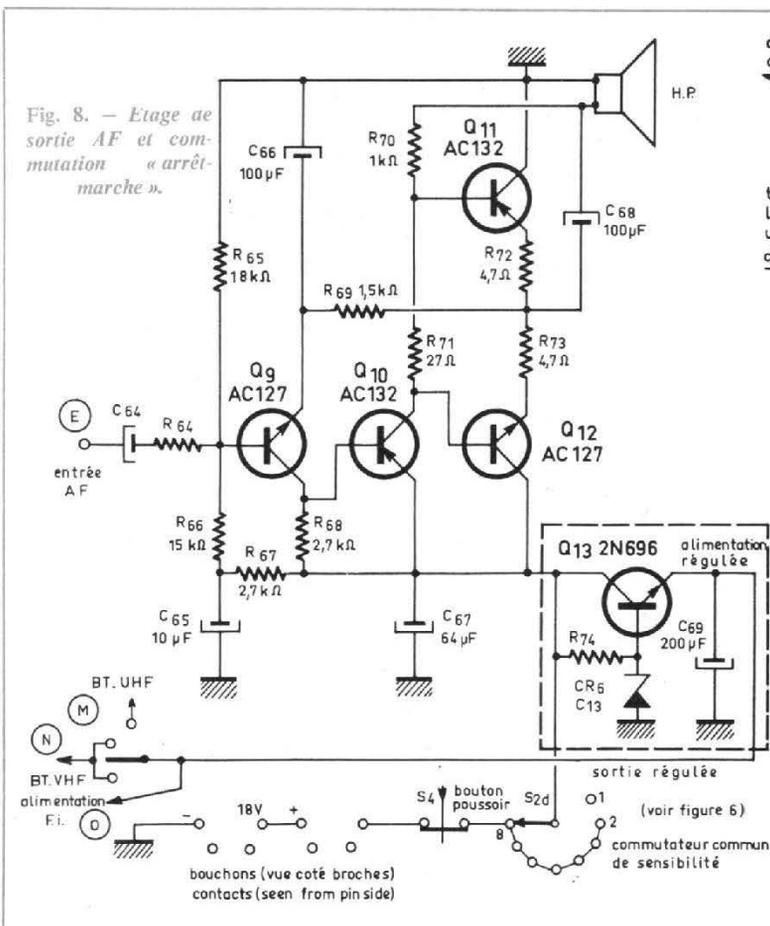


Fig. 8. — Etage de sortie AF et commutation « arrêt-marche ».

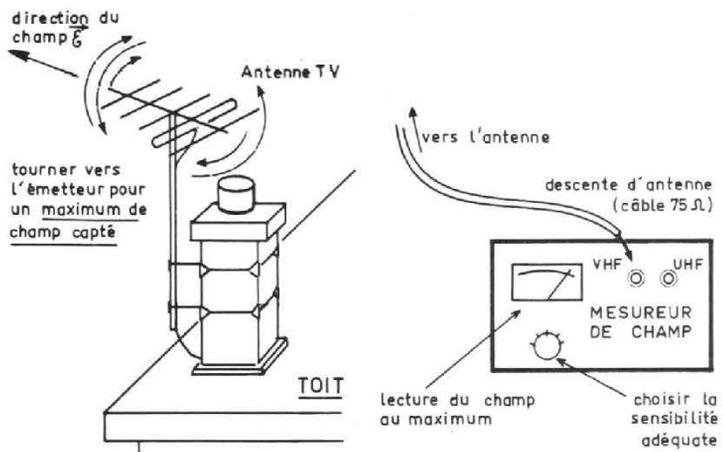


Fig. 9. — Emploi du mesureur de champ pour orienter au mieux les antennes.

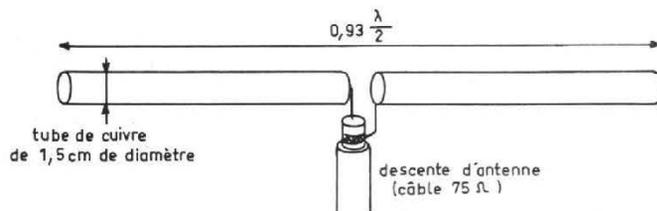


Fig. 10. — Schéma d'un doublet servant de dipôle de mesure.

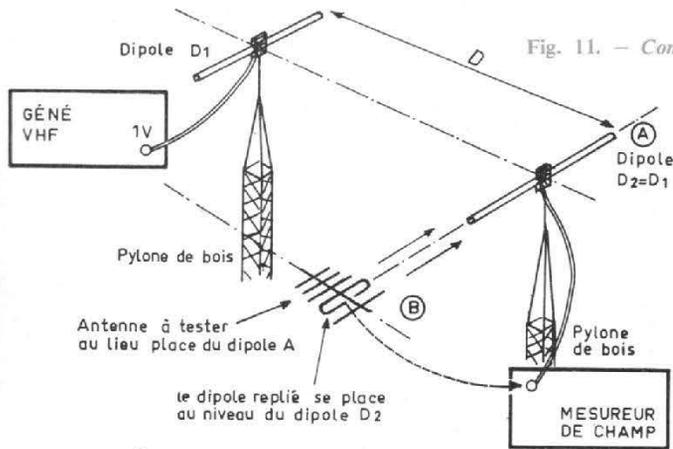
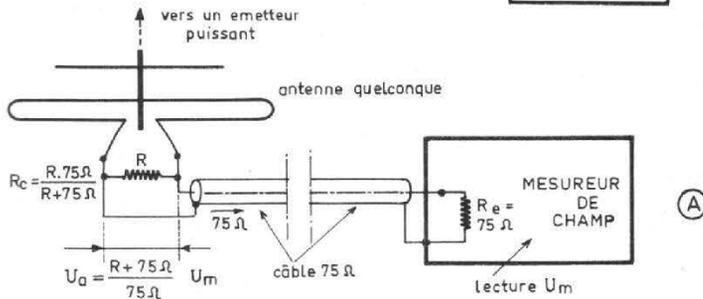


Fig. 11. - Contrôle des antennes dans un lieu dégagé.



PREVOIR DES CONNEXIONS TRÈS COURTES

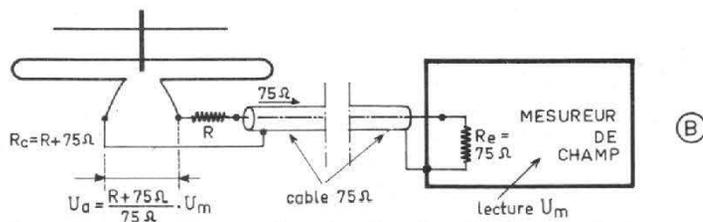


Fig. - Montage permettant d'apprécier la valeur de résistance de charge optimale d'une antenne (ou d'un générateur quelconque). Ce système n'est valable qu'aux fréquences relativement faibles et si R est une résistance de type HF (à touche conductrice).

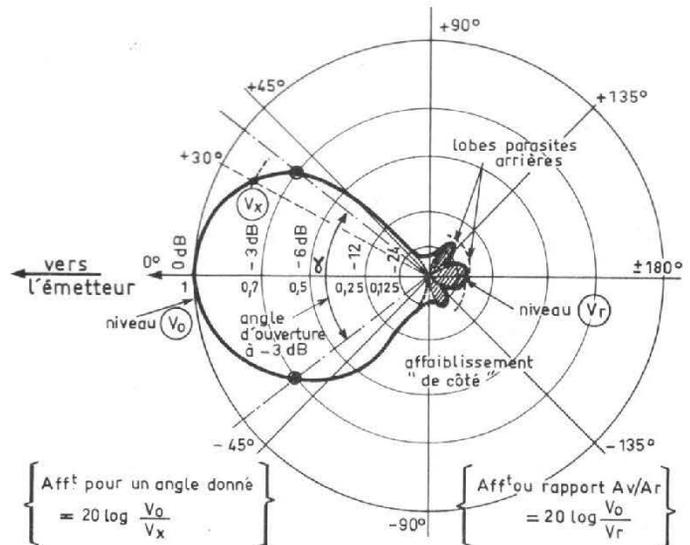


Fig. 12. - Exemple de diagramme de rayonnement (ou de directivité) d'une antenne YAGI de sept éléments.

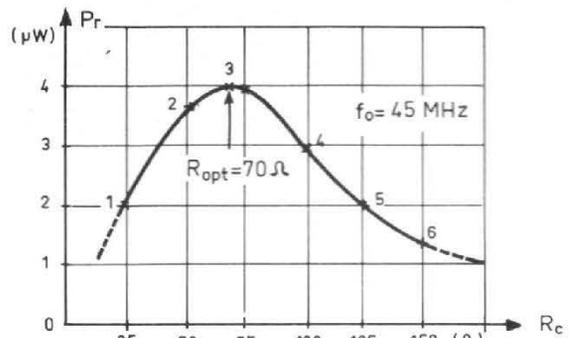


Fig. 14. - Exemple de relevé de puissance fournie par un dipôle en fonction d'une résistance de charge sensiblement ohmique.

teuse connue, on trace des abaques donnant directement E pour un λ donné en fonction de la lecture sur le mesureur de champ. Signalons que l'influence du sol fait baisser la grandeur du champ. Lui-même décroît inversement en fonction de la distance qui sépare le dipôle de l'émetteur. A cela, vient s'ajouter l'absorption dû à l'environnement, les collines, les maisons, etc.

Contrôle d'une antenne

Un générateur - fonctionnant en lieu et place d'un émetteur local - et un mesureur de champ suffisent pour qualifier les principales propriétés d'une antenne. Le plus difficile est de trouver un lieu suffisamment dégagé (sans bâtiment, ni arbre, ni ligne électrique à proximité) pour créer un champ homogène, c'est-à-dire sans réflexion sur les obstacles environnants.

Pour rayonner, on place à la sortie du générateur un dipôle de mesure analogue à celui décrit dans le paragraphe précédent (voir Fig. 10). Sa longueur correspond à la demi-longueur

d'onde que doit normalement capter l'antenne à tester. Si la résistance de rayonnement du dipôle émetteur avoisine 70Ω (cas de $l = 0,93 \frac{\lambda}{2}$), pour 1 V délivré par le générateur HF, où rayonne théoriquement $P_o \neq 13$ à 15 mW. En supposant un rayonnement d'ondes quasi-sphériques, à une distance D de l'antenne émettrice, un dipôle identique recueille $\frac{\lambda^2}{60 D^2}$ moins de puissance. En fait, le dipôle récepteur baigne dans un champ

$$\text{égal à : } E_r \neq \frac{7}{D} \sqrt{P_o}$$

« D » en mètres et « P_o » en watts. Les dipôles doivent être placés dans un même plan (Fig. 11) à plusieurs longueurs d'ondes l'un de l'autre afin d'éviter les réactions mutuelles entre collecteurs d'ondes. Aux VHF, 10 mètres seront amplement suffisants.

Avec $P_o \neq 13$ mW, on obtient un champ à 10 m de : $E_r = \frac{7}{10}$

$$\sqrt{1,310^2} = 80 \text{ mV/m.}$$

Si l'antenne réceptrice « travaille » à 200 MHz par exemple, sa longueur fera : $l = 0,93 \frac{\lambda}{2} = 0,93 \frac{1,5}{2} = 0,7 \text{ m.}$

La hauteur effective est π fois plus faible

$$h_{\text{eff.}} = \frac{0,7}{\pi} = 0,222 \text{ m.}$$

On peut donc espérer recueillir, au plus :

$$e_r = h_{\text{eff.}} E_r = 0,222 \times 0,08 = 20 \text{ mV.}$$

Cette valeur semble nettement suffisante pour être mesurée sur un mesureur de champ de qualité courante.

En fait, les antennes n'étant pas « isolées dans l'espace », les poteaux de soutien (en bois de préférence), la nature du sol, l'état hygrométrique de l'air rabaisent la transmission et l'on ne recueille que quelques millivolts au dipôle D_2 . Ceci peut encore s'avérer suffisant pour tester les antennes fonctionnant à la même fréquence.

Ainsi en ne changeant ni la distance « D », ni la hauteur, ni la puissance appliquée à l'antenne émettrice mais en substituant à l'antenne de réception, celle que l'on veut tester, on obtiendra une tension G fois plus grande, G étant le gain d'antenne à la fréquence considérée. G s'exprime généralement en décibels. ($G = 20 \log. \frac{V_a}{e_r}$).

Ayant repéré la tension maximale V_a mais en tournant l'antenne à tester autour de son axe, on peut également tracer le diagramme de directivité de l'antenne. Il suffit de raccorder le bras-support d'antenne (un bouchon par exemple) à un rapporteur d'angle. On fera attention aux affaiblissements de côté et on mesurera avec précision le rapport avant/arrière (voir Fig. 12). Ce dernier facteur doit être aussi grand que possible car c'est lui qui qualifie généralement la protection contre les échos.

(2) Cas d'un doublet $\frac{\lambda}{2}$.

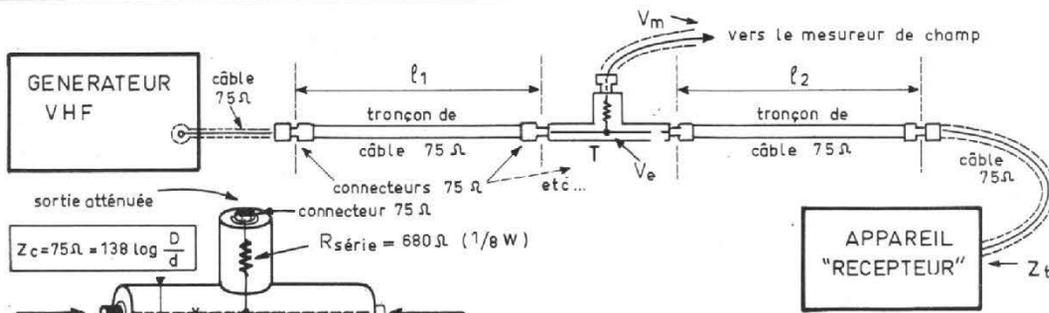


Fig. 15. — Mesure d'une tension en ligne.

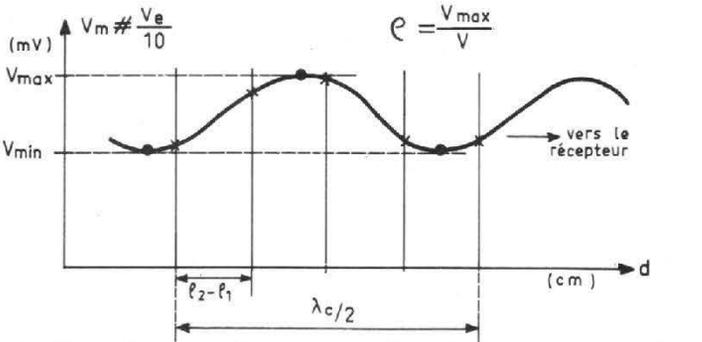


Fig. 16. — Quand une ligne n'est pas bien adaptée, on remarque des ondes stationnaires en intervertissant des tronçons de câble de longueurs différentes.

Mesure d'impédance de charge optimale.

Une antenne, un générateur doivent débiter sur une résistance particulière pour bénéficier du maximum de puissance disponible. Si la fréquence de travail n'est pas trop élevée et si l'on possède des résistances « 1/8 W » au graphite de bonne qualité (à couche conductrice non inductive par exemple), on peut faire appel aux montages de la figure 13.

Prenons le cas d'une antenne fonctionnant dans la gamme MF. On soude des résistances directement en parallèle sur les cosses de l'antenne (on pratiquerait de même pour un générateur) dirigée vers une station proche. Dans le cas A, on recueille $P = \frac{V_m^2}{R_c}$ avec $R_c = \frac{R \cdot 75}{R + 75}$ le mesureur de champ venant en parallèle sur la résistance R, via le câble 75 ohms de descente. On obtiendra par exemple les points 1, 2 et 3 de la courbe de la figure 14; le point 3 étant obtenu sans résistance R, sur la seule résistance d'entrée du mesureur de champ.

Pour les résistances équivalentes supérieures à 75 ohms, on utilise le montage de la figure 13 B où les résistances R se retrouvent en série avec le câble.

Pour appliquer la formule de la puissance, il faut retrouver la tension proposée par l'antenne à la tension proposée par l'antenne à

partir de celle fournie par le contrôleur de champ :

$$V_a = \frac{R + 75}{75} \cdot V_m$$

On a ensuite la puissance :

$$P_r = \frac{V_a^2}{R + 75}$$

On obtient ainsi les points 4, 5 et 6 de la courbe, ce qui nous permet de dire que l'impédance optimale de charge se situe entre 60 et 80 ohms, soit 70 ohms, valeur vérifiée par la théorie pour un dipôle $\frac{\lambda}{2}$.

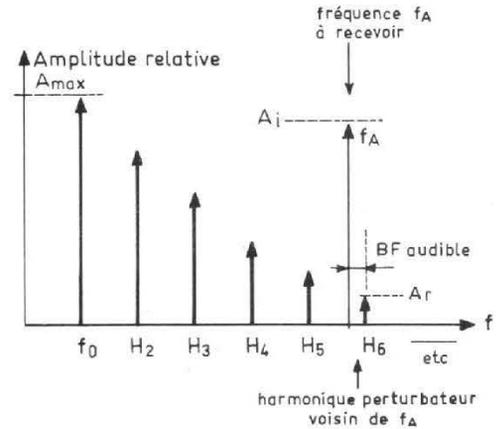
Nous exprimons toutefois quelques réserves lorsqu'il faut appliquer cette méthode en haut de la bande III; elle s'avère impossible en bandes IV et V. De toute façon, les résistances seront soudées avec le minimum de connexions et leur qualité doit permettre un fonctionnement à ces fréquences élevées.

Contrôle de l'adaptation d'impédance.

En raccordant le mesureur de champ à un T de prélèvement sur ligne coaxiale (Fig. 15), on peut contrôler facilement la tension véhiculée sur point quelconque de cette liaison. Si la charge en bout de câble (antenne, récepteur, etc.) présente une impédance différente de celle du câble, des ondes stationnaires apparaissent car une partie de la puissance est réfléchie sur la charge. On assiste à des maxima et à des minima de tension chaque fois que l'onde de retour se trouve en phase ou en opposition

de phase avec l'onde d'aller (Fig. 16).
Pour mesurer la tension au long de la ligne, il faudrait déplacer le T de prélèvement, ce qu'on ne peut pas faire aisément. L'astuce consiste à encadrer le T de tronçons de câble de longueurs inégales l_1 et l_2 (Fig. 15). Après la mesure de cette première tension V_1 , on croise les tronçons de telle sorte que celui placé après le T vienne avant ce dernier et vice-versa.
Ainsi la longueur totale du câble n'a pas changée mais le T s'est déplacé de $l_2 - l_1$. En multipliant le nombre de tronçons, on peut ainsi décaler le T sur une distance voisine de $\frac{\lambda_c}{2}$ dans le

câble. Comme la vitesse de propagation est différente de celle de l'air dans le câble la permittivité s'élevant à 2,3 environ pour le polythène; le domaine de mesure doit s'étendre sur $\frac{\lambda}{2\sqrt{2,3}}$; pour $\lambda = 1,5$ m (200 MHz), les écarts $l_2 - l_1$ peuvent atteindre au maximum 0,5 m. Un point de mesure tous les 10 cm s'avère suffisant pour retracer l'onde de la figure 16. Par extrapolation, on peut facilement apprécier les tensions maximales et minimales d'où le rapport d'ondes stationnaires : $\rho = \frac{V_{MAX}}{V_{MIN}}$. Pour réaliser les tronçons de câble, on découpe des longueurs quelconques mais augmentant de 10 cm à chaque fois. Les raccords seront faits au moyen de prises



de phase avec l'onde d'aller (Fig. 16).
Pour mesurer la tension au long de la ligne, il faudrait déplacer le T de prélèvement, ce qu'on ne peut pas faire aisément. L'astuce consiste à encadrer le T de tronçons de câble de longueurs inégales l_1 et l_2 (Fig. 15). Après la mesure de cette première tension V_1 , on croise les tronçons de telle sorte que celui placé après le T vienne avant ce dernier et vice-versa.
Ainsi la longueur totale du câble n'a pas changée mais le T s'est déplacé de $l_2 - l_1$. En multipliant le nombre de tronçons, on peut ainsi décaler le T sur une distance voisine de $\frac{\lambda_c}{2}$ dans le

coaxiales 75 ohms de bonne qualité et connectées avec soin sans rupture d'impédance (section bien franche sur un plan perpendiculaire à l'axe du câble). **Tous seront alors branchés en série dans la ligne.**

Dans les liaisons pratiquées en télévision, on ne s'étonnera pas de rencontrer des rapports d'ondes stationnaires de l'ordre de 1,5. De toute façon, la présence des connecteurs apporte déjà un ρ de 1,1 à 1,2. Au-dessus de 2, le rapport n'est plus intéressant.

Recherche de fréquences inconnues

L'alignement en fréquence d'un mesureur de champ étant généralement bien fait, on peut se servir d'un tel équipement pour rechercher les fréquences inconnues. C'est l'appareil idéal pour la recherche de phénomènes parasites, l'identification en niveau étant effectuée de facto sur le galvanomètre de champ. On peut aussi dresser le spectre d'un signal perturbateur en notant la fondamentale et toutes ses harmoniques (Fig. 17), fréquences et tensions — pseudo — efficaces. Des comparaisons étant généralement faites par rapport à une porteuse que l'on veut recueillir avec le maximum de protection, le rapport des niveaux parasites mesurés à un voisinage de cette porteuse donne précisément cette protection exprimée en décibels (voir l'exemple de calcul sur la figure).

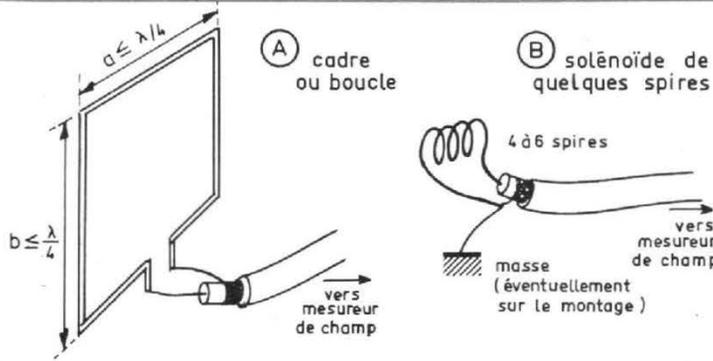


Fig. 18. — Accessoires permettant de capter les rayonnements magnétiques ; A : champs parasites ou recherche de fréquences inconnues ; B : boucle multi-spires pour dépannage dynamique.

Le collecteur d'onde peut être un doublet analogue à celui de la figure 10 mais adapté à la fréquence de travail ou bien un capteur magnétique à boucle, à cadre ou à solénoïde (Fig. 18). Avec une petite boucle, on peut capter des tensions d'oscillateur local et procéder, de ce fait, au dépannage dynamique des récepteurs MF et de télévision. Il suffit de rapprocher suffisamment la boucle reliée au mesureur de champ du circuit oscillant ou du transformateur VHF à tester. Ces derniers, s'ils sont soumis à un signal provenant de l'amplification normale des circuits d'entrée du récepteur, celui-ci étant branché sur un générateur adéquat, le mesureur consta-

tera la présence d'un rayonnement; la sensibilité de l'appareil est alors poussée au maximum pour que l'aiguille puisse dévier suffisamment (Fig. 19). Il est évident que l'emploi comme ondemètre dynamique est limité aux signaux moyens et forts car le capteur magnétique abaisse beaucoup la sensibilité de l'ensemble. Enfin, on ne conseille pas l'emploi en voltmètre, lorsque l'on désire relever une bande passante, l'accord de fréquence reste une servitude et le gain, quelque puisse être le sérieux avec lequel l'étalonnage a été fait, varie un peu avec la fréquence. Le mesureur de champ n'en est pas moins un instrument fort commode et pas seule-

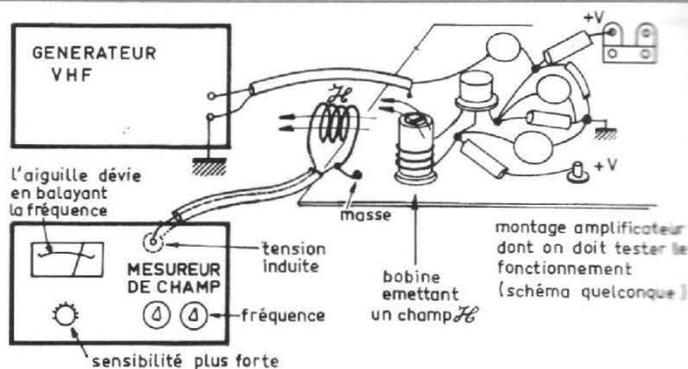


Fig. 19. — Fonctionnement du mesureur de champ en ondemètre dynamique

ment limité à l'installation des antennes de télévision.

Roger Ch. HOUZE
Professeur à l'E.C.E.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU MESUREUR DE CHAMP VX409A

- Fréquence :**
3 gammes : 41 à 120 MHz ; 140 à 230 MHz ; 470 à 860 MHz.
- Précision de calibration de l'échelle :**
± 2 %.
- Stabilité en fréquence :**
meilleure que ± 0,2 %.
- Champ mesuré :**
de 10 μ V à 30 mV en 6 positions 100-300 μ V ; 1-3-10-30 mV fin d'échelle.

- Précision de la mesure :**
± 3 dB pour les trois premières gammes VHF ; ± 6 dB pour la gamme 3 UHF.
- Impédance d'entrée :**
75 Ω ± 20 %.
- Haut-parleur incorporé :**
pour l'écoute des émissions TV et des réceptions FM, puissance de sortie maximum 250 mW.
- Alimentation :**
18 V à partir de 4 piles plates standards de 4,5 V. Autonomie : 100 heures environ.
- Dimensions :**
Largeur : 290 mm ; Hauteur : 155 mm ; Profondeur : 160 mm.
- Poids :**
6 kg environ.



Lion

TYPE L.P. 724-U

L'étonnant INTERPHONE-SECTEUR SANS FIL AVEC APPEL SONORE (110/220 V)

Puissante Intercommunication permanente. Chaque Interphone peut fonctionner avec 2, 3 ou 4 autres Interphones. Il suffit de brancher les différents appareils à des prises de courant dépendant d'un même transformateur.

LIAISON PERMANENTE AVEC VOS EMPLOYÉS, OU VOTRE FAMILLE, A L'USINE, A L'ATELIER, Au magasin, à la maison :

- SURVEILLANCE DES ENFANTS
- PRÉVENTION CONTRE LE VOL

CARACTÉRISTIQUES :

- Bouton d'appel sonore.
- Bouton pour conversation.
- Bouton de blocage pour conversation permanente.
- Potentiomètre de puissance - Voyant lumineux de contrôle.
- PUISSANCE DE SORTIE 150 MILLIWATTS.



PRIX LA PAIRE : **238,00** T.T.C.

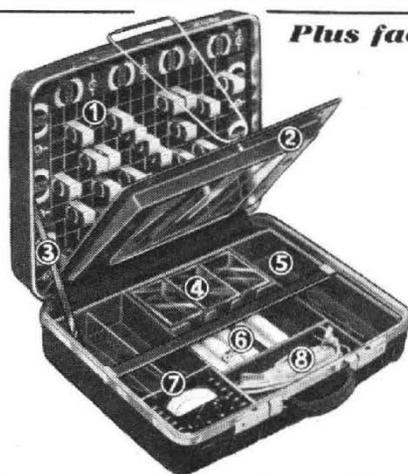
- Autre modèle : « RAINBOW » R.1.L. Puissance 70 milliwatts **222,00** T.T.C.

LES PRIX CI-DESSUS S'ENTENDENT FRANCO DE PORT ET EMBALLAGE DANS TOUTE LA FRANCE
GARANTIE CONTRE TOUTS VICES DE FABRICATION
DÉPANNAGE TOUTE MARQUES, TOUS TYPES

Pour vous convaincre de la facilité et rapidité de la liaison téléphonique nous vous conseignons pour huit jours à l'essai : soit les interphones LION, soit les interphones RAINBOW.

Ets RONDEAU

32, rue Montholon - PARIS (IX^e)
Téléphone : 878-32-55 et 878-32-88
C.C.P. 10.332-34 - Métro CADET.



Plus facile, plus rapide le dépannage

avec la **valise « polytec » grand standing**

pour le DÉPANNAGE ET L'ENTRETIEN Radio-Télé à domicile

- 1 - Casiers pour tubes, dont 12 gros module.
- 2 - Porte cache-tubes amovible équipée d'une glace rétro et d'un chevalet et munie d'un porte-document au dos.
- 3 - Sangle amovible de retenue de couvercle.
- 4 - Boîtes en plastique transparent.
- 5 et 6 - Compartiments pour outillages divers et pour trousse mini-bombes Contact-Service.
- 7 - Par jeu de cloisons mobiles, emplacement pour tous les types de contrôleurs.
- 8 - Logement pour tous types de fer à souder Engel et leurs panes

Présentation avion - Polypropylène injecté - Deux serrures. La « SPOLYTEC LUXE » comporte un couvercle intérieur rigide garni de mousse ; calage des composants pendant transport ou ouverture inversée de la valise et servant de tapis de travail chez le client. Dim. : 550 x 400 x 175 mm. Prix : **265 F** T.T.C. (port : 12 F)

Nombreux autres modèles

EXCEPTIONNEL

NOUVEAUTÉ : Conditionnement de 10 boîtiers plastique pour composants électroniques. Dim. : 114 x 27 x 32 mm. Prix franco **20 F**

250 GROSSISTES FRANCE ET BENELUX

Demandez notre nouveau catalogue.

Spécialités Ch. PAUL

22, rue Brûlefer, 93-MONTREUIL
Tél. : 287-45-67

UN RADIO-RÉCEPTEUR JOUET

On constate à l'heure actuelle que l'électronique entre timidement dans la réalisation des jouets. En effet, pour des raisons essentiellement économiques, les fabricants font preuve d'une certaine réticence dans ce domaine lorsqu'on pense que la partie concernant l'électricité ou l'électronique dépasse rarement 35 % du budget attribué à la réalisation du jouet.

Pourtant, certains fabricants n'hésitent pas à introduire dans leurs jouets des ensembles électroniques comme ce jouet de fabrication étrangère comportant un petit récepteur à trois transistors. Le prix de revient du jouet doit être le plus bas possible et comme il s'agit de très grande série, la partie électronique doit rester simple et facile à monter.

LE SCHEMA DE PRINCIPE

Le petit récepteur que nous allons décrire permet de couvrir toute la gamme de radiodiffusion PO. Sa sensibilité et sa sélectivité ne sont pas dépourvues d'intérêt compte tenu du peu d'éléments nécessaires à sa réalisation. Ce récepteur ne nécessite par ailleurs ni prise de terre, ni antenne grâce à l'emploi d'un petit cadre ferrite dont l'orientation permet d'améliorer la sélectivité ou séparation des stations les unes des autres.

Comme le laisse entrevoir le schéma de principe de la figure 1, tiré de la revue *Transistor*, numéro 43, le ferrocaptor comporte une prise intermédiaire d'adaptation pour le circuit de base du transistor HF T_1 . Le circuit oscillant est formé de la bobine L_1 et du condensateur variable C_2 . Les tensions HF, prenant naissance dans ce circuit sont appliquées à la base du transistor T_1 par l'intermédiaire d'un condensateur de 470 pF C_3 .

L'amplificateur HF est monté en émetteur commun. Sa base est polarisée par une résistance de 820 k Ω vis-à-vis de la ligne d'alimentation, tandis qu'une résistance de charge R_4 permet de prélever au niveau du collecteur les tensions HF préamplifiées.

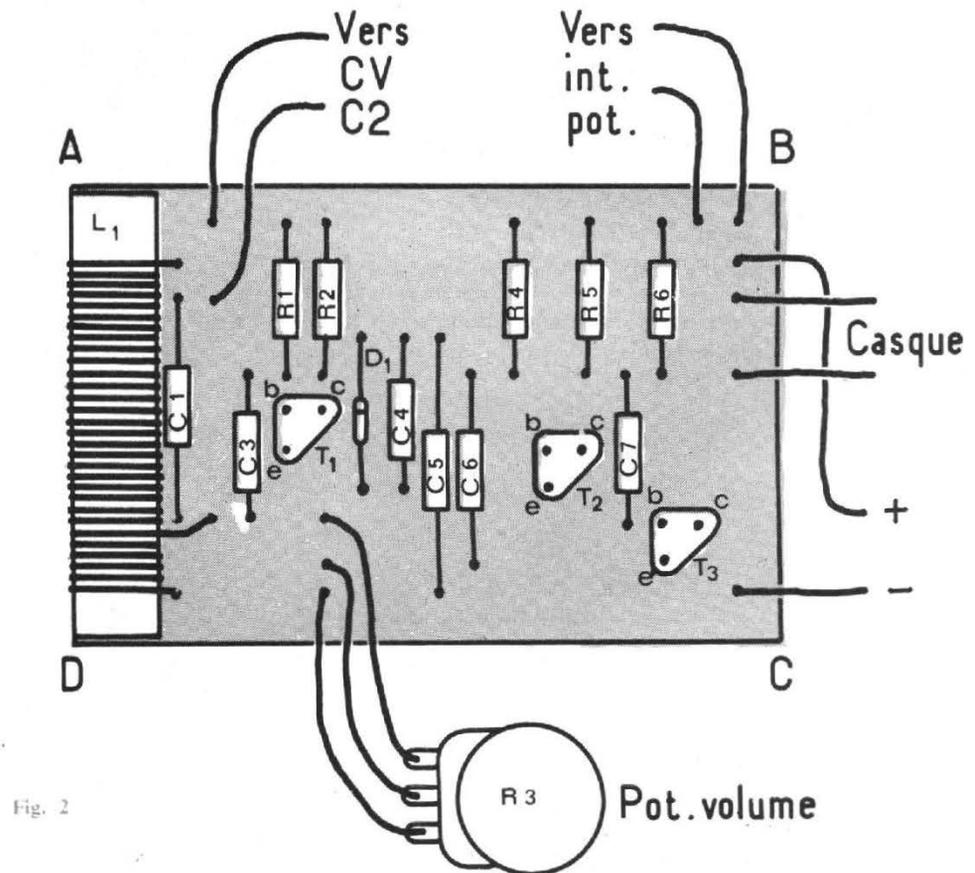
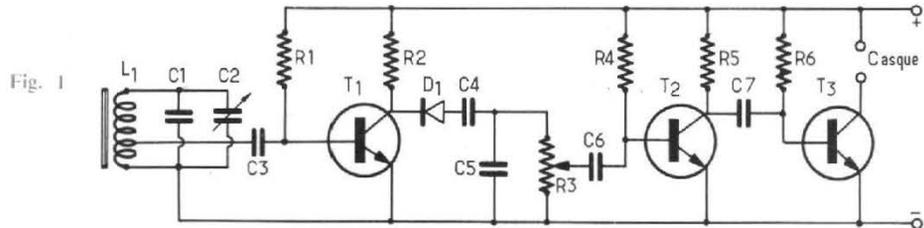
L'opération de détection est ensuite confiée à une diode au germanium OA90. Les tensions BF apparaissent alors aux bornes du potentiomètre miniature de volume grâce au condensateur C_4 . Le condensateur C_5 permet de filtrer les tensions HF résiduelles qui sont ainsi véhiculées vers la masse.

Au niveau du curseur de R_3 et par l'intermédiaire de C_6 est attaqué le premier étage préamplificateur BF toujours à émetteur commun. Ce montage est employé en raison du gain important qu'il possède et sa simplicité de montage. La base de T_2 se trouve convenablement polarisée par une résistance de 1,5 M Ω

R_4 tandis que la résistance de charge R_5 recueille les tensions BF d'un niveau déjà suffisant pour être écoulees par l'intermédiaire d'un petit casque du type cristal à haute impédance.

Pour une meilleure écoute, il convient de monter un étage

(Suite page 118)



LE GRILLON ÉLECTRONIQUE

UN grillon électronique ! comme vous pouvez le constater, il s'agit vraiment d'un gadget destiné à reproduire fidèlement notre grillon des champs.

Il est assez facile, en effet, à l'aide d'oscillateurs et de commutateurs électroniques d'engendrer des sons ou cris comparables à ceux des insectes ou des oiseaux. Le montage que nous vous proposons en dépit du nombre de transistors relatif-

vement important (7) reste très simple quant à son fonctionnement, et quant à sa réalisation, c'est dire qu'il peut être entrepris même par les débutants en suivant scrupuleusement toutes les directives qui vont suivre.

LE SCHEMA DE PRINCIPE

Il est présenté figure 1. Les circuits de base en sont relatif-

vement simples. Les transistors T_1 et T_2 avec leurs éléments associés, forment le générateur de note fondamentale. A cet effet, on utilise deux transistors complémentaires à liaison directe afin de réaliser un petit amplificateur BF. Les résistances R_1 et R_2 constituent la polarisation de base nécessaire au bon fonctionnement de l'ensemble. Le bouclage d'entretien des oscillateurs s'effectue par l'intermédiaire du condensateur C_1 et

de la résistance variable R_1 . Cette dernière permet d'ajuster la fréquence de la note engendrée. Dans le circuit collecteur de T_1 , la bobine mobile du petit haut-parleur terminal sert de résistance de charge.

Les transistors T_4 et T_5 forment un second étage ou multi-vibrateur astable de type symétrique. Un couplage croisé par l'intermédiaire des condensateurs C_2 et C_3 est alors réalisé entre base et collecteur des

LISTE DES COMPOSANTS

- $R_1 = 100 \text{ K}\Omega$ (marron, noir, jaune).
- $R_2 = 47 \text{ K}\Omega$ (jaune, violet, orange).
- $R_3 = 3,9 \text{ K}\Omega$ (orange, blanc, rouge).
- $R_4 = 1 \text{ K}\Omega$ (marron, noir, rouge).
- $R_5 = 5,6 \text{ K}\Omega$ (vert, bleu, rouge).
- $R_6 = 5,6 \text{ K}\Omega$ (vert, bleu, rouge).
- $R_7 = 3,9 \text{ K}\Omega$ (orange, blanc, rouge).
- $R_8 = 3,9 \text{ K}\Omega$ (orange, blanc, rouge).
- $R_9 = 10 \text{ K}\Omega$ (marron, noir, orange).
- $R_{10} = 12 \text{ K}\Omega$ (marron, rouge, orange).
- $R_{11} = 3,9 \text{ K}\Omega$ (orange, blanc, rouge).
- $C_1 = 10 \text{ nF}$ plaquette.
- $C_2 = 22 \mu\text{F}$ tantale.
- $C_3 = 22 \mu\text{F}$ tantale.
- $C_4 = 100 \mu\text{F}$ tantale.
- $C_5 = 100 \mu\text{F}$ tantale.
- $RV_1 = 47 \text{ K}\Omega$ ajustable « Matéra ».
- $D_1 = 1\text{N}914$.
- $T_1 = 2\text{N}2222, \text{BC}179, \text{BC}116$.
- T_2 à $T_7 = 2\text{N}956, \text{BC}108, 2\text{N}708$.
- HP = bobine mobile de 8Ω .

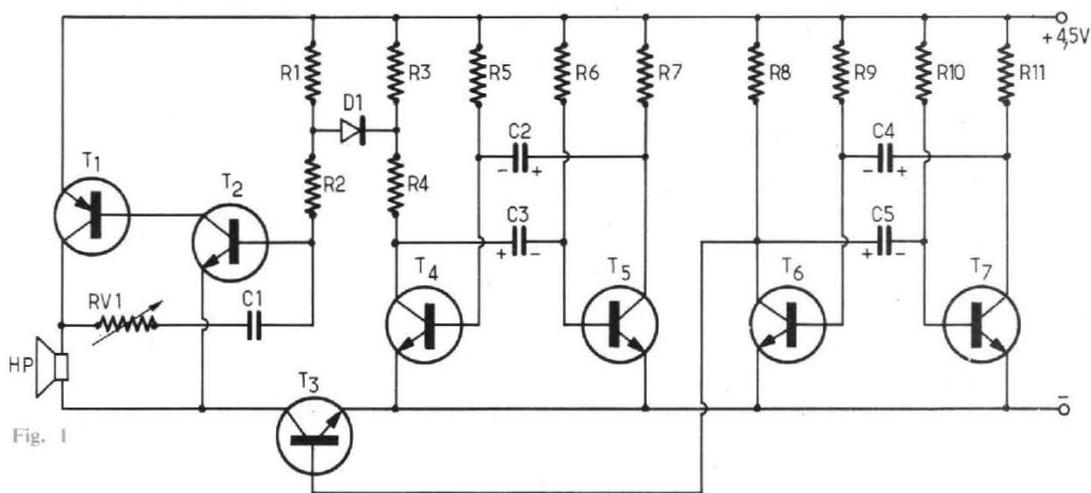


Fig. 1

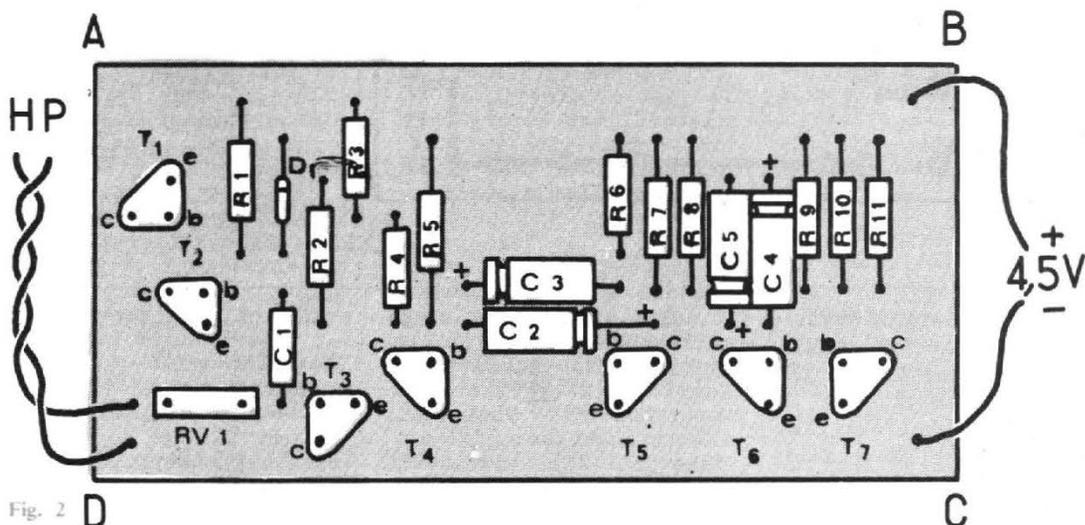


Fig. 2

transistors. Les résistances de polarisation de base R_5 et R_6 possèdent les mêmes valeurs et déterminent avec les condensateurs précités la fréquence de l'oscillation très basse.

Ainsi, grâce à la diode D_1 , lorsque le transistor T_4 entre en conduction, les étages T_1 et T_2 se trouvent bloqués puisque leur polarisation de base est modifiée par la jonction collecteur-émetteur de T_4 devenue conductrice. Le multivibrateur commande alors le générateur de note fondamentale en saccade suivant l'état alterné des transistors T_4 et T_5 , traduisant l'effet sonore du grillon.

Mais le signal ainsi engendré garde un caractère de continuité mais non l'effet erratique du véritable grillon, on a alors recours à un autre multivibrateur, en l'occurrence, les transistors T_6 et T_7 . Ce circuit est pratiquement identique au précédent, mais au niveau du collecteur de T_6 on commande un transistor T_3 , destiné à alimenter le générateur de note fondamentale.

En effet, lorsque le transistor T_6 entre en conduction, le potentiel de base de T_3 est voisin de celui de son émetteur, et ce transistor reste bloqué. En conséquence, le générateur de note n'est pas alimenté, la jonction émetteur-collecteur de T_3 se com-

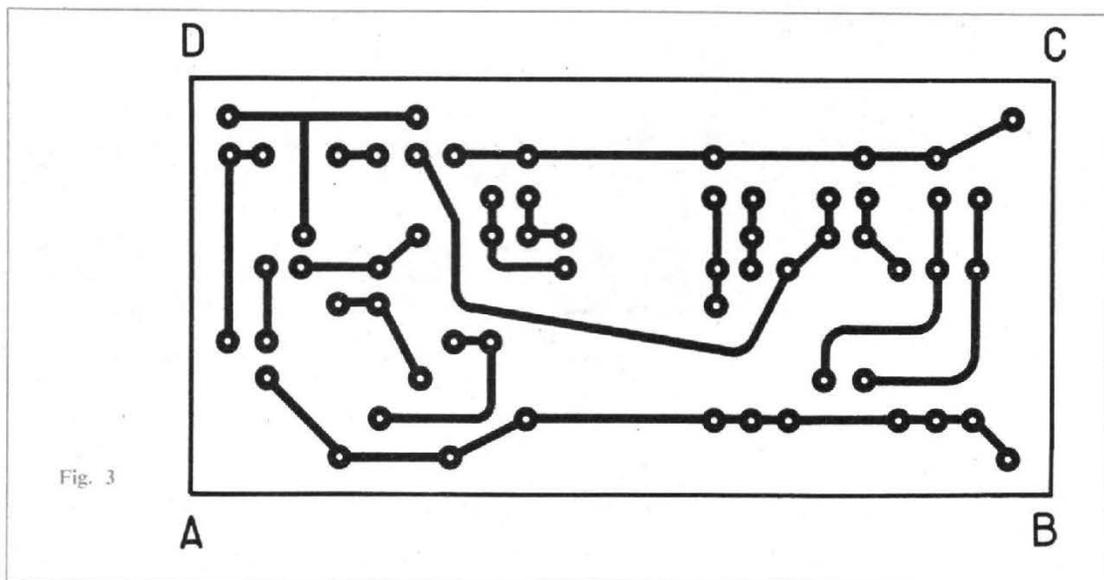


Fig. 3

portant comme un circuit ouvert.

Par contre, lorsque T_7 est conducteur, T_6 est lui bloqué, il en résulte que le potentiel de base de T_3 devient positif, et que par conséquent, T_3 passe à l'état conducteur et alimente le générateur de note. L'effet recherché, est alors produit. L'alimentation s'effectue à l'aide d'une pile de 4,5 V plate pour lampe de poche.

REALISATION PRATIQUE

Tous les circuits pratiques que nous avons décrits ne demandent pas de mise au point pour la réalisation de ce gadget, il suffit de suivre scrupuleusement les valeurs adoptées pour le montage. Ce dernier peut alors se réaliser sur une plaquette perforée au pas de 5 mm, ou bien un circuit Vero board. La figure 2 présente une implanta-

tion possible de divers composants sur une plaquette de 115 x 55 mm, tandis que la figure 3 constitue la vue de dessous de la plaquette, c'est-à-dire les diverses liaisons entre les éléments.

Par ailleurs, suivant l'encombrement des condensateurs électrochimiques C_4 et C_5 , il convient de les monter verticalement à l'exception de tous les autres composants disposés « à plat ».

(Sperimentare, déc. 1972.)

UN RADIO-RÉCEPTEUR JOUET (Suite de la page 116)

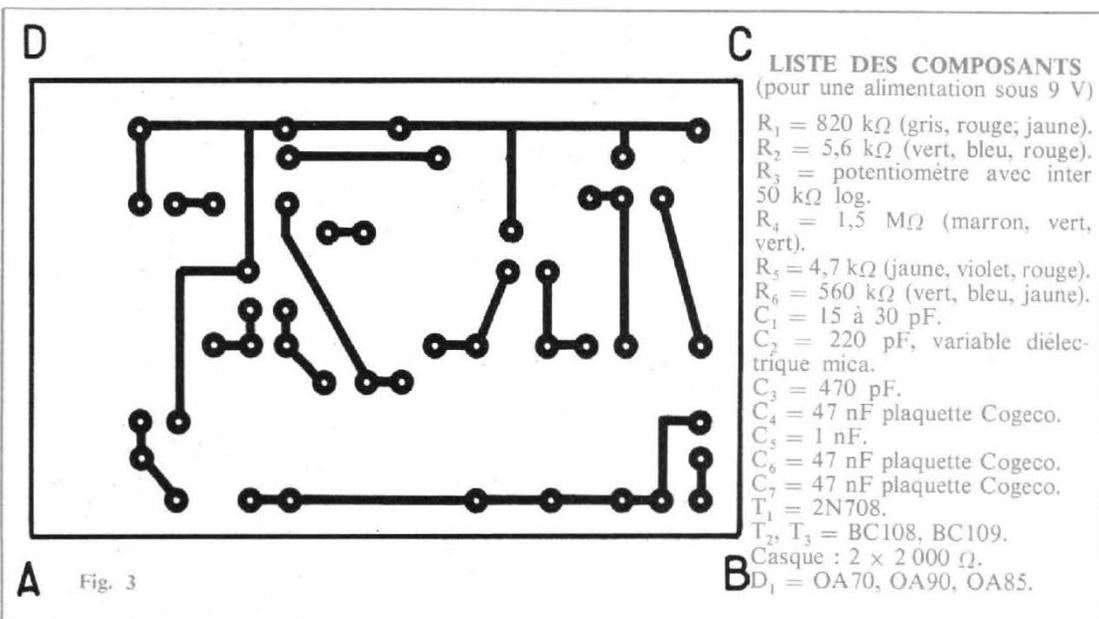


Fig. 3

LISTE DES COMPOSANTS (pour une alimentation sous 9 V)

- $R_1 = 820 \text{ k}\Omega$ (gris, rouge, jaune).
- $R_2 = 5,6 \text{ k}\Omega$ (vert, bleu, rouge).
- $R_3 =$ potentiomètre avec inter $50 \text{ k}\Omega$ log.
- $R_4 = 1,5 \text{ M}\Omega$ (marron, vert, vert).
- $R_5 = 4,7 \text{ k}\Omega$ (jaune, violet, rouge).
- $R_6 = 560 \text{ k}\Omega$ (vert, bleu, jaune).
- $C_1 = 15 \text{ à } 30 \text{ pF}$.
- $C_2 = 220 \text{ pF}$, variable diélectrique mica.
- $C_3 = 470 \text{ pF}$.
- $C_4 = 47 \text{ nF}$ plaquette Cogeco.
- $C_5 = 1 \text{ nF}$.
- $C_6 = 47 \text{ nF}$ plaquette Cogeco.
- $C_7 = 47 \text{ nF}$ plaquette Cogeco.
- $T_1 = 2\text{N}708$.
- $T_2, T_3 = \text{BC}108, \text{BC}109$.
- Casque : $2 \times 2\,000 \Omega$.
- $D_1 = \text{OA}70, \text{OA}90, \text{OA}85$.

BF supplémentaire en l'occurrence T_3 . Ce sont les enroulements du casque écouteur qui servent alors de résistance de charge. Le montage s'avère ultra-simplifié puisqu'il ne comporte qu'une résistance de polarisation R_6 et un condensateur de liaison C_7 .

Pour les transistors utilisés pour ce radiorécepteur sont du type NPN au silicium. Enfin, l'alimentation s'effectue sous une tension de 9 V. On peut toutefois descendre à une valeur inférieure de 3 V en modifiant les trois résistances de polarisation de base des transistors R_1, R_4 et R_6 .

REALISATION PRATIQUE

Elle s'effectue très facilement sur une petite plaquette de bakélite toute perforée ou bien un morceau de carton très rigide sur lequel on aura eu soin de reproduire l'implantation des éléments préconisée à la figure 2.

Le bobinage L_1 comporte 70 spires de fil de 0,1 à 0,2 mm émaillé enroulé à spires jointives sur un cadre plat de 60 mm de long et 18 mm de large. Les dimensions de ce ferrocaptor n'étant pas critique, on peut également adopter un modèle de récupération rond de 10 à 12 mm de diamètre.

La prise de base est effectuée à 12 spires de la masse.

Il convient par ailleurs de respecter l'orientation de la diode OA90 ou OA85, OA70.

Le potentiomètre miniature de volume possède un interrupteur. Le condensateur variable dans le cas de réception d'une station unique peut être supprimé à condition d'employer la valeur adéquate pour C_1 , soit environ 180 pF pour France-Inter. On peut également parfaire l'accord en faisant glisser l'ensemble du bobinage L_1 sur le cadre ferrite.

Aucune mise au point n'est nécessaire, le récepteur doit fonctionner dès la dernière soudure.

Pour une alimentation sous 3 V, il convient d'adopter les valeurs suivantes :

- $R_1 = 680 \text{ k}\Omega$ (bleu, gris, jaune).
- $R_4 = 820 \text{ k}\Omega$ (gris, rouge, jaune).
- $R_6 = 330 \text{ k}\Omega$ (orange, orange, jaune).

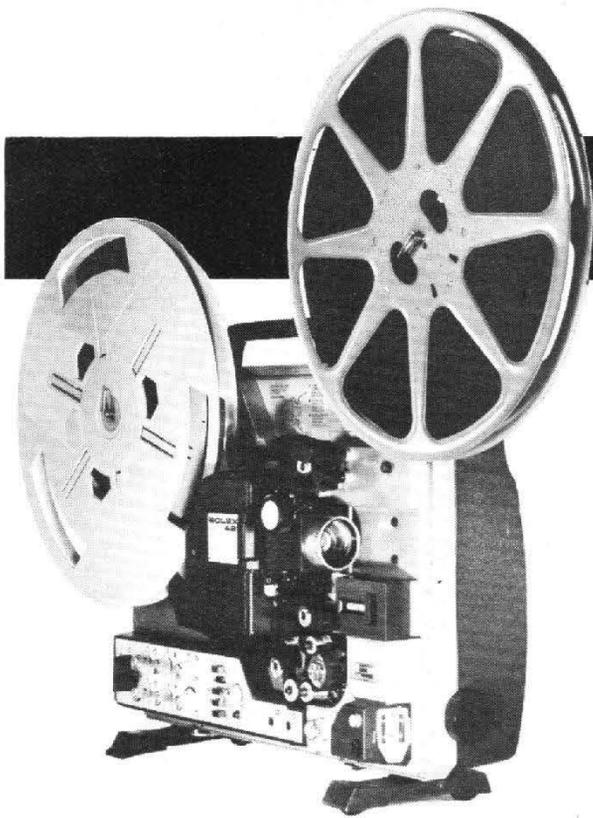


PHOTO-CINÉ

LA PHOTOGRAPHIE EN VOYAGE ET EN VACANCES

IL y a en France environ dix millions d'appareils photographiques et, chaque année 40 à 45 millions de films sont impressionnés. Sur ce total, il y a trois millions d'appareils comportant des chargeurs « instantanés », et les amateurs français utilisent annuellement près de douze millions de chargeurs, la presque totalité, d'ailleurs, en couleur.

La pratique de la photographie n'est pas, en fait, répartie d'une manière uniforme tout au long de l'année, et on peut le regretter d'autant plus que les techniques les plus récentes permettent désormais d'effectuer les prises de vues dans des conditions d'éclairage, qui auraient paru autrefois absolument impossibles. L'hiver, en particulier, la photographie au flash et tous les procédés de reproduction des diapositives en couleur offrent des possibilités remarquables.

Quoi qu'il en soit, les vacances de Noël, du Mardi Gras et de Pâques, les mois des communions et des mariages du printemps, et surtout les grandes vacances, constituent des « périodes de pointe » pour les prises de vues. C'est ainsi que pour Kodak seul, 40 000 à 50 000 films parviennent chaque jour à l'usine de traitement du 15 juillet à fin août.

Il est intéressant de se rendre compte, et nous l'avons déjà

noté, des sujets qui sont le plus souvent adoptés pour ces prises de vues et, en premier lieu, il y a, bien entendu, les photographies de famille, les souvenirs des amateurs eux-mêmes et de leurs enfants, à tout âge et dans toutes les conditions, dans tous les coins du monde. Il y a des portraits sur la plage, sur les lacs, en ascension dans les montagnes, en promenade, au zoo, dans les châteaux, les musées, et les expositions.

En voyage ou chez eux, les Français ont la réputation d'être gourmands, et les repas constituent pour eux un plaisir bien innocent; mais, on sait moins qu'ils aiment également effectuer des prises de vues de leurs amis et connaissances attablés devant un bon repas! Le nombre des clichés de ce genre est vraiment surprenant; il y en a souvent plus de 50 % d'un envoi journalier!

La variété des paysages est presque infinie, et chaque année d'ailleurs les sujets favoris varient et des paysages nouveaux apparaissent. Il y a eu d'abord l'Espagne et la Grèce, puis l'Égypte et l'Inde; l'an dernier, on a vu beaucoup de paysages d'Afghanistan et cette année du Pérou.

En fait, la variété des sujets choisis par les amateurs est vraiment étonnante; on peut s'en rendre compte par les réclama-

tions adressées par eux lorsque leurs envois ont été plus ou moins perdus pendant le transport, ou à l'usine, à la suite, le plus souvent, d'indications insuffisantes. Il y a annuellement pour Kodak seul 20 000 chargeurs et bobines, dont les noms des propriétaires doivent être retrouvés et, parmi ceux-ci, on a pu dénombrer non moins de 747 sujets différents.

Il y a, d'ailleurs, des catégories de sujets qui semblent plus ou moins disparaître. Il en est ainsi pour les images macabres et même très légères et plus ou moins pornographiques et ce fait est fort curieux si l'on songe à la prolifération des films de cinéma consacrés justement à ces sujets! Il est vrai que l'emploi des appareils de prises de vues à développement instantané fournissant immédiatement des images positives sans avoir besoin d'envoyer les films à un spécialiste présente ici des avantages évidents!

Au point de vue technique, les amateurs semblent de mieux en mieux informés; mais, en général, la qualité des diapositives est en fait supérieure à celle des photographies sur papier en couleur prises au moyen de films négatifs. Ce fait est dû, d'une part, à la technique même du procédé et, d'autre part, au fait que les amateurs de diapositives sont généralement plus habiles, plus

avertis, et plus soigneux, que les amateurs de prises de vues sur papier.

Il ne faudrait pas croire, et nous l'avons déjà noté, à l'abandon généralisé de la photographie en noir et blanc; elle est toujours utilisée tout autant pour les photographies de famille que pour la photographie d'art, où elle est nécessaire pour réaliser des effets artistiques. Le nombre et l'intérêt des expositions le montrent bien; mais, d'une manière générale, il faut surtout noter l'élévation constante du **niveau moyen** des résultats obtenus, grâce à l'apparition sur le marché de petits appareils de prix très abordable équipés avec des objectifs de qualité, et comportant des dispositifs de contrôle automatique de l'exposition et de l'ouverture du diaphragme, évitant ainsi les erreurs de manœuvre les plus graves et les plus importantes.

DES PRÉCISIONS SUR LE MYSTÉRIEUX « ALADIN »

Nous avons signalé dans des récents articles la présentation aux États-Unis et l'apparition prochaine de l'appareil Polaroid pour images en couleur étudié par le docteur Edwind Land, l'inventeur bien connu, et qui permettra de fournir des images en couleur toutes prêtes en 1,3 seconde.

Il comporte apparemment un boîtier long à peine de 18 cm, de 37 mm d'épaisseur, de 12 cm de largeur et qui contient un système de visée réflexe à verre dépoli; il fournit à 2 secondes d'intervalle, cinq fois de suite, des images brillantes sur film plastique.

Comme nous l'avons déjà noté, le système plus ou moins compliqué du procédé Polaroid ordinaire n'est plus nécessaire, et il n'est plus besoin, après l'exposition du négatif, de tirer la languette blanche hors de l'appareil, ce qui avait pour but de mettre le négatif et le positif en face l'un de l'autre, et de disposer une languette jaune dans le presse-révéléur. Il fallait ensuite, pour développer la photographie, tirer la languette jaune, ce qui permettait l'écrasement d'une ampoule de gelée chimique entre le négatif et le positif, et, après environ une minute d'attente, il fallait encore séparer le négatif du positif.

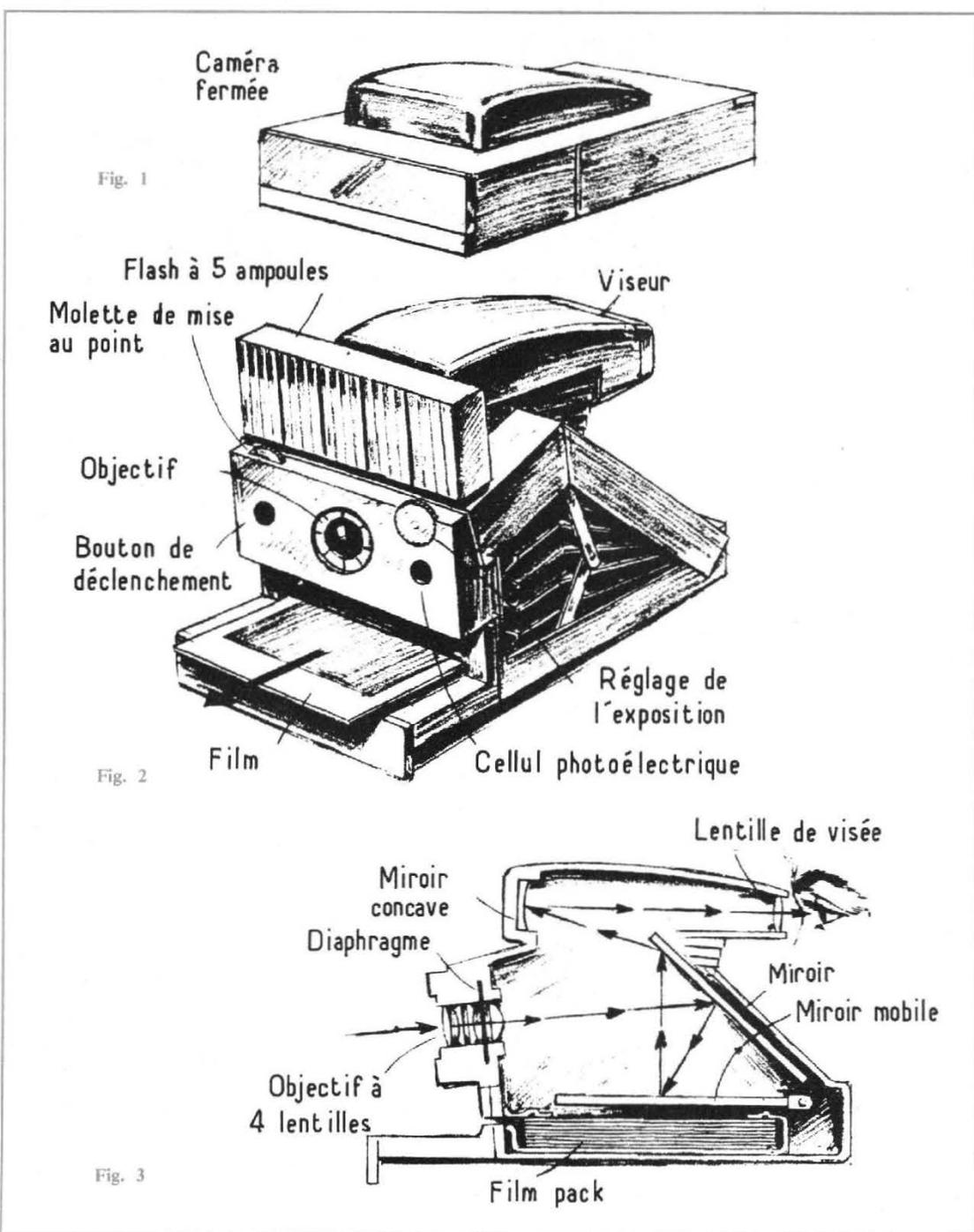
Avec « Aladin » SX70, il suffit de viser et de déclencher, et l'appareil distribue automatiquement les images toutes prêtes. C'est ainsi un moteur qui, à chaque prise de vue, presse le couple négatif-positif entre les rouleaux, et pousse l'épreuve vers l'orifice frontal de sortie.

La mise au point de l'objectif s'effectue de façon classique, mais toutes les opérations de prise de vues sont réalisées automatiquement par des circuits électroniques intégrés minuscules, et un système de varistance intercalé dans le chargeur doit permettre, même, de compenser automatiquement les variations de sensibilité du film dues à la température. L'emploi d'un flash miniature est combiné, de même, avec l'exposition automatique.

Il suffit ainsi de viser, de mettre au point, et de presser un bouton rouge; le moteur se met en marche et presque immédiatement, en 1,3 seconde un morceau de film bleu-vert apparaît à l'avant de la caméra. Ce tirage est sec et propre; il n'y a pas besoin d'enduit chimique, et il n'y a pas de feuille de papier à enlever, mais l'image apparaît lentement et sous une forme qui semble mystérieuse; les couleurs brillantes augmentent graduellement en quelques minutes.

Tous les phénomènes se produisent à l'intérieur du film, et ne sont pas affectés par la lumière naturelle ou artificielle, ou même par une projection d'eau. Les couleurs semblent plus saturées et plus naturelles qu'avec l'émulsion habituelle Pola-color, et on pourrait, en principe, utiliser le bloc de film de 10 poses en moins de 20 secondes.

Nous avons déjà donné quel-



ques indications sur les systèmes employés pour obtenir ces résultats étonnants, mais il est intéressant de les préciser encore. La caméra, que l'on peut placer assez facilement dans une poche, pèse moins de 800 grammes; elle est constituée en plastique recouvert de cuir; son circuit électronique comporte de nombreux transistors.

Comme nous l'avons déjà noté, le moteur qui actionne la caméra et qui assure l'entraînement du film au moment de son traitement et son éjection en dehors du boîtier, est alimenté par une petite batterie de piles réalisée sous une forme très plate, et qui se trouve à l'intérieur du boîtier de film lui-

même, de sorte que la pile est changée en même temps que le bloc de films.

L'objectif du type à quatre éléments, d'une ouverture de $F : 8$ comporte une lentille frontale mobile assurant la mise au point et l'obturateur est électronique comme nous l'avons noté. Le viseur déjà décrit est du type réflex à un seul objectif, mais sans prisme; le flash comporte cinq ampoules magnésiques disposées en ligne, ce qui évite la nécessité d'une rotation. Ce film a une rapidité d'environ 100 ASA avec une résolution de l'ordre de 40 lignes; c'est un sandwich-multicouche avec un enduit protecteur plastique, et un support opaque.

Une graisse renfermant une petite quantité de liquide chimique est placée entre les couches; lorsque le film se déplace entre les rouleaux, le liquide se répand sur le négatif et sèche instantanément. Le film-pack est chargé par l'avant, le moteur éjecte automatiquement le cliché protégé de la lumière, lorsque la partie frontale est fermée.

On voit sur les figures 1 et 2 une vue de la caméra fermée, et l'aspect de la caméra ouverte, avec son système de visée à la partie supérieure.

Le dispositif de cadrage et de mise au point est du type réflex mono-objectif et permet de voir exactement l'image obtenue sur le film. Aucun prisme n'est em-

ployé, puisque le dispositif est remplacé, rappelons-le, par un système optique à miroirs. Lorsqu'on presse sur le bouton de déclenchement, le miroir à deux faces disposé à la partie inférieure vient se placer contre le miroir arrière et réfléchit l'image vers le plan du film (Fig. 3).

Le miroir à 45° tourne au moment du déclenchement sous l'action du moteur électrique, qui commande en même temps la rotation de deux rouleaux de caoutchouc d'entraînement du film plan contenu dans le chargeur. Bien entendu, l'entraînement du film et la rotation du miroir sont synchronisés.

Après chaque prise de vue, le miroir revient à sa position initiale à 45°; la vitesse de prise de vue correspond à la vitesse de défilement du plan-film; elle est commandée par le circuit électronique et dépend de l'éclairement du sujet.

Chaque chargeur contient huit ou dix films de 9 cm x 9 cm, et il comporte deux chambres, l'une contient les plans-films et l'autre les plans papiers imprégnés de produits de traitement. Après chaque prise de vue, l'émulsion et le papier constituent un sandwich passant sur les rouleaux presseurs; les sachets de révélateur sont éliminés par un racleur et le plan-film en mylar à émulsion inversible est éjecté de l'appareil.

Lorsque le miroir est dans la position de repos à 45° derrière l'objectif, la lumière sur un verre dépoli, par l'intermédiaire d'un miroir concave, la partie arrière de l'appareil est dépliée, et constitue une chambre noire de visée.

Quel sera le prix de cet appareil? Sans doute de l'ordre de 100 à 175 dollars, c'est-à-dire de 500 à 900 F, et le prix de revient de chaque prise de vue serait du même ordre que celui actuel avec le film Polacolor classique.

UNE CAMÉRA PHOTOGRAPHIQUE A MULTIPLES DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES

Les appareils **Contarex** du type S et SE Super-Electronic sont des modèles de grande précision optique et mécanique se distinguant, à la fois, par les systèmes électroniques incorporés et la diversité des accessoires utilisables.

Ces appareils à cartouches 24 x 36 sont équipés d'un obturateur à rideau commandé électroniquement assurant un temps d'exposition de 1 seconde à 1/1 000 au minimum et étalonnés avec précision. Le système de contrôle d'exposition à travers l'objectif par cellule au sulfure

de cadmium offre l'avantage, à la fois, de la mesure intégrale et de la mesure ponctuelle; il tient compte automatiquement de l'angle de champ de l'objectif et des facteurs d'augmentation de l'exposition déterminé par la rallonge à soufflet et les filtres.

Le champ de mesure au centre du viseur est assez grand pour permettre d'obtenir l'ouverture convenable sans mesure dirigée, quand le contraste des lumières est normal, et suffisamment réduit pour permettre d'obtenir des valeurs d'expositions sélectives optimales avec des mesures dirigées de différentes parties de l'image pour des sujets très contrastés.

Les indications concernant la distance de mise au point, le diaphragme et la vitesse apparaissent constamment dans le viseur, mais tous ces réglages peuvent aussi être contrôlés à l'extérieur sur le boîtier.

La visée et la mise au point peuvent être obtenues avec des lentilles de Fresnel très lumineuses interchangeables assurant de bons résultats pour les instantanés — et en cas de mauvaises conditions d'éclairage. Le viseur peut être adapté à tout moment à la nature du sujet, ce qui permet de bénéficier de la méthode de mise au point la plus commode et la plus sûre, grâce au verre se changeant facilement à l'aide d'une pince spéciale après enlèvement de l'objectif.

On voit ainsi sur la figure 5 des **lentilles de Fresnel** avec anneau à microprismes et stigmomètre, avec plage circulaire et microprismes stigmomètre, et avec plage circulaire à microprismes.

Les **verres dépolis** permettent



Fig. 4

de même la mise au point dans tout le champ du viseur; ils sont avantageux pour la photographie à grande distance, à courte distance et la macrophotographie. On peut ainsi utiliser soit un verre dépoli ordinaire, soit avec plage circulaire à microprismes, soit avec stigmomètre (Fig. 6).

Enfin, pour les photos d'architecture, la reproduction et la microphotographie, des **verres spéciaux** sont utilisables: verre dépoli quadrillé, verre clair avec double réticule pour microphotographie, lentille de Fresnel avec double réticule pour microphotographie (Fig. 7).

Un **dispositif d'annotation sur**

les clichés est très pratique. Chaque cliché peut être pourvu d'une marque, par exemple, date, nom, chiffre d'identification ou numéro d'essai. Le support, sur lequel on porte l'inscription désirée est introduit dans une fente sur le côté de l'appareil. Au moment de l'exposition, cette inscription est reportée directement sur le négatif ou le dispositif, ce qui évite un travail d'enregistrement.

Le **couplage diaphragme-distance** pour la photographie au flash est assuré très rapidement pour les reportages et instantanés; il suffit de régler la distance et de déclencher. Le diaphragme est réglé automatiquement; on

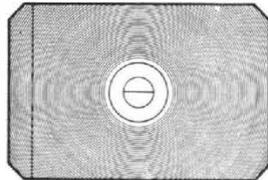


Fig. 5

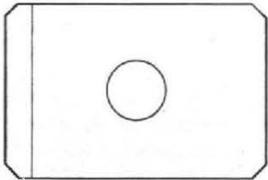
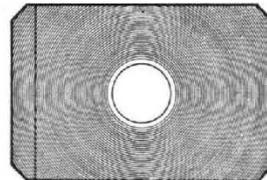
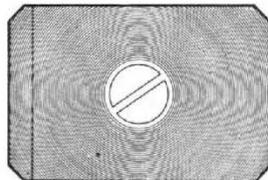


Fig. 6

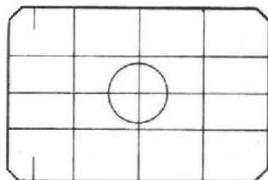
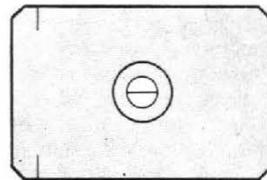
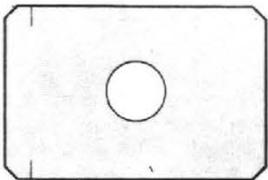
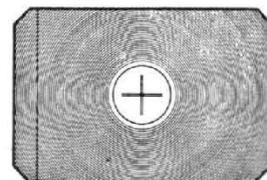
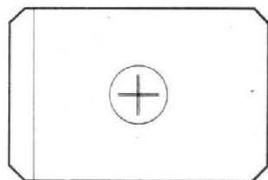


Fig. 7



affiche une fois pour toutes le nombre-guide sur l'objectif lui-même, ce qui met le posemètre hors circuit et enclenche le couple diaphragme-distance.

La possibilité d'employer des **dos magasins interchangeable** constitue une originalité intéressante. Ces magasins permettent de changer de film en quelques secondes et en plein jour, sans risque de perdre une vue, et comportent des systèmes de blocage interdisant toute fausse manœuvre (Fig. 8).

Ces systèmes offrent ainsi de grands avantages, quand on veut avoir à tout moment différents types de films utilisables immédiatement. On peut ainsi passer rapidement de la prise de vue en couleur à la prise de vue en noir et blanc, et avec des émulsions de différentes sensibilités, ou bien même avoir plusieurs magasins destinés chacun à des séries de vues particulières.

Mais, ce sont sans doute les **accessoires électroniques** destinés à cet appareil qui le distinguent particulièrement. Un **télé-transmetteur** de durée d'exposition est ainsi destiné au réglage à distance des durées d'exposition, quel que soit le réglage de l'appareil, depuis 8 secondes jusqu'à 1/1 000 et la pose indéfinie; il est possible de raccorder un **minuterie** pour les durées d'exposition supérieures à 8 secondes, par exemple, pour la microphotographie et d'effectuer le réglage même si l'opérateur est éloigné de l'appareil, par exemple, pour des raisons de sécurité.

Un appareil de **contrôle distinct de la durée d'exposition** peut aussi être installé séparément, en cas de déclenchement à distance et pour les travaux de surveillance et d'enregistrement. Il assure le réglage automatique **continu** en fonction de l'éclairage, de la durée d'exposition de 8 secondes à 1/1 000 suivant l'ouverture du diaphragme présélectionnée. Un viseur spécial incorporé, prévu pour un angle de mesure de 25°, permet la **mesure dirigée** de contrôle des parties importantes de l'image.

Un **chrono-indicateur**, combiné avec l'appareil précédent, indique la durée d'exposition avant le déclenchement, ce qui constitue un avantage pour les prises de vue d'objets en mouvement, surtout avec télécommande. Il peut être relié indifféremment au système de réglage automatique ou à l'appareil électronique de commande.

L'adaptation d'une **poignée spéciale** disposée en dessous du boîtier permet l'alimentation par piles et accumulateurs du moteur ou de l'appareil électronique de commande, le passage en prise vue par vue ou en série, avec

des combinaisons utilisant le moteur, le déclenchement de l'appareil direct ou à distance, et comporte un contrôle de l'état des piles ou de l'accumulateur.

Une **boîte d'alimentation** servant à l'alimentation par le réseau à poste fixe remplace cette poignée spéciale; elle peut alimenter le circuit électronique de l'obturateur avec une tension réglable entre 7 et 9 volts.

Le moteur d'entraînement adaptable assure automatiquement l'avancement du film et l'armement de l'obturateur après chaque déclenchement. Il comporte un commutateur de prise vue par vue et marche continue, et permet une cadence maximale de prise de vue de deux vues par seconde. Il peut ainsi permettre de réaliser 36 prises de vues normalement avec des standard et jusqu'à 450 vues avec un magasin contenant 17 mètres de pellicule.

Ce magasin est conçu suivant le principe de «cassette à cassette» et permet constamment le changement du film avec les cassettes étanches à la lumière possédant chacune un compteur de vues et un disque indicateur de film.

Enfin, un **appareil électronique de commande universel** offre des particularités encore plus remarquables. Il permet, en effet, le retardement électronique de

UN PROJECTEUR DE DIAPPOSITIVES A SON INTÉGRÉ

La **sonorisation des diapositives** est assurée assez facilement on le sait, au moyen d'un magnétophone synchronisé, très souvent désormais à cassettes, et qui permet l'inscription de tops magnétiques de commande sur une piste spéciale de la bande magnétique. Mais, il n'y avait pas encore jusqu'ici de projecteurs de **diapositives sonores**, «parlantes» en quelque sorte, pouvant être comparé à un projecteur de cinéma à film à piste magnétique assurant automatiquement et par lui-même, la synchronisation entre les images projetées et l'accompagnement sonore.

Ce résultat est désormais assuré dans le projecteur **3 M Sound on Slide**, premier projecteur de diapositives parlantes que nous avons déjà signalé et qui constitue, à la fois, un projecteur de diapositives et une unité de sonorisation. En effet, dans ce dispositif nouveau, la diapositive est montée facilement dans un cadre spécial en matière plastique, qui contient également un **disque magnétique** unique en son genre permettant d'obtenir une sonorisation de 35 secondes correspondant au sujet de la diapositive projetée.

Les diapositives défilent automatiquement et sans bruit; le poids de l'appareil ne dépasse pas 10 kg et son encombrement est réduit; le système peut être commandé et utilisé à distance.

Les diapositives du format habituel 5 x 5 placées sur un cadre en carton, en matière plastique, en métal, ou en verre sont simplement ainsi montées dans ce cadre spécial en matière plastique avec encoche, qui porte également le disque magnétique en matière plastique. Ces cadres portant à la fois les images et les sons sont placés dans des paniers de principe habituel à déplacement rectiligne, pouvant contenir 36 vues ou dans des paniers circulaires pouvant contenir 40 vues aussi faciles à charger ou à décharger que les paniers à déplacement rectiligne.

La disposition d'ensemble des différents éléments de l'appareil est représentée sur le schéma de la figure 9. On voit à droite la lanterne de projection avec son objectif, et qui contient une lampe de projection de 500 watts très lumineuse et une turbine de refroidissement efficace; à gauche, le bloc de commande et d'amplification. Entre les deux un évidement qui sert à placer le panier rectiligne ou circulaire contenant les vues.

UNE CAMÉRA

Pour la projection sonore de chaque vue, le bras d'entraînement saisit le cadre plastique portant la diapositive et le disque magnétique et l'entraîne vers la droite à l'intérieur de la lanterne de projection. Il est ainsi en position pour la projection de l'image et la reproduction du son; la lumière de la lampe de projection permet d'obtenir la projection de l'image sur un écran avec mise au point automatique par le système **auto-focus** à lumière infrarouge, qui compense immédiatement toutes les variations de planéité possibles de la diapositive sous l'action de la chaleur.

Comme on le voit sur la figure 10 tous les éléments de commande de l'appareil sont disposés sur le bloc rectangulaire à gauche du projecteur regardé de face; il y a ainsi un bouton pour la mise au point rapide de l'image et un bouton de réglage du volume sonore, puis un sélecteur permettant de choisir, suivant quatre positions, le mode de fonctionnement de l'appareil; la projection automatique avec commande manuelle, la position de repos ou la position d'enregistrement.

Pour la commande automatique du passage d'une vue à l'autre, un bouton de «tops

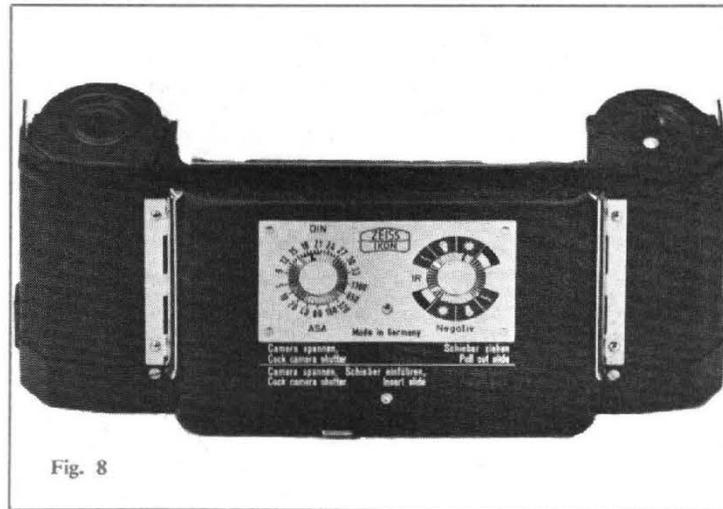


Fig. 8

1 seconde à 30 minutes, le déclenchement périodique en série, avec des intervalles de 1 seconde à 30 minutes, le déclenchement à distance au moyen de rallonge jusqu'à 40 m, le déclenchement à distance par générateurs de signaux acoustiques lumineux, thermiques, par radio, etc. Il assure le contrôle de la durée d'exposition par chrono-indicateur raccordable, et l'indication de l'avancement de la pellicule par moteur.

Chaque diapositive porte ainsi le commentaire la concernant avec une **synchronisation automatique**, comme avec un film à piste magnétique. Il est possible de changer l'ordre de présentation des diapositives, d'en ajouter ou d'en enlever, sans modifier les autres; il est possible aussi de changer évidemment la sonorisation magnétique pour des vues différentes ou des vues identiques, ce qui assure une grande souplesse de fonctionnement.

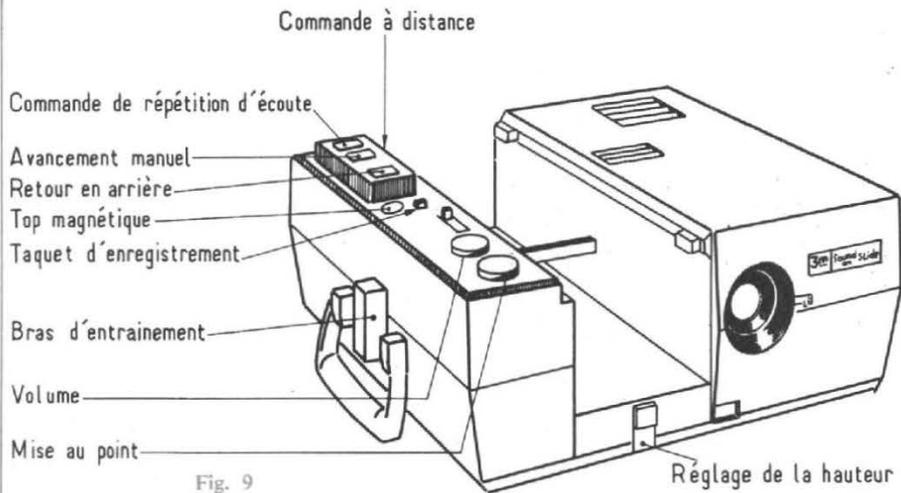


Fig. 9

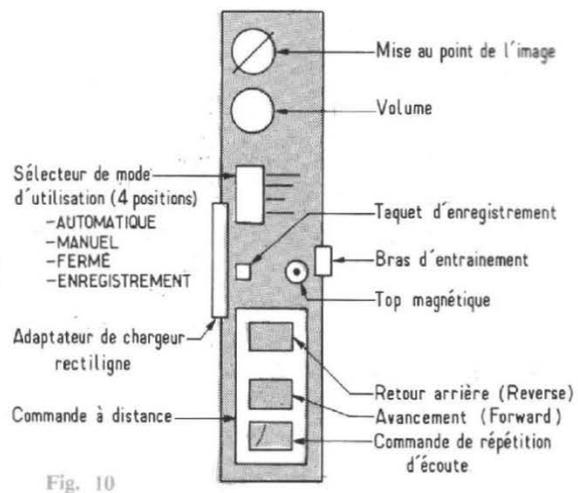


Fig. 10

magnétiques» permet d'inscrire des tops de commande assurant la manœuvre aux instants désirés. Des touches assurent également l'avancement des vues accompagnées des sons et, au contraire, le retour arrière vers une vue déterminée, et une touche spéciale permet de répéter une deuxième fois l'écoute, tout en maintenant la projection de l'image désirée.

Des prises d'entrée et de sortie suivant les standards habituels sont prévues pour l'adaptation d'un microphone, la liaison d'entrée et de sortie d'un magnétophone séparé ou, au contraire, la sortie sur un haut-parleur supplémentaire permettant la projection dans une salle de plus grand volume.

La diapositive placée dans son cadre avec le disque plastique d'accompagnement est amenée à la position nécessaire derrière l'objectif; en même temps, la tête magnétique à tête polaire très fine est appliquée sur le premier sillon du disque. Pour avancer la première vue, il suffit d'appuyer sur la touche de commande à distance et, comme nous l'avons indiqué, un bouton permet de réécouter la totalité du temps de parole, tandis qu'à l'arrière de l'appareil un autre bouton permet de couper le son momentanément, et de reprendre l'écoute dès relâchement.

UN PROJECTEUR EN FORME DE MAGNÉTOPHONE

La forme du projecteur, qu'il s'agisse d'un appareil de diapositives et plus encore de cinéma réduit, est souvent profondément modifiée et nous avons souvent noté la réalisation de modèles à écran incorporé, qui ont l'apparence de téléviseurs. La possibilité d'utilisation, en particulier,

de cassettes, permet aussi l'utilisation plus facile de systèmes de défilement horizontal.

Le nouveau projecteur Super 8 sonore **Supermatic Kodak A V150** est ainsi le premier appareil Super 8 disposé à plat, et permettant l'emploi des bobines ou des chargeurs de films Super 8. L'emploi des cassettes et le faible volume de cet appareil et sa forme nouvelle permettent de le faire fonctionner **comme un magnétophone** et sa commande est facile avec un commutateur général.

Un nouveau système de guidage de film permet, en outre, l'emploi de bobines jusqu'à 120 mètres, et un dispositif de répétition de séquence rend possible la projection d'un passage du film autant de fois qu'on le désire (Fig. 11).

L'emploi du chargeur permet une grande simplicité d'utilisation; le film est extrait automatiquement, engagé dans le couloir et réembobiné à la fin de la projection. Il est protégé dans le chargeur des accidents et de la poussière; il est correctement enroulé et peut être projeté par des opérateurs débutants sans aucun risque, puisque le chargeur ne peut être placé à l'envers.

Les films employés sont ainsi contenus dans les chargeurs de projection d'une contenance de 15 à 120 m, et défilent à une cadence de 18 à 24 images par seconde; l'arrêt automatique est prévu à la fin de la projection. La lampe utilisée aux halogènes de 150 watts comporte un réflecteur dichroïque, et l'objectif zoom à focale variable, de 16,5 à 30 mm, a une ouverture de F/1,3.

La reproduction s'effectue au moyen d'une piste magnétique avec une tête reliée à un amplificateur transistorisé de 4 watts. Le décalage image-son standard

est de 18 images; un dispositif de mixage pour parole et musique est prévu pour réglage continu et une prise d'entrée permet la liaison d'un électrophone ou d'un microphone. Un écran de projection est incorporé dans le couvercle et le réglage en hauteur de la projection est assuré par variation d'orientation du miroir.

LES CINÉ-LECTEURS

Les appareils de télé-cinéma sont utilisés constamment pour les émissions de télévision; ils permettent de transmettre sur nos petits écrans, par l'intermédiaire des émetteurs de télévision, les images du film standard de 35 mm, ou même des films réduits de 16 mm.

Les **ciné-lecteurs** sont des appareils moins connus, d'usage sans doute plus limité, mais qui méritent cependant d'attirer

l'attention. Ce sont des appareils constituant des **lecteurs de films**, qui sont adaptés **directement à un récepteur de télévision normal** permettant de décoder l'image d'un film Super 8 en cassette, et de les transformer en signaux vidéo, qui peuvent ainsi agir directement sur le téléviseur, et assurent la projection des images de cinéma sur l'écran de cet appareil, sans l'aide d'un projecteur de cinéma classique et d'un écran séparé.

Il existe ainsi des ciné-lecteurs présentant la même souplesse d'utilisation que les projecteurs actuels de format réduit Super 8 et utilisant les mêmes cassettes de 15, 30, 60 et 120 m, permettant la marche avant, l'arrêt sur l'image, et le retour en arrière instantané. L'emploi de films à support très mince permet facilement d'obtenir des programmes de longue durée; ces appareils nouveaux, qui ne sont pas encore



Fig. 11



Fig. 12

très répandus, permettent ainsi de compléter les gammes de possibilités du film Super 8 dans tous les domaines audiovisuels (Fig. 12).

Il est possible d'utiliser dans les mêmes appareils des films Super 8 édités industriellement, achetés ou loués, et des films réalisés par l'amateur lui-même. Un même film peut être projeté avec sa bobine habituelle retournée par le laboratoire de traitement, et être employé sur un projecteur du type classique, ou être placé dans un chargeur pour alimenter un projecteur à cassettes ou un ciné-lecteur.

Mais, à côté de ces ciné-lecteurs destinés à assurer la vision des images animées de formats réduits sur l'écran de téléviseur, il y a également maintenant des appareils pratiques en préparation destinés aux usages d'amateurs, et qui sont des **analyseurs de diapositives couleur** combinant des analyseurs à « flying spot », c'est-à-dire à balayage électronique avec un téléviseur couleur, de façon à permettre la réception des images en couleur des diapositives sur le tube-image de téléviseur. Un enregistreur magnétique à cassette incorporé permet, bien entendu, l'accompagnement sonore des images.

Nous rappellerons le principe d'analyse bien connu des diapositives avec utilisation d'un tube cathodique à faible rémanence lumineuse, balayé suivant le principe habituel par un spot lumineux très fin à la fréquence de ligne et à la trame correspondant aux standards de télévision normaux de 625 lignes.

Le point lumineux formé par le spot cathodique sur l'écran du tube constitue la source lumi-

neuse de balayage et le pinceau lumineux provenant de l'écran est concentré par un dispositif optique sur la surface de la diapositive, dont on veut transmettre l'image.

La lumière, rappelons-le, est ainsi modulée par les variations des transparences et des tonalités de la diapositive, et elle est

ensuite divisée en couleurs fondamentales par des miroirs et des filtres suivant le principe indiqué par exemple par la figure 13. Dans chacun des canaux, elle est concentrée sur la photocathode d'une cellule photomultiplicatrice transformant les variations de l'intensité du flux lumineux en variations de courant.

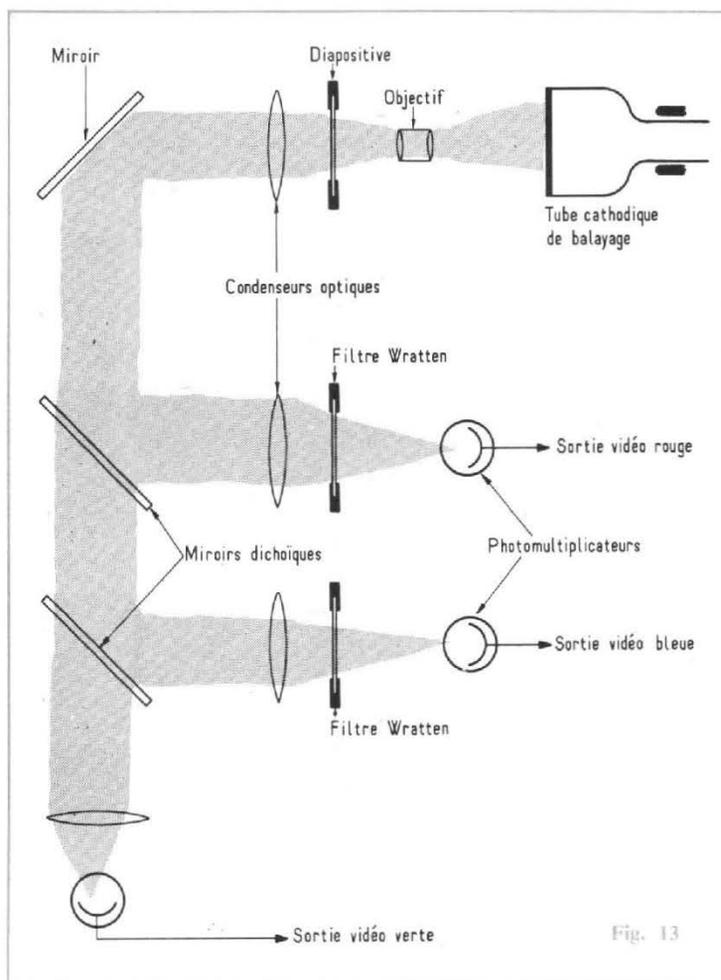


Fig. 13

L'ensemble d'un appareil de ce genre, dont il existe déjà des exemples en France, et dont nous avons signalé l'existence, comprend ainsi un dispositif émetteur comportant le tube analyseur avec les organes d'alimentation, le générateur à haute tension, et les montages de balayage et de synchronisation.

Le bloc récepteur contient, de son côté, les photo-multiplieurs, sur lesquels sont adaptés les différents circuits, les circuits d'alimentation, les amplificateurs vidéo et le tiroir des alimentations basse tension.

Le bloc comporte un enregistreur à cassette magnétique pour la synchronisation du son avec les diapositives; ainsi, un simple inverseur permet de passer de la réception normale des images en couleur à la projection sur l'écran des diapositives. Les vues défilent en avant ou en arrière grâce à l'utilisation d'un câble de télécommande du type habituel. Le système peut être du type à panier rectiligne ou à panier circulaire du genre de celui adopté dans les appareils Kodak Carousel. Le panier peut ainsi comporter de 36 à 50 diapositives sous la forme rectiligne, ou une centaine en panier circulaire.

L'appareil d'enregistrement sonore à cassettes permet l'inscription facile des sons accompagnant les images, ainsi que l'inscription des « tops magnétiques » déterminant le passage automatique d'une vue à l'autre. Il est d'ailleurs possible d'utiliser évidemment des cassettes enregistrées industriellement.

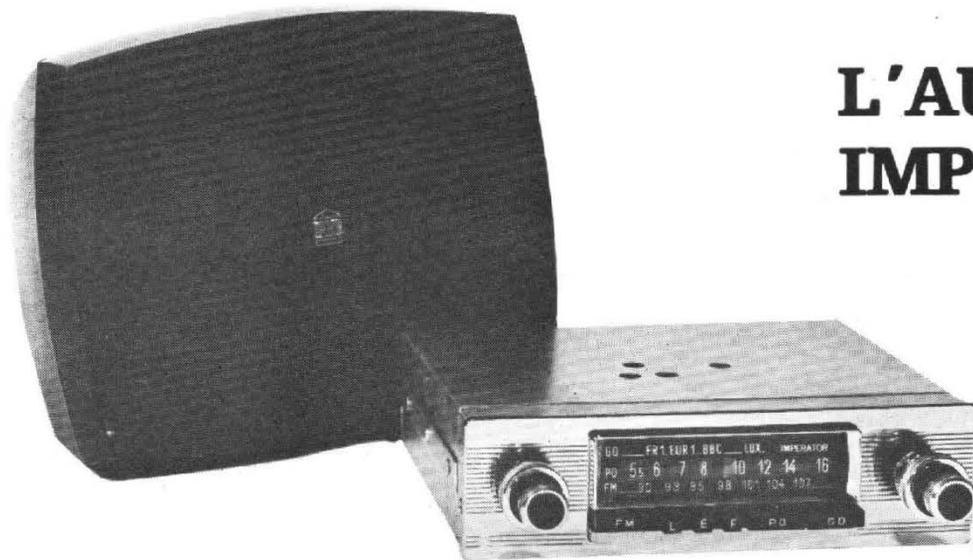
Le tube cathodique employé pour le balayage de l'image a un diamètre utile réduit de l'ordre de 100 mm, mais il fonctionne sous une tension élevée de l'ordre de 25 kV, avec un courant anodique de 50 à 100 μ A.

Un système de contre-réaction permet de régler le courant du faisceau produit par le tube de balayage pour compenser la transparence moyenne de la diapositive dont on veut transmettre l'image; il faut, en effet, produire plus de lumière pour une diapositive sous-exposée et moins de lumière pour une diapositive sur-exposée. Ce dispositif très précieux n'est évidemment pas possible à appliquer avec des projecteurs optiques et il permet d'augmenter la qualité des résultats obtenus avec des diapositives, même imparfaites.

Un appareil de ce genre peut présenter ainsi un grand intérêt pour les applications audiovisuelles, et il est souhaitable qu'on puisse le réaliser sous des formes permettant d'obtenir des prix à la portée des amateurs.

P. HEMARDINQUER

L'AUTORADIO IMPERATOR



5123 AVORIAZ

Il existe toute une catégorie de marques d'autoradio qui ne bénéficient pas d'un grand nom, propre à séduire et à apporter la satisfaction d'esprit à la clientèle lorsque celle-ci les examine en vue de leur achat.

Il s'agit là d'une tournure d'esprit qui n'est pas logique, car beaucoup d'appareils, bien qu'ils ne portent pas un « grand nom » sont tout à fait comparables, voire quelquefois supérieurs aux autres.

L'autoradio « Avoriaz » fait partie des appareils au nom peu connu, de début de gamme, et présentant des caractéristiques et performances tout à fait remarquables pour sa catégorie.

Ce récepteur couvre trois gammes, PO, GO, FM, et il comporte trois touches de présélection pour les stations France-1, Europe-1 et Radio-Luxembourg en GO.

PRESENTATION

L'aspect de la face avant est tout à fait classique, et il faut bien reconnaître qu'il est difficile de réaliser une autre présentation dans le volume limité que l'on réserve aux autoradios.

Le cadran est centré entre les potentiomètres correcteurs de tonalité et volume avec l'arrêt-marche sur la gauche, recherche de stations à droite. Le clavier à 6 touches situé sous le cadran commande respectivement la

gamme FM, les trois stations pré-réglées Luxembourg, Europe-1, France-1, la gamme PO, la gamme GO.

Sur l'arrière, un petit connecteur à deux contacts permet le raccordement au haut-parleur, et un fil noir muni d'un porte-fusible se raccorde au plus batterie.

L'ensemble des composants est installé sur une large plaque de circuit imprimé, qui forme châssis. Le constructeur utilise un condensateur variable à 4 cages pour l'accord en AM et en FM, et ce composant est de classe professionnelle. La partie haute fréquence est réalisée à l'aide de composants classiques, alors que l'amplification basse fréquence est assurée par un circuit intégré. Le récepteur est conçu pour être installé sur tous les véhicules comportant une batterie de 12 V avec négatif à la masse.

L'encombrement de la face avant est de 178 x 50 mm, la profondeur à encastrer est de 135 mm. Le trou d'accès au trimmer antenne est situé sur le dessus de l'appareil, ainsi que les accès d'ajustage d'accord des trois stations pré-réglées, auxquels il ne faut pas toucher, ces réglages ayant été réalisés en usine.

Le récepteur est livré avec un haut-parleur 12 x 19 logé dans un boîtier en matière plastique noire; le câble de raccordement a une longueur de 3 mètres et il se termine par un petit connecteur pour son raccordement au récepteur.

teur pour son raccordement au récepteur.

DESCRIPTION DES CIRCUITS (schéma Fig. 1)

Le récepteur est un superhétérodyne utilisant le même bloc amplificateur de fréquence intermédiaire pour le fonctionnement en AM et en FM.

En FM, la chaîne est constituée par un étage haute fréquence accordé, un étage convertisseur, et trois étages FI. En AM, nous trouvons un étage convertisseur, suivi de deux étages FI.

Circuits FM. — Les signaux haute fréquence reçus par l'antenne traversent l'enroulement primaire du transformateur filtre de bande 1218; le secondaire est relié à l'émetteur du transistor amplificateur haute fréquence T_6 , monté en base commune, puis en sortie de la charge accordée collecteur; les signaux sont dirigés à travers un condensateur de très faible valeur, 3 pF, sur le circuit émetteur du transistor convertisseur T_7 . Le circuit accordé d'oscillation locale est disposé entre émetteur et collecteur: la self de choc 910 permet de bloquer les hautes fréquences tout en assurant la liaison continue de l'émetteur. Un signal de correction automatique de fréquence asservit l'oscillateur, par action sur la diode à capacité variable BA110, disposée en série avec les condensateurs de

18 pF et 1,5 nF, ces trois éléments étant disposés en parallèle sur le circuit oscillant. En sortie de l'étage convertisseur nous trouvons dans le circuit collecteur le premier transformateur KF11A accordé sur la fréquence intermédiaire de 10,7 MHz. Le secondaire de ce transformateur est disposé en série dans le circuit émetteur du transistor T_2 , premier amplificateur FI. Les signaux sont ensuite dirigés vers le transistor T_3 second étage FI, en traversant le transformateur accordé KFI. Le transistor T_3 reçoit le signal sur son émetteur. Il convient de noter la disposition assez inhabituelle de l'agencement des circuits des transistors T_2 et T_3 . Ceux-ci étant utilisés sur des fréquences FI fort différentes, 10,7 MHz et 455 kHz, le constructeur a évité toute interaction en injectant les signaux 10,7 MHz sur les circuits émetteurs, et les signaux 455 kHz sur les circuits base, ce qui assure une très bonne séparation et rend le fonctionnement parfaitement stable.

En sortie du transistor T_3 , nous traversons le transformateur accordé KF37 puis les signaux attaquent le dernier étage FI constitué par les transistors T_4 , T_5 montés en amplificateur différentiel. La charge de sortie est constituée par les transformateurs KF3 et KF4, ce dernier couplé aux diodes AA143 montées en détecteur de rapport. Le

signal de CAF est pris après la résistance de 2,7 kΩ puis dirigé vers la diode à capacité variable à travers les deux résistances de 470 kΩ, le signal basse fréquence traverse la résistance de 1 kΩ puis est dirigé vers l'amplification basse fréquence.

Circuits AM. — Les signaux après sélection de gamme sont appliqués sur la base de l'étage convertisseur transistor T₁. Les bobinages oscillateur G139 sont disposés entre base et émetteur de cet étage; le transformateur accordé G7 constitue le premier circuit 455 kHz, dont l'enroulement secondaire est couplé à travers un condensateur de 39 pF à la base du transistor T₂. La charge collecteur de cet étage utilise le transformateur G51, le couplage

étant assuré également à travers le secondaire et un condensateur de 39 pF sur la base du second et dernier étage FI, transistor T₃. La base de T₃ est découplée par un condensateur de 2,2 nF, découplage efficace uniquement lors du fonctionnement de cet étage en base commune sur 10,7 MHz. En sortie de T₃, les signaux traversent le transformateur accordé G95, puis sont détectés par la diode OA91 et le RC 4,7 kΩ 22 nF et dirigés vers le bloc basse fréquence.

Circuits basse fréquence. — Alors que le constructeur a élaboré des circuits sophistiqués pour la haute fréquence, stabilisant même leur tension d'alimentation par diode zener, il a fait

appel à un circuit intégré SGS le TBA641B pour l'amplification basse fréquence. Ce choix a certainement été dicté par des considérations techniques et de prix de revient, comme nous le verrons plus loin, car des performances en tout point excellentes ont été obtenues en HF en utilisant matière grise et composants classiques, pour un prix inférieur à celui d'un montage présentant les mêmes caractéristiques mais réalisé avec des composants intégrés. Pour les circuits basse fréquence, le raisonnement est inversé: les circuits intégrés permettent d'obtenir pour un prix inférieur des performances équivalentes à celles des circuits constitués par les composants classiques.

Les signaux basse fréquence provenant de l'AM ou de la FM sont appliqués au potentiomètre de volume de 47 kΩ, relié à l'entrée 7 du circuit intégré. La correction de tonalité est insérée dans le réseau extérieur de contre réaction, entre les points 1 et 6, avec les différents composants associés. La sortie est prévue pour un haut-parleur de 5 Ω.

MESURES

Sensibilité : En FM, 2,6 μV pour un rapport signal + bruit/bruit de 20 dB; en PO, 18 μV pour un rapport signal + bruit/bruit de 15 dB; en GO 47 μV pour le même rapport qu'en PO. En basse fréquence, la puissance mesurée à 1 kHz sur charge

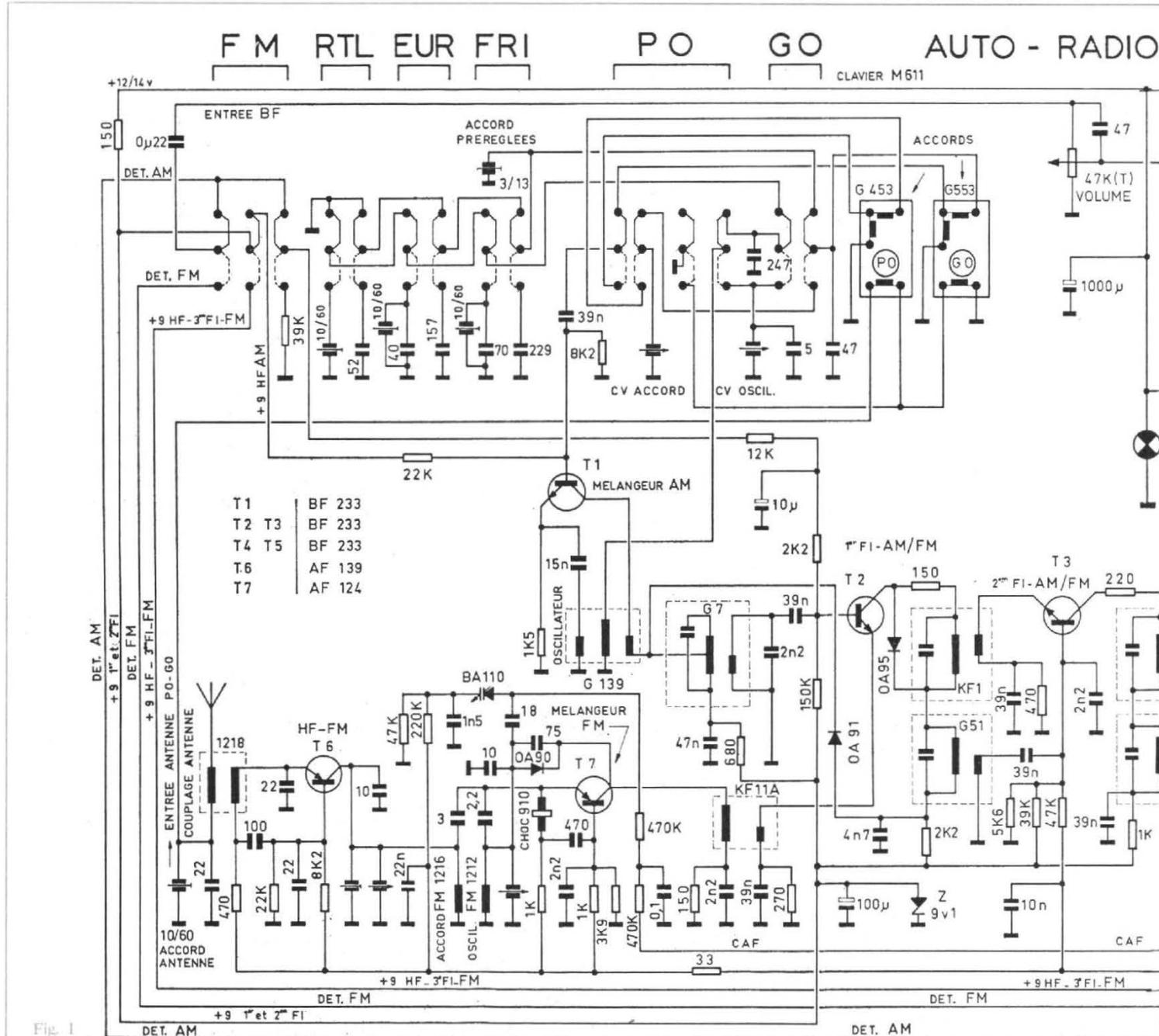


Fig. 1

de 4Ω est de 3,85 W, pour un taux de distorsion harmonique de 0,92%. A cette puissance, la bande passante s'étend de 50 Hz à 16 kHz (-3 dB) ce qui est très intéressant et doit permettre une reproduction de très bonne qualité à l'écoute de la FM. Le correcteur de tonalité a une action très énergique, -20 dB à 10 kHz. Toutes les mesures ont été faites sous une tension d'alimentation de 14 V. Dans ces conditions, la consommation à vide est de 0,3 A, dont 0,2 A pour le voyant cadran, et de 0,62 A à pleine puissance.

Ecoute : La qualité sonore est réellement supérieure à ce que l'on peut attendre d'un autoradio de cette catégorie. L'ensemble basse fréquence et haut-parleur

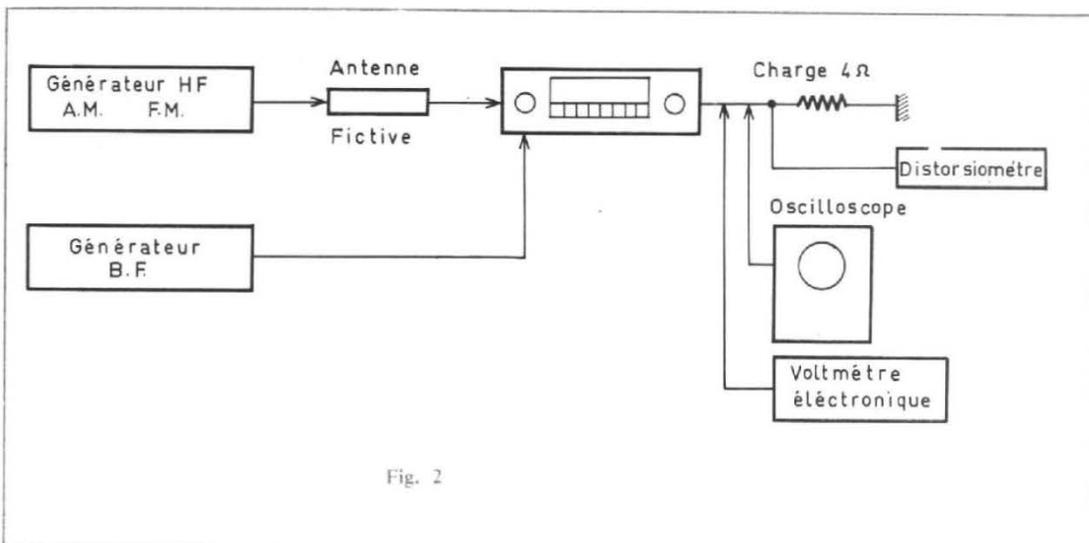
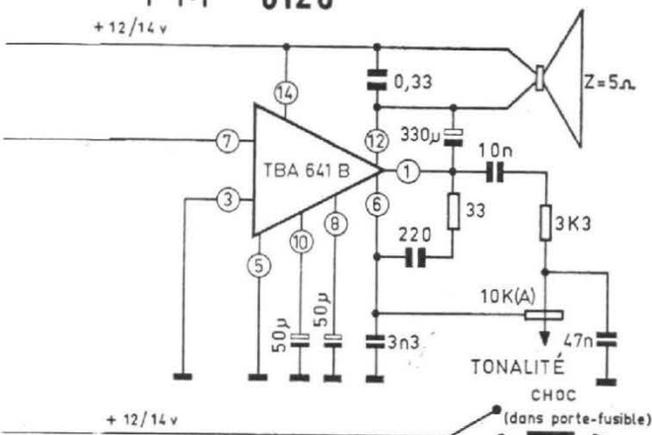


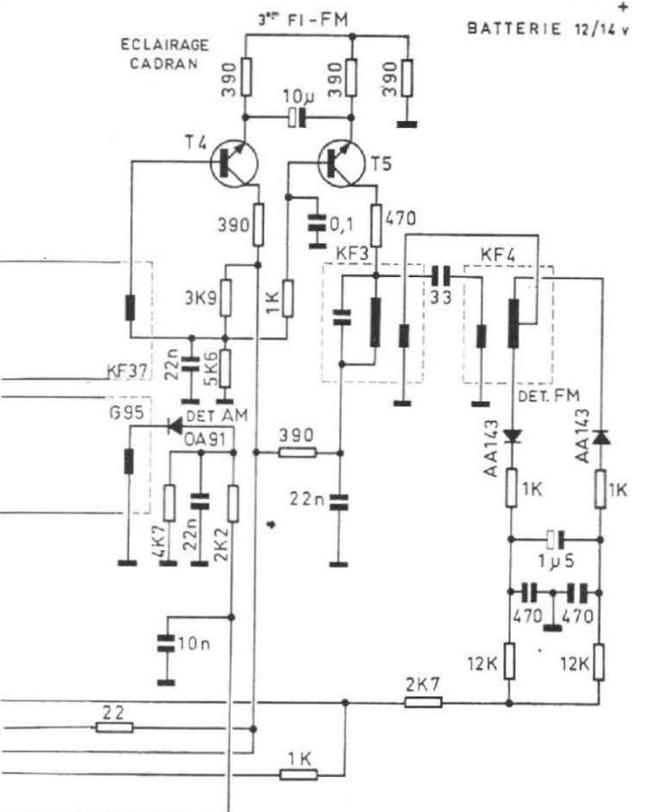
Fig. 2

FM 5123

+12/14v



+12/14v



fourni permet l'écoute de la FM dans des conditions assez exceptionnelles.

La sensibilité est bonne, et si l'antiparasitage du véhicule est convenable on peut en tirer tout le parti. Nous avons noté l'action très énergique du correcteur de tonalité, qu'il faut mettre en action en réception AM.

CONCLUSION

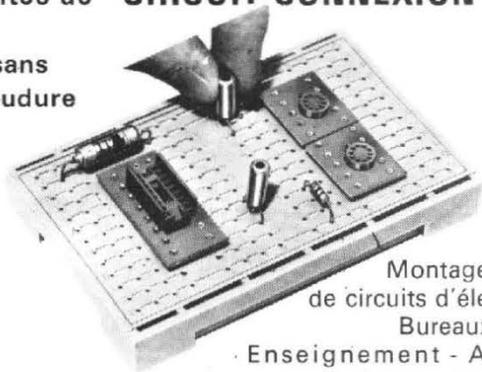
Récepteur aux performances élevées qui ne se retrouvent pas toujours sur des appareils de la catégorie supérieure, « l'Impérator Avoriar » constitue un appareil capable de satisfaire même une clientèle difficile, par ses très grandes qualités musicales.

J.B.

(Distribué par : Comptoir Championnet).

Boîtes de "CIRCUIT-CONNEXION" D.E.C.

sans soudure



Pour Montages d'essais de circuits d'électronique Bureaux d'études Enseignement - Amateurs

Pour Composants discrets - Résistances, capa, transistors et circ. intégrés - DIL16 broches, TO 8 et 10 broches

Rapidité : 15 fois plus vite qu'en soudant
Fiabilité : Capacité < 0,6 pF - Isolation > 100 MΩ
Economie : Plus de 100000 utilis. - Réemploi des composants.

Documentation et prix sur demande

Distributeur exclusif et ventes directes :

SIEBER - SCIENTIFIC S.A.
 103, rue du Maréchal Oudinot 54-NANCY

AGENTS

PARIS : ITECH : 57, rue Condorcet 9^e
 CLERMONT-F. : CENTRE ELECTR.
 DIFFUSION Rue Bernard-Bruhnes
 NARBONNE : COMPTOIR DE L'ELEC-
 TRONIQUE 1, Avenue Maréchal-Foch

TOULON : DIMEL : Av. Claude-Farrère
 TOULOUSE : SODIMEP :
 8, rue Jean-Suaud
 ST-PRIEST-EN-JAREZ : FEUTRIER,
 rue des 3 Glorieuses

COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE SIMPLE POUR AUTOMOBILE

Le montage décrit ci-dessous est un montage simple qui permet de surveiller le régime du moteur d'une automobile. Monté sur un circuit imprimé de faibles dimensions, il s'adapte à tous les tableaux de bord.

PRINCIPE DE L'APPAREIL

Dans le fonctionnement d'un moteur, il existe une relation linéaire entre le nombre de tours par minute et la fréquence des étincelles d'allumage. Le principe du compte-tours est donc de convertir une fréquence en une tension ou un courant.

ETUDE DU SCHEMA

Le schéma du compte-tours peut être divisé en 3 parties :

- un filtre ;
- un trigger de mise en forme ;
- Un monostable réalisant la conversion fréquence → courant, et un appareil de mesure.

Le filtre :

Les impulsions de tensions sont prélevées sur le rupteur et peuvent atteindre une amplitude de 300 ou 400 V. Le rôle du pont diviseur R_1 - R_2 est donc de diminuer l'amplitude du signal prélevé et la forte valeur de R_1 permet de ne pas perturber l'allumage.

Le filtre passe-bas constitué de la résistante R_3 et du condensateur C_1 permet une première mise en forme du signal en faisant disparaître les oscillations de fréquence élevée et en même temps évite le déclenchement par parasites. La résistance R_4 transmet le signal au trigger et limite le courant base de T_1 .

Le trigger :

Le trigger permet de transformer une variation de tension de forme quelconque en un niveau. La fréquence des créneaux est la même que la fréquence du signal. C'est donc uniquement une mise en forme.

Le niveau de tension à partir duquel le créneau se produit à la montée est fonction de R_5 et R_6 . Le créneau de sortie est prélevé sur le collecteur de T_2 . La résistance R_8 permet la réaction par les émetteurs.

Le monostable :

Les créneaux prélevés sont transformés par le circuit composé de la résistance R_9 et de la capacité C_3 en impulsions alternativement positives et négatives. La diode D ne laisse passer que les pics positifs qui déclenchent le monostable.

Chaque impulsion positive va produire sur le collecteur de T_4

un créneau négatif de tension, dont la durée dépend uniquement des valeurs des résistances $R_{15} + R_{16}$ et du condensateur C_4 . Le circuit $R_{14} - C_5$ permet de porter le potentiel de la base de T_3 à un potentiel négatif par rapport à l'émetteur quand T_3 est au blocage.

La résistance de collecteur de T_4 est scindée en deux parties. La tension aux bornes de R_{11} sert à faire dévier l'aiguille de galvanomètre. Le rapport entre R_{11} et R_{12} est fonction du courant correspondant à la déviation maximale de l'aiguille de galvanomètre. La capacité C_6 sert à éviter les oscillations de l'aiguille aux faibles régimes.

La tension d'alimentation de l'ensemble est stabilisée par la diode Zener D_4 et la résistance R_{17} .

Réalisation pratique :

La réalisation ne pose aucun problème important. Un exemple d'implantation sur circuit imprimé est donné. Il peut se produire une oscillation intempestive du trigger, à une fréquence élevée (1MHz), le phénomène est tout à fait aléatoire mais peut être empêché en plaçant une capacité de quelques pF ou quelques nF en parallèle sur R_7 . On diminue également la possibilité d'avoir ce phénomène en plaçant sur le

Matériel nécessaire

Résistances 1/2 W.

R_1	= 470 k Ω
R_2	= 12 k Ω
R_3	= 10 k Ω
R_4	= 10 k Ω
R_5	= 4,7 k Ω
R_6	= 3,3 k Ω
R_7	= 33 k Ω
R_8	= 470 Ω
R_9	= 47 k Ω
R_{10}	= 1,5 k Ω
R_{11}	= 500 Ω
R_{12}	= 1 k Ω
R_{13}	= 47 Ω
R_{14}	= 100 Ω
R_{15}	= 4,7 k Ω
R_{16}	= 10 k Ω ajustable
R_{17}	= 50 Ω

Condensateurs :

C_1	= 4,7nF-400 V
C_2	= 100 μ F-25 V
C_3	= 22 nF
C_4	= 1 μ F-25 V
C_5	= 100 μ F-10 V
C_6	= 10 μ F-25 V
D_4	= Zener, 11 V.

Transistors :

$T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = 2N1711$ ou similaires.

M = galvanomètre 1 mA en déviation totale ou autre modèle (dans ce cas, adopter R_{11}).

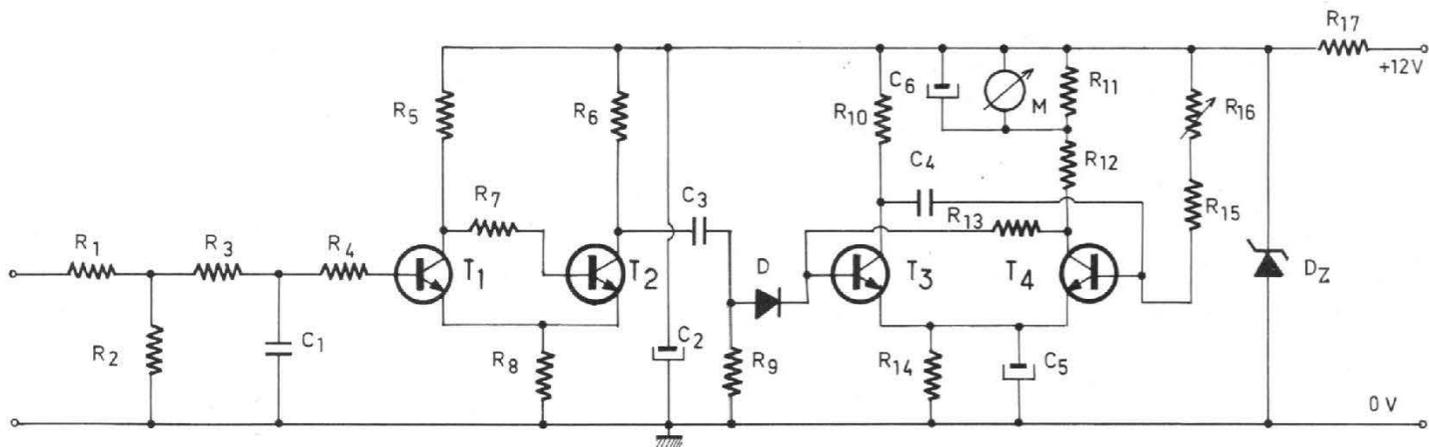


Fig. 1

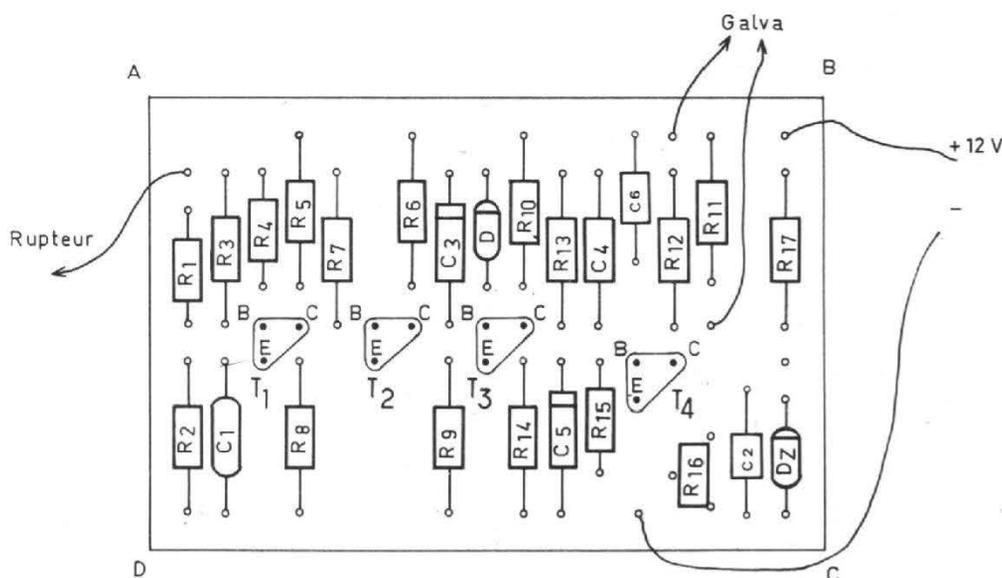


Fig. 2

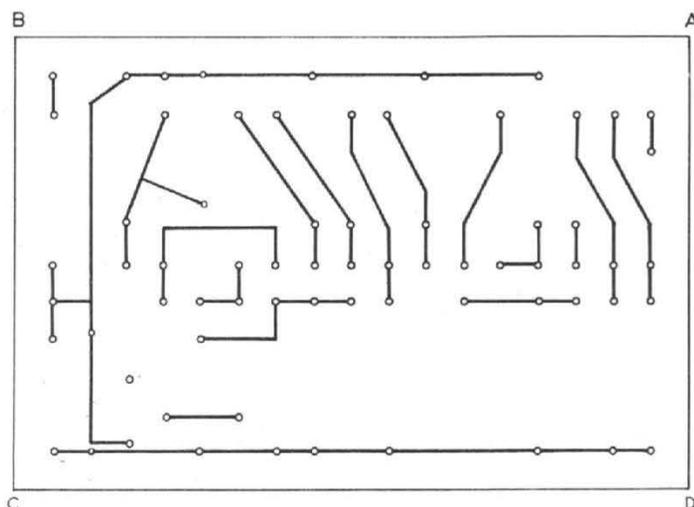


Fig. 3

circuit imprimé, une capacité de découplage près du trigger. Signalons toutefois, qu'aucune oscillation intempestive ne s'est produite avec l'implantation indiquée :

Les liaisons à réaliser sont :
 - vers le rupteur ;
 - vers le + et le - de l'alimentation 12 V.
 - vers le galva.

La capacité C_6 est soudée directement aux bornes de galva. C_2 est soudée du côté cuivre sur le circuit.

ETALONNAGE

La relation entre la fréquence des étincelles et le nombre de tours par minute du moteur est :

n = vitesse de rotation en tr/mn
 z = nombre de cylindres
 a = nombre de temps du moteur
 f en Hz fréquence

$$f = \frac{n \cdot z}{\frac{a}{2} \cdot 60}$$

On se fixe le régime maximal que l'on veut mesurer et on déduit la fréquence correspondante.

Exemple :

Moteur à 4 temps, 4 cylindres.

$$n_{\max} = 10\,000 \text{ tr/mn}$$

d'où

$$f_{\max} = \frac{10\,000 \times 4}{\frac{4}{2} \times 60} = \frac{40\,000}{120} = 333 \text{ Hz.}$$

On injecte à l'entrée un signal à cette fréquence par un générateur basse fréquence. On ajuste alors R_{16} pour obtenir la déviation maximale de l'aiguille du galva soit pour 1 mA dans notre cas.

La relation étant linéaire, on aura pour 0,8 mA un régime 8 000 tr/mn, pour 0,6 mA, 6 000 tr/mn, etc.

C.T.

CONTRÔLEUR POUR TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP

L'INSTRUMENT qui fait l'objet de cette description permet de mesurer la conductance mutuelle, le courant de drain avec une polarisation de porte nulle, et la tension de pinch-off dans les transistors à effet de champ.

Les transistors à effet de champ sont de plus en plus fréquemment utilisés dans les appareils électroniques. Pour cette raison, et étant donné leur prix encore assez élevé, un appareil qui permet leur contrôle apparaît très utile, tant pour le technicien que pour l'amateur.

La description ci-dessous répond à cette nécessité. Le système à adopter pour le contrôle des transistors FET dépend, d'une façon particulière, de quelques considérations précises parmi lesquelles il convient de signaler la fréquence à laquelle le contrôleur doit être utilisé. Si les transistors FET doivent seulement être contrôlés occasionnellement, on peut, pour cela, employer un ohmmètre. Pour des vérifications plus fréquentes, au contraire, il apparaît plus convenable de disposer d'un appareil spécialement conçu pour cette fonction. Dans ce but, on a étudié les possibilités de réaliser un analyseur capable de contrôler tous les types de transistors à effet de champ, mais on constate qu'il existe une trop grande variété dans le domaine des MOS-FET. Aussi arrive-t-on à la conclusion logique que l'appareil qui fait l'objet de cette description est seulement adapté au contrôle des transistors à effet de champ conventionnel.

CONTROLES AVEC L'OHMMETRE

Les contrôles qui peuvent s'effectuer avec un ohmmètre sont illustrés sur les figures 1. Sur la figure 1 (b), le FET est assimilé à une diode reliée à l'une ou à l'autre extrémité du canal. Dans ce cas, le FET est vérifié en contrôlant que la « diode » conduit quand elle est polarisée en sens direct et qu'elle présente une résistance élevée quand elle est polarisée en sens inverse. Ce contrôle permet d'établir si la jonction est intacte. En outre, dans le cas d'un FET non marqué, ce contrôle sert à déterminer si le FET est à canal « P » ou « N ». Cette méthode ne permet pas toutefois de déterminer qu'elle est l'électrode « source » et l'électrode « drain ». Sur la figure 1 (c) au contraire, le FET est assimilé à une simple résistance et on mesure celle-ci entre source et drain, avec la porte reliée à la source.

Il est aussi possible de mesurer la résistance du canal R_{DS} (on). Cette mesure peut également donner une indication de la transconductance puisque $g_m = 1/R_{DS}$ (on). Au cours de ces contrôles avec l'ohmmètre, il est nécessaire d'observer que les conditions de fonctionnement maximum ne soient pas dépassées. Pour cette raison, il est conseillé d'utiliser un contrôleur 20 000 Ω/V sur l'échelle des ohms; dans ces conditions, la tension maximale aux bornes est de 15 V, et le courant d'environ 600 μA .

Les figures 2 illustrent une méthode pour la mesure de V_p ,

avec un voltmètre. Sur celles-ci, les procédés sont identiques, qu'il s'agisse d'un FET à canal « N » ou d'un FET à canal « P ».

La méthode consiste dans la mesure de la tension source-gate avec l'alimentation appliquée entre gate et drain. Celle-ci doit être effectuée avec un voltmètre ayant une résistance élevée de manière que le courant de drain soit presque nul. Avec un voltmètre de 20 000 Ω/V , le courant, en présumant que V_p donne une déflexion totale, sera seulement de 50 μA .

Les contrôles avec l'ohmmètre, bien que permettant de vérifier si le FET est utilisable ou pas, ne fournissent que peu d'informations pratiques. Par exemple, il serait difficile de sélectionner une paire de FET ayant une même valeur de g_m . Tout ceci conduit à considérer le problème de la mesure des paramètres des FET. Sous cet aspect, les trois paramètres les plus importants sont g_m (conductance mutuelle), I_{DSS} (courant de drain avec polarisation de gate égale à zéro) et V_p (tension de pinch-off ou encore tension de pincement).

La conductance mutuelle g_m peut être mesurée tant par des méthodes statiques que dynamiques, bien qu'une méthode dynamique offre un résultat plus significatif; dans la plupart des cas, un système statique est très suffisant. I_{DSS} et V_p sont essentiellement des paramètres statiques, et pour cela, habituellement mesurés comme tels. Ces considérations ont conduit à la réalisation d'un analyseur adapté aux mesures statiques.

Dans la plupart des publications relatives aux transistors à effet de champ, on donne la relation suivante : $g_{m0} = 2 I_{DSS} / V_p$.

Cette formule, bien que peu de FET soient parfaits, est suffisamment valable pour des fins pratiques. Au premier examen, il ne semble pas possible de résoudre cette équation avec un simple circuit électronique. En effet, celle-ci renferme trois inconnues, et s'il est possible de mesurer deux d'entre elles, la troisième, g_{m0} , doit être calculée. On constate, toutefois que si l'un des composants du circuit de contrôle peut être fixé de manière à présenter une valeur proportionnelle à l'une des inconnues, le problème peut être considérablement simplifié. Le circuit de contrôle représenté à la figure 3 peut-être analysé de la façon suivante :

$$\begin{aligned} \text{Posons } R_L \gg R_G V_p \\ \text{et ainsi } V_1 = I_{DSS} R_L \\ I_m = \frac{V_1}{R_G V_p} = \frac{I_{DSS} R_L}{R_G V_p} \\ g_m = \frac{2 I_{DSS} (K R_L)}{V_p R_G} = K I_m \end{aligned}$$

En conséquence, si I_{DSS} est mesuré en utilisant un circuit dans lequel on a une résistance qui soit proportionnelle à V_p , la valeur lue sera proportionnelle à g_m . La proportionnalité dépendra uniquement du choix des valeurs R_L et R_G . De cette façon, ayant obtenu un système qui permet de satisfaire l'équation, le seul problème subsistant consiste à établir la valeur de la résistance de manière qu'elle

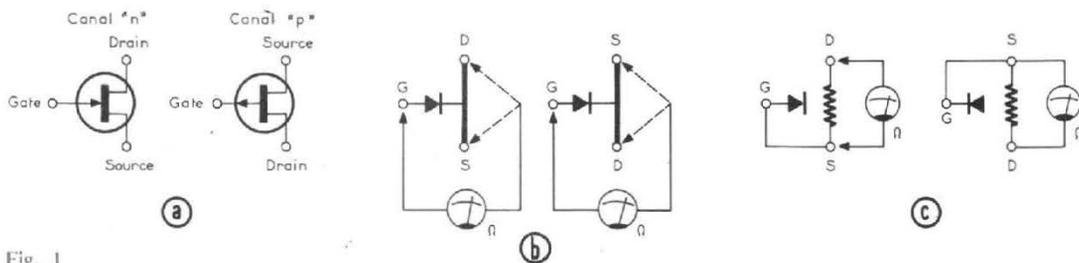


Fig. 1

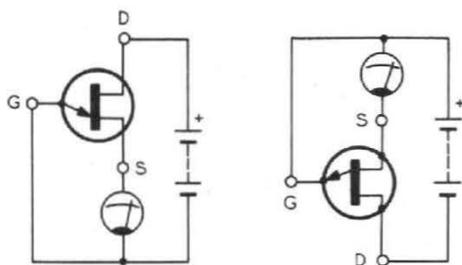


Fig. 2

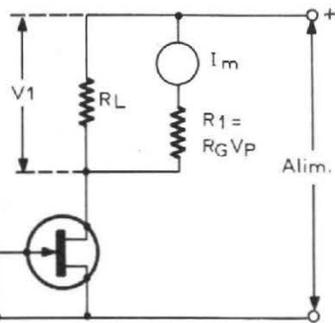


Fig. 3

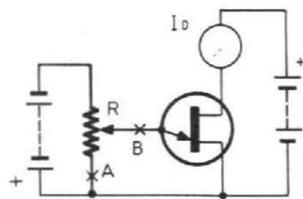


Fig. 4

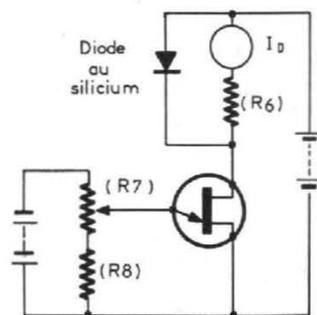


Fig. 6

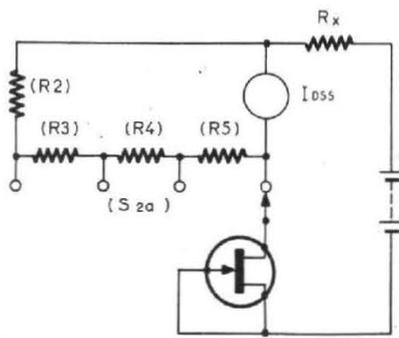


Fig. 5

soit proportionnelle à V_p . Ceci peut être obtenu assez facilement comme on le voit à la figure 4. La prise, sur le diviseur R est réglée de manière que le courant de drain soit ramené à zéro.

Dans le cas où le gate du FET n'est traversé par aucun courant, ce réglage peut être réalisé de manière que la résistance entre les points A et B soit proportionnelle à V_p , c'est-à-dire $R_G V_p$. Cette résistance peut alors être disposée dans le circuit de mesure de manière à permettre l'évaluation de g_m . En pratique, dans le réseau de polarisation, entre le point A et OV, est disposée une autre petite résistance ayant une valeur égale à la résistance de l'instrument de manière que la valeur de $R_G V_p$, quand on effectue la mesure de g_m , soit correcte.

MESURE DE I_{DSS}

La mesure de I_{DSS} est illustrée à la figure 5. La source et le gate du FET à analyser sont reliés ensemble et le courant de drain est mesuré directement en utilisant un circuit conventionnel comportant un milliampèremètre. Le commutateur S_{2a} est utilisé pour sélectionner la gamme de mesure du milliampèremètre. La portée la plus basse est de 5 mA à fond d'échelle, tandis que la portée la plus élevée est de 100 mA. Une résistance R_x est disposée en série avec l'alimentation pour limiter la puissance dissipée dans le FET à contrôler, à environ 500 mW, afin d'éviter d'endommager ce dernier.

MESURE DE V_p

La mesure de ce paramètre est effectivement prise en considération dans le circuit mesurant g_m . Il est nécessaire de calibrer la tension de polarisation de base de manière que V_p puisse être lu directement. En pratique, l'instrument a besoin d'une protection étant donné que lorsque le gate est connecté à la source, le courant de drain sera égal à I_{DSS} , ce qui pourrait endommager le micro-ampèremètre si l'instrument est disposé sur l'échelle la plus basse pour indiquer le courant nul de drain. Celle-ci est assurée par une diode disposée en parallèle, et une résistance en série, comme on le voit à la figure 6. Le circuit complet de l'analyseur est donné à la figure 7. Le câblage n'est pas critique. Pour adapter l'instrument aux différents types de FET, on a prévu un interrupteur inverseur de polarité S_1 et on a doublé la protection par diodes pour la mesure de V_p .

Positions de S_1 :

- 1) canal n
- 2) Off
- 3) canal p.

Positions de S_2 :

- 1) 5 mA ou 5 mA/V
- 2) 10 mA ou 10 mA/V
- 3) 50 mA ou 50 mA/V
- 4) 100 mA ou 100 mA/V

Positions de S_3 :

- 1) I_{DSS}
- 2) V_p
- 3) g_m .

La figure 8 montre la disposition des éléments sur le panneau frontal de l'appareil. Comme de la stabilité du courant

d'alimentation dépend la précision de l'étalonnage une stabilisation très soignée des deux sections d'alimentation a été retenue.

Le circuit complet de ces dernières est représenté à la figure 9. Il peut sembler très complexe à première vue, mais cette disposition a été adoptée pour éviter de possibles et dangereux courts circuits (risques toujours possible dans les appareils de ce type). Le circuit de protection, pour la section positive, opère de la façon suivante; en négligeant TR_3 et D_2 , on peut observer que l'on se trouve en présence d'un circuit stabilisateur série conventionnel, TR_4 constituant le transistor « série » et TR_1 l'amplificateur-comparateur. Dans les conditions normales de fonctionnement, la jonction base-émetteur de TR_2 est polarisée en sens inverse, et ce transistor est bloqué. La tension inverse étant d'environ 8 V, la diode D_2 est incluse dans le circuit.

Si la sortie est en court-circuit avec la masse, la jonction base-émetteur de TR_2 devient polarisée en sens direct, et TR_2 change d'état. Ceci bloque complètement TR_3 et TR_4 . En supprimant le court-circuit, on reprend le fonctionnement normal. La protection de la section négative procède d'une manière semblable.

COMMENT OBTENIR LE MAXIMUM DE PRECISION DES MESURES

I_{DSS} . La précision de la lecture de I_{DSS} dépend uniquement

de la qualité du micro-ampèremètre utilisé et de la précision de la résistance de shunt. Celle-ci peut-être du type à fil ou à couche. Il est nécessaire de faire attention à ce que la résistance de l'instrument soit portée à la valeur exacte de 1 000 Ω .

V_p . L'échelle de V_p nécessite d'être calibrée en tension de manière que la valeur de V_p puisse être lue directement. La méthode adoptée est la suivante :

1° Mesurer la valeur V_p avec le potentiomètre ($R_p = R_7 + R_8$) et calculer la tension pour laquelle les tensions d'alimentation doivent être réglées.

$$V_s = \frac{R_p + 1000}{101 \times 500} \times 15$$

On obtient ainsi la valeur exacte de la tension d'alimentation afin d'obtenir la plus grande précision. Si toutefois on n'exige pas une lecture précise, ce calcul peut être omis et on peut utiliser la valeur nominale de 15 V.

2° Régler la valeur de tension positive de V_s en agissant sur R_6 .

3° Régler la valeur de tension négative de V_s en agissant sur R_{13} .

4° Mettre S_1 en position « canal n » et S_3 en position « V_p »; contrôler la tension entre gate et source en utilisant un voltmètre à haute résistance interne (la position de S_2 n'a aucune importance).

Dans le cas où la résistance maximale de source « vue du voltmètre » est de 25 k Ω , la résistance de l'instrument utilisé pour ce tarage devra être d'au moins 2,5 M Ω . Ceci réduit le pourcentage d'imprécision à 1 %.

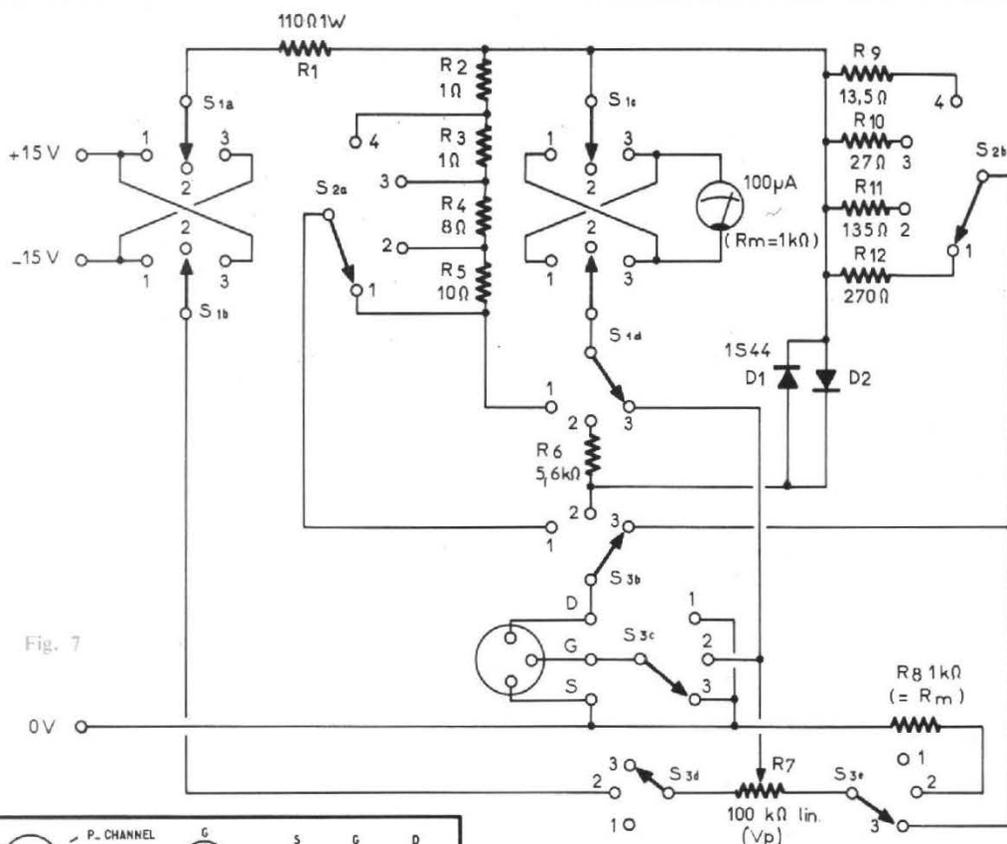


Fig. 7

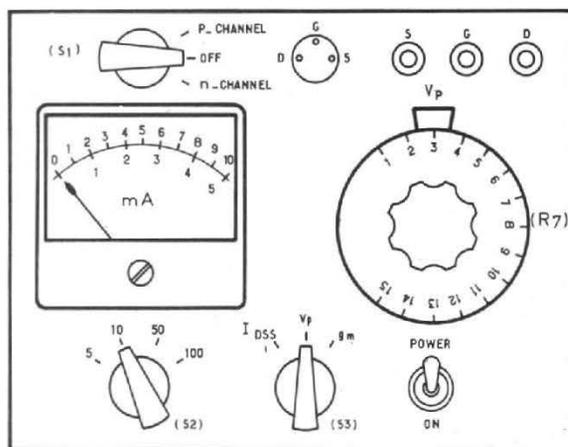


Fig. 8

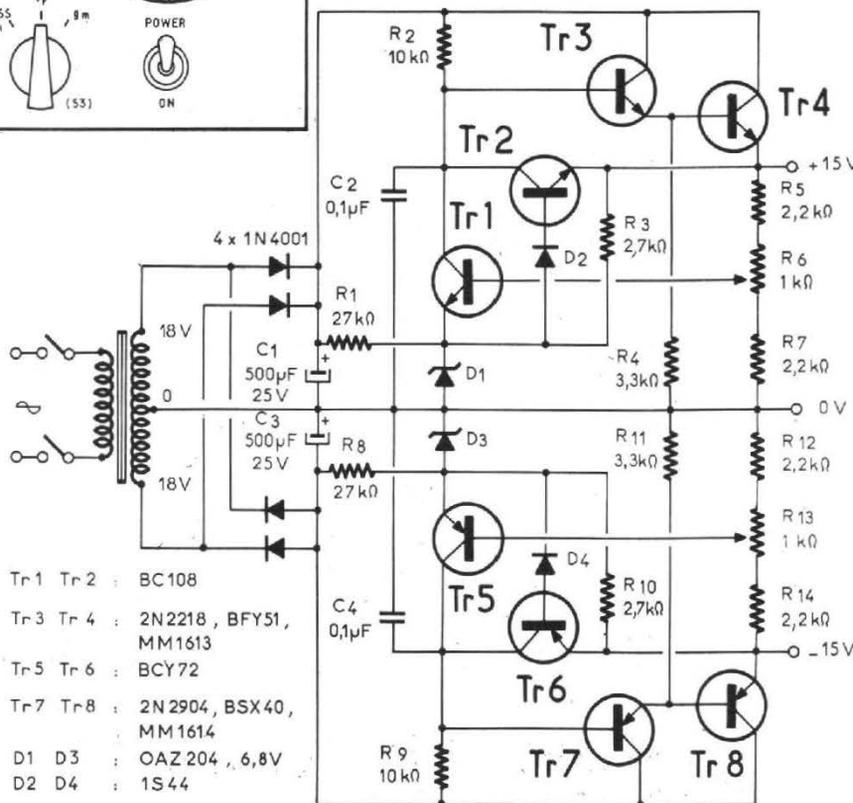


Fig. 9

5° Tourner l'échelle relative à V_p et procéder à l'étalonnage de celle-ci en marquant sur chaque point la valeur lue sur l'instrument (0,5 V - 1 V - 1,5 V... 15 V).

g_{mo} : L'exactitude de cette mesure dépend uniquement de trois facteurs; avant tout de la précision avec laquelle a été effectué l'étalonnage de V_p aux points 1, 2 et 3, ensuite de la précision de la résistance shunt sélectionnée par S_2B et enfin, mais avec moins d'importance, de la précision avec laquelle l'opérateur a réglé le potentiomètre (V_p). La résistance shunt peut être facilement obtenue avec une tolérance de $\pm 1\%$ ($13,5 \Omega = 2$ résistances de 27Ω en parallèle). Dans le fonctionnement pratique, la précision globale de la mesure sera de l'ordre de $\pm 5\%$.

UTILISATION DE L'ANALYSEUR

Le système d'emploi de l'instrument est le suivant :

1. Mettre l'appareil sous tension.
2. Disposer le FET sur l'analyseur.
3. Porter le commutateur S_3 sur I_{DSS} .
4. Régler le sélecteur de portée S_2 sur 100 mA.
5. Porter le sélecteur de polarité S_1 sur canal «p» ou canal «n» suivant le type de FET contrôlé.
6. Si nécessaire, régler le sélecteur de portée et lire I_{DSS} directement sur l'instrument.
7. Porter le commutateur S_3 sur la position V_p .
8. Régler l'échelle relative à V_p de manière que l'aiguille de l'instrument soit à zéro et lire V_p directement sur l'échelle.
9. Mettre le commutateur S_3 en position g_m .
10. Si nécessaire, régler le sélecteur de portée et lire directement g_{mo} en mA/V sur l'instrument.

CONCLUSION

Cet analyseur pour transistors à effet de champ constitue vraiment un instrument de bonne qualité. Il est capable de fournir d'utiles informations à tous les techniciens et réparateurs d'appareils radio-électriques, qui, dans leur travail, sont constamment confrontés avec des composants de ce type. La valeur de cet instrument apparaît, en outre, encore plus grande, si on considère que des analyseurs de ce genre n'existent pratiquement pas.

F. HURE

Bibliographie : Wireless World.

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

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO — TV — ÉLECTRONIQUE

LES PROGRÈS DE L'ENTRAÎNEMENT DES MAGNÉTOPHONES

NOUS avons étudié dans les articles précédents les différents systèmes d'entraînement de la bande magnétique et, tout d'abord, dans les enregistreurs à bobines comportant un seul moteur, pour permettre les différents mouvements de défilement normal, pour l'enregistrement et la lecture, les marches en avant et en arrière rapides. Il est nécessaire de prévoir des systèmes de poulies et de courroies ou de galets à friction reliés au moteur unique, qui peut être d'un type régulé électroniquement.

PRATIQUE DE L'ENTRAÎNEMENT A COURROIES

On voit, ainsi, rappelons-le, sur la figure 1, les éléments essentiels d'un système d'entraînement à courroies, qui donne souvent de très bon résultats, malgré sa simplicité, à condition de prendre la précaution de vérifier régulièrement l'état et la tension des courroies et de remplacer celles qui sont usées ou durcies.

On voit ainsi, sur la première figure *a*, la position des différents éléments pour l'enregistrement et la reproduction à vitesse normale sur un magnétophone à bobine simplifiée. Une première courroie permet le couplage du moteur avec le volant du cabes-

tan, et une autre assure le couplage du volant avec le plateau de la bobine réceptrice. Un galet à pression, ou galet-presseur caoutchouté, maintient la bande appliquée suivant le procédé habituel sur le cabestan, et la bobine réceptrice, actionnée par la courroie assure la formation régulière d'une galette de ruban.

Un relâchement trop accentué est évité grâce à l'emploi d'une poulie folle de tension, qui peut cependant permettre un léger glissement évitant, au contraire, une tension exagérée. La vitesse de rotation constante de l'arbre du cabestan est déjà facilitée par l'inertie du volant, mais la régulation du moteur est très fréquente dans les appareils modernes.

Dans la position de rebobinage en *b*, les conditions mécaniques sont changées; le galet-presseur du cabestan est reculé en arrière et n'appuie plus sur l'arbre du cabestan, et la poulie folle ne fait plus pression sur la courroie.

La poulie reliée au plateau de la bobine débitrice à l'aide d'une courroie est, au contraire, poussée au contact d'un galet relié au volant. Le cabestan et le galet-presseur n'assurent plus l'entraînement, tandis que la bobine débitrice est mise en rotation à grande vitesse dans le sens des aiguilles d'une montre.

Suite page 136

tournez la page

infra vous informe

infra

infra

infra

infra

infra

infra

Les dispositions des courroies peuvent être très diverses. On en voit d'autres exemples sur la figure 2. En (a) le système est disposé pour la lecture ou l'enregistrement ; le galet-presseur est appliqué sur le cabestan ; des patins-presseurs appuient également la bande contre les têtes magnétiques. Le moteur entraîne le volant du cabestan par l'intermédiaire d'une courroie, et une autre courroie relie le moteur à la bobine réceptrice, comme on le voit en (b). Des freins à pression légère sont appliqués sur le plateau de la bobine réceptrice par un système d'embrayage

La bande est tirée par l'arbre du cabestan et le galet-presseur ; la bobine réceptrice de droite assure l'enroulement du ruban, mais sans traction excessive, grâce à l'embrayage réglable.

Les plateaux rotatifs de droite et de gauche pour les bobines débitrice et réceptrice sont, rappelons-le, munis de freins, qui n'agissent pas au moment de l'entraînement, grâce, par exemple, à un système mécanique simple actionné par le mouvement en sens inverse des

aiguilles d'une montre. Sur le plateau de gauche seulement de la bobine débitrice, le frein de gauche est appliqué lorsque le mécanisme est à l'arrêt, ce qui évite le relâchement de la bande lorsque le mécanisme est arrêté à la suite d'un arrêt tardif.

Un bouton de commande de « pause », c'est-à-dire d'arrêt temporaire éloigne légèrement le galet-presseur du cabestan, et applique le frein sur le débiteur de gauche, ce qui arrête le mouvement de la bande, avec glissement d'embrayage de la bobine réceptrice.

Dans la position de marche avant rapide indiquée sur la figure 3 le galet-presseur est écarté du cabestan, et les patins-presseurs de bande sont reculés ; une forte pression est appliquée sur l'embrayage du plateau réceptrice de droite, qui assure l'entraînement de la bande à grande vitesse. Le plateau débiteur de gauche laisse seulement défiler la bande qui est entraînée par la bobine réceptrice et, lorsque le mécanisme est arrêté, seul le frein gauche est appliqué,

pour éviter le relâchement de la bande.

On peut prévoir une poulie de rebovinage couplée au moteur par une petite courroie et qui vient au contact avec la jante du plateau ou du volant ; cette poulie devient l'organe d'entraînement et tourne dans le sens d'une aiguille d'une montre. L'embrayage de la bobine réceptrice est relâché, le galet-presseur de cabestan et les patins-presseurs de bandes sont écartés, et la bande se déplace rapidement de droite à gauche vers la bobine débitrice. Lorsque le mécanisme est arrêté à la fin du rebovinage, le frein s'applique seulement sur la bobine de droite, et évite de nouveau le relâchement.

Un autre dispositif à courroies de même principe est représenté schématiquement sur la figure 4. Le moteur M, dont la vitesse est régulée automatiquement, entraîne les deux volants V_1 et V_2 au moyen d'une courroie de section ronde. L'axe du premier volant V_1 à deux diamètres différents fait, en même temps office de cabestan.

Les sens de rotation opposés des deux volants compensent toute accélération ou décélération exercée sur le système d'entraînement par une force extérieure ; l'ensemble dépend ainsi très peu des effets produits par le déplacement de l'appareil, quand il est transporté à la main, ou utilisé, par exemple, sur une voiture en marche.

Pour obtenir le rebovinage à grande vitesse, le plateau porte-bobine de gauche L est entraîné directement par le volant V_2 par l'intermédiaire du galet de rebovinage D_1 disposé entre le porte-bobine de gauche et l'axe du galet V_2 , par pression sur la touche correspondante.

Pour le bobinage accéléré en avant, par contre, le galet V_2 est mis en contact avec le plateau porte-bobine de droite R ; il est entraîné par le volant V_2 à l'aide d'une petite courroie.

Dans la position d'enregistrement et de reproduction à vitesse normale, la bande magnétique est pressée contre la tête d'effacement au moyen d'un petit patin-presseur en feutre, tandis que le porte-bobine est légèrement freiné pour assurer un défilement régulier. Un petit levier disposé entre la tête d'effacement et la tête combinée d'enregistrement et de reproduction évite la formation de boucle, de sorte que toutes les irrégularités du mouvement de défilement de la bande sont atténuées en grande partie.

Toutes les pièces tournantes comportent des deux côtés des rondelles plastiques améliorant la friction, ce qui réduit la consommation d'énergie.

Le dispositif de freinage est réalisé suivant deux systèmes. L'arrêt est assuré par un frein à garniture de liège ; l'autre, constitué par un petit feutre, est un frein auxiliaire. Les freins auxiliaires entrent en action pendant l'enregistrement, la lecture et le rebovinage ; ils freinent toujours le porte-bobine de la bobine débitrice.

L'ENTRAÎNEMENT PRATIQUE A FRICTION

L'entraînement peut aussi être assuré complètement par friction au moyen de galets, et on en voit un exemple sur la figure 5.

Dans la position a d'entraînement à vitesse normale, pour la lecture et l'enregistrement, le moteur horizontal peut se déplacer autour d'un pivot dans le plan vertical et, sous l'action d'un ressort l'arbre de ce moteur vient en contact avec la face inférieure du volant et le met en rotation.

Un galet fou s'applique alors sur la jante du volant et sur celle

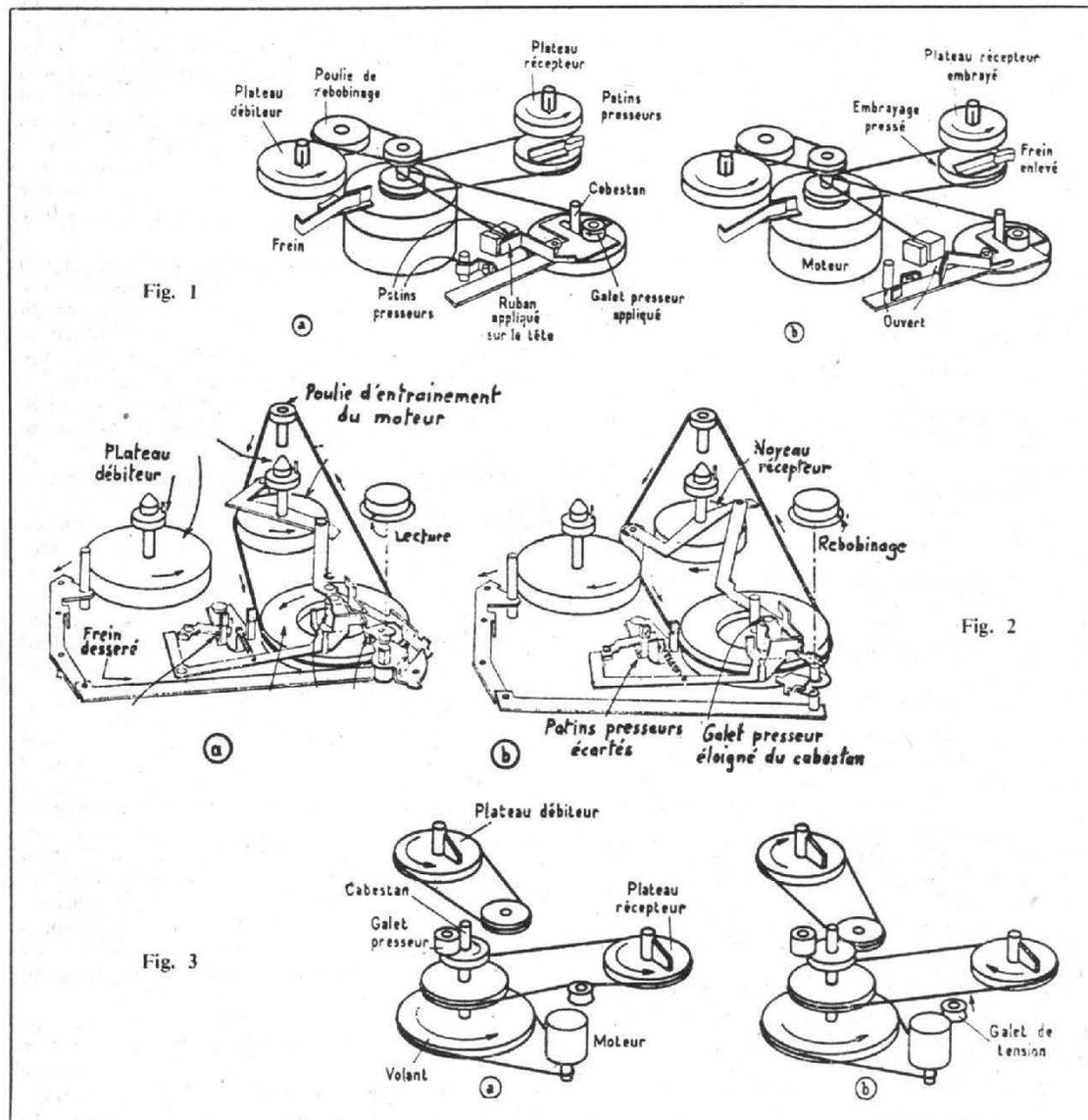


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

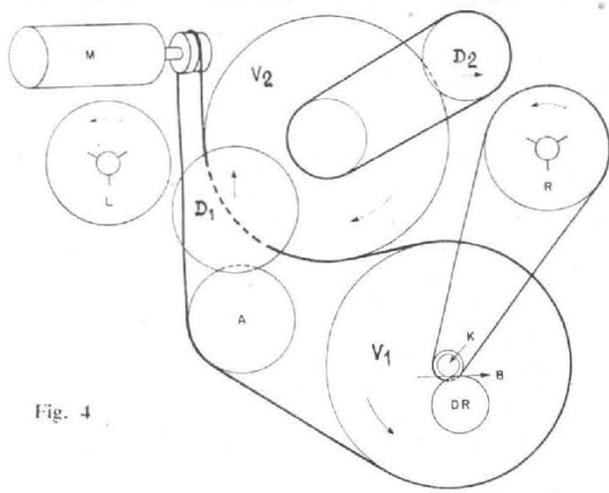


Fig. 4

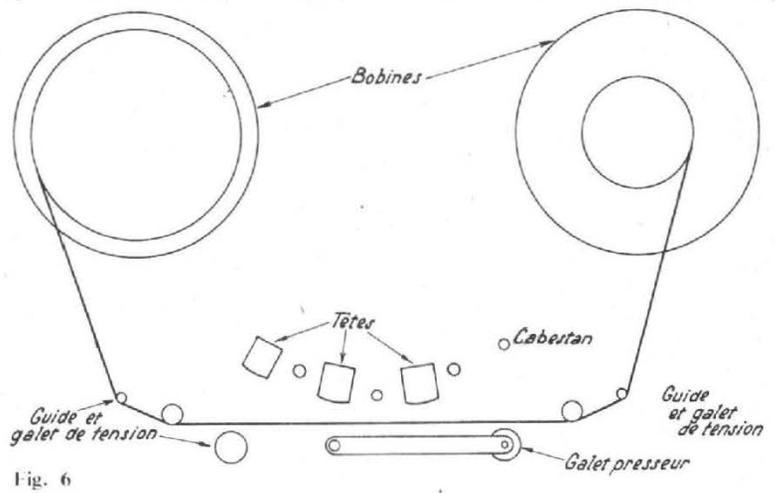


Fig. 6

UN EXEMPLE PRATIQUE TYPE D'ENTRAÎNEMENT MODERNE

Les dispositifs d'entraînement les plus récents dans les appareils à bobines, qu'il s'agisse d'appareils-secteur de grandes dimensions ou d'appareils portables de reportage batterie-secteur, sont réalisés suivant ces différents principes. Prenons ainsi pour exemple intéressant le dispositif adopté sur l'appareil **Grundig TK3200** semi-professionnel, caractérisé par son système d'entraînement de conception rationnelle avec entraînement direct par moteur-cabestan à rotor extérieur, stabilisation électronique du régime moteur, dispositif régulateur de tension de bande, qui reste constante du début à la fin du défilement.

La bande magnétique défile de gauche à droite, la couche magnétique se trouvant du côté intérieur. Sortant du plateau de gauche elle passe sur le palpeur gauche du système de freinage à régulation mécanique et sur le premier guide-bande. Le guide de renvoi suivant est destiné à stabiliser la bande avant son passage sur la tête d'effacement et à assurer, d'autre part, que celle-ci est correctement en contact avec la bande.

Puis viennent trois autres guides-bande entre lesquels sont disposées la tête d'enregistrement et la tête de lecture. Contrairement à la tête d'effacement, la position fixe de ces têtes est réglable dans tous les sens, et

permet ainsi un réglage optimal du défilement, aussi bien pour l'enregistrement que pour la lecture (Fig. 6).

On voit ensuite l'axe du moteur-cabestan combiné avec le galet-presseur, un nouveau guide-bande et le palpeur du système de freinage droit assurant le transfert vers le plateau de la bobine réceptrice droite.

Le défilement de la bande est ainsi assuré au moyen du galet-presseur appuyé contre le cabestan en rotation, qui entraîne la bande et qui est constitué par l'axe prolongé du moteur. La vitesse de défilement dépend du diamètre et du régime de rotation, suivant la relation :

$$v = \frac{D \text{ (diamètre en cm)} \times p \times n \text{ (tr/mn)}}{60}$$

Ainsi pour un cabestan d'un diamètre de 0,4 cm, et pour une vitesse de 19 cm/s le cabestan tourne à 910 tr/mn, pour 9,5 cm/s il tourne à 455 tr/mn et pour 4,75 cm/s à 277,5 tr/mn.

La régulation électronique, étudiée précédemment, assure un régime de rotation constant du cabestan et, par suite, en principe du défilement de la bande, en raison de la force d'inertie et de l'emploi du rotor extérieur, les parties en rotation tendent à conserver leur vitesse d'enroulement. Pour les magnétophones portatifs de ce genre, dont la position peut varier très fréquemment, il peut être fait appel à deux volants à sens de rotation opposés reliés entre eux, dont les mouvements relatifs

sont opposés, et s'annulent donc en partie (voir également plus haut).

La régulation électronique réduit les mouvements relatifs entre le cabestan et le boîtier moteur à un niveau très faible, de sorte que les défauts ne dépassent pas la plage de tolérances admise pour les magnétophones de reportage.

Pour assurer la tension de bande nécessaire, et obtenir un bon contact des bandes sur les têtes, sans avoir recours à des patins presseurs, la bande est appliquée sur les têtes au moyen d'un presse-bande qui assure environ 60 % de la tension nécessaire ; le reste est obtenu par freinage du plateau de la bobine débitrice.

Le freinage du côté de la bobine débitrice est réalisé avec un couple constant. Il se produit cependant pendant le fonctionnement, en employant des bobines normalisées, une variation du rayon de la galette de ruban de 3 à 1. De même, la tension de la bande varie selon le rapport $P = M_b \times r$ au fur et à mesure de la diminution du rayon.

Cette augmentation risque de déterminer un patinage plus grave de la bande entre le cabestan et le galet-presseur; pour éviter cet inconvénient gênant, il est indispensable de maintenir la tension de bande constante sur la totalité du rayon d'enroulement (Fig. 7).

Dans les magnétophones classiques à emploi horizontal, il suffit, la plupart du temps, de régler, en pratique, le couple de freinage au moyen d'un embrayage, dont l'action dépend de la charge. Dans les magnétophones portatifs, en particulier, et en général dans les appareils pouvant être utilisés en position verticale, ce dispositif n'est pas utilisable.

La régulation de la tension de la bande est donc obtenue à l'aide d'un système de freinage mécanique. Il n'y a pas de régulation pour le rebobinage, ce

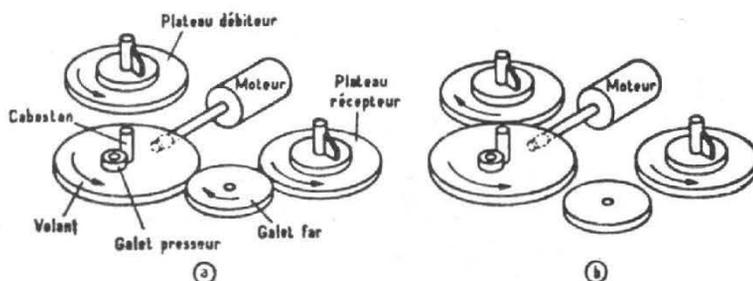


Fig. 5

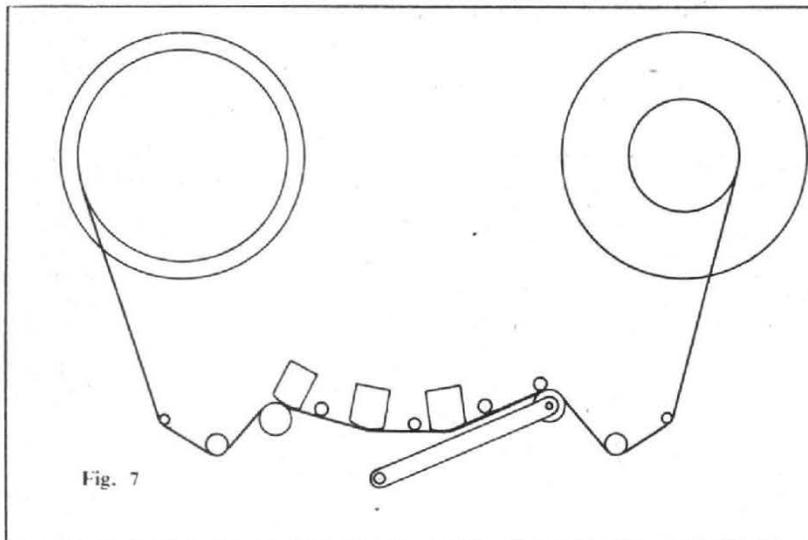


Fig. 7

qui n'apporte pas d'avantage notable des caractéristiques de défilement. Pour obtenir également une tension de bande assez constante, pour le bobinage rapide aussi bien en avant qu'en arrière, la régulation agit toujours sur le couple de freinage du côté débiteur; les conditions d'enroulement peuvent ainsi être suffisamment constantes, même pour la marche avant et le rebobinage rapides.

La force d'entraînement fournie par le moteur-cabestan est transmise aux plateaux de bobinage par l'intermédiaire d'une courroie, et du galet de friction comme le montre la figure 8, et on obtient ainsi un fonctionnement satisfaisant dans les différentes positions d'utilisation, pour une gamme de températures de -20°C à $+55^{\circ}\text{C}$.

Pour assurer l'entraînement de bobinage, il est bon de réduire le nombre des points de friction et la longueur des courroies de traction. Le moteur doit ainsi changer son sens de rotation pour l'avance rapide avec une courroie assez courte, et le galet d'embrayage correspondant est actionné, ce qui ferme ainsi

la boucle transmettant la force entre le moteur et le plateau de la bobine réceptrice.

LES SYSTEMES PRATIQUES DE FREINS

Du côté du plateau de la bobine débitrice, un système de frein mécanique indiqué plus haut produit un couple de retenue. Les freins agissent, d'une part, comme freins d'arrêt à la fin de l'avance rapide, et du rebobinage rapide et, d'autre part, comme freins fonctionnant en service normal pour assurer une tension de bande constante du côté de la bobine débitrice.

Pour assurer ce double rôle, ces freins sont des systèmes à câble à effet unilatéral, comme le montrent les figures 9 et 10. Ils sont composés de câbles de nylon renforcés de fibre de verre, et entourant les tambours de freins. Cette réalisation du frein à câble permet d'assurer une faible charge spécifique des éléments de freins, ce qui augmente la durée de service et la sécurité d'emploi.

Pour maintenir constante la

tension de bande, quel que soit le diamètre de la galette de bande enroulée sur la bobine, il faut faire varier le couple de retenue du frein à enroulement, comme on le voit sur la figure 9. La bande magnétique s'appliquant sur le levier palpeur produit une composante de force dépendant de la tension de la bande et du diamètre d'enroulement de celle-ci sur la bobine.

Une force de traction P_1 agissant sur le câble de frein est transmise par le levier palpeur au moyen du levier de frein, et elle est compensée en partie. En déterminant avec soin les forces d'élasticité des ressorts, et la meilleure position du levier de frein et du levier palpeur, on obtient une variation convenable du couple de retenue, et on peut maintenir constante la tension de la bande sur la totalité de l'enroulement.

Pour obtenir la variation de la force de retenue le dispositif est le suivant. Le levier de frein de plateau de gauche est double; le levier de frein proprement dit, constituant la réplique en sens inverse du levier du frein droit, produit la force de retenue de P_1

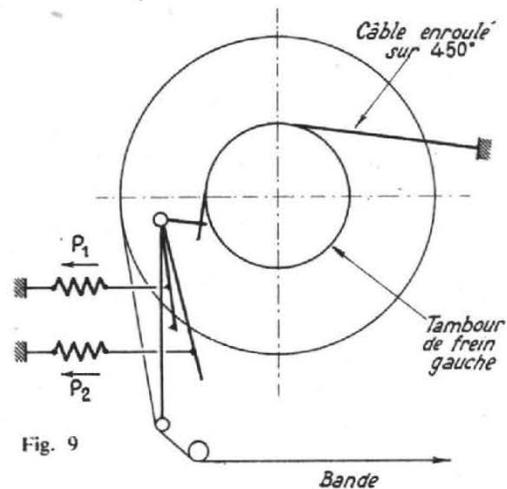


Fig. 9

destinée à obtenir la régulation de la tension de bande en fonctionnement normal.

Dans cette position, le levier de commande fournit une force supplémentaire P_2 d'avance rapide; il est séparé par le mécanisme régulateur, de façon que cette force de retenue P_2 ne puisse avoir une action sur la plage de régulation.

La bande magnétique, après son passage sur le cabestan, vient s'enrouler sur la bobine réceptrice de droite, et le plateau de droite est entraîné suivant le principe habituel au moyen d'un embrayage à friction. Ce dernier fonctionne cependant suivant le même principe que les freins, c'est-à-dire par enroulement de câble.

Un embrayage à friction classique, construit comme un embrayage à disques, ne pouvait être utilisé dans ce cas. Cet embrayage doit être réglé, en effet, sur un couple d'embobinage fixe, dont la valeur risquerait de changer dans une grande proportion en cas de variation de température, et pour une période d'utilisation prolongée.

L'embrayage est ainsi représenté sur la figure 11. Comme on le voit, le disque d'entraînement de l'embrayage droit est relié à une poulie entourée d'un câble, et les points d'attache de la boucle sont fixés sur le guide d'embrayage inférieur. Le couple agissant sur le point d'attache du câble est transmis au plateau de bobinage à travers l'axe solide du disque d'embrayage.

Le point d'application de la force de retenue P_1 est choisi de façon que le sens de rotation provoque un desserrage, c'est-à-dire une ouverture de la boucle, et le réglage de la force de retenue permet d'effectuer en même temps un réglage du couple.

La boucle est placée suivant un tour d'un angle de 360° ; une modification radiale de la surface de friction de la poulie à

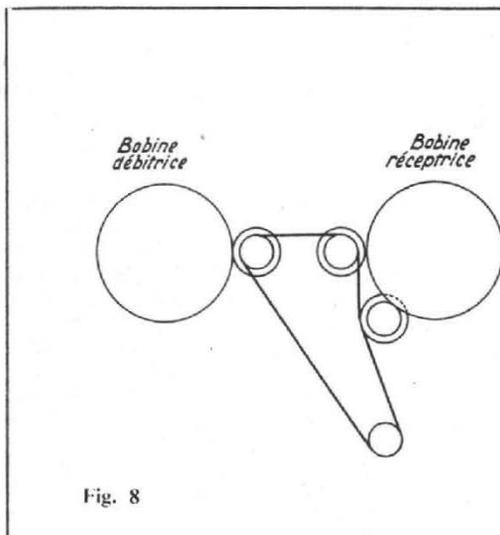


Fig. 8

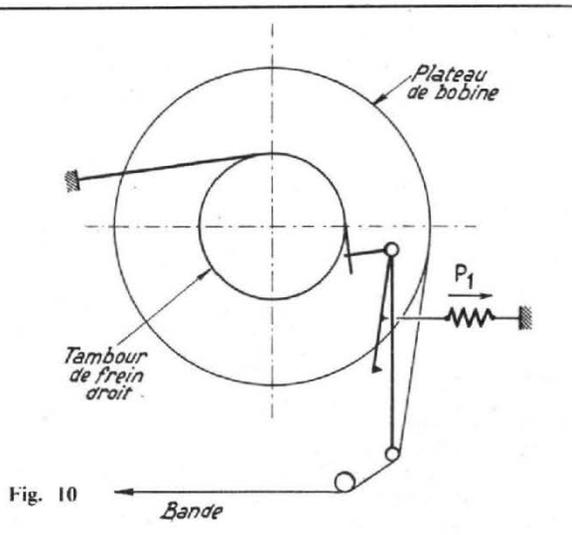


Fig. 10

Fig. 11

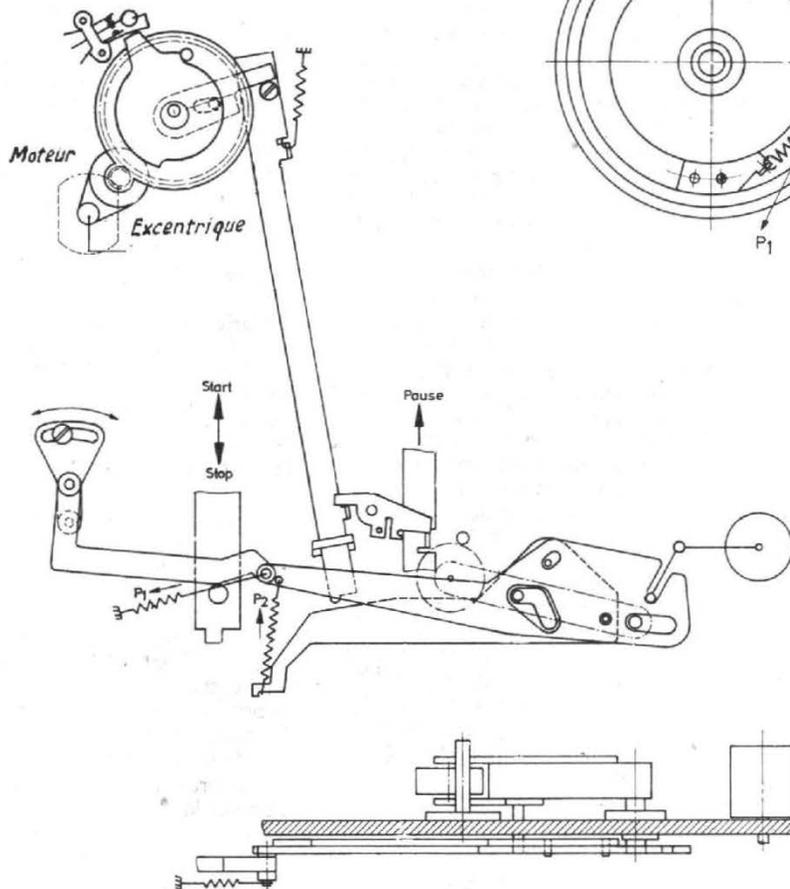
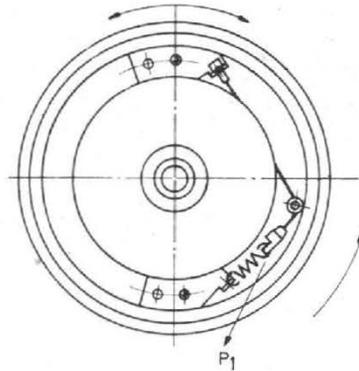
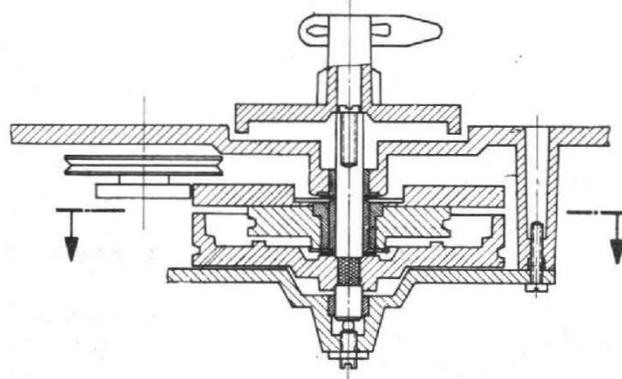


Fig. 12

contact électrique; elle assure l'arrêt de la bande, en écartant le galet-presseur du cabestan, et on obtient le maintien de la position à puissance réduite.

D'autres dispositifs coupent l'alimentation du moteur d'entraînement, ce qui a pour conséquence, au moment de l'arrêt, un maintien du défilement de la bande sur une petite distance, en raison de l'inertie des éléments d'entraînement. L'application du galet-presseur contre le cabestan risque d'entraîner une déformation, un effet de pleurage et de miaulement, au moment de la remise sous tension. Dans d'autres appareils la pause est assurée par un électro-aimant, ce qui nécessite l'excitation de l'électro-aimant par un courant plus ou moins important fourni par les piles.

Dans le dispositif décrit, un servomoteur est employé pour commander la pause mécanique, comme on le voit sur la figure 12.

Un petit moteur électrique entraîne un excentrique au moyen d'un engrenage combiné avec une courroie et une roue dentée; ce dispositif, par l'intermédiaire d'un levier de manœuvre, pousse la bielle contre le mécanisme-presseur et écarte le galet-presseur du cabestan; en même temps, un levier de frein est actionné, et freine l'embrayage du plateau de la bobine réceptrice.

La commande du moteur est assurée par un montage à transistors et relais, commandé par le commutateur de télécommande constitué par un bouton sur le microphone ou une pédale. Une came située sur l'excentrique commande un micro-contact, jouant le rôle de commutateur de fin de course, et coupant l'alimentation du moteur dans la position finale de pause, ou de démarrage du mécanisme de pause.

Le courant de ce montage à relais constitue uniquement le courant de maintien; en liaison avec ce relais, le micro-contact assure en même temps une inversion du sens de rotation, et un freinage électro-dynamique du moteur.

Si, au moment de la commande de pause, le commutateur de télécommande est séparé de l'appareil, par exemple, en retirant la fiche du microphone de commande, le moteur de manœuvre relié à un contact de la prise de télécommande assure automatiquement la commutation du mécanisme en position de repos. La position de « pause » est ainsi interrompue, et le défilement est rétabli.

R.S.

câble n'entraîne pas une modification de la longueur du câble. Celle-ci aurait en effet pour conséquence une variation du couple de retenue et, par suite, de la tension de bobinage. Elle pourrait se manifester périodiquement suivant le régime de rotation, et avoir des effets gênants sur le patinage entre le cabestan et le galet-presseur.

COMMANDES PRATIQUES D'ENTRAÎNEMENT

Toutes les commandes d'entraînement sont, en fait, assurées d'une manière mécanique

par des touches à clavier, à l'exception de la position de pause. En actionnant une première fois la touche, le défilement est interrompu, et reprend en l'actionnant une nouvelle fois. Ce résultat est obtenu comme on le voit sur la figure 12; lorsqu'on actionne la touche de pause, la glissière correspondante fait pivoter un levier de renvoi qui applique une bielle contre la coulisse du mécanisme-presseur, de sorte que le galet-presseur est écarté du cabestan et l'entraînement de la bande est arrêté.

Un levier de frein est actionné en même temps, et l'embrayage du plateau de bobinage est freiné. Le défilement de la bande est interrompu; en même temps, un téton de la glissière est enclenché dans le cliquet d'avancement. Lorsqu'on appuie de nouveau sur la touche de pause, le cliquet d'avance libère le téton; la glissière revient en arrière. Le frein est écarté, le galet-presseur applique la bande contre le cabestan, et le défilement de la bande se produit à nouveau.

La touche de pause peut être télécommandée au moyen d'un

GÉNÉRATEUR SINUSOÏDAL R.C.

DE 20 A 200 kHz

INDISCUTABLEMENT, l'introduction dans les circuits, des transistors à effet de champ (FET) comporte des avantages, parmi lesquels il faut citer avant tout celui d'une impédance d'entrée élevée. Avec les transistors courants, en effet, une difficulté est représentée par l'adaptation d'un circuit à haute impédance à la basse impédance d'entrée du transistor.

Tandis qu'en utilisant un transformateur, l'adaptation est relativement facile (en remarquant cependant que l'emploi des transformateurs est de moins en moins fréquent), l'adaptation avec des groupes RC est plus difficile, en particulier sur les fréquences très basses où, pour avoir une faible réactance capacitive, il est nécessaire de recourir à des condensateurs de grande capacité et par conséquent, électrolytiques qui, dans les circuits spéciaux où l'on désire atteindre une grande précision, sont à éviter.

En application de ces considérations, nous reproduisons à la figure 1 le schéma d'un générateur sinusoïdal RC qui utilise un transistor à effet de champ disposé à l'entrée et directement relié à deux groupes RC; le générateur délivre des oscillations sinusoïdales, même dans la gamme des fréquences musicales. Comme on le voit, le condensateur ayant la capacité la plus élevée est de $0,1 \mu\text{F}$ et donc du type papier ou polyester.

Le générateur est basé sur l'entretien des oscillations grâce à la réaction du circuit de sortie qui est reportée sur l'entrée. Le facteur de réaction en alternatif est déterminé par le rapport de R_2 avec le circuit parallèle constitué par la résistance placée sur l'électrode source, R_k , et par la résistance à froid de la lampe à incandescence L_a . Le réglage s'effectue de manière à ce que la

résistance de L_a varie en fonction de l'amplitude du signal de sortie, de sorte que, en augmentant l'amplitude, la réaction devient plus importante et vice versa. Cette variation de la résistance de la lampe est amplifiée par un transistor T_4 contrôlé par un courant continu provenant de la tension de sortie à travers un dispositif redresseur.

La résistance R_3 de $1 \text{ k}\Omega$,

disposée dans le circuit collecteur de T_4 sert de limiteur, tandis que la résistance R_4 a pour fonction de réduire la pente de régulation dans le but d'éviter la formation des oscillations dans le circuit de régulation qui pourraient se produire à cause de l'inertie thermique de L_a . Le redresseur est couplé à la sortie à travers R_6 pour ne pas trop charger le générateur.

(Suite page 145)

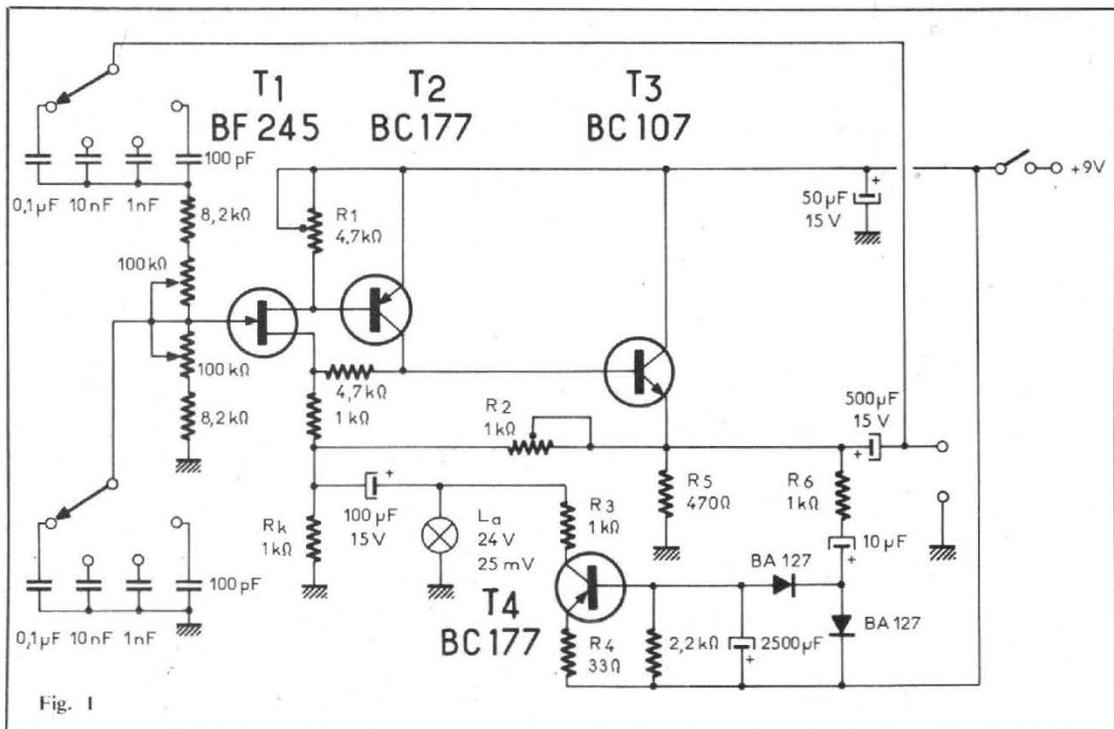
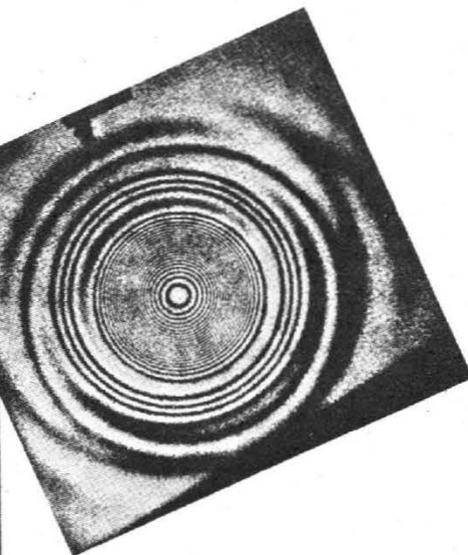
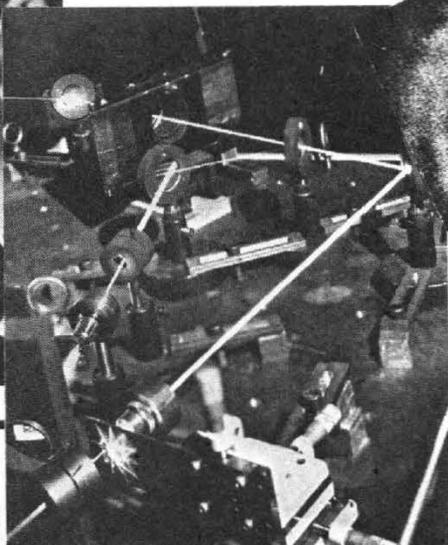
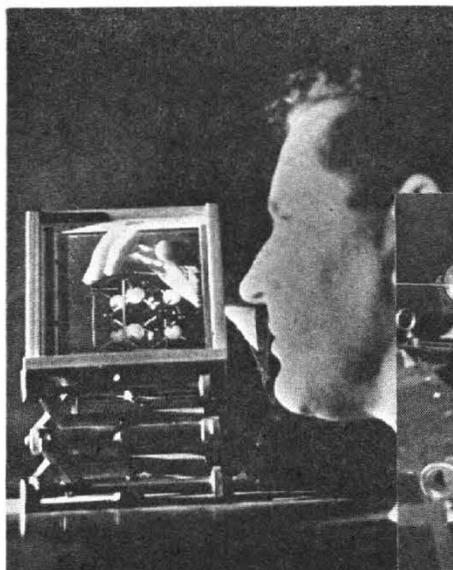


Fig. 1



LES

LASERS

LES LASERS LIQUIDES

AU cours de ces dernières années, on a découvert que certaines molécules organiques complexes, chacune contenant jusqu'à 12 atomes différents, peuvent émettre un faisceau lumineux cohérent lorsqu'elles sont excitées. De tels lasers, constitués essentiellement de substances classées parmi les « colorants », sont en général dissous dans de l'eau ou de l'alcool, ou encore « gelés » dans une matrice solide telle le méthacrylate polyméthyl (connu sous le nom « plexiglas »).

Les lasers à colorants présentent plus d'un intérêt : l'effet laser est spécifique à chaque colorant, qui émet sur une longueur d'onde particulière ; un grand nombre de colorants donne l'effet laser ; il est, en théorie, possible de trouver un laser à colorant organique capable de fournir un rayonnement à une longueur d'onde spécifique « sur mesure ». De plus, chacun des lasers organiques est accordable : sa longueur d'onde peut être modifiée (sur un petit domaine de longueur d'ondes, toutefois).

LA DECOUVERTE DATE DE 1966!

La découverte de l'émission laser, par des molécules organiques est l'œuvre de John-R. Lankard et Peter Sorokin, en 1966, au centre de recherches Thomas-J. Watson d'I.B.M. Comme l'a souligné à plusieurs reprises P. Sorokin, la découverte fut accidentelle : les chercheurs cités désiraient alors observer l'effet optique connu sous la dénomination d'effet Raman stimulé dans des solutions de colorants organiques ; les molécules utilisées (« phthalocyanines métalliques ») absorbent les rayonnements optiques situés dans une plage de longueur d'ondes relativement étroite, située dans une région du spectre visible proche de celle où fonctionne le laser à rubis.

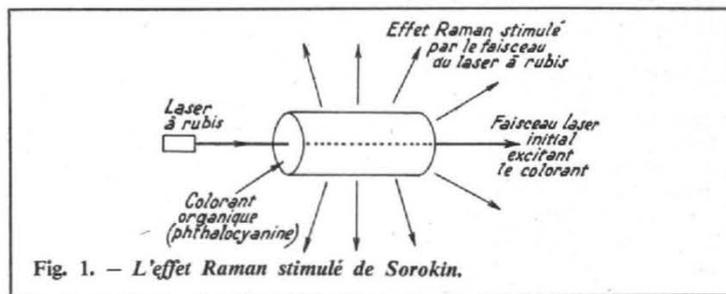
On savait, à l'époque, que l'intensité de lumière, émise par effet Raman stimulé, augmente de façon importante lorsque sa longueur d'onde est voisine de la bande principale d'absorption de la molécule excitée : c'est, en quelque sorte, une résonance. En

général, l'effet Raman se distingue par le fait que la longueur d'onde du faisceau lumineux émis ne coïncide pas avec la longueur d'onde du faisceau qui excite les molécules ; la différence entre ces deux longueurs d'onde est caractéristique de la molécule donnant naissance à l'effet Raman (Fig. 1).

Dès leurs premières expériences, Lankard et Sorokin observèrent une anomalie : le faisceau émis par les molécules avait une longueur d'onde de $0,7555 \mu\text{m}$, et il se situait en dehors du domaine possible pour l'effet Raman. Le premier laser à colorant venait d'être réalisé !

DE NOMBREUX COLORANTS DONNENT NAISSANCE À L'EFFET LASER

L'analyse du mécanisme de création de lumière cohérente dans les substances employées alors, démontrait qu'il devait être possible de recréer l'effet laser avec d'autres substances organiques. Toutes les molécules organiques possèdent au moins un état excité au-dessus de leur niveau fondamental : la transition de ces molécules entre leur niveau bas (fondamental) et leur niveau haut (excité) est à la base de l'effet laser.



Le spectre de rayonnement fluorescent d'un colorant organique présente plusieurs maxima ; il se trouve d'ailleurs étendu sur une large gamme de longueurs d'onde (0,2 à 0,3 μm de largeur) : cette large bande provient du fait que le niveau excité se subdivise en de nombreux sous-niveaux excités pouvant être occupés par les molécules organiques. Cela signifie qu'en excitant une molécule avec un quantum d'énergie E, on peut porter la molécule à un niveau suffisamment excité, pour qu'en revenant à l'état stable, non excité, elle libère cette énergie E sous la forme de rayonnement ; de plus, il existe une foule de valeurs de E proches les unes des autres pour lesquelles la molécule peut vibrer et émettre de la lumière en redevenant stable. Comme l'énergie libérée et la fréquence lumineuse émise sont proportionnelles (le coefficient de proportionnalité étant égal à la constante de Planck*), les molécules vont émettre une foule de longueurs d'onde, proches néanmoins les unes des autres.

Il faut remarquer que, dans une molécule organique, le niveau fondamental est, lui aussi, subdivisé en sous-niveaux élémentaires.

Peu après la découverte de l'effet laser dans les colorants, des émissions laser furent détectées dans de nombreux autres colorants, absorbant des rayonnements situés dans le rouge, et émettant dans le proche infrarouge. Parmi les chercheurs ayant travaillé dans ce domaine, citons : F.-P. Schäfer de l'université de Marburg (Allemagne), M.-L. Spaeth et D.-P. Bortfeld des laboratoires de recherches Hughes, Michael Bass et Thomas Deutsch de Raytheon. De nombreux produits de l'industrie photographique sont depuis apparus comme des générateurs d'effet laser : on couvre actuellement un domaine de longueurs d'onde très large, s'étendant de 0,4 μm à 1,17 μm (tableau I).

PLUSIEURS MONTAGES POSSIBLES

Un certain nombre de montages optiques ont été réalisés pour observer l'effet laser dans les colorants organiques. Un montage longitudinal produit généralement un faisceau laser moins divergent qu'un montage transversal. Tous les deux types de montage donnent des rendements de conversion relativement bons : par exemple, on est parvenu à convertir jusqu'aux 40 % de l'énergie contenue dans un faisceau de laser à rubis, dans un laser à colorant travaillant dans le proche infrarouge (Fig. 2).

* La constante fondamentale dite de Planck est égale à :
 $6,625 \times 10^{-34}$ J/s

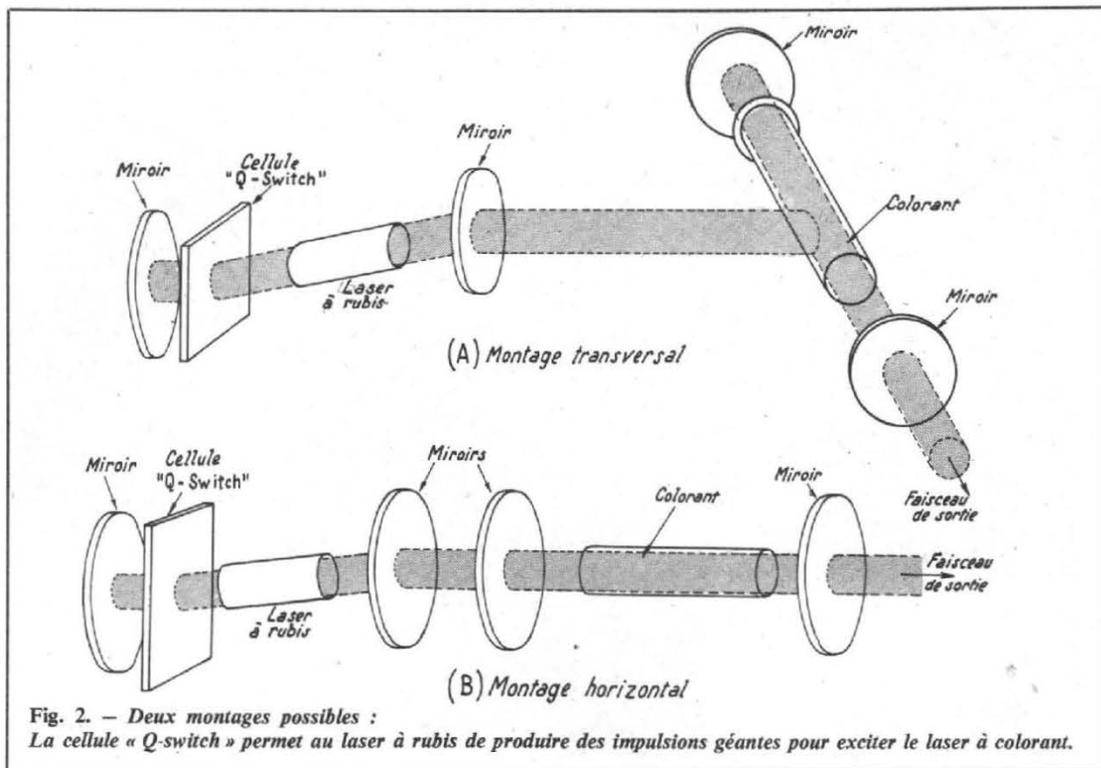
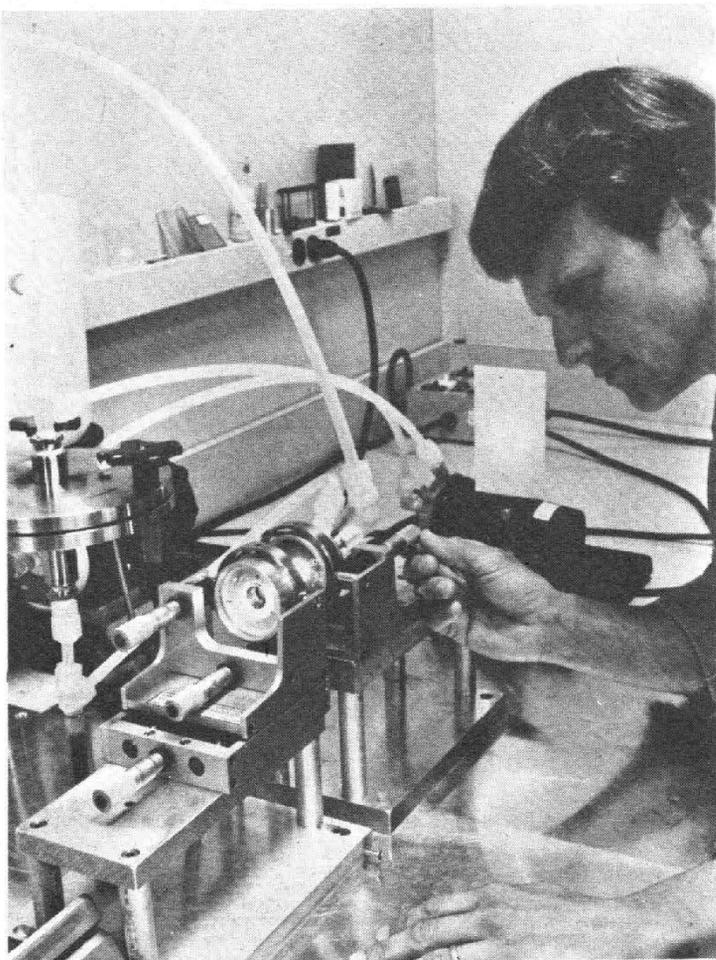


Fig. 2. — Deux montages possibles : La cellule « Q-switch » permet au laser à rubis de produire des impulsions géantes pour exciter le laser à colorant.

TABLEAU I — LASERS A COLORANTS

Substances	Longueur d'onde (nanomètre)*	Mode de pompage
Rouge acridine	602 nm.	lampe flash
	580 nm.	laser à rubis
Chlorure de phtalocyanine aluminium	754 nm.	laser à rubis
bis MSB [p, p' - Bis (O-méthylstyril) benzène]	accordable entre 419 et 425 nm.	laser solide au néodyme
	424 nm.	lampe flash
7-diéthylamino-4-méthylcoumarin	accordable entre 438 et 490 nm.	laser à rubis, laser à azote
	accordable entre 440 et 497 nm.	lampe flash
Iodure 1, 1'-diéthyl-2, 2'-dicarbocyanine	accordable entre 761 et 789 nm.	laser à rubis
Iodure 3-3' diéthylloxodicarbocyanine	658 nm.	laser
Iodure 3-3'-diéthylthiatricarbocyanine	accordable entre 797 et 875 nm.	laser
Fluoroborate 1,2-dihydro-4-méthoxybenzo [C]-xanthylum	538 nm.	lampe flash
Diméthyl POPOP (2-2'-p-phénylène bis (4-méthyl-5-phényl) oxazole)	430 nm.	laser à rubis
	accordable entre 423 et 441 nm.	laser à azote
Iodure 3-ethyl-2-[5-(3-éthyl-2-benzothiazolynylidène)-1, 3-pentadienyl]-benzothiazolium (D.T.D.C.)	accordable entre 710 et 730 nm.	laser à rubis
Sel disodium fluorescéine	accordable entre 534 et 562 nm.	lampe flash
	accordable entre 520 et 600 nm.	laser à azote, laser à rubis
Sel trisodium acide 8-hydroxy-1, 3, 6-pyrenetrilsulfonique	550 nm.	lampe flash
4-méthylumbellifère [7-hydroxy-4-méthylcoumarin]	accordable entre 430 et 490 nm.	laser à rubis, laser à azote
		lampe flash
2-(1-naphtyl)-5-phényloxazole	400 nm.	lampe flash
	accordable entre 390 et 415 nm.	laser à azote, laser à rubis
POPOP	419 nm.	lampe flash
	420 à 446 nm.	laser à rubis
	390 à 455 nm.	laser à azote
Rhodamine 6G	accordable entre 569 et 627 nm.	lampe flash
	accordable entre 555 et 610 nm.	laser à rubis, laser à azote
Rhodamine B	accordable entre 590 et 643 nm.	lampe flash
	accordable entre 580 et 640 nm.	laser à rubis, laser solide au néodyme

* 1 nanomètre = 0,001 micromètre (1nm. = 10^{-3} μm = 10^{-9} m)



Un rayonnement laser continu, dans le jaune, a été obtenu par les chercheurs de Kodak, en excitant un colorant organique par un laser à argon ionisé.

Des chercheurs de l'Eastman-Kodak, O.-G. Peterson et Benjamin-B. Snavely ont montré que des barreaux de plexiglas, légèrement dopés par des colorants à base de rhodamine peuvent également être utilisés comme sources laser, excités par une lampe-flash.

Ces mêmes chercheurs sont parvenus à réaliser un laser à colorants, travaillant en continu, et non plus par impulsions. Pour parvenir à éviter toute variation de l'indice de réfraction au sein du laser, due à l'échauffement de la solution active, une fenêtre en saphir, revêtue d'une couche diélectrique est utilisée à l'une des extrémités de la cellule à colorants : la conductivité thermique du saphir est en effet assez élevée pour empêcher que les effets optiques induits par l'échauffement ne se développent à la surface du miroir. Le colorant circule à la vitesse de 370 cm/s, ce qui permet de le refroidir dans un réfrigérant externe. Dans ces conditions, l'émission laser, en continu, a été obtenue avec un laser à argon de 200 mW comme pompe optique.

DES LASERS ACCORDABLES

Tous les lasers à colorants organiques peuvent, en principe, être accordés de façon continue sur une plage de longueurs d'onde, en général peu étendue. Trois chercheurs des Bell Laboratories ont réalisé un laser spécial, dénommé « Exciplex » capable d'émettre sur des longueurs d'onde couvrant presque la moitié du spectre visible (0,385 à 0,574 μm) : Andrew Dienes, Charles-V. Shank, et Anthony-M. Trozzolo ont en effet utilisé une réaction chimique réversible pour accorder un laser organique. Travaillant à 0,5 μm , ce laser a délivré une puissante crête de 48 kW, avec une pompe optique de 120 kW. Le montage employé était du type transversal, et la pompe, un laser à azote pouvant délivrer 100 impulsions par seconde. Le colorant utilisé était du 4-méthylumbellifère, en solution légèrement acide. Il se forme, selon les chercheurs américains, des complexes chimiques excités (« excited states complex », en abrégé : « Exciplex »), qui sont à la base des larges gammes de

longueurs d'onde émises. Pour séparer ces longueurs d'onde (donc pour accorder le laser sur une longueur d'onde déterminée) on utilise un réseau optique, sorte de filtre produit par holographie ; en faisant pivoter le réseau, on accorde le laser.

CES LASERS SONT DÉJÀ COMMERCIALISÉS !

La firme américaine General Laser Corp. annonçait, voici trois ans, le premier laser liquide commercial, dénommé DL-1000, coûtant alors moins de 5 000 \$. Le laser cité a été développé à partir d'études entreprises au Centre de recherches électroniques de la NASA, en particulier par Horace-W. Furomoto et H.-L. Cecon.

La particularité du DL-1000 réside dans sa pompe optique : une lampe-flash coaxiale avec la cellule à colorants, et non plus linéaire.

ET LES LASERS INORGANIQUES ?

On a cherché à découvrir des lasers liquides non organiques : il était naturel de tenter d'imiter les processus présents dans les lasers solides ; des atomes actifs participent, dans les lasers solides, à l'émission de lumière ; ces atomes sont dispersés dans le réseau cristallin ou amorphe (verre).

On pourrait alors imaginer de réaliser un laser liquide, dans lequel ces mêmes atomes actifs seraient en solution.

Dans les lasers solides, les composants actifs sont des ions de « terres rares » (lanthane) ou certains ions métalliques. Les électrons responsables des propriétés optiques des ions de « terre rare » sont situés en « plein cœur » du nuage électronique constituant ces ions, et ils sont donc bien protégés des influences perturbatrices externes. Cette caractéristique explique le spectre très étroit du faisceau émis par les ions en question.

On a donc essayé de les introduire en solution sous forme d'ions « gelés » (par exemple, un halogénure de terre rare dissous dans l'eau) ; cependant, leur rendement d'émission est très faible : l'agitation des molécules du solvant est trop intense, même pour les électrons protégés, et l'énergie absorbée est dissipée en chaleur, au lieu d'être réémise sous forme de photons. On parvient à éliminer cette difficulté en enfermant un ion de terre rare dans une molécule formant une cage, ce qui fournit une protection supplé-

mentaire à cet ion. Une autre technique consiste à donner au solvant une structure spéciale.

De nombreuses « molécules-cages » sont connues des chimistes. Dans l'une d'elles, appelée « Chelate », l'ion de terre rare présente un spectre de fluorescence intense, mais étroit. Dans une telle molécule, l'ion de terre rare est entouré par des groupes organiques : le groupe des benzoylacétonates (de formule chimique $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH} - \text{CO} - \text{C}_6\text{H}_5$) et le groupe des benzoyltrifluoroacétonates ($\text{CF}_3 - \text{CO} - \text{CH} - \text{CO} - \text{C}_6\text{H}_5$), en particulier. Chaque groupe organique est lié à l'ion de terre rare par deux groupes carbonyle (CO).

Une architecture moléculaire particulièrement efficace contient quatre groupes organiques autour de l'ion de terre rare, formant ainsi une cage de huit atomes d'oxygène au voisinage de cet ion. Dans un tel complexe moléculaire, le nombre total d'atomes peut dépasser la centaine. Un aspect important de cette architecture, est la disposition des atomes d'oxygène, sur un polyèdre avec, au centre, l'ion à protéger : tout se passe comme si l'on était en présence d'un réseau cristallin bien ordonné.

La présence des molécules organiques peut être très favorable à l'effet laser :

— Une molécule organique absorbe des rayonnements situés, en général, dans le spectre ultraviolet (ou bleu). Les électrons de la molécule sont portés à un niveau excité, dénommé « singlet » d'où ils retournent directement à l'état fondamental : c'est le phénomène de fluorescence.

— L'électron peut également atteindre un niveau excité métastable, appelé « triplet », et y rester un certain temps, avant de revenir à l'état fondamental : c'est le phénomène de phosphorescence.

— Dans la molécule de chélate, c'est le parcours vers les triplets qui est favorisé : mais l'électron, dans le triplet, ne revient pas directement à l'état fondamental ; il cède son énergie à l'ion de terre rare. Un tel transfert est extrêmement efficace puisqu'il participe à l'excitation de cet ion (Fig. 4).

Ainsi donc, les photons émis par la pompe optique servent à porter les électrons de la molécule organique à l'état « triplet », et les électrons rétrocèdent leur énergie à l'ion de terre rare. Quant aux photons non absorbés, ils viennent bombarder l'ion de terre rare et participent bien entendu à l'excitation de l'ion.

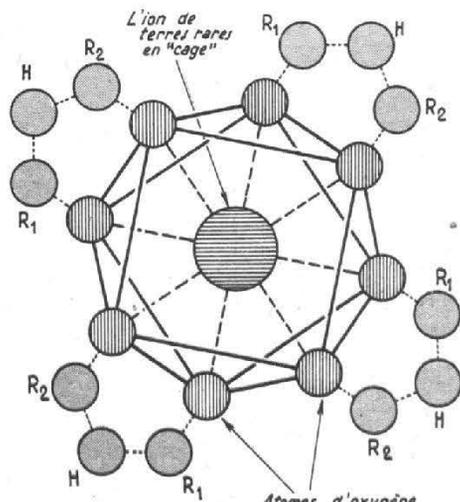


Fig. 3. — Molécule cage :

- R₁ : Composé organique du groupe du benzène (C₆H₅).
- R₂ : Composé organique du groupe du méthylène (CH₂), dans une molécule de benzoylacétate, ou du groupe du trifluorométhylène (CF₃), dans une molécule de benzoyltrifluoroacétate.
- H : Groupement de formule : CO-CH-CO.

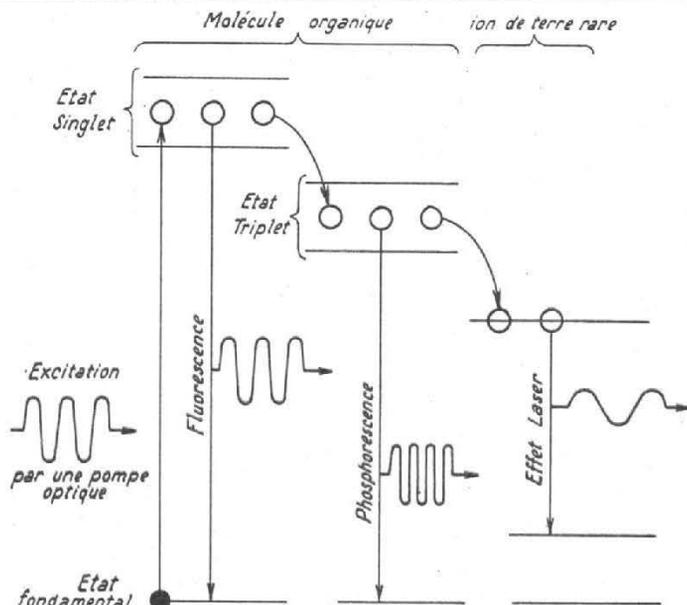


Fig. 4. — Dans une molécule de Chélate, les électrons ont tendance à se rassembler à l'état triplet, d'où ils cèdent leur énergie à l'ion de terre rare ; on assiste de la sorte à une inversion de population favorable à l'effet laser.

Le premier laser liquide à chélate fonctionnait dès 1963 aux laboratoires de la compagnie américaine General Telephone & Electronics. Le composant actif était l'ion europium, placé au centre d'une cage formée par des groupes de benzoylacétate. Le solvant était un mélange d'alcools éthylique et méthylique : ces solutions ont la propriété de devenir visqueuses quand leur température décroît ; à -160 °C, elles ont la viscosité du miel, et leur qualité optique est excellente. Excitée par une impulsion suffisamment interne, ces lasers cryogéniques à chélate ont émis sur la longueur d'onde de 0,6131 micromètre. On a trouvé des lasers à chélate travaillant à des températures moins basses, voire à température ambiante.

Cependant, un tel laser à chélate présente un défaut, à savoir, la possibilité d'absorption des singlets est si intense que le rayonnement excitant se trouve absorbé après un très faible parcours (quelques dixièmes de millimètre) au sein de la solution ; une faible proportion du matériau prend part à l'action laser. L'énergie du faisceau laser est, par conséquent, beaucoup plus faible que celle d'un laser solide conventionnel.

SOLUTION : LE LASER LIQUIDE AU NEODYME

D'autres terres rares sont susceptibles de donner naissance à l'effet laser, sans qu'il soit nécessaire d'effectuer des transferts d'énergie, comme cela est le cas pour les premiers lasers à chélate : le néodyme en est un exemple.

Adam Heller, travaillant également aux laboratoires des General Telephone & Electronics, a construit un laser à chélate au néodyme, mais dont les pertes par échauffement étaient importantes.

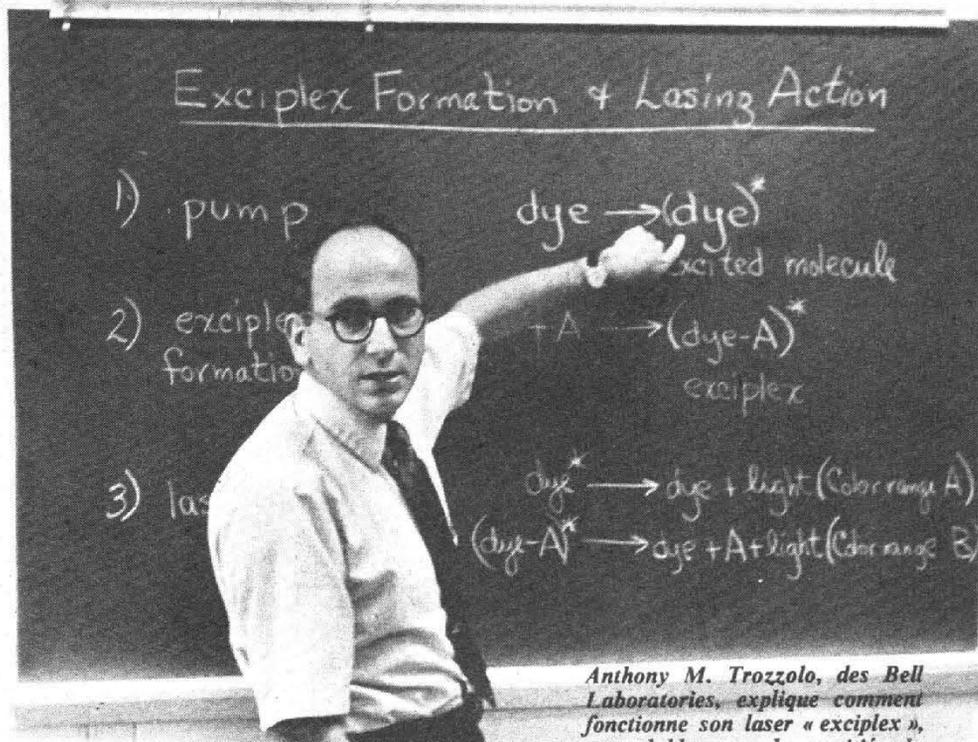
Une autre voie de recherches a été considérée, dans laquelle les solutions contiennent des ions « libres ». Dans une molécule de chélate, l'ion est « arrimé » de façon rigide aux molécules organiques ; en solution, les ions « libres » sont entourés de molécules de solvant qui forment une sorte d'enveloppe protectrice autour des ions (dénommée par

les Anglo-Saxons : « solvation shell »).

Les échanges d'énergie entre un ion et son solvant peuvent être décrits comme la dissipation d'un gros quantum d'énergie électronique localisé sur l'ion, et l'apparition simultanée de petits quanta d'énergie de vibration dans l'enveloppe protectrice de solvant. Le rendement de luminescence d'un tel milieu est d'autant meilleur que le nombre de quanta de vibration est grand : une molécule lourde vibrera moins facilement qu'une molécule légère, de sorte que le transfert de l'énergie électronique

d'un ion aux molécules ne se fera pas de la même manière selon que les molécules sont légères ou lourdes ; le quantum d'énergie de vibration dans de l'eau lourde sera, par exemple, plus faible que le quantum d'énergie de vibration dans de l'eau normale, de sorte qu'il y aura davantage de quanta à exciter dans de l'eau lourde, pour récupérer l'énergie d'un ion.

Pratiquement, on doit choisir un solvant dont la molécule ne contient pas d'atomes légers (hydrogène en particulier), pour créer de nombreux quanta d'énergie de vibration. Ce choix



Anthony M. Trozzolo, des Bell Laboratories, explique comment fonctionne son laser « exciplex », accordable sur la moitié du spectre visible.

élimine pratiquement tous les solvants organiques.

D'autres exigences diminuent encore davantage le choix du solvant :

— Il doit être transparent au rayonnement émis, et au rayonnement de pompage.

— Il doit posséder une constante diélectrique élevée.

L'oxychlorure de sélénium, de formule SeOCl_2 , répond à toutes ces exigences. C'est un liquide transparent, de densité comparable à celle du verre, d'indice de réfraction faible, et de grande constante diélectrique. Il ne peut dissoudre que des quantités limitées de substances actives (oxyde ou chlorure de néodyme) ; la solubilité de ces substances

peut être nettement accrue en ajoutant du tétrachlorure d'étain ou du pentachlorure d'antimoine ; ces substances, associées à l'oxychlorure de sélénium forment des acides ne contenant aucun ion hydrogène. Ces acides réagissent chimiquement avec les composés de néodyme : les molécules d'oxychlorure de sélénium forment probablement une enveloppe protectrice autour des ions trivalents de néodyme. Comme l'énergie de vibration est inversement proportionnelle à la racine carrée de la masse, et que dans le cas présent, l'atome le plus léger est l'oxygène (16 fois plus léger que l'atome d'hydrogène), l'énergie de vibration est approximativement quatre fois

plus faible que dans les solvants contenant de l'hydrogène.

Le néodyme trivalent présente une fluorescence très intense. La principale raie d'émission de cet ion se situe dans l'infrarouge, à la longueur d'onde de 1,055 micromètre. Ce matériau a été incorporé dans un laser ; avec une lampe flash délivrant seulement 30 joules, on observe l'effet laser. Aucun miroir n'est vraiment nécessaire, car les réflexions internes, dues au fait que la solution a un indice de réfraction supérieur à celui du verre de l'enceinte, suffisent pour maintenir l'effet laser.

Il y a néanmoins des problèmes à surmonter ; entre autres, celui de la dilatation thermique, mille

fois plus forte que celle des solides. Une onde de choc thermique, engendrée par un éclair de lampe flash, peut avoir des conséquences désastreuses : l'échauffement du liquide s'accompagne de modifications de l'indice de réfraction ; il en résulte des distorsions du parcours des rayonnements, et des pertes. On est amené à faire circuler le liquide et à le refroidir énergiquement.

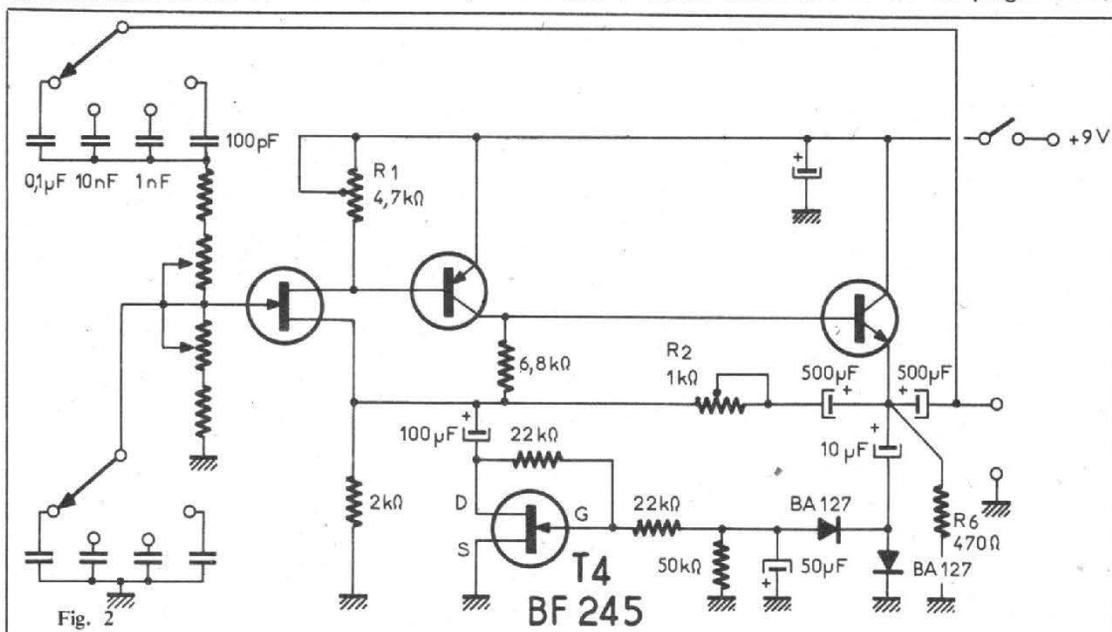
Comme l'oxychlorure de sélénium est très corrosif et toxique, d'autres solvants moins dangereux, sont étudiés, tels que l'oxychlorure de phosphore (Tableau II).

Marc FERRETTI

TABLEAU II. — QUELQUES ORDRES DE GRANDEURS SUR LES LASERS

	Milieu employé	Long. d'onde émise	Energie émise	Puissance lumineuse	Rendement
Laser solide	Verres ou cristaux dopés par des ions (Cr, Nd)	0,650 à 2,500 μm	Fraction de joule à 1 000 joules	Fraction de watts à 10^{14} watts	jusqu'à quelques %
Laser à gaz	Gaz atomique	0,6 à 5 μm	—	Jusqu'à 0,1 watt	0,1 à 1 %
	Gaz moléculaire	5 à 10 μm	Quelques joules	Du watt à 100 kW	10 à 30 %
	Gaz ionisé	0,26 à 0,63 μm	Quelques millijoules	Jusqu'à 20 W continu Quelques kW en impulsions	0,1 %
Laser à liquide	Solvants lourds dopés	1,06 μm	Quelques joules	Quelques mégawatts (en impulsions)	0,1 % à quelques %
Laser à colorants	Liquides organiques	Accordable entre 0,4 et 1 μm	Jusqu'à 1 joule	Quelques kW (en impulsions)	0,1 % à quelques %
Laser à semi-conducteur	Jonctions semi-conductrices (GaAs)	0,6 à 0,9 μm	—	De l'ordre du watt	Quelques % à 1,5 %

GÉNÉRATEUR SINUSOIDAL RC de 20 à 200 kHz (Suite de la page 140).



remplacée par un transistor FET (T_4) ; celui-ci est utilisé comme résistance variable. En effet, un FET, entre les électrodes drain et source, pour des petites tensions (environ ± 1 V) se comporte comme une résistance qui peut être contrôlée sans absorption de puissance, avec la polarisation du gate. Ceci est valable aussi bien pour les tensions positives que négatives. On peut donc appliquer la tension alternative directement aux électrodes drain et source sans qu'une tension continue soit nécessaire. Les deux résistances de 22 k Ω servent pour linéariser la caractéristique du FET.

Dans ce circuit, comme dans le précédent, le point de fonctionnement est réglé avec R_1 , de manière à avoir une chute d'environ 4 V sur R_6 . R_2 pourvoit à la stabilisation et à la pureté des oscillations. La résistance d'entrée du redresseur est rendue élevée par la présence du FET.

La rapidité de régulation est plus rapide dans ce circuit que dans le précédent puisque celle-ci est obtenue par voie électronique et non thermique.

F. HURE.

Bibliographie Elettronica Oggi, août 72

Le point de fonctionnement est réglé au moyen de R_1 et R_2 de manière à obtenir une tension continue de 4 V sur R_6 , et que les oscillations ne cessent pas. Au cours des essais on a obtenu un résultat satisfaisant avec $R_1 = 4,7$ k Ω et $R_2 = 0,5$ k Ω .

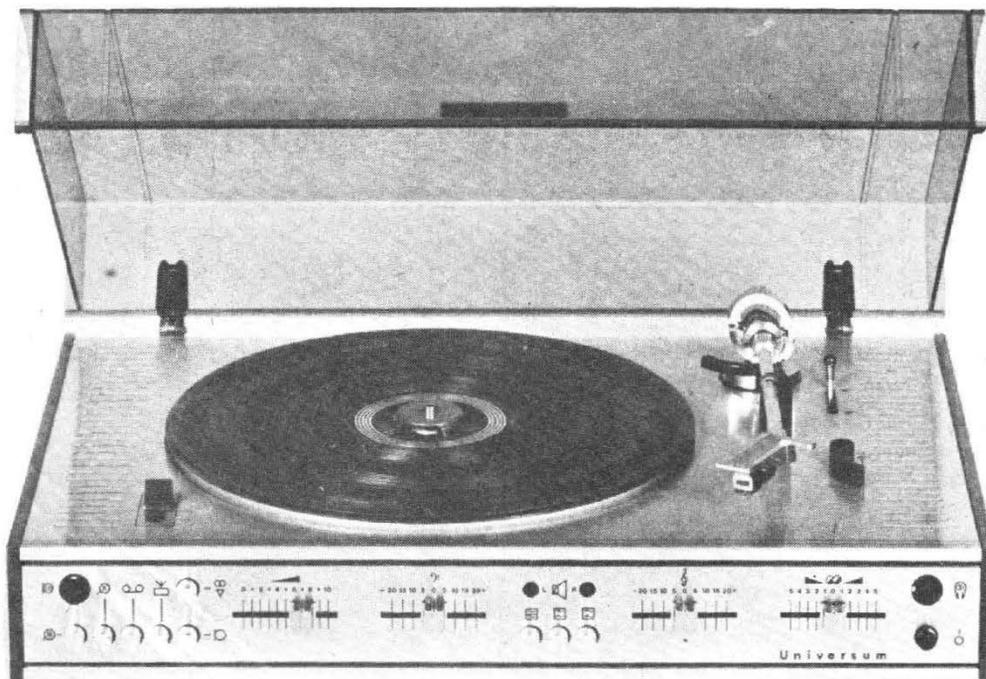
Pour les deux potentiomètres de 100 k Ω , on peut utiliser les modèles prévus pour les circuits stéréo. Un commutateur à quatre positions permet d'obtenir les fréquences de 20 Hz à 200 kHz. Les variations d'amplitude dans les gammes 1, 2 et 3 se main-

tiennent autour de 1 dB ; dans la gamme 4, au contraire, l'amplitude tombe à environ 4 dB.

Pour T_4 , on peut utiliser n'importe quel type PNP qui puisse supporter un courant collecteur d'environ 9 mA. Sur le schéma de la figure 2, la lampe L_a a été

LES CHAINES STÉRÉO

EUROPHON 220 et 230



LA firme Europhon a mis sur le marché deux chaînes, situées respectivement en début de gamme et en milieu de gamme, qui présentent des caractéristiques intéressantes. De facture moderne, leurs possibilités sont assez étendues. La chaîne 220 comporte une platine à cellule de lecture céramique associée à des amplificateurs stéréophoniques de 2×10 W. La chaîne 230 a une conception identique, mais ses amplificateurs ont des performances supérieures, et peuvent être raccordés à une table de lecture tourne-disques qui comporte une tête de lecture magnétique.

CARACTERISTIQUES Chaîne 220

Platine à entraînement par galet deux vitesses, 33-45 tr/mn.
Moteur : asynchrone à 4 pôles.
Plateau : diamètre 300 mm, poids 1,2 kg.
Bras : longueur 229 mm, équi-

pé d'une cellule céramique à pointe saphir de 15μ .

Contrepoids ajustable.

Amplificateurs. Puissance : 2×10 W eff.

Bande passante : 20 Hz - 20 kHz ± 3 dB.

Impédance de sortie : 4 Ω .

Prise casque : 2 000 Ω .

Correcteurs de tonalité : graves ± 16 dB à 50 Hz ; aigües ± 16 dB à 15 kHz.

Entrées : tuner 500 mV/220 k Ω ; magnétophone 500 mV/220 k Ω .

Alimentation : 220 V, 50 Hz, consommation 60 W.

CHAÎNE 230

Platine : identique au modèle 220.

Amplificateurs : puissance 2×10 W eff.

Distorsion harmonique : inférieure à 1% pour 2×10 W eff.

Bande passante : 20 Hz - 20 kHz $\pm 1,5$ dB.

Impédance de sortie : haut-

parleur 4 Ω . Casque 2 000 Ω .

Rapport signal/bruit : à 6 W, 60 dB ; à 50 mW, > 45 dB.

Séparation des canaux : > 45 dB à 1 kHz.

Correcteurs de tonalité : graves : ± 18 dB à 50 Hz ; aigües : ± 18 dB à 15 kHz.

Filtres : passe-haut et passe-bas ; correcteur physiologique.

Entrées : tuner, 500 mV/470 k Ω ; magnétophone, 500 mV/470 k Ω ; microphone, 3 mV/4,7 k Ω ; PU magnétique, 5 mV/47 k Ω .

Alimentation : 220 V-50 Hz, consommation maximale 60 W.

Encombrement : 535 \times 175 \times 333 mm.

PRESENTATION

Les appareils sont de présentation identique, à part les faces avant, celle du type 230 comportant des réglages supplémentaires par rapport au modèle de base. La ligne est agréable, toutes les commandes sont correctement installées sur le panneau

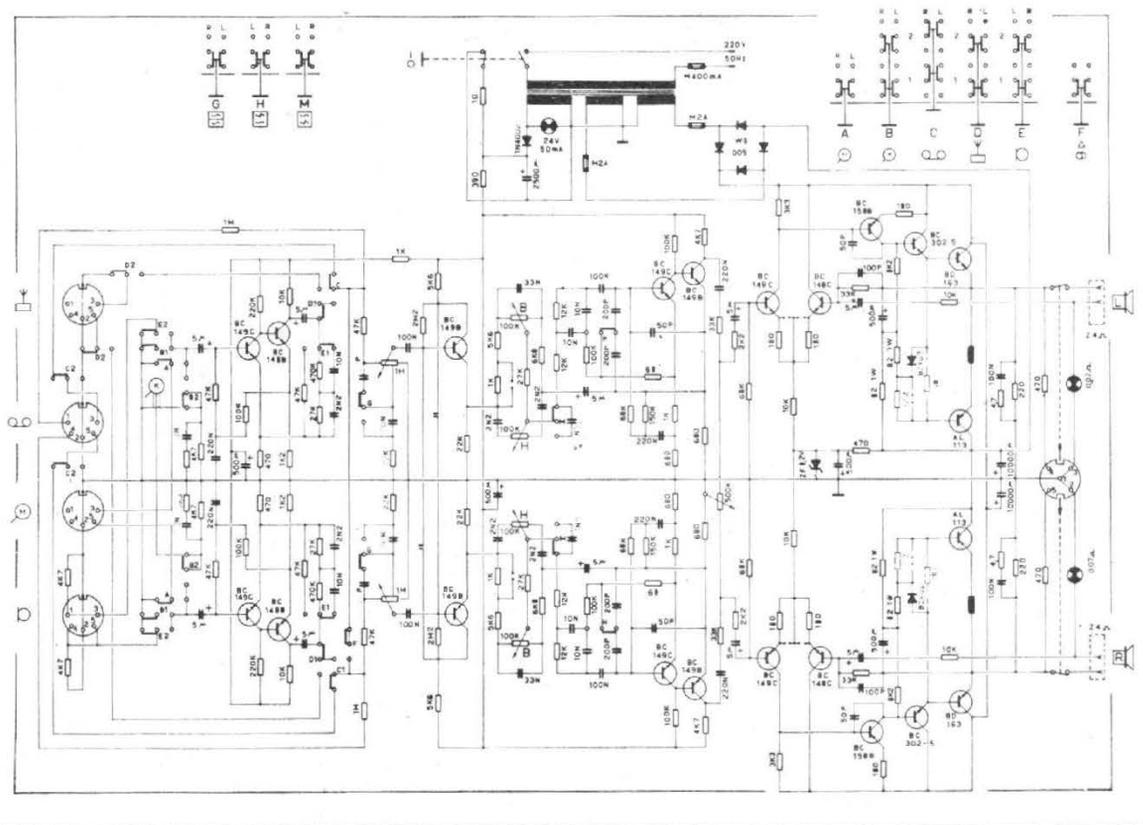
avant, assurées à l'aide de potentiomètres à déplacement linéaire, et touches. Le capot de protection est d'un maniement aisé.

La platine est du type semi-automatique : en fin de lecture le bras revient sur son support. Le lift permet un positionnement correct de la pointe de lecture. Un levier permet l'arrêt de l'audition à n'importe quel moment, et remet le bras sur son support.

L'entraînement du plateau s'effectue par l'intermédiaire d'un galet caoutchouté entre moteur et plateau. Le mécanisme de sélection de vitesse comporte une position arrêt qui débraye le galet, empêchant celui-ci de s'ovaliser lorsque le plateau est à l'arrêt.

Le centreur 45 tours est fixe à demeure sur le plateau, ce qui est judicieux, car généralement l'utilisateur ne sait où le disposer. Ce centreur s'escamote lorsque l'on pose un disque 33 tr/mn sur le plateau.

Fig. 2



L'écoute est très agréable, nous avons pu constater l'équilibre des différents constituants de cette chaîne.

Conclusion. — Les performances sont toutes légèrement supérieures à celles publiées par le constructeur, ce qui est très

satisfaisant. L'appareil est de bonne facture, capable de contenir une large catégorie de mélomanes disposant de budgets

limités. Le rapport qualité/prix est intéressant.

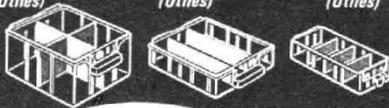
J.B.

ATTENTION !
NOUVELLE ADRESSE
CONTROLEC
 7 bis, rue Robert-Schuman
 94-ABLON (près Orly) 922.20.78

- RAYONNAGES
- MEUBLES METALLIQUES POUR OUTILLAGE
- ETABLIS

2 à 24 BACS "TYPE 4" 154 x 139 x 84 mm (Utiles)
 4 à 60 TIROIRS "TYPE 2" 156 x 139 x 38 mm (Utiles)
 8 à 120 TIROIRS "TYPE 1" 157 x 69 x 38 mm (Utiles)

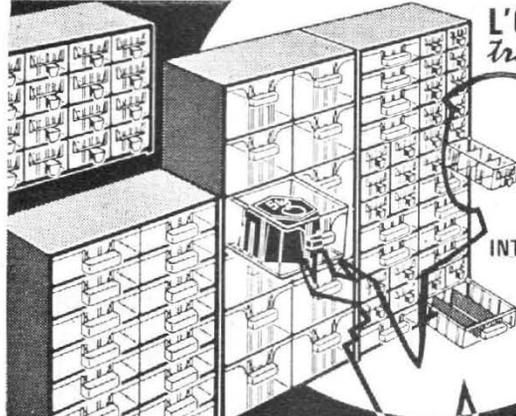
pour vos objets
 et
 petites pièces



CONTROLEC

L'ORDRE...
transparent!

27
 CLASSEURS
 RATIONNELS
 INTERCOMBINABLES



Nouveautés Schneider

Schneider Radiotélévision vient de présenter une nouvelle gamme d'électrophones mono et stéréo. Ces appareils ont reçu tous les soins d'un designer afin qu'ils puissent répondre aux goûts d'une clientèle jeune.

La forme est en effet très étudiée, les coloris sont vifs, et les articulations, poignées, molettes de réglages sont encastrées.

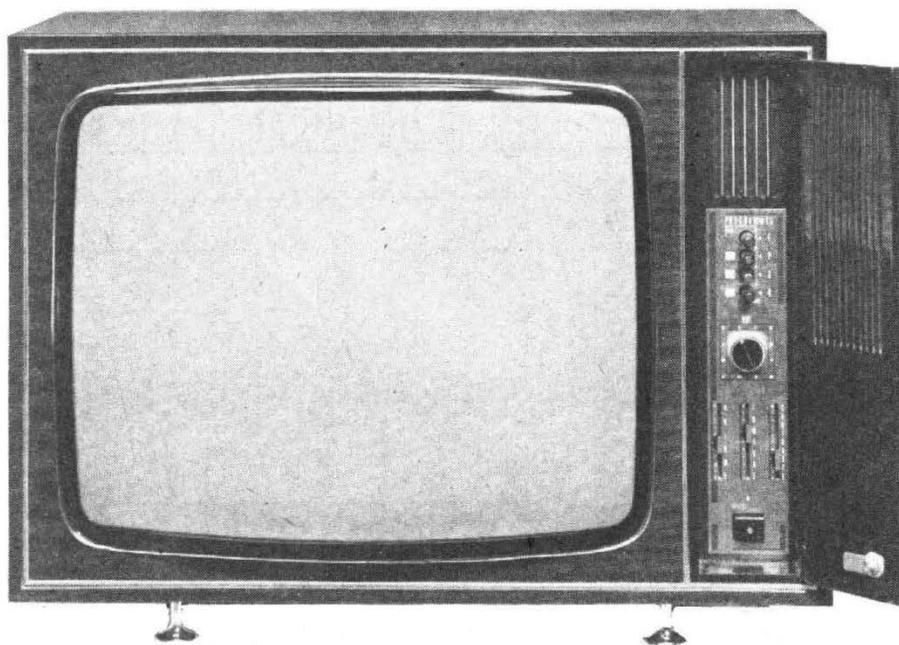
L'électrophone SE110 mono, est alimenté par le secteur, et délivre une puissance de 2 W dans un haut-parleur de 17 cm de diamètre formant couvercle. La platine est à 4 vitesses, un correcteur de tonalité est installé, ainsi qu'une prise DIN pour

enregistrement sur magnétophone. Encombrement : 340 x 265 x 130 mm. Coloris rouge. L'électrophone SE210 mono, possède les caractéristiques du SE110, mais comporte en sus une alimentation mixte, piles-secteur, et son moteur comporte une régulation électronique de vitesse permettant d'obtenir un fonctionnement sans pleurage pendant toute la durée de vie des piles. Encombrement identique au SE110, mais coloris jaune. L'électrophone SE460 stéréo, est alimenté à partir du secteur. Sa puissance de sortie de 2 x 2 W efficaces est transmise à deux haut-parleurs elliptiques de 10 x 16 cm logés dans deux demis couvercles dégonflables de section triangulaire. Un contrôle de volume ainsi qu'un correcteur de tonalité sont installés sur chaque canal. La platine est à 4 vitesses, une fiche DIN permet le raccordement à un magnétophone. Encombrement : 340 x 265 x 175 mm. Coloris vert, jaune ou rouge. Un couvercle de plexiglass fumé peut être livré en option lorsque l'appareil est installé à demeure, livrable également pour les types SE110 et SE220.



LE TÉLÉVISEUR

MULTIVISION 73



PRESENTATION

LE téléviseur multivision 73 est présenté dans une luxueuse ébénisterie asymétrique en bois verni polyester, ton palissandre. Les commandes sont situées à droite de l'écran et protégées par une porte en bois ajourée avec fermeture de sécurité.

Les commandes de lumière, de contraste et de puissance-son, s'effectuent par des potentiomètres à glissière. La sélection des programmes est effectuée automatiquement par un sélecteur à poussoir à 4 touches, une pour VHF 819 lignes (1^{re} chaîne) et 3 pour les UHF 625 lignes (2^e et 3^e chaînes).

L'appareil contient deux haut-parleurs dont un frontal, situé à droite de l'écran, au-dessus des touches de sélection. Ce téléviseur est équipé d'une prise magnétophone et d'une prise haut-parleur supplémentaire.

CARACTERISTIQUES

Alimentation secteur par transformateur 110/220 V avec répartiteur 0 + 7 + 15 V, les étages HF, la platine FI, vidéo et synchronisation sont entièrement transistorisés.

L'amplificateur de puissance-son est équipé d'un tube ECL82. La base de temps verticale d'un tube ECL805.

La base de temps horizontale d'un tube ECC82.

Le tube de puissance ligne est une EL504 et la diode de régulation une EY88.

Le tube image est du type A61, 120 W.

La sensibilité son et image est égale ou inférieure à 10 mV.

CAG image et son à seuil réglable. Comparateur de phase à diodes. Compensation automatique des dimensions de l'image. Antiparasite adaptable.

Les sélecteurs VHF et UHF sont entièrement transistorisés.

Dimensions : 705 x 540 x 250 mm. Poids : 34 kg.

ETUDE DU SCHEMA : LA PLATINE FI

Les signaux HF à la sortie du sélecteur sont envoyés sur l'entrée de la platine FI et vont attaquer à travers les filtres d'entrée 41,25 et 26 MHz, la base du transistor TR₆ BF198. La base de ce transistor est polarisée par un pont de résistances 68 kΩ et de 10 kΩ; la résistance d'émetteur est découplée par un condensateur de 4,7 nF. Sur la sortie collecteur de ce transistor va s'opérer

la séparation des signaux son et image; le signal son est envoyé au travers du condensateur C₂₅ sur la base du transistor TR₉ BF198 monté en amplificateur.

La détection est assurée par la diode D₃ SFD110. Le signal ainsi détecté est ensuite préamplifié par le transistor BC205b et envoyé au potentiomètre-son au travers d'un condensateur de 0,1 μF. L'amplification BF est assurée par une triode pentode ECL82 avec transformateur de sortie. L'impédance du HP est de 4 Ω.

L'amplificateur vidéo comprend deux transistors de type B199. La détection vidéo est assurée par la diode D₂ SFD104, le signal ainsi détecté est ensuite appliqué au transistor TR₁₁ BC208b monté en préamplificateur vidéo. Sur l'émetteur de ce transistor on trouve : le circuit de réglage du contraste, la séparation des signaux vidéo et des signaux de synchronisation et à travers R découplée par un condensateur de 100 μF, une tension de contre-réaction est envoyée à travers la diode D₄ SFD104 et une résistance de 180 Ω sur la base du premier transistor FI. D'autre part, cette tension est appliquée sur la base du transistor TR₁₂ BC208b qui va commander le CAG HF réglable par une ré-

MATÉRIEL NOTAMMENT VENDU CHEZ :

TERAL : 26 ter, rue Traversière, 75012 PARIS
Tél. : 344-67-00 - 307-47-11

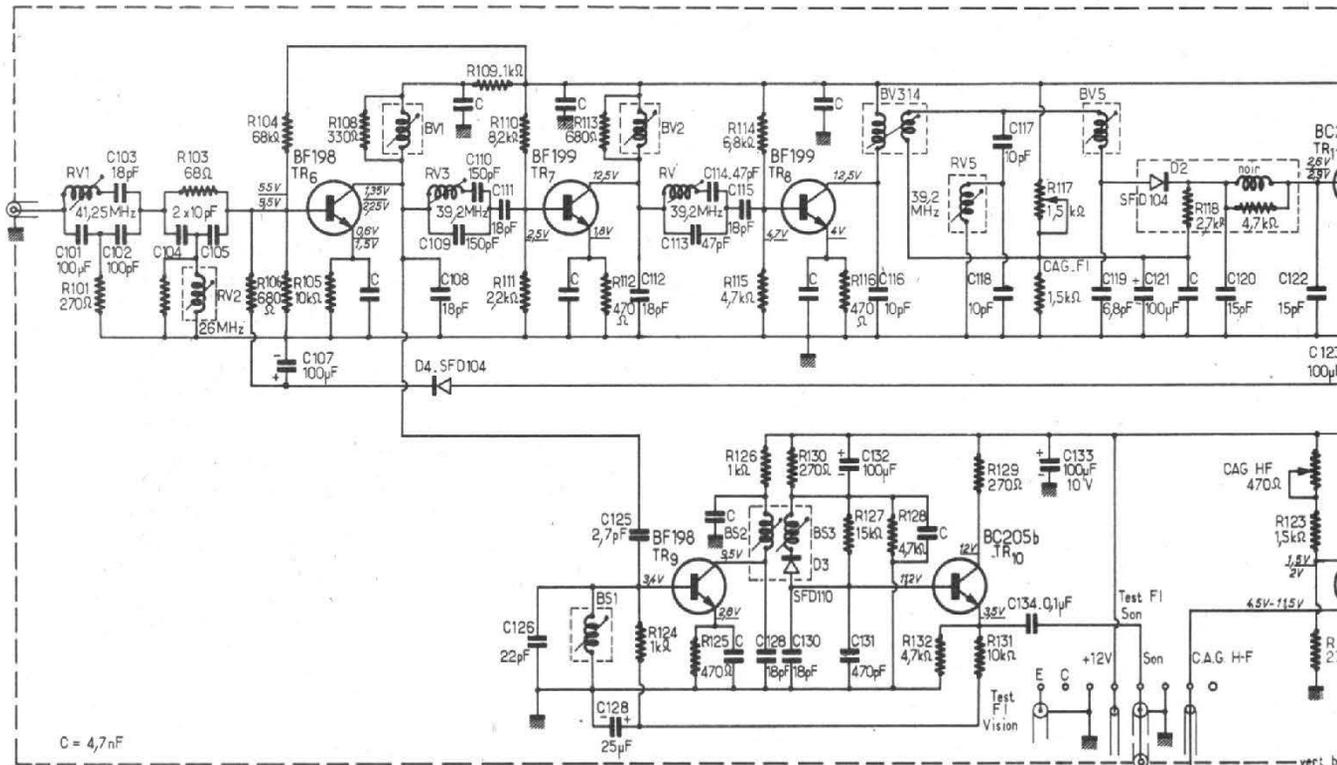
Ouvert tous les jours de 9 h à 20 h sans interruption même le lundi

TERAL présente ses nouveaux téléviseurs « SERIE TR73 »
très longue distance 4 chaînes préréglées automatiques

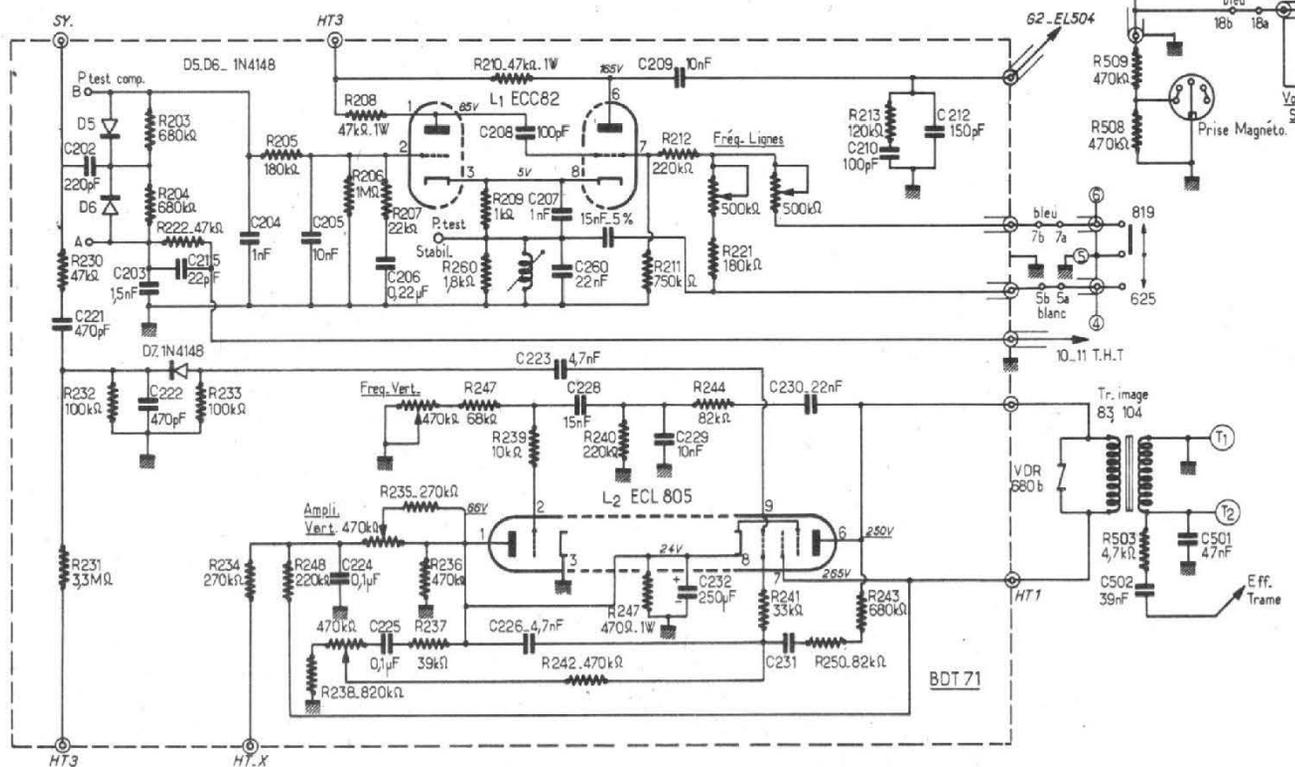
- 61 cm **MAXIVISION 73**, potentiomètres à curseurs, ébénisterie à porte. Touches préréglées (705 x 540 x 250) **1 230 F**
- 61 cm **BILMASTER**, potentiomètres à curseurs, ébénisterie sans porte. Touches préréglées (675 x 515 x 250) **1 185 F**
- 61 cm **VEGAVISION**, potentiomètres à curseurs, ébénisterie 2 portes. Touches préréglées (815 x 540 x 245) **1 330 F**
- 61 cm **FRONTALIER VISION**, potentiomètres à curseurs « Multistandard » - Entièrement automatique - Standard français et CCIR (UHF et VHF à commande électronique) **12 touches préréglées** (le 1^{er} en France), ébénisterie à porte (705 x 540 x 250) **1 450 F**
- 61 cm **PEGASE 2**, ébénisterie sans porte **1 150 F**
- 61 cm **TOURAINÉ**, ébénisterie tout écran **990 F**
- 51 cm **SATURNE 51 portable**, ébénisterie dim. 545 x 430 x 215 **1 020 F**
- 51 cm **SATURNE 51 « Multistandard »**, potentiomètres à glissières CCIR (VHF-UHF), 12 touches préréglées **1 185 F**

Tous nos appareils sont en ébénisteries bois vernis polyester
Livrés en ordre de marche et garantis

Sur ces prix 3% de baisse de T.V.A. vous seront appliqués.



C = 4,7 nF



sistance de 470 Ω située dans le circuit émetteur de ce transistor.

L'amplification vidéo est assurée par le transistor TR₁₃ BF258. Montage classique : condensateur de liaison de forte valeur 22 μF. Tension collecteur 100 V. Découplage émet-

teur : 330 μF. Correction image : potentiomètre de 100 Ω.

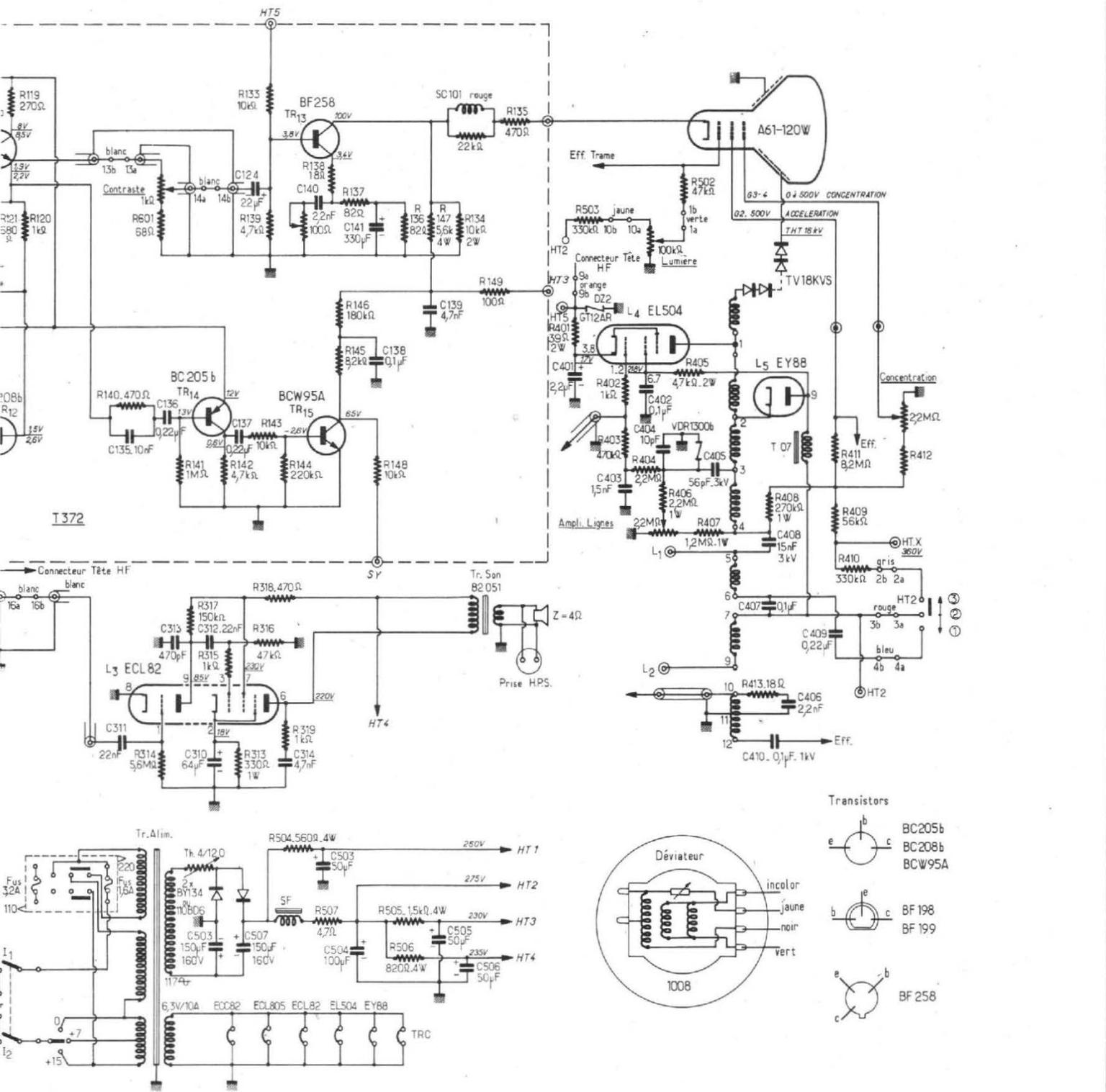
LES BASES DE TEMPS

Le balayage ligne comprend une double triode ECC82 montée en multivibrateur. L'oscillation est assurée par le bobinage

situé dans le circuit de cathode commune aux deux triodes. Les tops de synchronisation venant du comparateur sont appliqués sur la grille de la première triode.

Le comparateur de phase est équipé de deux diodes du type 1N4148.

De la plaque de la deuxième triode du tube ECC82, le signal est envoyé vers la grille du tube EL504 ; dans le circuit grille se trouve le circuit de régulation THT avec le potentiomètre de réglage de l'amplitude lignes et la VDR1300b.



Le redressement de la THT est assuré par l'ensemble TU18 KVS.

La base de temps trame est équipée d'un tube ECL805 triode + pentode.

L'ALIMENTATION

L'alimentation secteur 110/220 V est assurée par un trans-

formateur; un enroulement 6,3 V, 10 A est prévu pour l'alimentation des tubes. Le redressement double alternance est assuré par 2 diodes BY134, après filtrage, les différentes tensions sont obtenues par des cellules à résistance et condensateur.

CONCLUSION

La conception classique de ce téléviseur est une garantie de bon fonctionnement; sa conception mécanique facilite les interventions de dépannage et de réglages. La commande des programmes par touches

et l'utilisation de potentiomètres à déplacement linéaire rendent son utilisation très simple et très agréable. Sa présentation sobre et élégante, ses performances techniques et son rapport qualité-prix font de ce téléviseur un appareil de grande classe.

LA POLARISATION DES TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP

BIEN que fonctionnant d'une façon toute différente d'une lampe à vide, le transistor à effet de champ ou F.E.T., dont l'intérêt n'est plus à démontrer, présente des caractéristiques similaires à celles d'une pentode.

Pour bien comprendre la méthode conduisant à la détermination du point de fonctionnement, il faut se reporter à la constitution du transistor à effet de champ qui n'est ni plus ni moins qu'une couche semi-conductrice P ou N comprise entre deux armatures de signe opposé. La figure 1 représente la constitution simplifiée d'un transistor à effet de champ de type NPN dans lequel la couche N constituée par des porteurs négatifs est comprise entre deux armatures formées de porteurs positifs P qui constituent la « gate » ou « porte ».

En l'absence de polarisation de la gate, l'application d'une tension positive sur le drain amène un mouvement des électrons négatifs vers la source. Ce mouvement est d'autant plus intense que la tension est plus élevée. En fait tout se passe comme si l'espace source-drain était une résistance. Lorsque ce courant augmente, un gradient de tension apparaît le long de la résistance entraînant une polarisation inverse de la gate. Il en résulte, autour du matériau P, une zone d'étranglement à l'intérieur du semi-conducteur N qui tend à en diminuer la section et à limiter le transfert de D vers S. On remarque même qu'à partir d'une

certaine tension, le courant drain-source n'augmente pratiquement plus. On dit en anglais qu'il est « pincé »...

La courbe de la figure 2 montre précisément comment le courant de drain augmente rapidement jusqu'à + 5 V. Au-delà de cette valeur, l'augmentation du courant de drain est très faible, même si la tension double ou triple (on notera la similitude de cette courbe avec celle d'une lampe pentode).

La valeur du courant de drain à partir de laquelle se produit ce phénomène est dite courant de saturation (I_{dss}) et la tension de drain correspondant à I_{dss} est ici d'environ + 5 V. La tension de gate qui annule le courant, située en dessous de - 1,8 V, est dite tension de pinch-off, symbolisée par V_p . Lorsque la gate est polarisée négativement, la tension de pinch-off se produit à une valeur de courant de drain inférieure. Plus la polarisation de gate est élevée plus faible est le courant de drain correspondant à la tension de pinch-off.

SYSTEMES DE POLARISATION

Trois solutions sont proposées figure 3 A, B, C. Elles sont très semblables à celles employées pour un tube à vide. La première correspond à une polarisation fixe, fournie par une batterie. La résistance de gate n'a aucun effet sur la tension si l'étage considéré est employé en amplificateur linéaire normal. Dans la figure 3 B la tension de commande de gate est prélevée sur un pont diviseur à partir d'une polarisation plus élevée. Enfin la troisième solution est celle de la polarisation automatique, la source étant portée à un potentiel positif par rapport à la gate qui est au potentiel de la masse. La gate est donc, par voie de conséquence, négative par rapport à la source. Comme précédemment la similitude avec une triode est frappante. Le condensateur en parallèle a pour but de supprimer l'effet de contre-réaction apporté par la résistance et d'augmenter le gain de l'étage.

DROITE DE CHARGE

Le fonctionnement du circuit de la figure 4 peut être expliqué par le tracé de la droite de charge sur le réseau de courbes de la figure 2 si, partant d'une tension de drain de 25 V, le courant de drain atteint, sur les points du signal d'attaque la valeur du courant de saturation, la droite de charge passe par le point + 25 V et I_{dss} déjà positionné précédemment. Elle aboutit sur l'axe vertical à $I_d = 2,5$ mA. On peut en déduire la valeur de la résistance de charge de drain qui sera, pour $V = 25$ V et $I_d = 0,0025$ A :

$$R_d = \frac{25}{0,0025} = 10\,000 \Omega$$

ou 10 k Ω

Un autre point intéressant peut être également relevé : le fonctionnement de ce même étage étant fixé à - 0,4 V, le courant de

drain au repos est de 1,55 mA et la tension de drain de 10 V. Le signal de crête admissible sera de $\pm 0,4$ V et la tension de gate comprise entre 0 et - 0,8 V. Sur une alternance positive, le courant de drain sera celui qui correspond à I_{dss} , soit 2 mA et la tension du drain à ce moment 5 V; nous l'avons vu plus haut et nous pouvons le vérifier à partir de la chute de tension dans la résistance de charge : $V_d = 25 - (10\,000 \times 0,002) = 5$ V

Sur une alternance négative, $V_g = - 0,8$ V, le courant de drain tombe à 0,8 mA.

$$V_d = 25 - (10\,000 \times 0,0008) = 17$$

que nous retrouvons facilement sur la courbe. Cela nous permet de calculer le gain de l'étage :

$$\frac{17 - 5}{0,8} = 15$$

(suite page 158)

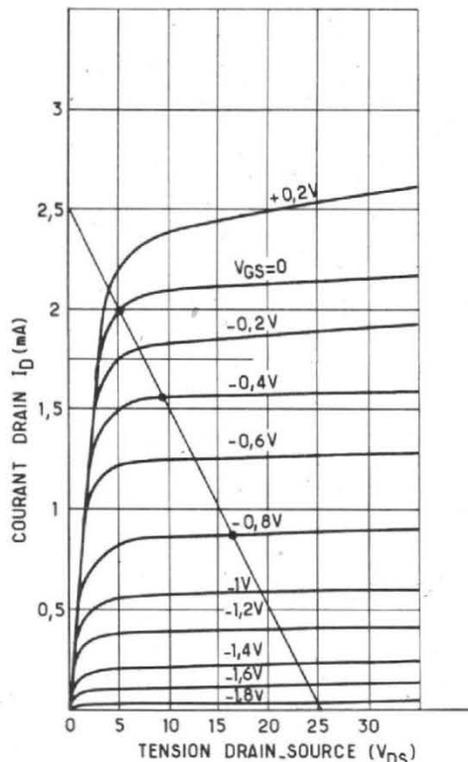
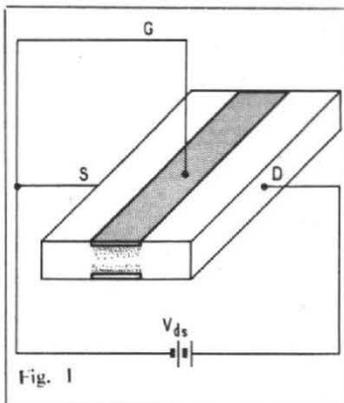
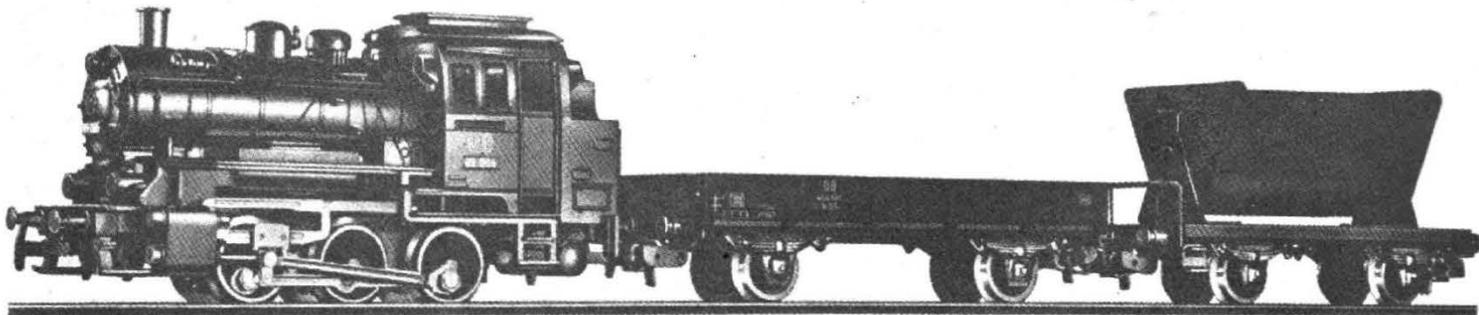


Fig. 2



TRAINS MARKLIN

(Cliché Marklin)

RÉGULATEUR DE VITESSE ÉLECTRONIQUE POUR TRAINS MARKLIN

CERTAINES locomotives miniatures utilisent pour leur fonctionnement un courant alternatif, comme c'est le cas précisément pour la marque « Marklin ». L'inversion du sens de la marche est alors obtenue par surtension de 14 à 20 V permettant d'actionner un système inverseur de marche.

L'avantage du procédé électronique de régulation de la vitesse permet un meilleur contrôle du train aux très faibles vitesses. Le dispositif utilise une base de temps à transistor unijonction actionnant un thyristor de puissance. Le principe de fonctionnement est analogue à celui des gradateurs de lumière (Fig. 1).

SCHEMA DE PRINCIPE

Il est proposé à la figure 2. L'utilisation d'un transformateur délivrant 20 V au secondaire avec prise à 14 V reste indispensable en raison du fonctionnement en système Marklin, on rencontre donc l'inverseur de marche commutant directement le 20 V alternatif sur le réseau.

Le montage fait appel à un redresseur en pont afin d'assurer le contrôle de variation sur les deux alternances à l'aide d'un simple thyristor.

L'oscillateur de déclenchement utilise un transistor unijonction 2N2646. Le condensateur C_2 se charge à travers la résistance variable R_4 jusqu'à un seuil de tension d'émetteur de T_1 . A ce moment la jonction émetteur B_1 devenue conductrice provoque la décharge de C_2 à travers R_3 et procure ainsi l'impulsion de déclenchement nécessaire au thyristor. Le condensateur C_2 se recharge et ainsi de suite la fréquence des impulsions étant commandée à l'aide de R_4 .

Le transistor unijonction est alimenté par l'intermédiaire du pont redresseur lorsque la motrice est posée sur les rails. On remarquera que la charge est située côté alternatif. On aurait pu placer la charge entre le + pont et l'anode du thyristor pour une commande en courant continu.

Une simple cellule d'antiparasitage est prévue R_1-C_1 . Quant au thyristor il s'agit d'un modèle courant 5-7 A, 100 à 400 V. Le pont redresseur peut être réalisé à l'aide de quatre diodes BY127 ou BY126.

Ce montage permet un contrôle très souple de la motrice aux très lentes vitesses à l'aide de la manœuvre de R_4 .

(Na Vijven n° 244/72).

LISTE DES COMPOSANTS

- $R_1 = 100 \Omega$, 1/2 W.
- $R_2 = 560 \Omega$, 1/2 W.
- $R_3 = 47 \Omega$, 1/2 W.
- $R_4 = 1 M\Omega$ linéaire potentiomètre.
- $C_1 = 0,1 \mu F$ plaquette.
- $C_2 = 0,1 \mu F$ plaquette.
- D_1 à $D_4 = BY126$ ou BY127.
- $T_1 = 2N2646$.
- SCR = thyristor 5-7 A.

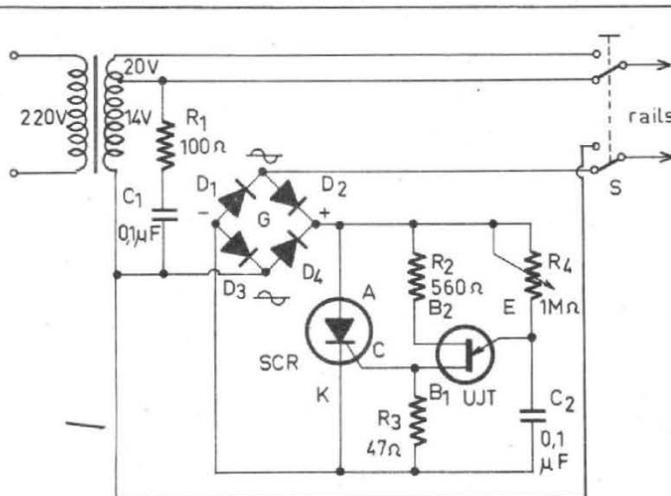


Fig. 2

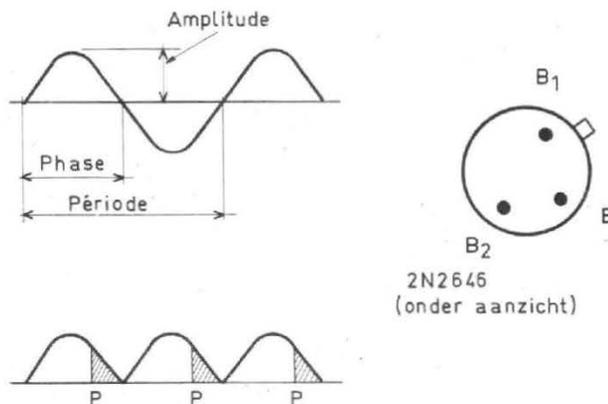
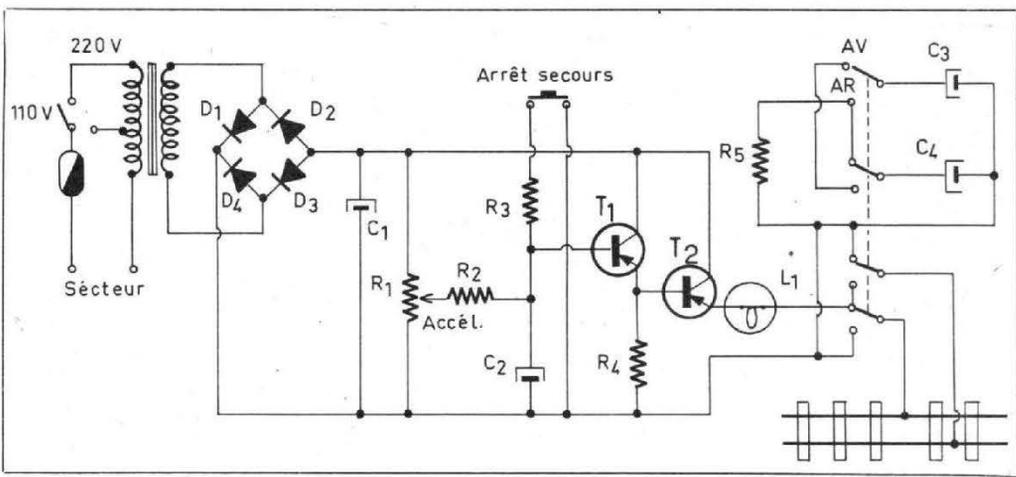


Fig. 1



AUTRE MONTAGE

L'accélération ou la décélération progressive reste l'atout indéniable des commandes électroniques de vitesse pour trains miniatures. Voici donc un autre schéma de principe tiré de la revue Radio Electronics, beaucoup plus simple que le précédent. Deux transistors très courants sont seulement utilisés sur ce schéma d'une extrême simplicité.

LE SCHEMA DE PRINCIPE

Il est présenté figure 3. Un transformateur classique 110/220 V dont le secondaire délivre une tension de 12 V sous une intensité de 2 A constitue le cœur du montage. Un pont redresseur, réalisé à l'aide de quatre diodes BY126, suivies d'un condensateur de filtrage de 2 000 µF assure un redressement double

alternance pour une meilleure souplesse de commande de l'ensemble électronique.

Le potentiomètre « R₁ » sert de commande d'accélérateur tandis que la cellule R₂, C₂ procure l'effet retardateur d'application de la tension sur la base du transistor T₁. En conséquence, même avec un déplacement rapide du curseur de R₁, la tension appliquée aux rails s'effectue progressivement.

La constante de temps est telle que le train met environ 10 s pour atteindre sa vitesse maximale que l'on peut d'ailleurs limiter en insérant une résistance de garde entre la ligne négative et l'extrémité de R₁.

Les transistors T₁ et T₂ sont montés en émetteur-suiveur. T₁ possède à cet effet une haute impédance d'entrée afin de ne pas influencer la constante de temps du circuit.

D'autre part, comme sur tous les postes de commande, un dispositif d'arrêt de secours est prévu, il agit directement sur la base de T₁.

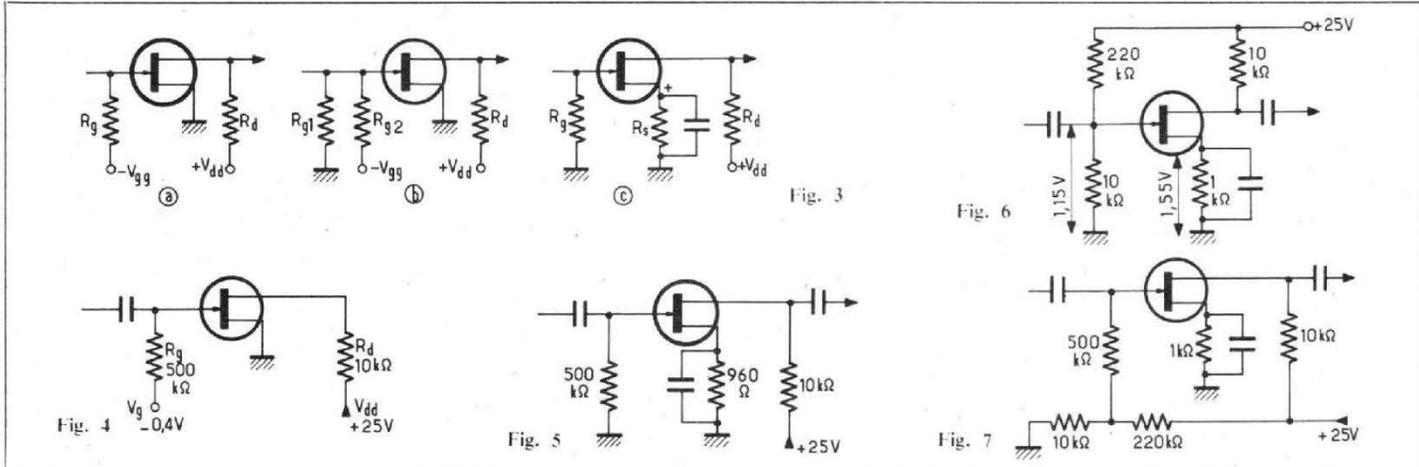
Dans le circuit émetteur du transistor de puissance T₂, on insère une lampe L₁ destinée à limiter le courant. Il s'agit d'un modèle 12 V 1,5 A environ qui n'a aucune influence sur l'alimentation que requiert le moteur de la locomotive. Par contre, s'il se produit un court-circuit, la lampe ne demandera qu'à s'allumer.

On utilise par ailleurs, toujours dans le souci des catastrophes ferroviaires, un inverseur quadripolaire dont le but est d'éviter une inversion brutale du sens de marche du train. Une résistance et deux condensateurs suffisent, ainsi lors du passage d'une position sur l'autre, la tension aux bornes des rails devient nulle, puis augmente lentement et progressivement. En conséquence, le train s'arrête doucement et puis repart dans l'autre sens de plus en plus vite.

Liste des Composants

- T₁ = 2N2904
- T₂ = AD149
- D₁ à D₄ = BY126, BY127.
- R₁ = potentiomètre 1 kΩ bobiné linéaire.
- R₂ = 33 kΩ/1 W.
- R₃ = 100 Ω/1 W.
- R₄ = 1 kΩ/1 W.
- R₅ = 100 Ω/1 W.
- C₁ = 2 500 µF/25 V.
- C₂ = 250 µF/16 V.
- C₃ = 150 µF/16 V.
- C₄ = 150 µF/16 V.
- L₁ = voir texte.
- T_{R1} = transformateur 110 à 220 V/12 V, 2 A.
- I₁ = inverseur quadripolaire.

LA POLARISATION DES TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP (suite de la page 156).



En outre, dans le cas d'une polarisation automatique, comme figure 5, la résistance de polarisation à adopter pour V_g = -4 V sera :

$$R = \frac{0,4}{0,00155} = 260 \Omega$$

POLARISATION FIXE

Une combinaison de pont de base et d'une cellule d'autopolarisation de valeur plus élevée dans la source peut être avantageusement utilisée pour fixer le point de fonctionnement dans l'exemple

que nous avons pris plus haut. Cela revient à déterminer une tension de gate positive par rapport à la masse et inférieure de 0,4 V à celle de la source. En utilisant pour résistance de source 1 kΩ, toujours en reprenant l'exemple tiré de la droite de charge, la tension de source sera : 1 000 × 0,00155 = 1,55 V. Pour obtenir une tension gate-source de -0,4 V, la gate devra être portée à 1,55 - 0,4 = ± 1,15 V.

En partant de la tension commune de 25 V, le rapport des résistances qui constituent le

point sera : $\frac{25}{1,15} = 22$ arrondi.

Si la résistance vers la masse a une valeur de 10 kΩ, la résistance, côté + 25 V devra présenter une valeur de : $\frac{R_x + 10 \text{ k}\Omega}{10 \text{ k}\Omega} = 22$.

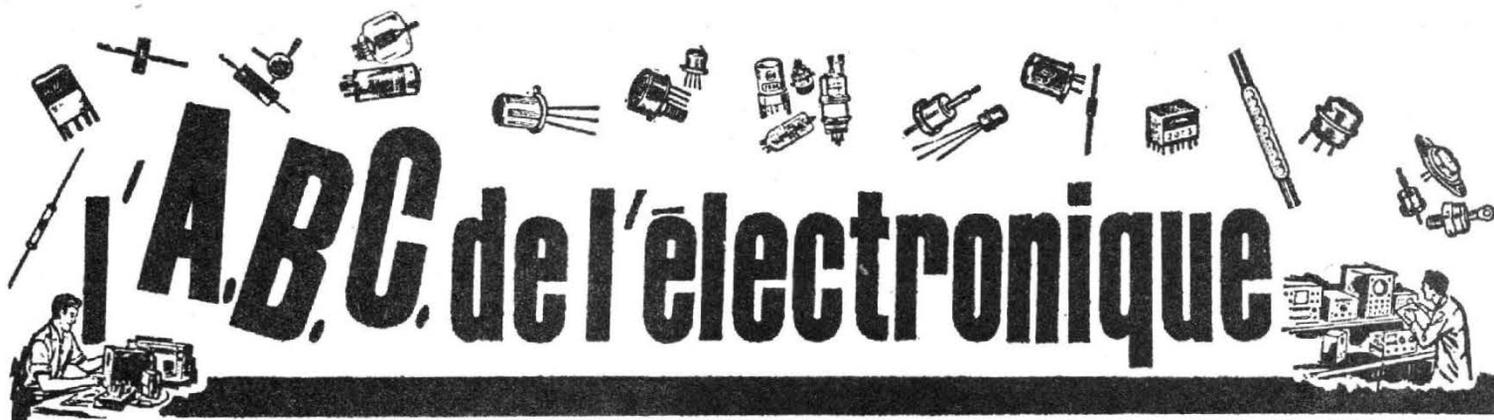
D'où R_x = 220 kΩ - 10 kΩ = 210 kΩ, à la rigueur la valeur normalisée de 220 kΩ conviendrait (Fig. 6).

Mais, par définition, le transistor à effet de champ est un composant intéressant par sa très haute impédance d'entrée.

Or, cette faible valeur de 10 kΩ détruit cet intérêt. Le schéma de la figure 7 permet de conserver une entrée à très haute impédance. La résistance de fuite de gate sera très élevée (500 kΩ) et ramenée au point + 1,15 V du pont calculé précédemment.

Voilà donc un certain nombre d'indications utiles pour faire bon usage de ces remarquables composants que sont les transistors à effet de champ.

**Robert PIAT.
F3XY.**



LA TRANSFORMATION DES SIGNAUX

ON a vu dans le précédent ABC que tout circuit électrique possédant une entrée et une sortie est, en général, un transformateur de la forme d'un signal.

On considère toutefois qu'il n'y a pas de modification de la forme du signal si à la sortie, on obtient un signal ayant seulement une amplitude différente, ou si le signal de sortie est décalé d'un certain temps. Précisons que le décalage de temps ne veut nullement dire déphasage mais est fonction de celui-ci.

Lorsque les deux signaux d'entrée et de sortie ne présentent entre eux que ces deux différences ou l'une seulement d'entre elles, le circuit de transmission est à haute fidélité car il n'a introduit aucune distorsion de la forme du signal.

En dessinant les deux signaux (amplitude en fonction du temps) il est clair que le décalage de temps peut être compensé graphiquement par une translation sur l'axe des temps et que la modification proportionnelle d'amplitude peut être compensée graphiquement par une échelle des ordonnées convenablement modifiée. Ainsi, si ce décalage des temps est t_0 , on effectuera une translation de la courbe de $-t_0$. Si l'amplification est de k fois, l'échelle des ordonnées sera réduite de k fois pour le

signal de sortie. Les deux courbes seront alors superposables. Si en BF la déformation est à éviter, dans d'autres domaines, elle est recherchée dans de très nombreuses applications. On a abordé dans le précédent article les déformateurs qui dépendent de la fréquence du signal à déformer. Le fait que la fréquence intervient est un inconvénient dans les applications où les signaux à déformer peuvent être de fréquences différentes.

Ainsi, soit par exemple, un générateur de signaux périodiques dont la forme est rectangulaire. On désire leur donner une autre forme, par exemple triangulaire. Si le circuit déformateur contient des éléments L, C et R, la forme du signal de sortie sera différente à chaque fréquence. Seul un circuit à résistances ou équivalent à un circuit à résistances, ne déforme aucun signal.

Un circuit LCR, LR ou CR conviendra par conséquent pour un générateur d'un signal à fréquence unique. L'amplitude de ce signal pourrait toutefois varier. Les circuits les plus connus contenant des éléments réactifs (L, C) sont les circuits différentiateurs et les circuits intégrateurs. Leurs effets peuvent se combiner en les branchant en série. Voici une revue des propriétés de ces circuits que nous traiterons d'une manière intégralement pratique.

CIRCUITS DIFFÉRENTIATEURS

Un cas très fréquent de l'emploi des circuits différentiateurs est celui où le signal d'entrée est rectangulaire avec les deux alternances d'égale durée. Un circuit différentiateur peut être réalisé avec une résistance et une capacité ou avec une résistance et une self-induction. En général, on préférera le circuit RC plus économique et moins influencé par le milieu extérieur. Dans certains cas, toutefois, on peut être amené à utiliser un circuit LR. Dans les deux cas, un circuit avec L ou C de valeur élevée peut être très onéreux (Voir Fig. 1 A et B). La figure 2 (A) indique le montage d'un générateur suivi d'un circuit RC différentiateur. A noter, en passant, qu'il faut écrire différentiateur avec un *t* et non avec un *c* (différenciateur !).

Un générateur de signaux rectangulaire comme ceux de (B) de la même figure, a une résistance interne R. Ce montage se termine sur R et peut être branché à un montage dont l'entrée soit une résistance pure R_e . Dans notre analyse, on supposera que R_e est incorporée dans R. Souvent, la résistance du circuit différentiateur peut être supprimée s'il y a une résistance R_e

ayant la valeur appropriée. La constante de temps de ce circuit est :

$$T = (R + r) C \quad (1)$$

et non RC, car il faut tenir compte de la résistance interne du générateur. Souvent $r < R$ et dans ce cas, on pourra négliger r , et écrire $T = RC$.

Considérons d'abord un signal rectangulaire périodique de période T_0 ayant des périodes partielles égales à $T_0/2$. Le comportement du circuit différentiateur est le suivant, en supposant toutefois qu'aucune capacité parasite n'existe aux bornes de R et r :

(a) Lorsque la tension d'entrée monte brusquement du niveau A au niveau B (Voir Fig. 1 B), la tension de sortie monte également en un temps nul.

(b) Le maximum (niveau B) étant atteint, la tension d'entrée reste constante, B et C étant par conséquent au même niveau. Par contre, la tension de sortie après avoir atteint un niveau maximal en un temps nul, aura un niveau de plus en plus faible, la descente étant effectuée selon une loi exponentielle. Cette loi est la suivante :

$$e_s = \frac{ER}{R + r} e^x \quad (2)$$

avec $x = -t/(R + r) C$, e_s = tension de sortie, E la valeur maximale de la tension d'entrée.

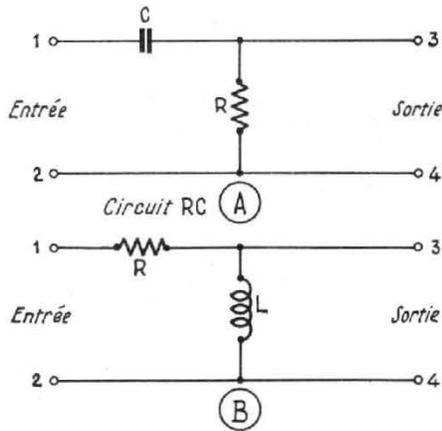


Fig. 1

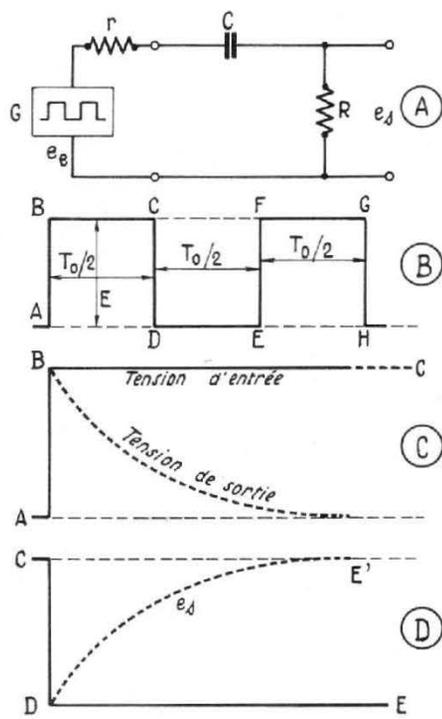


Fig. 2

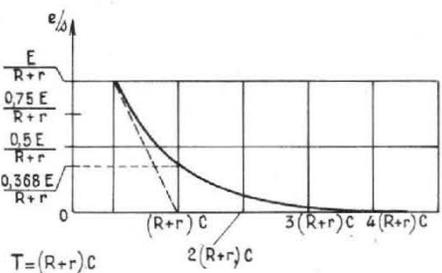


Fig. 3

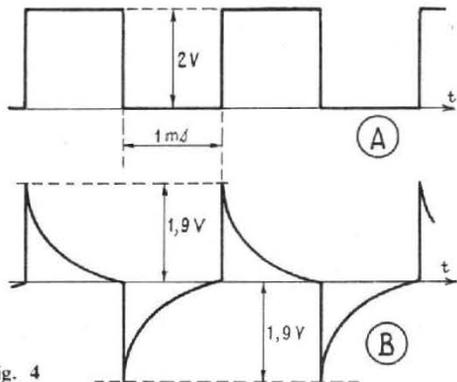


Fig. 4

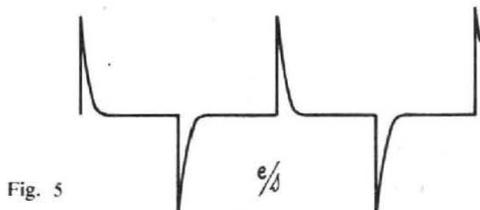


Fig. 5

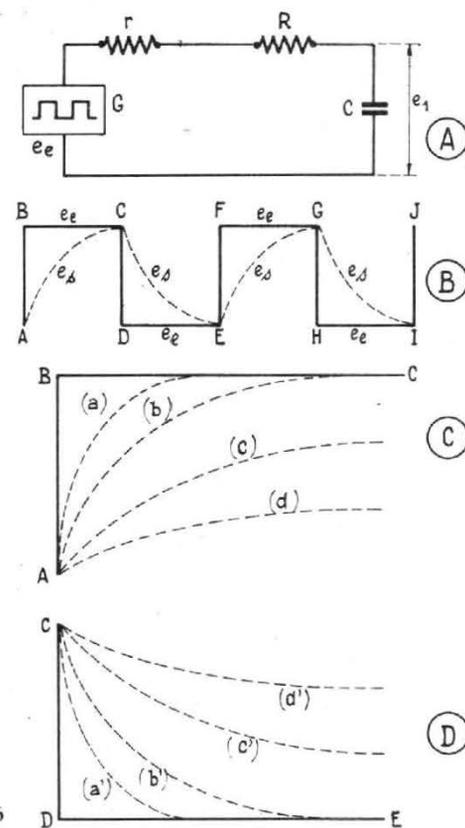


Fig. 6

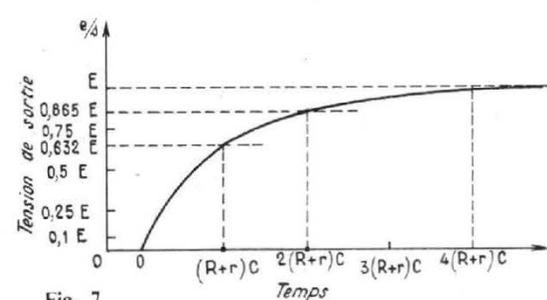


Fig. 7

Cette formule est valable si la durée du palier BC est infinie mais si t est limité à la durée correspondant à BC, la formule est valable pendant cette durée $T_0/2$. Soit donc, le cas général d'un signal montant unique ABC comme celui de la figure 1 (c). Cette figure représente la tension d'entrée e_e . Au temps $t = t_0$, la tension passe de zéro volt à E volts. La tension de sortie e_s a la valeur indiquée par la formule (2) dans laquelle il faut faire $t = 0$ et par conséquent $e^x = 1$ e étant $e = 2,7...$ base des logarithmes népériens. On a alors :

$$e_s = \frac{ER}{R+r} \quad (3)$$

et si r est négligeable devant R ; on a au temps $t = t_0$ $e_s = E$ (4) leur rapport étant alors égal à A au sommet de la montée. Dans le cas général, la valeur de e_s est donnée par la courbe de la

figure 3 pour $t = 0$, $e_s = \frac{ER}{R+r}$

pour $t = (R+r)C =$ constante de temps T , la tension de sortie est fortement réduite, sa valeur étant $0,368 E/(R+r)$. La tension de sortie e_s baisse progressivement. Lorsque $t = 4(R+r)C$ la valeur de e_s est très proche de zéro et on peut dire que le maximum de réduction de l'alternance positive de la tension de sortie est obtenu. Si c'est la déformation qui nous intéresse, et c'est bien là le sujet de cette étude, on voit que la durée $T_0/2$ du palier horizontal doit être égale ou supérieure à $4T$, T étant la constante de temps $(R+r)C$, ce qui se traduit par la condition :

$$\frac{T_0}{2} \geq 4T \quad (5)$$

ou encore $T_0 \geq 8T$ (6).

Lorsqu'il y a descente de tension comme représenté par CD, GH sur la figure 2, les paliers DE sont transmis avec déformation et à la sortie du circuit différentiateur, on trouve une tension montante à allure exponentielle. Sa forme est la même que celle de la figure 2, mais inversée, comme la courbe en pointillé DE' de la figure 2/D.

EXEMPLES D'APPLICATION NUMERIQUE

Exemple 1. La tension rectangulaire comme celle de la figure 2 (B) provient d'un générateur de tension e_e dont l'impédance est de 500Ω assimilable à une résistance de même valeur. Cette tension est appliquée à un circuit différentiateur comme celui de la figure 2 (A) dont R comprend toutes les résistances existant à la sortie.

La fréquence de la tension rectangulaire est $f_0 = 1000$ Hz.

On désire que la tension de sortie présente le maximum pratique de « chutes » des paliers horizontaux. La tension de sortie doit avoir un maximum égal à 95 % de la tension d'entrée qui peut avoir une valeur quelconque, par exemple 2 V crête à crête (c'est-à-dire AB ou CD, etc). Voici la solution. Pour commencer, déterminons les données numériques du problème.

On a :

$$T_0 = \frac{1}{f_0} = \frac{1}{1000} = 0,001 \text{ s}$$

ou 1 ms

On a vu, d'autre part, que les « chutes » sont presque maximales lorsque la condition (6) est satisfaite : $T_0 \geq 8 T$ (6).

La valeur de T est $(R+r)C$.

Prenons $T_0 = 10 T = 10 (R+r)C$ et comme $T_0 = 0,001 \text{ s}$ la valeur de T est :

$T = T_0/10 = 0,0001 \text{ s}$ ou 0,1 ms.

La tension de sortie au moment de la montée complète (AB par exemple), est égale à l'expression (B) :

$$E_s = \frac{ER}{R+r} \quad (3)$$

On a demandé que E_s soit égale à 95 % de E ce qui conduit à écrire :

$$\frac{R}{R+r} = 0,95$$

Comme on a donné $r = 500 \Omega$, il vient :

$$\frac{R}{R+500} = \frac{95}{100}$$

relation de laquelle on tire :

$$R = 9\,500 \Omega$$

Il ne reste plus qu'à calculer la valeur de C.

La constante de temps $T = (R+r)C$ est égale à 0,0001 s comme on l'a trouvé plus haut. On a, dans ces conditions :

$$10\,000 C = \frac{1}{10\,000} \text{ farad}$$

$$\text{ou encore } C = 10^{-8} \text{ F}$$

ce qui donne finalement $C = 10 \text{ nF}$ ou $10\,000 \text{ pF}$. Si $r = 500 \Omega$, $R = 9\,500 \Omega$ et $C = 10 \text{ nF}$, la tension de sortie remplira les conditions exigées : le maximum de e_s sera $E_s = 0,95 E$ et les paliers présenteront des descentes et des montées pratiquement complètes. La figure 4 résume les résultats obtenus en supposant par exemple $E_e = 2 \text{ V}$ donc $E_s = 1,9 \text{ V}$ pour une alternance.

Exemple 2. La tension d'entrée est toujours de $E = 2 \text{ V}$ et à la forme de la figure 2 (B). Sa fréquence est 1 000 Hz et $r = 500 \Omega$. On désire à la sortie un maximum de e_s égal à $E_s = 0,95 E = 1,9 \text{ V}$ crête. Remarquons que si la forme de e_s est comme celle de la figure 4 (B) la tension crête à crête

est 2 fois $E = 3,8 \text{ V}$ pour les deux alternances.

Dans ce deuxième problème on demande que la chute de tension du palier soit pratiquement totale au bout d'un temps $t = T_0/20$. De ce fait, la tension de sortie sera à pointes ou, selon l'usage, une tension à impulsions positive et négative de courte durée.

Les données du problème sont :

$$r = 500 \Omega$$

$$\frac{R}{R+r} = 0,95$$

ce qui donne immédiatement $R = 9\,500 \Omega$.

La durée d'une période étant $T_0 = 10^{-3} \text{ s}$ (1 ms) puisque $f_0 = 1\,000 \text{ Hz}$, la constante de temps T_0 doit satisfaire à la condition trouvée plus haut :

$$T_0 \geq 10 T$$

mais le signe = ne peut plus être conservé. En effet, on impose cette fois, que l'on ait 5 T au bout d'un temps $T_0/20$ ce qui se traduit par :

$$\frac{T_0}{20} = 5 T$$

et de cette relation on tire :

$$T = T_0/100 = 10^{-5} \text{ s} = 10 \mu\text{s}$$

D'autre part $T = (R+r)C = 10\,000 C$ seconde ce qui conduit finalement à

$$C = 10^{-5} \cdot 10^{-4} = 10^{-9} \text{ F}$$

ou $C = 1 \text{ nF}$

donc une capacité beaucoup plus faible que dans le cas du problème précédent (voir Fig. 5). Voici encore un exemple qui sera utile lorsque le circuit différentiateur sera utilisé pour déformer des tensions rectangulaires de fréquences différentes.

Exemple 3. Soit le cas d'un générateur BF fournissant la gamme des signaux rectangulaires dont la fréquence varie entre 20 Hz et 10 000 Hz. On désire des pointes de tension comme celles de la figure 5 à toutes les fréquences de la gamme.

Répondons tout de suite qu'il n'est pas possible avec un circuit différentiateur invariable, d'obtenir la même forme de tension de sortie à des fréquences différentes.

Il faut donc exiger que la tombée du palier soit « rapide » à la fréquence la plus élevée. Aux fréquences plus basses la chute sera relativement encore plus rapide, ce qui dans de nombreuses applications sera admissible comme solution du problème.

Ainsi posé, le problème se ramène au précédent mais avec $f = 10\,000 \text{ Hz}$ au lieu de 1 000 Hz. Cela conduira à $C = 100 \text{ pF}$ et on aura, comme précédemment $R = 9\,500 \Omega$, si $r = 500 \Omega$.

La valeur de T sera alors 10 fois plus faible c'est-à-dire

1 μs . Déterminons quel sera le temps de chute pratiquement totale à $f = 20 \text{ Hz}$. Si $f = 20 \text{ Hz}$, $T_0 = 1/20 \text{ s} = 0,05 \text{ s} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ et $T = 1 \mu\text{s} = 10^{-6} \text{ s}$.

La chute pratiquement complète du palier est obtenue au bout d'un temps 5 T du début du palier horizontal de la tension d'entrée. Dans notre cas, on a 5 T = 5 μs . La durée totale du palier est $T_0/2 = 0,025 \text{ s} = 25\,000 \mu\text{s}$ donc, à $f = 20 \text{ Hz}$, la chute sera très petite par rapport à la durée du palier.

DEFORMATION PAR CIRCUIT INTEGRATEUR

En partant de tension rectangulaire régulière comme celle de la figure 2 B, on peut, à l'aide d'un circuit dit intégrateur, obtenir des tensions de formes diverses dont la tension dite triangulaire utilisable dans de nombreuses applications de l'électronique industrielle ou de la radio-TV-BF. A la figure 6 on donne :

En (A) le montage déformateur à circuit intégrateur du type RC. Il en existe aussi avec éléments R et L.

En (B) le signal d'entrée e_e rectangulaire à périodes partielles égales,

En (C) un signal unique positif.

En (D) un signal unique négatif.

Lorsque le circuit intermédiaire est intégrateur, la résistance et la capacité sont disposées avec la capacité à la sortie ce qui pose des problèmes au sujet de la charge déterminée par l'impédance d'entrée du montage qui reçoit le signal e_s .

Cette impédance Z est généralement composée d'une capacité C_e en parallèle sur une résistance R_e .

La capacité C_e peut être incorporée dans C lors des calculs ou négligée si elle est très petite par rapport à C. La résistance ne pourra être négligée que si elle est très grande par rapport à la résistance de C à la fréquence du signal d'entrée.

Pour nous en tenir à un cas simple nous supposons que le seul élément de sortie du montage est la capacité C et que r est faible, donc négligeable devant R, sinon elle sera incorporée dans celle-ci par addition. Dans le cas d'un signal unique, montant par exemple, comme celui de la figure 6 C, la tension de sortie ne montera pas en un temps nul comme celle d'entrée mais nécessitera un temps infini pour atteindre le maximum. Pratiquement, un temps fini sera

suffisant pour que le maximum soit atteint, comme on l'a vu précédemment.

Les courbes pointillées (a), (b), (c), (d) représentent diverses formes de la partie montante de la tension de sortie, selon la valeur de la constante de temps $(R+r)C = T$. Une formule approximative donnant la valeur de e_s en fonction du temps, de la tension d'entrée maximale E et du produit $T = RC$ (r incorporée dans R) est la suivante :

$$e_s = E(1 - e^{-x})$$

avec $x = -t/RC = -t/T$

Lorsqu'il s'agit d'une tension descendante comme celle de la figure 6 (D), la descente se fait en un temps nul à l'entrée et progressif à la sortie selon une loi exponentielle, la descente totale demandant un temps infini, théoriquement. La montée (ou la descente) pratiquement totale se fait au bout d'un temps égal ou supérieur à 4 T ou mieux, 5 T. La tension e_s atteint alors presque la valeur E.

A la figure 7 on donne la courbe représentant la montée exponentielle de la tension e_s pendant la demi-période d'alternance positive.

On peut voir que :

1° Au bout d'un temps $t = T$ ($T = (R+r)C$) la montée est 0,632 E.

2° Au bout d'un temps $t = 2 T$, la montée de la tension de sortie est 0,865 E.

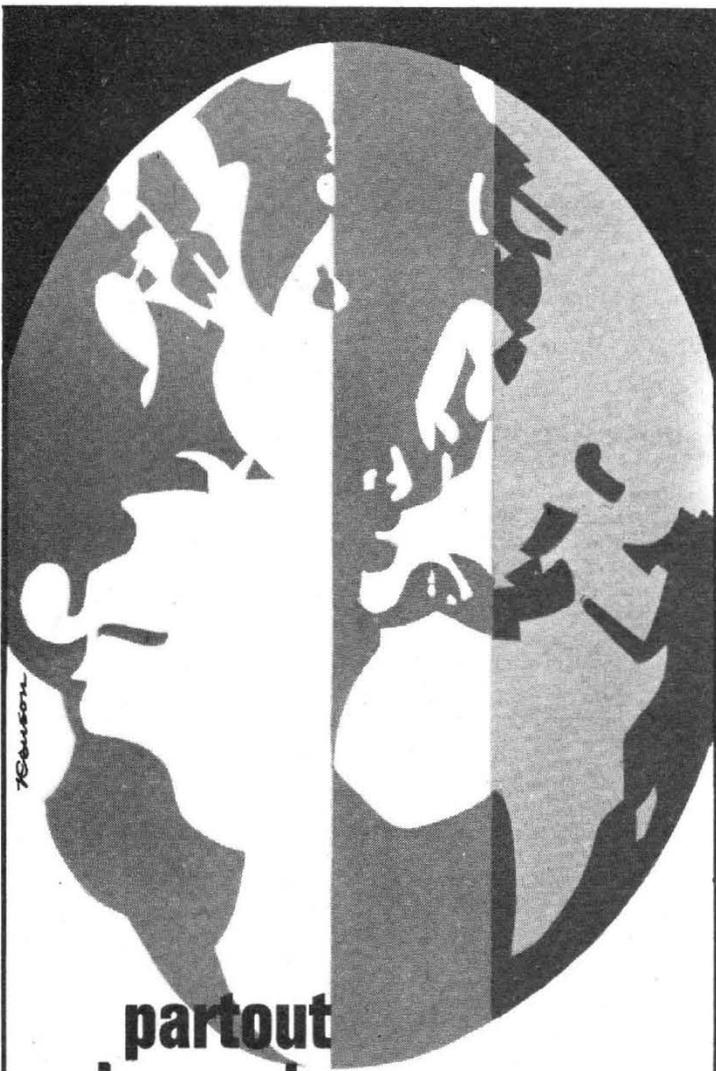
3° La montée est pratiquement complète au temps $t = 5 T$. Il est intéressant de vérifier cette affirmation à l'aide de la formule donnant e_s . Lorsque $t = 5 T$ on a $x = -5$, une table d'exponentielle donne $e^{-5} = 1/e^5$ et $e^5 = 148,4$. On a par conséquent $e^5 = 1/148,4 = 0,0067$ donc $1 - 0,0067$ est très proche de 1.

EXEMPLES NUMERIQUES

Comme premier exemple, on demandera la valeur de C lorsque $r = 50 \Omega$, $T_0 = 1 \text{ ms}$ ($f = 1\,000 \text{ Hz}$) pour obtenir une montée pratiquement complète à la fin de la demi-période. Cela donne $T_0/2 = 5 T$ ou $T = T_0/10$. Si $T_0 = 1 \text{ ms} = 0,001 \text{ s}$, $T = 100 \mu\text{s} = 0,0001 \text{ s}$. On en déduit que $0,0001 = RC$. Si R est élevée, par exemple $R = 1 \text{ M}\Omega$, on trouve $C = T/R$ donc :

$$C = 10^{-4}/10^6 = 10^{-10} \text{ F}$$

ce qui donne $C = 100 \text{ pF}$. Si la montée est presque totale, la descente pendant la deuxième demi-période le sera aussi et, de ce fait, une tension comme la tension indiquée en (B) figure 6, donnera à la sortie la tension ayant la forme indiquée en pointillés sur la même figure.



partout
des amis
vous
attendent!
devenez
radio-amateur

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant.
Notre cours fera de vous un
EMETTEUR RADIO passionné et qualifié.
Préparation à l'examen des P.T.T.

RAPY

GRATUIT! DOCUMENTATION SANS ENGAGEMENT
Remplissez et envoyez ce bon à RPA 31
INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE
ENSEIGNEMENT PRIVE A DISTANCE 35801 DINARD

NOM : _____
ADRESSE : _____

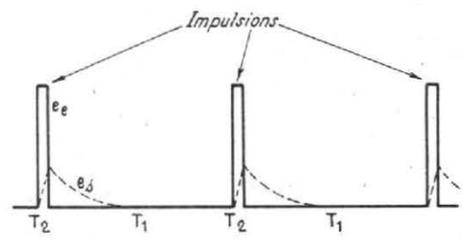


Fig. 8

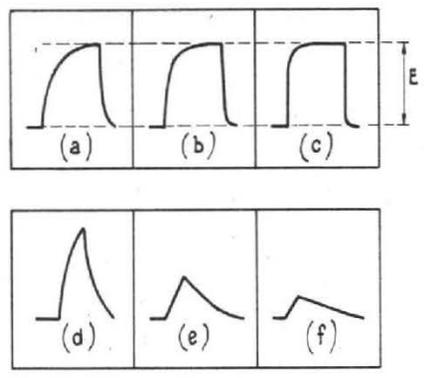


Fig. 9

**DEFORMATION
DES IMPULSIONS**

Lorsque la tension rectangulaire est à périodes partielles très inégales, la forme de la période partielle très brève par rapport à l'autre est qualifiée d'impulsion. Par exemple si $T_1 = 20 T_2$, la période totale étant alors $T_o = T_1 + T_2 = 21 T_2$, la forme de ce signal est celle de la figure 8. Lorsqu'une tension de ce genre est appliquée à un circuit intégrateur, il est possible d'obtenir à la sortie une tension en dents de scie, approximative. La montée rapide sera réalisée pendant la durée de l'impulsion et la descente de la dent de scie positive s'effectuera pendant la durée de la période partielle longue. Cela est montré en pointillés sur la même figure 8.

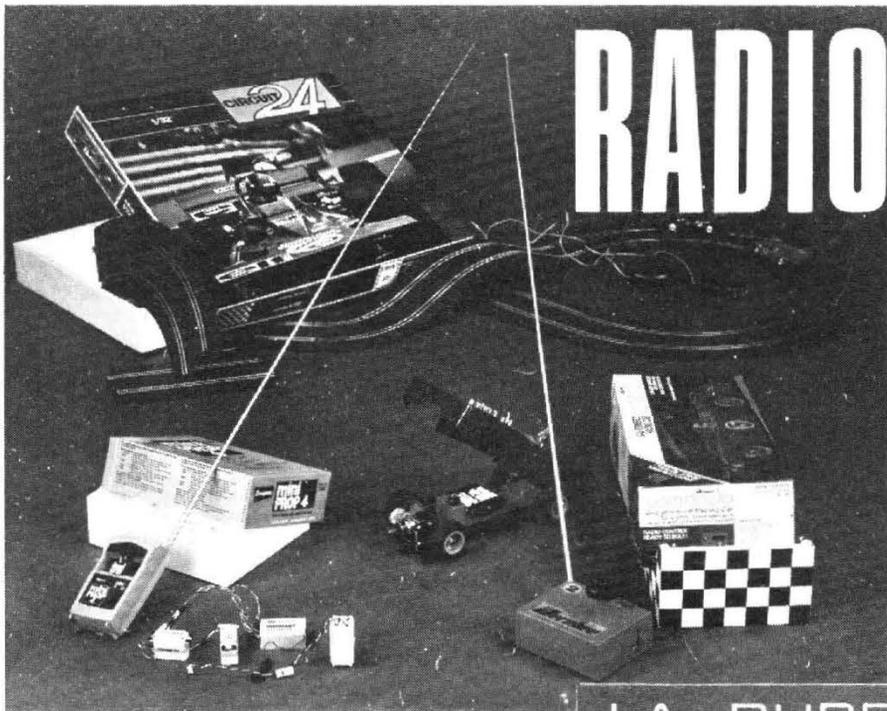
Voici à la figure 9 trois formes de courbes, « triangulaires » correspondant à des valeurs différentes de la constante de temps $T = (R + r) C$. En (a) (b) et (c) la constante de temps $T = (R + r) C$ est petite par rapport à la durée de l'impulsion positive de période partielle T_2 . Dans ce cas la tension a le temps de

monter jusqu'à pratiquement la valeur maximale E.
En (a) $(R + r) C = T_2/8$; en (b) $(R + r) C = T_2/16$ et en (c) $(R + r) C = T_2/50$. La montée ayant permis d'atteindre le maximum pendant la période partielle la plus courte T_2 , la descente s'effectuera pratiquement pendant T_2 secondes également et si $T_1 > T_2$, la descente totale est assurée pratiquement.
En (d), (e) et (f), on considère le cas où la constante de temps $T = (R + r) C$ est égale ou supérieure à la durée de la période partielle la plus courte T_2 . Dans ce cas le maximum E n'est pas atteint et on obtient à la sortie une tension d'amplitude inférieure à celle de la tension d'entrée. Ainsi, en (d), $T (R + r) C = T_2$. La montée est de 0,632 E et cela est également indiqué par la figure 7. La descente demandera le même temps. En (e) on a $(R + r) C = 2 T_2$, et la montée n'est que de 0,39 E. En (f) $(R + r) C = 5 T_2$ et la montée est de 0,18 E. La forme de cette tension approche celle d'une tension en dents de scie imparfaite certes mais pouvant donner satisfaction dans divers emplois.

F. JUSTER

RADIO COMMANDE

DES MODÈLES RÉDUITS



LA RUBRIQUE DES F1000

UN ÉQUIPEMENT RADIO EN MONOCANAL

NOUS proposons ici à nos lecteurs la description et la réalisation pratique complète d'un ensemble émetteur et récepteur de radio, destiné à la télécommande des modèles réduits. Cet ensemble présente beaucoup de possibilités :

— Un seul récepteur, convenant pour deux émetteurs de puissance différente. Nous dirons que l'émetteur de puissance moyenne convient pour commander un bateau, une voiture, un train, tandis que celui de forte puissance convient pour un avion.

— Tous ces appareils sont en monocanal, leurs circuits sont établis pour une transformation facile en multicanal.

— La présence d'un filtre dans le récepteur le rend très peu sensible aux parasites, pratiquement il ne réagit que sur son propre émetteur.

CARACTERISTIQUES GÉNÉRALES

Pour l'ensemble :

- Liaison haute fréquence sur 72 MHz.
- Emission en onde entretenue modulée.
- Monocanal.
- Entièrement transistorisé, tous transistors au silicium.
- Sur circuits imprimés, fournis prêts à l'emploi.
- En coffrets métalliques.
- Possibilité d'extension en multicanal.

Pour l'émetteur EIP/1 :

- Dimensions 175 x 80 x 55 mm.
- Antenne télescopique rentrante 1 m.
- Alimentation sous 12 V par piles ou accus.
- Puissance totale 720 mW.

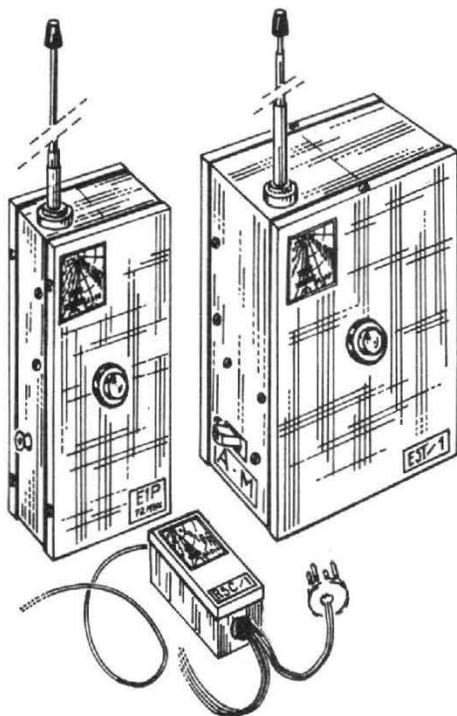


Fig. 1. — Notre équipement : deux émetteurs de puissance différente, convenant pour un même récepteur.

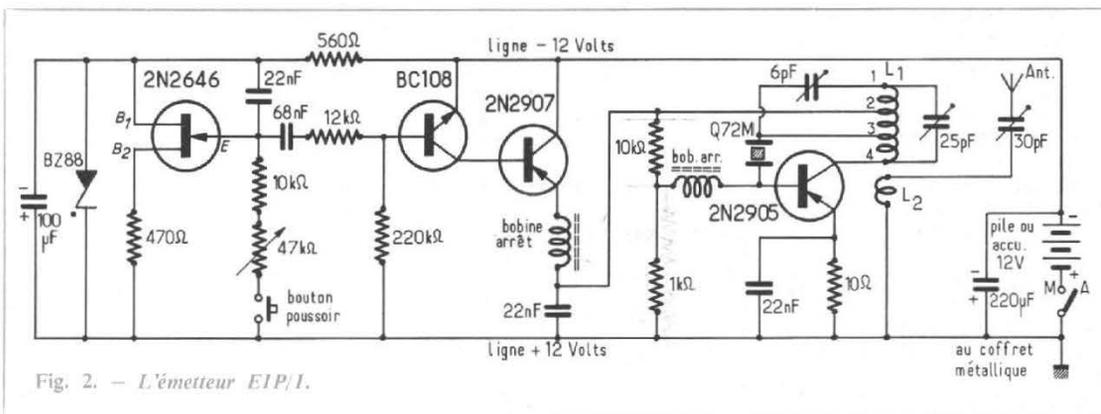


Fig. 2. - L'émetteur EIP/1.

- Portée de l'ordre de 500 m.
- Oscillateurs H.F. et B.F. stabilisés.

Pour l'émetteur EST 1 :

- Dimensions 180 x 120 x 80 mm.
- Antenne télescopique rentrante 1 m.
- Alimentation par piles ou accus sous 12 ou 18 V suivant la portée recherchée.
- Puissance totale 850 mW à 2 W.

- Portée sol-air supérieure à 1 000 mètres.
- Oscillateurs H.F. et B.F. stabilisés.

Pour le récepteur RSC 1 :

- A superréaction.
- Dimensions 70 x 35 x 35 mm.
- Poids 75 grammes.
- Alimentation par pile 9 V ou par accu 8,4 V.
- Filtre basse fréquence accordé sur la fréquence de modulation de l'émetteur.

La figure 1 nous donne une vue extérieure de cet appareillage.

EXAMINONS LES SCHEMAS

L'émetteur EIP/1 :

Son schéma est représenté en figure 2.

Voici quel est le rôle de chaque étage. Le 2N2646, oscillateur basse fréquence, le BC108, mise en forme des signaux B.F.

Le 2N2907, amplificateur B.F. et modulateur. Le 2N2905, oscillateur haute fréquence.

Le 2N2646 est un transistor unijonction qui comporte 2 bases et 1 émetteur. Ces 2 bases ne sont pas interchangeables entre elles et c'est pourquoi elles sont repérées B₁ et B₂. Ce transistor est monté ici en oscillateur basse fréquence, chargé de générer le signal de modulation. La fréquence d'oscillation est déterminée entre autres par la résistance de 10 kΩ en série avec l'ajustable de 24 kΩ. Au moment de la mise au point, on règle cette dernière de façon à accorder la fréquence du signal de modulation d'accord du filtre basse fréquence que comporte le récepteur. Ce signal est envoyé grâce au bouton-poussoir, qui est en fait le bouton « envoyeur d'ordres » de l'émetteur.

La fréquence de ce signal se situe entre 1 000 et 2 000 Hz. Il suffit donc pour l'équipement

du récepteur de choisir un filtre se situant dans cette plage.

On demande essentiellement à tout oscillateur d'être stable, de fournir un signal dont la fréquence ne se déplace pas, ne dérive pas. Ici, ce montage à unijonction oscillateur par résistances et capacités est déjà en soi-même fort réputé pour sa stabilité. Pour y contribuer, il est alimenté sous une tension qui est elle-même stabilisée, par les éléments 560 Ω, 100 µF, et la diode Zener BZ88. Disons que la tension d'alimentation peut chuter de 12 V jusqu'à 8 V sans que la stabilité de la B.F. en soit affectée.

C'est l'étage du 2N2905 qui est chargé de générer la fréquence porteuse, l'onde de haute fréquence. Ici également, et surtout ici, une très grande stabilité est demandée à l'oscillation produite, et c'est là le but et le rôle du quartz. Il détermine et fixe rigoureusement la fréquence de l'oscillation, directement sur 72 MHz. Le condensateur ajustable de 25 pF accorde la fréquence du circuit oscillant sur celle du quartz ; celui de 6 pF est un condensateur de réaction, il provoque la mise en oscillation du quartz, mais son effet doit être dosé judicieusement dans un but de recherche de stabilité.

Par couplage avec le bobinage L₂, on transmet ensuite à l'antenne, qui est chargée de rayonner l'énergie H.F. dûment modulée. La tension de 12 V peut être fournie soit :

- Par 8 piles de 1,5 V reliées en série.

POUR LES MODÉLISTES
PERCEUSE MINIATURE DE PRÉCISION (nouveau modèle)

indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, MÉTAUX, PLASTIQUES

Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V ou transformateur 9/12 V. Livrée en coffret avec jeu de 11 outils permettant d'effectuer tous les travaux usuels de précision : percer, poncer, fraiser, affûter, polir, scier, etc., et 1 coupleur pour 2 piles de 4,5 V (franco 82 F) ... **79 F**

Autre modèle, plus puissant avec 1 jeu de 30 outils. Prix (franco 127 F) ... **124 F**

Facultatif pour ces deux modèles : Support permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale). Supplément ... **36 F**

Notice contre enveloppe timbrée

LES CAHIERS de RADIOMODÉLISME
Construction par l'image de A à Z (36 pages) :

- D'un avion radiocommandé ... **10 F**
- D'un bateau radiocommandé ... **10 F**

Unique en France et à des prix compétitifs : toutes pièces détachées MECCANO et MECCANO-ELEC.

(Liste avec prix contre enveloppe timbrée.)

TOUT POUR LE MODÈLE RÉDUIT
(Train - Avion - Bateau - Auto - R/C)

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

Catalogue contre 3 F en timbres

RENDEZ-NOUS VISITE
CONSULTEZ-NOUS
Le meilleur accueil vous sera réservé !

CENTRAL-TRAIN
81, rue Réaumur - 75002 PARIS
C.C.P. LA SOURCE 31.656.95
En plein centre de Paris, face à «France-Soir»
M^e Sentier et Réaumur-Sébastopol
Tél. : 236-70-37

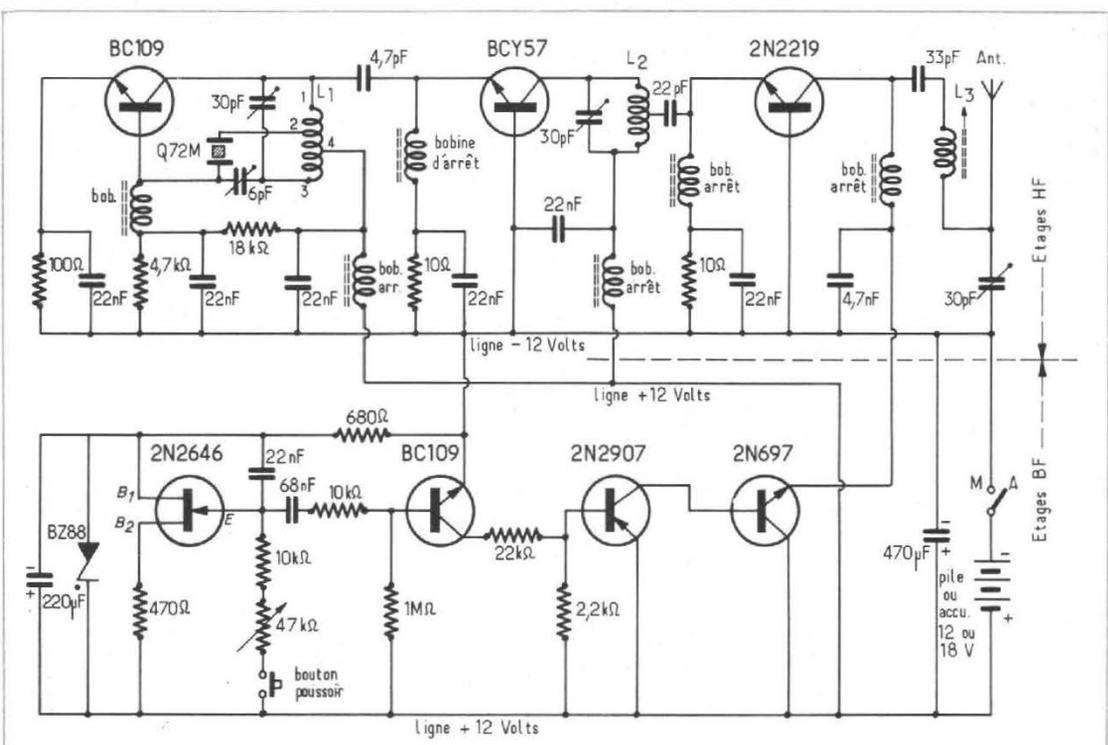


Fig. 3. - L'émetteur EST 1.

— Par 2 accus de 6 V reliés en série.

Lorsqu'on débute en radio-commande, il est plus facile dans l'immédiat de se servir d'un jeu de piles, moins onéreux à l'achat. Par la suite, on pourra constater que l'emploi d'accus se révèle préférable, leur résistance interne étant plus faible, la tension qu'ils fournissent est plus régulière. Leur prix plus important à l'achat se trouve rapidement amorti par un usage bien plus prolongé.

Sous cette tension de 12 V, le débit est de 60 mA, ce qui correspond bien à une puissance de 720 mW. La portée est de l'ordre de 500 m, et supérieure en liaison sol-air.

L'émetteur EST 1 :

Son schéma est représenté en figure 3.

Il est évidemment plus important que le modèle précédent. Pour mieux en saisir le fonctionnement, nous avons bien différencié les étages haute fréquence des étages basse fréquence. Voici ensuite quel est le rôle de chacun des étages. Le BC109, oscillateur pilote haute fréquence. Le BCY57 amplificateur séparateur. Le 2N2219, amplificateur haute fréquence de puissance. Le 2N2646, oscillateur basse fréquence. Le BC109, mise en forme des signaux B.F. Le 2N2907, amplificateur B.F. Le 2N697, amplificateur B.F. et modulateur.

Le BC109 est chargé d'engendrer la fréquence porteuse, l'onde de haute fréquence. Il est monté en oscillateur H.F. dont la fréquence d'oscillation est fixée par le quartz directement sur 72 MHz. Vient ensuite le BCY57, étage amplificateur et séparateur, intermédiaire entre le pilote et l'étage amplificateur de puissance équipé du 2N2219. C'est ce dernier qui alimente l'antenne en énergie

haute fréquence, et qui est modulé par les signaux des étages de basse fréquence.

Pour ces derniers, nous retrouvons ici une similitude avec ceux de l'émetteur précédent, nous n'y reviendrons donc pas. Disons que l'amplification est plus importante, et que pour le 2N697 qui est le modulateur, on peut constater que c'est à travers son circuit collecteur-émetteur qu'est alimenté en haute tension le 2N2219 de puissance H.F. Le 2N697 agit comme un interrupteur, il est bloqué ou il conduit, au rythme de la modulation, la H.F. est découpée à ce rythme, elle est modulée à 100 %.

L'alimentation peut se faire :

— Sous 12 V, par 2 accus de 6 V branchés en série.

— Sous 13,5 V par 3 piles de 4,5 V.

— Sous 18 V, par 3 accus de 6 V ou par 2 piles de 9 V.

Sous 12 V le débit de la source d'alimentation est supérieur à 70 mA, ce qui donne une puissance de l'ordre de 850 mW. Sous 18 V, le débit est de 120 mA ce qui correspond à une puissance supérieure à 2 W. Suivant que l'on recherche une plus ou moins grande puissance, on peut donc adopter l'une ou l'autre tension.

On peut adopter une tension de 12 ou 18 V sans aucune modification, ce qui est très commode. On peut adopter une tension réduite en commande de bateau ou d'avion en évolutions normales au dessus d'un terrain, jusqu'à 500 mètres environ. Rappelons à ce sujet un excellent point de comparaison : le sommet de la Tour Eiffel se situe à 300 mètres... On peut adopter le 18 V, dont la portée est alors de plusieurs kilomètres, si l'on désire réellement une très grande puissance et une grande sécurité de manœuvre.

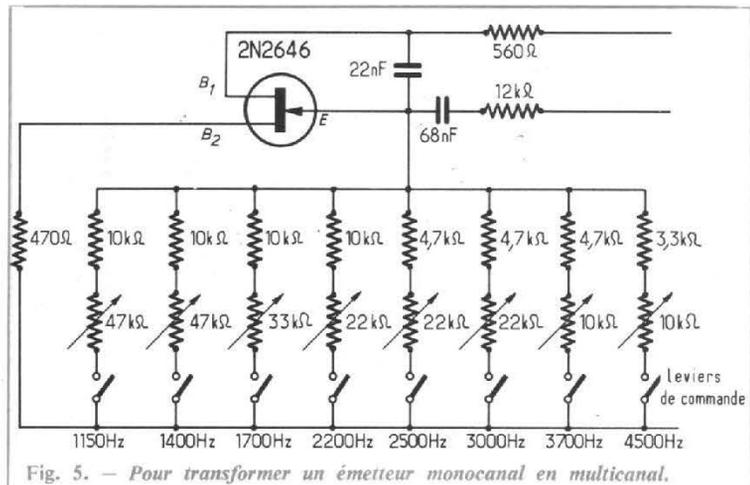


Fig. 5. — Pour transformer un émetteur monocanal en multicanal.

Le récepteur RSC 1 :

Son schéma est représenté en figure 4.

Le transistor BCY57 équipe le premier étage, détecteur à superréaction. Le bobinage L_1 et le condensateur de 10 pF constituent le circuit oscillant d'accord que l'on accorde sur l'onde de 72 MHz rayonnée par l'émetteur. Cet accord est obtenu par le déplacement du noyau magnétique se trouvant à l'intérieur du bobinage. Le signal reçu et détecté par ce premier étage est transmis par le 47 nF à la base du premier BC109. Nous trouvons ensuite trois étages amplificateurs successifs montés en liaison directe. Après le BC108, la résistance potentiométrique de 10 kΩ permet de doser la tension que l'on transmet au dernier étage « filtre et relais », par les condensateurs de 2,5 μF. Les 2 diodes montées en opposition ont un but de régulation de la tension transmise au dernier étage.

Le dernier étage comporte un filtre basse fréquence, circuit accordé sur une fréquence se situant entre 1 500 et 2 000 Hz.

A l'émission on accorde la fréquence de la modulation sur celle du filtre, ce qui a pour conséquence que le récepteur ne réagit que sur son émetteur propre, sur lequel il est accordé en H.F. et en B.F. C'est une grande sécurité, il est très peu sensible aux parasites industriels et aux autres émissions ne répondant pas à ses caractéristiques.

Le récepteur se termine par un relais, présentant 3 points de contact : palette mobile, contact travail, contact repos. C'est à ces points de sortie que l'on raccorde le ou les éléments que l'on veut commander par la radio-commande : moteur, servo, relais secondaire... Le pouvoir de coupure des contacts est de 30 W avec maximum de 1 A et de 100 V, ce qui est amplement suffisant pour les besoins courants.

L'alimentation peut être faite par pile de 9 V. Ici également et comme pour l'émetteur, on pourra être amené par la suite à préférer une alimentation par accus. On peut adopter un modèle de faible capacité, au cadmium-nickel. Chaque élément fournissant 1,2 V, on constitue une

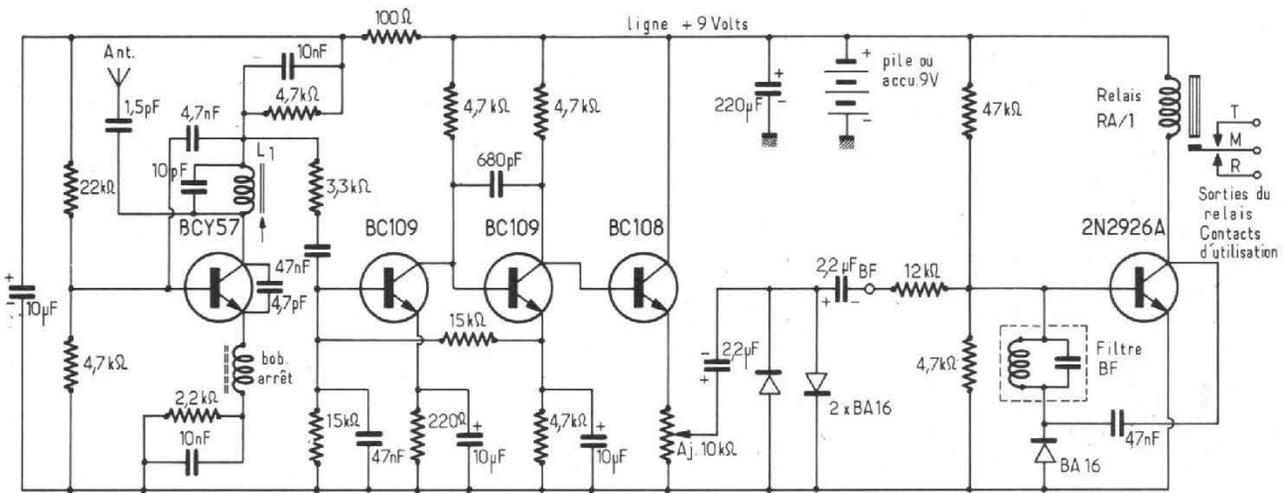


Fig. 4. — Le récepteur RSC 1.

batterie de 7 éléments, ce qui donne 8,4 V.

La consommation est d'environ 8 mA en attente, et de 20 mA sur réception d'un ordre, lorsque le relais colle.

Si l'on voulait constituer un récepteur à plusieurs canaux, on disposerait autant d'étages « filtre et relais » que l'on désirerait de canaux. Chaque étage se branche à partir du point marqué « B.F. » sur le schéma, et comporte tous les circuits figurés à partir de ce point. Pour établir un émetteur en multicanaux, on adjoint à l'oscillateur B.F. diverses résistances comme indiqué en figure 5 et bien entendu les boutons de commande correspondants.

MONTAGE ET CABLAGE

En figure 6, nous avons représenté le brochage des différents transistors utilisés dans ces montages. Nous ne saurions trop recommander de les regarder sérieusement avant d'entreprendre un câblage. Pour les diodes BA16, on peut y voir 2 cercles de couleur marron et bleu, ce qui dans le code des couleurs donne bien le chiffre 16. C'est du côté marron que se trouve la cathode. Pour la diode Zener, un cercle de couleur repère le côté positif, qui se branche au + de l'alimentation.

L'émetteur EIP/1 :

Le câblage de tous les constituants est fait sur une plaquette de circuit imprimé, fournie prête à l'emploi, et qui est reproduite en figure 7. Pour tous les appareils, les bobines d'arrêt sont des modèles identiques et se présentent comme un petit cylindre de ferrite traversé par quelques

spires de fil nu. Le bobinage haute fréquence doit être confectionné de la façon suivante :

- L_1 : Sur un mandrin quelconque de diamètre 10 mm, bobiner 5 spires et demi de fil nu étamé 10 dixièmes, espacées pour constituer un bobinage de longueur 12 mm. La prise du quartz se fait à 1 spire du côté collecteur, et la prise d'alimentation se fait à 2 spires et demi. Le mandrin est ensuite retiré et le bobinage reste ainsi sur air. Il doit ensuite être disposé verticalement sur la plaquette de câblage.

- L_2 : En fil de câblage 7 dixièmes sous thermoplastique, on constitue 2 spires jointives de diamètre suffisant pour qu'elles puissent être enfilées sur le bobinage L_1 . Elles doivent être couplées avec celui-ci côté collecteur, et pratiquement enserrer 2 spires. On torsade ensuite serré pour faire ensuite la liaison à la masse et à l'ajustable de l'antenne.

Le transistor haute fréquence doit être muni d'un refroidisseur, petite pièce métallique de dimensions appropriées. Le condensateur ajustable présente parfois 3 broches, dans un tel condensateur, remarquez que 2 broches sont reliées ensemble.

La figure 8 représente la disposition des divers éléments dans le coffret. Pour la plaquette, les divers composants se trouvent vers l'arrière, et ce sont les circuits de cuivre qui se trouvent vers l'avant, vers le panneau qui porte le poussoir. Le coffret est constitué d'une ceinture sur laquelle se fixent le panneau avant et le panneau arrière, mobiles. C'est très commode, on a ainsi un accès facile aux différents éléments. La plaquette de câblage

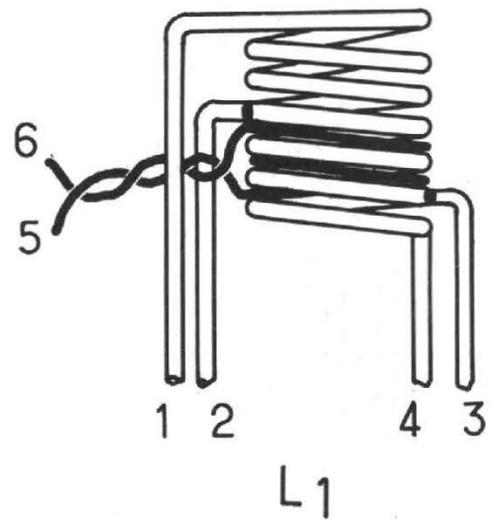


Fig. 7. — Emetteur EIP/1. Câblage du module. Détail du bobinage HF.

est maintenue par 2 cornières métalliques. Pour le quartz, c'est un support que l'on soude, et le quartz vient s'embrocher dans ce support. Rappelons que pour relier des piles ou des accus en série, on branche « le plus de l'un au moins de l'autre ».

L'émetteur EST 1 :

Ici ce sont les trois transistors haute fréquence qui doivent être munis d'un dissipateur de chaleur. La plaquette de câblage est représentée en figure 9.

Les bobinages de haute fréquence doivent être confectionnés suivant les spécifications suivantes.

- L_1 : Sur un mandrin quelconque de diamètre 10 mm, bobiner 5 spires et demi de fil nu étamé 10 dixièmes, espacées pour constituer un bobinage de longueur 12 mm. La prise du quartz est faite à 1 spire du côté collecteur, et la prise d'alimentation se fait à 2 spires et demi. Le mandrin est ensuite retiré et le bobinage reste ainsi sur air. Il doit être ensuite disposé ver-

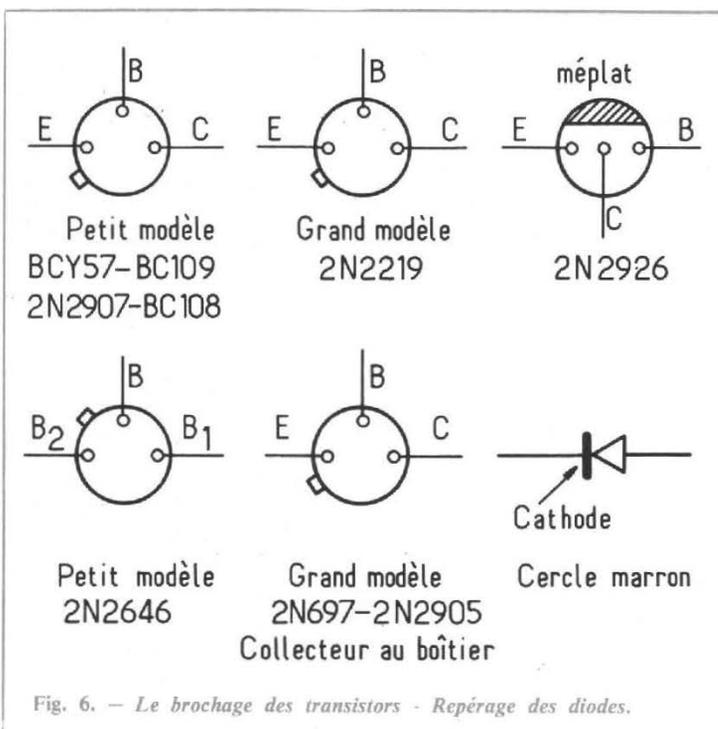


Fig. 6. — Le brochage des transistors - Repérage des diodes.

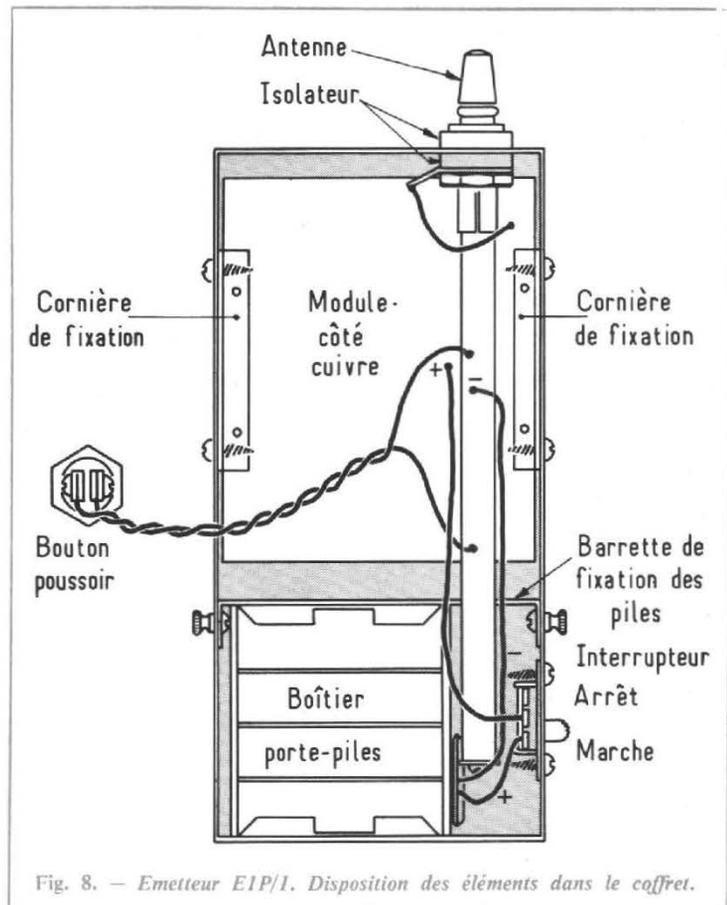


Fig. 8. — Emetteur EIP/1. Disposition des éléments dans le coffret.

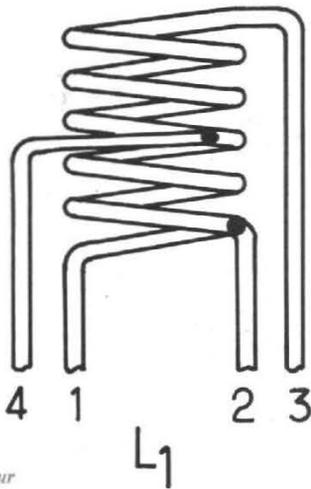


Fig. 9. — Emetteur EST 1. Câblage du module. Détail du bobinage HF marqué 41.

ticalement au-dessus du condensateur ajustable, de façon à permettre l'accès à la vis de réglage de celui-ci.

— L_2 : Sur un mandrin quelconque de diamètre 10 mm, bobiner 6 spires de fil nu étamé 10 dixièmes, espacées pour constituer un bobinage de longueur 15 mm. La prise du condensateur de 22 pF se fait à 1 spire du côté alimentation. Le mandrin est ensuite retiré et le bobinage reste ainsi sur air. Il doit ensuite être disposé horizontalement.

— L_3 : Sur un mandrin isolant comportant un noyau de réglage et de diamètre 10 mm, bobiner 8 spires de fil nu étamé 10 dixièmes espacées pour constituer un bobinage de longueur 15 mm. Le mandrin est ensuite fixé verticalement sur la plaquette par son écrou.

La disposition des différents éléments dans le coffret métallique est représentée en figure 10. Ici également nous avons deux panneaux, avant et arrière, qui sont amovibles. La plaquette est maintenue par 2 petites cornières métalliques. Elle est dans le fond du coffret, près du panneau arrière, et c'est la face portant les circuits de cuivre qui se trouve près du panneau arrière. Les composants se trouvent vers le panneau avant, celui-ci porte le bouton de commande. Une plaquette de bakélite sépare la plaquette des piles ou accus, elle doit être convenablement percée pour permettre le libre passage de l'antenne.

Le récepteur RSC 1 :

La plaquette de câblage est représentée en figure 11.

Attention... Dans le cas d'un récepteur de radiocommande,

on s'efforce toujours de réduire poids et dimensions... Ici cette plaquette fait 65 sur 30 mm, c'est dire qu'il faut être particulièrement soigneux et attentif. Le câblage est fait « en épi », c'est-à-dire que tous les éléments doivent être disposés verticalement.

Le filtre basse fréquence est livré tout fait, serrer la ferrite suffisamment, mais sans brutalité elle peut casser. Le bobinage d'accord L_1 doit être confectionné de la façon suivante : sur un mandrin isolant de diamètre 6 mm comportant un noyau de réglage avec du fil émaillé 4 dixièmes faire tout d'abord 2 tours sur l'un des ergots, pour fixation ; puis bobiner au centre du mandrin 4 spires jointives et enfin terminer par 2 tours sur l'autre ergot. On peut ensuite immobiliser le tout avec de la cire haute fréquence.

La résistance ajustable est disposée horizontalement, pour pouvoir être réglée. Tous les éléments sont très miniaturisés. Signalons entre autres l'emploi de condensateurs au tantale, très petits, ils sont polarisés, le positif est repéré par une croix ou par un point. La valeur peut être marquée en clair, ou suivant le code des couleurs.

Il n'y a aucun élément de réglage pour le démarrage de la surpérience, si l'appareil est correctement exécuté il démarre immédiatement sans aucune recherche. Pour terminer, on entoure la plaquette câblée de mousse de plastique et on l'introduit ainsi dans le coffret métallique. C'est très commode, elle se trouve protégée électriquement (courts-circuits...) et mécaniquement (chocs vibrations...) L'antenne est constituée

AU SERVICE DES AMATEURS RADIOMODELISTES

Devis des composants et fournitures nécessaires à la réalisation de l'ENSEMBLE DE RADIOCOMMANDE EST 1 - E1P/1 - RSC/1

Emetteur EST 1

— Coffret métallique, cornières, plaquette bakélite, circuit imprimé	39,00
— Antenne, isolateur, bouton-poussoir, quartz et son support	58,50
— Transistors, refroidisseurs, diode Zener	52,50
— Bobines d'arrêt, interrupteur, mandrin	10,95
— Cond. ajustables, piles, boîtiers-coupleurs	21,35
— Résistances et condensateurs, fils et soudure, divers	21,70
Complet en pièces détachées	204,00
Livré en ordre de marche	290,00

Emetteur E1P/1

— Coffret métallique, cornières, barrette serre-piles, circuit imprimé	32,00
— Antenne, isolateur, bouton-poussoir	19,50
— Quartz et son support, piles, boîtier-coupleur, pressions	50,70
— Transistors, refroidisseur, diode Zener	28,50
— Bobines d'arrêt, cond. ajustables	13,00
— Interrupteur, résistances et condensateurs, fils et soudure, divers	16,30
Complet en pièces détachées	160,00
Livré en ordre de marche	205,00

Récepteur RSC/1

— Coffret métallique, circuit imprimé	12,00
— Transistors, diodes	25,50
— Mandrin, relais	16,80
— Filtre, B.F., bobine d'arrêt, bouchon 4 br.	17,10
— Résistances et condensateurs, fils et soudure, divers	21,60
Complet en pièces détachées	93,00
Livré en ordre de marche	140,00

(Tous frais d'envoi pour un ensemble émetteur et récepteur : 8,00)

BLUE-MAX

Ensemble pour commande proportionnelle et simultanée pour une installation 4 voies. Fourni en « KIT » absolument complet avec documentation de montage et comprenant : l'émetteur et son accu, récepteur-décodeur et son accu, 4 servos et leur support, chargeur d'accu.

L'ensemble complet en pièces détachées	1 400,00
(Tous frais d'envoi : 10,00)	

Envoi de la documentation de montage complète contre 10,00

ENSEMBLE EST 4-RSC 4

Emetteur-récepteur 4 ou 8 canaux. Liaison H.F. 72 MHz. Tous transistors au silicium. Entièrement sur circuits imprimés.

EST 4 - Emetteur alimenté par pile ou accu sous 12 ou 18 volts. Puissance 850 mW à 2 W. Oscillateur B.F. stabilisé de 18 à 9 volts. En coffret métallique de 180 x 120 x 80 mm.

En pièces détachées :

4 canaux 228,00 - 8 canaux 245,00

En ordre de marche :

4 canaux 310,00 - 8 canaux 350,00

RSC 4 - Récepteur alimenté par pile 9 volts ou par accu 8,4 volts. Sélection par filtres B.F. Poids 180 g. En coffret métallique de 108 x 73 x 35 mm.

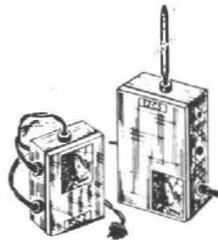
En pièces détachées :

4 canaux 217,00 - 8 canaux 390,00

En ordre de marche :

4 canaux 300,00 - 8 canaux 500,00

(Tous frais d'envoi pour l'ensemble : 6,00)



ENSEMBLE E2 CS-RSC 2

Ensemble émetteur-récepteur 2 canaux. Tous transistors au silicium. Liaison H.F. 72 MHz. Entièrement sur circuits imprimés. Portée : 400 m.

E2 CS - Emetteur alimenté par pile 9 volts. Oscillateurs H.F. et B.F. stabilisés. Piloté par quartz. Puissance 450 mW. En coffret métallique de 105 x 70 x 35 mm.

En pièces détachées :

En ordre de marche 131,00

En ordre de marche :

RSC 2 - Récepteur alimenté par pile 9 volts. Sélection par filtres B.F. Relais de sortie incorporés. Poids 120 g. En coffret métallique de 75 x 55 x 35 mm.

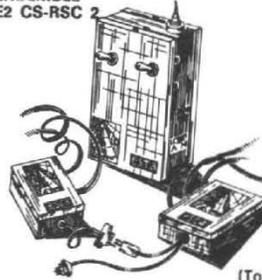
En pièces détachées :

En ordre de marche 132,00

En ordre de marche :

En ordre de marche 190,00

(Tous frais d'envoi : 5,00)



Toutes les pièces détachées de nos ensembles peuvent être fournies séparément. Tous nos ensembles sont accompagnés d'une notice de montage qui peut être expédiée pour étude préalable contre 3 timbres-lettre.

POUR VOTRE DOCUMENTATION, NOUS VOUS PROPOSONS :

— Notre nouveau Catalogue spécial « RADIOCOMMANDE », indispensable aux Radiomodélistes, contre 2,50 F en timbres ou mandat.

— Notre DOCUMENTATION GENERALE qui contient le catalogue ci-dessus et la totalité de nos productions (appareils de mesure, pièces détachées, librairie, kits, outillage, etc.). Envoi contre 5 F en timbres ou mandat.



PERLOR * RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, 75001 PARIS

M^o : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT
(frais supplémentaires : 5 F)

Ouvert tous les jours (sauf dimanche)
de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

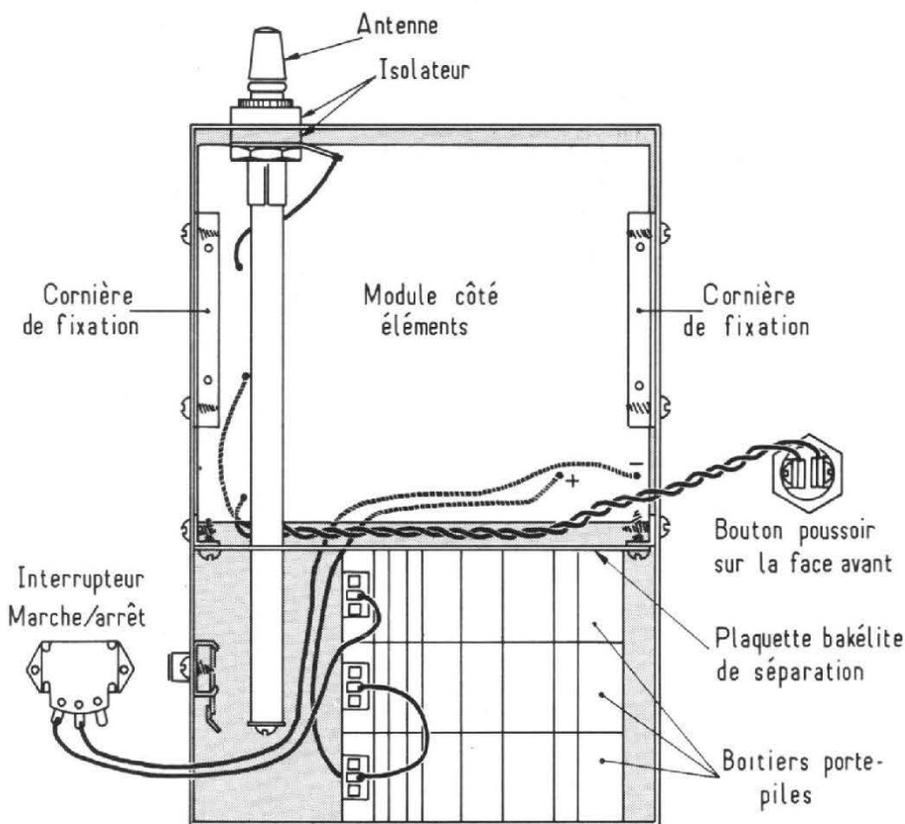


Fig. 10. — Emetteur EST 1. Disposition des éléments dans le coffret.

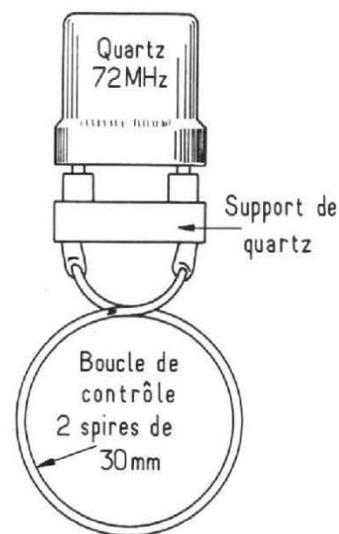


Fig. 13. — Boucle de réglage à quartz, pour l'accord rigoureux du récepteur.

par un fil souple isolé de 70 cm environ, ce n'est pas critique. Pour la sortie des fils du coffret, nous avons disposé un petit passant de caoutchouc qui évite le cisaillement.

VERIFICATION ET MISE AU POINT

Avant toute chose, précisons que l'ensemble de matériel qui est décrit ici est extrêmement éprouvé, « rôdé » par un très grand nombre d'appareils qui ont été montés. Il est absolument sur, et si tous les montages ont été correctement menés, chaque appareil fonctionne immédiatement. Si ce n'est pas le cas, c'est qu'il y a une erreur quelque part...

L'émetteur E1P/1 :

En ce qui concerne les étages de basse fréquence, il n'y a aucune mise au point à prévoir, toute cette partie fonctionne immédiatement et sans aucun réglage. Il est très facile d'en constater le bon fonctionnement à l'aide d'un simple casque à écouteurs, puisqu'il s'agit ici de fréquences qui sont audibles. On le branche d'une part à la masse (au + 12 V) et l'autre borne prolongée par un condensateur de sécurité de 22 nF « touche » les différents points d'entrée et de sortie de chaque étage B.F., de chaque transistor. A partir de l'oscillateur, on entend ainsi le signal de modulation tout le long des dif-

férents étages, jusqu'à l'émetteur du 2N2907. On peut même constater que la tonalité varie lorsqu'on actionne la résistance ajustable de 47 k Ω .

Voyons ensuite l'étage haute fréquence.

Il est commode ici de s'aider d'un petit champmètre qui donne toujours une vue sur la puissance qui est rayonnée. Nous donnons en figure 12 un schéma possible. Il est équipé d'un bobinage étalonné, ici réglé sur 72 MHz. Lorsqu'on approche ce bobinage d'un bobinage oscillateur, on constate immédiatement si ce dernier est le siège de courants de haute fréquence par la déviation de l'aiguille du vumètre. Il est également équipé d'une antenne,

mis au voisinage de l'antenne d'un émetteur on voit immédiatement si celle-ci rayonne.

Agir tout d'abord sur les ajustables de 6 et 25 pF, en retouchant l'un et l'autre à l'aide d'un tournevis de réglage H.F. en matière isolante. On constate la présence de l'oscillation en couplant avec L₁ le bobinage du champmètre.

Il importe de vérifier si l'oscillation est bien commandée par le quartz. Pour cela, faire l'essai de le retirer de son support, l'oscillation doit cesser (plus rien au champmètre). Si l'oscillation subsiste, il faut diminuer le 6 pF, et c'est sur cet élément qu'il faut agir pour **absolument** observer :

- quartz en place, oscillation;
- quartz retiré, plus d'oscillation.

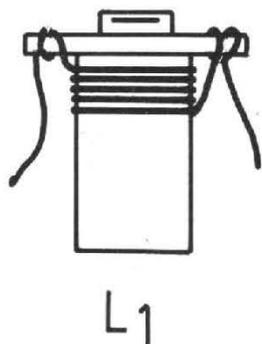


Fig. 11. — Récepteur RSC 1. Câblage du module. Détail du bobinage.

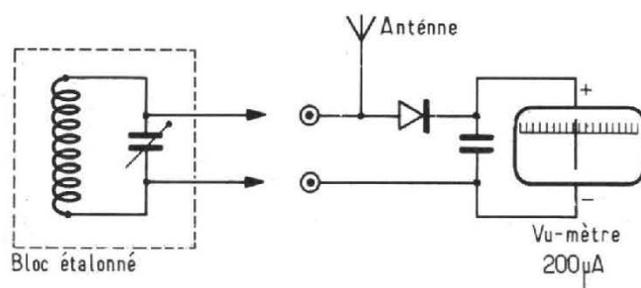


Fig. 12. — Mini-champmètre CS, pour faciliter le contrôle des émetteurs

Et ceci d'une façon très sûre, il ne faut pas craindre de retoucher et figoler. Le 25 pF qui accorde le circuit oscillant sur la fréquence du quartz permet de déterminer un **seul point** de fonctionnement. Passer ensuite au 30 pF d'antenne en recherchant toujours le maximum de déviation au champmètre. Ne pas craindre de retoucher tous ces réglages. A la fin, lorsque le tout est intégré dans le coffret, on peut encore figoler ces réglages avec le coffret tenu à la

main, donc dans les conditions définitives de fonctionnement.

L'émetteur RSC 1 :

Pour les étages de basse fréquence, nous retrouvons des circuits sensiblement identiques à ceux de l'émetteur précédent, nous ne reviendrons donc pas sur ce point. Voyons donc les étages de haute fréquence.

On commence évidemment par l'étage pilote, et on retrouve encore ici une certaine identité de circuits. On doit provoquer la mise en oscillation en agissant sur le condensateur de réaction de 6 pF et sur le condensateur d'accord de 30 pF. On constate la présence de l'oscillation en couplant le bobinage du champ-mètre avec le bobinage L_1 , l'aiguille doit dévier. Voir tout ce qui a été dit précédemment, notamment sur le quartz retiré, puis remis en place.

On passe ensuite à l'étage suivant en agissant sur le 30 pF qui se trouve aux bornes de L_2 , puis au dernier étage en agissant sur le noyau de réglage de L_3 et sur le 30 pF en base d'antenne. Pour tous ces réglages, on recherche systématiquement le maximum de déviation au champ-mètre. On peut coupler son bobinage à ceux de l'émetteur, on peut également à la fin recevoir

sur son antenne télescopique développée et disposée à proximité de celle de l'émetteur. On a ainsi une vue très nette sur le maximum d'énergie rayonnée par l'émetteur. Retoucher et figoler...

On peut encore insérer une petite ampoule de 6,3 V 100 mA en série en base d'antenne, entre L_3 et l'antenne. On règle évidemment au maximum de brillance. Et lorsque tout l'ensemble est monté dans son coffret, faire un dernier figolage, appareil tenu à la main.

Le récepteur RSC 1 :

Pour faciliter les différentes opérations de vérification, de recherche et de mise au point, rappelons que dans le cas d'un tel type de récepteur :

— L'étage détecteur à super-réaction, équipé du BCY57, produit un bruit de souffle qui est très bien entendu avec un simple casque à écouteurs.

— Ce bruit de souffle peut être entendu tout le long des 3 étages suivants, à l'entrée et à la sortie de chaque étage.

— Atteignant le dernier étage, il y provoque un **frétillement** du relais, un battement continu.

— Le bruit de souffle se trouve stoppé dès que le récepteur reçoit l'onde de haute fréquence qui provient de l'émetteur.

— En état de réception, on entend également avec un casque les signaux de basse fréquence issus de l'émetteur, tout le long des différents étages.

Tout ceci est extrêmement commode et très efficace, et en plus fort simple, puisque ne nécessitant qu'un casque à écouteurs. Voici donc comment vous pourrez procéder.

Au début, l'appareil étant seul sur table, curseur de la résistance ajustable du côté de la masse, rien n'arrive donc au dernier étage. Tourner lentement le curseur, le relais commence à frétiller lorsqu'il reçoit du souffle. Régler au seuil du frétillement.

Accorder le circuit d'accord sur la fréquence de l'émetteur en agissant sur le noyau de réglage du bobinage L_1 . L'accord est repéré par l'extinction du souffle. Il existe d'ailleurs un procédé très commode de contrôle et d'accord. Voyez en figure 13 la **boucle à quartz**. Elle est constituée par deux spires de fil émaillé 9 dixièmes, en faisant 25 à 30 mm environ. Elle reçoit le quartz de l'émetteur, garantie d'un accord absolument précis.

Quartz tenu à la main, la boucle approchant le bobinage, on agit sur le noyau de réglage jusqu'à ce qu'on obtienne l'arrêt

du souffle, et ceci se manifeste par l'arrêt du frétillement du relais. Au début on peut approcher assez près, puis figoler en éloignant progressivement la boucle.

Dernier réglage. Emetteur et récepteur en route, on agit sur la 47 k Ω de l'émetteur, de façon à accorder la fréquence de la modulation sur le filtre B.F. du récepteur. Cela se traduit par le collage du relais, but final recherché. Encore une fois, ne pas craindre de figoler tous ces réglages. En particulier, lorsque tout est terminé, éloigner le récepteur de l'émetteur et retoucher le noyau d'accord L_1 du récepteur, le figoler, c'est de lui que dépendra la sensibilité du récepteur, la bonne distance de portée de l'ensemble.

L. PERICONE

RECTIFICATIF

Récepteur TF3 n° 1378 p. 35 fig. 4.

La résistance d'émetteur de T_4 est de 1 000 Ω (au lieu de 4 700 Ω), celle de retour de base de ce même transistor est de 4 700 Ω (au lieu de 1 000 Ω). Elle est découplée par un 47 nF.

LE PLUS IMPORTANT SPÉCIALISTE DE LA RÉGION RHONE ALPES

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

DISTRIBUTEUR

AMTRON - AUDAX - BEYER - B.S.T. - COGECO - C' d'A - CENTRAD - CHINAGLIA - DUAL - FRANCE PLATINE - GARRARD - GECO - HECO - HIRSCHMANN - I.T.T. - JEAN RENAUD - K.F. - LENCO - MERLAUD - METRIX - OPTALIX - OREGA - PEERLESS - PHILIPS - PROMOVOX - POLY PLANAR - PORTENSEIGNE - R.T.C. - RADIOTECHNIQUE - R. CONTROLE - RADIOMATIC - ROSELSON - SIC - SUPRAVOX - SCOTCH 3 M - SIARE - TEKNO - WIGO - ERMAT - VOXON - WHARFEDALE - TOUTELECTRIC.Fr. .



publistyl

TOUT POUR LA RADIO

(Nous n'expédions pas de catalogue)

66 COURS LAFAYETTE - 69003 LYON - TEL. 60.26.23

AMATEURS ET PROFESSIONNELS : CONSEILLERS TECHNIQUES

MONOSTABLES DÉLIVRANT SIMULTANÉMENT PLUSIEURS DURÉES

Il est utile, pour résoudre certains problèmes, de créer deux temporisations différentes, déclenchées à partir d'un même signal.

C'est le cas représenté sur la figure 1. Dans ce genre de problème, on est gêné par la nécessité de déclencher simultanément deux monostables.

Si on les commande en parallèle par le même signal on risque des réactions d'un monostable sur l'autre.

On est amené à introduire des amplificateurs séparateurs, mais le problème de la simultanéité se retrouve, si elle doit être rigoureuse.

Et tout ceci exige du matériel.

Le circuit décrit ci-après, résout ces problèmes. Il a été imaginé en 1964 et utilisé en série. Il fonctionne sans histoire depuis cette date dans des conditions d'exploitation et d'environnement sévères.

PRINCIPE

Un monostable classique met en œuvre deux transistors, couplés entre eux par deux chaînes de réaction : une liaison continue et une liaison alternative (à travers une constante de temps).

Ce monostable est représenté figure 2 dans la partie située au-dessus du tireté.

La constante de temps (du type RC) détermine la durée de fonctionnement de l'état instable du monostable.

Sur la figure 2 c'est le dispositif R_4-C_1 qui joue ce rôle. Au repos (état stable), le transistor Q_2 conduit, Q_1 est bloqué. La conduction de Q_2 au repos est matérialisée sur le schéma par le point noir placé près du collecteur de Q_2 .

Au moment du fonctionnement (état instable) cet état des transistors s'inverse pendant le temps

défini par la constante de temps R_4-C_1 .

La liaison continue de réaction est réalisée par R_7 (du collecteur de Q_2 à la base de Q_1).

Pour réaliser une seconde durée, plus courte que celle définie par R_4-C_1 , on ajoute le circuit situé en-dessous du tireté. Il est formé du transistor Q_3 associé à sa constante de temps, R_8-C_2 (plus petite que R_4-C_1).

Au repos, Q_3 est conducteur.

Dès que le monostable Q_1-Q_2 fonctionne, la conduction de Q_1 bloque Q_3 en même temps qu'elle bloque Q_2 .

Le blocage de Q_3 est réalisé par la décharge de C_2 à travers le circuit suivant : R_8 , alimentation, espace collecteur-émetteur de Q_1 .

Q_3 reste bloqué tant que la décharge de C_2 n'est pas terminée.

A ce moment-là Q_3 redevient conducteur.

Ce fonctionnement impose que la conduction de Q_3 soit terminée avant le blocage de Q_1 .

Ceci est réalisé, si R_8-C_2 est plus petit que R_4-C_1 .

Le déclenchement du monostable à double durée se fait en agissant sur Q_1 ou Q_2 .

Dans le cas de la figure 2, on agit sur l'émetteur de Q_2 ; on arrête la conduction de Q_2 en appliquant une impulsion positive sur son émetteur.

POSSIBILITES DU CIRCUIT

On peut créer de cette façon un monostable délivrant plus de deux durées.

Il suffit d'ajouter un circuit analogue à celui de Q_3 et de prendre soin, chaque fois, que les circuits de réaction continue soient prélevés sur le circuit délivrant la plus grande durée.

On prendra soin également que le courant collecteur de Q_1 soit suffisamment important pour fournir le courant total nécessaire à la décharge simultanée des constantes de temps.

REMARQUES

Les circuits représentés comportent des diodes dans les bases des transistors contrôlés par une constante de temps R.C.

Cette diode est indispensable pour obtenir un fonctionnement correct des constantes de temps R.C. quand la tension d'alimentation est supérieure à la tension de Zener de la diode base-émetteur de ces transistors.

Cette tension de Zener a une valeur de 7 volts environ ; cette précaution est à prévoir quand la tension d'alimentation est supérieure à 7 volts.

Cette précaution évite le claquage momentané de la base du transistor au moment de la décharge du condensateur C de la constante de temps.

En effet : au repos, la capacité est chargée à la tension d'alimentation. Au moment de la conduction de Q_1 , la tension de C est appliquée en inverse à la base du transistor Q_2 .

Si la valeur de cette tension atteint celle de la tension de Zener de la diode base-émetteur, celle-ci devient conductrice ; elle décharge C : on ne contrôle donc plus la décharge de C par la résistance R ; d'où instabilité de cette décharge, d'un transistor à l'autre et en fonction de la température.

En outre la décharge ne se fait plus que partiellement à travers la source d'alimentation et il n'y a plus compensation de charge et décharge par l'alimentation d'où il résultait indépendance de la temporisation vis-à-vis de la tension d'alimentation.

G.P.

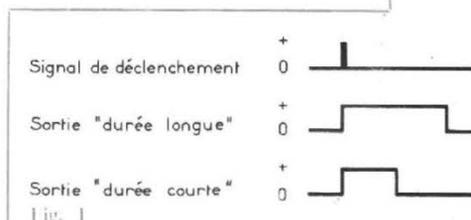


Fig. 1

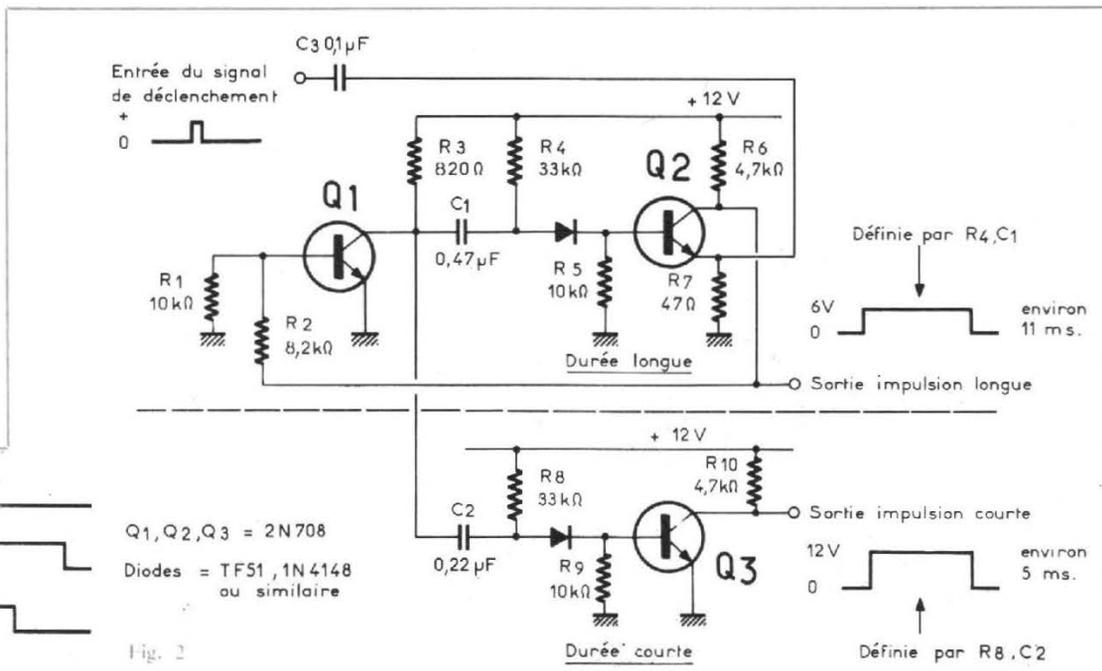
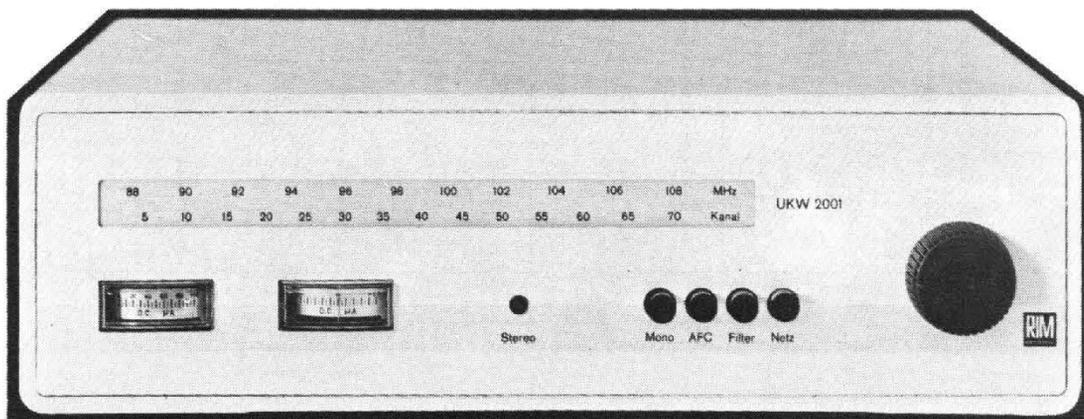


Fig. 2

LE TUNER FM

— Rim UKW 2001



LA firme allemande Rim, très connue pour ses ensembles électroniques en « kit », vient de commercialiser un nouveau tuner, FM stéréophonique, le UKW 2001. Doté d'un nouveau décodeur stéréophonique et des derniers perfectionnements techniques, cet appareil est capable de rivaliser avec les meilleures marques disponibles à l'heure actuelle sur le marché, c'est dire qu'il peut répondre aux critères et exigences des auditeurs mélomanes.

Les éléments de base de ce tuner font appel aux sous-ensembles et modules précablés et réglés « Gorler », ce qui confère à l'amateur la possibilité d'acquisition de l'appareil sous forme de « Kit » formule d'autant plus séduisante qu'il est également possible de monter l'amplificateur stéréophonique de 2 x 30 W spécialement étudié pour l'utilisation de ce tuner.

PRESENTATION

La présentation du tuner UKW 2001 fait appel à un classicisme et une sobriété très recherchés, l'esthétique n'accorde en effet aucune part à la fantaisie.

L'amplificateur stéréophonique présente les mêmes lignes afin de constituer un ensemble stéréophonique très équilibré.

Sur la face avant le contacteur à quatre touches indépendantes constitue les commandes principales de l'appareil.

Mono - Commutation mono/stéréo automatique au niveau du décodeur, il peut toutefois s'avérer utile dans le cas de réception lointaine de commuter manuellement l'émission ;

AFC - Cette commande facilite la recherche des stations, mais évite surtout les dérèglages possibles entraînant de la distorsion et une baisse de niveau ;

Filter - Dispositif qui permet d'éviter le souffle parfois gênant

lors de la recherche des stations en bloquant les circuits d'entrée du décodeur lorsque l'accord est hors émetteur ;

Netz - Contacteur de mise en service de l'appareil.

Au même niveau, sur la gauche de la face avant sont encastrés deux vumètres destinés à parfaire le calage sur l'émission désirée. Le premier vumètre, le S/mètre, gradué de 0 à 100 μ A renseigne directement sur la force du signal capté par l'antenne, tandis que le second à zéro central, gradué de 0 à 50 μ A indique de façon très précise l'accord de la fréquence du tuner sur celle de l'émetteur.

Le cadran est à très grande échelle et gradué de 88 à 108 MHz. A chaque fréquence correspond un canal déterminé (canaux de 5 à 70).

L'entraînement de la commande d'accord est à effet gyroscopique conférant une grande souplesse pour la recherche manuelle des stations.

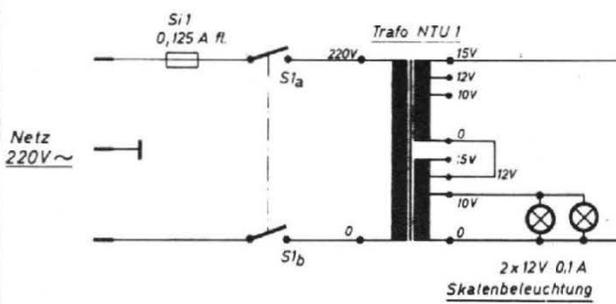
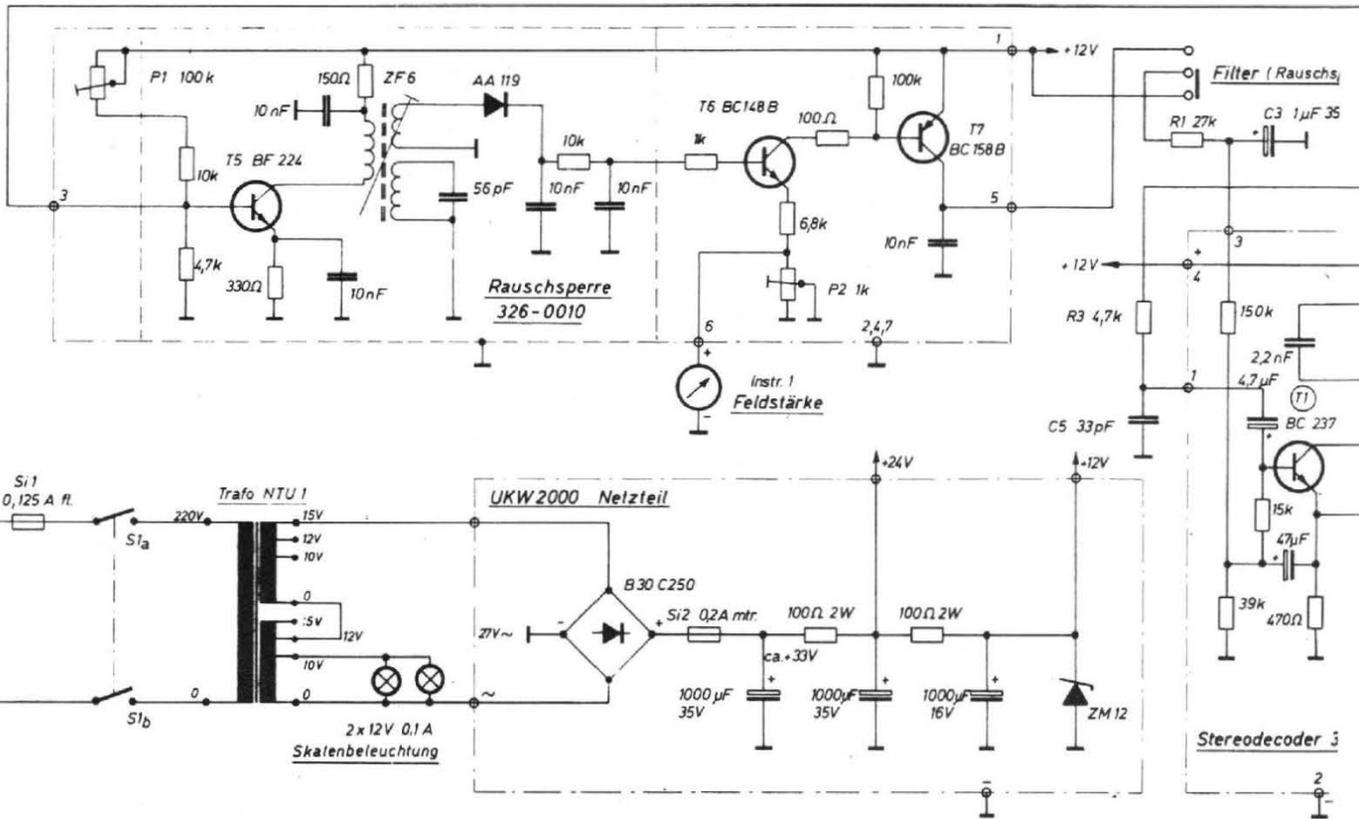
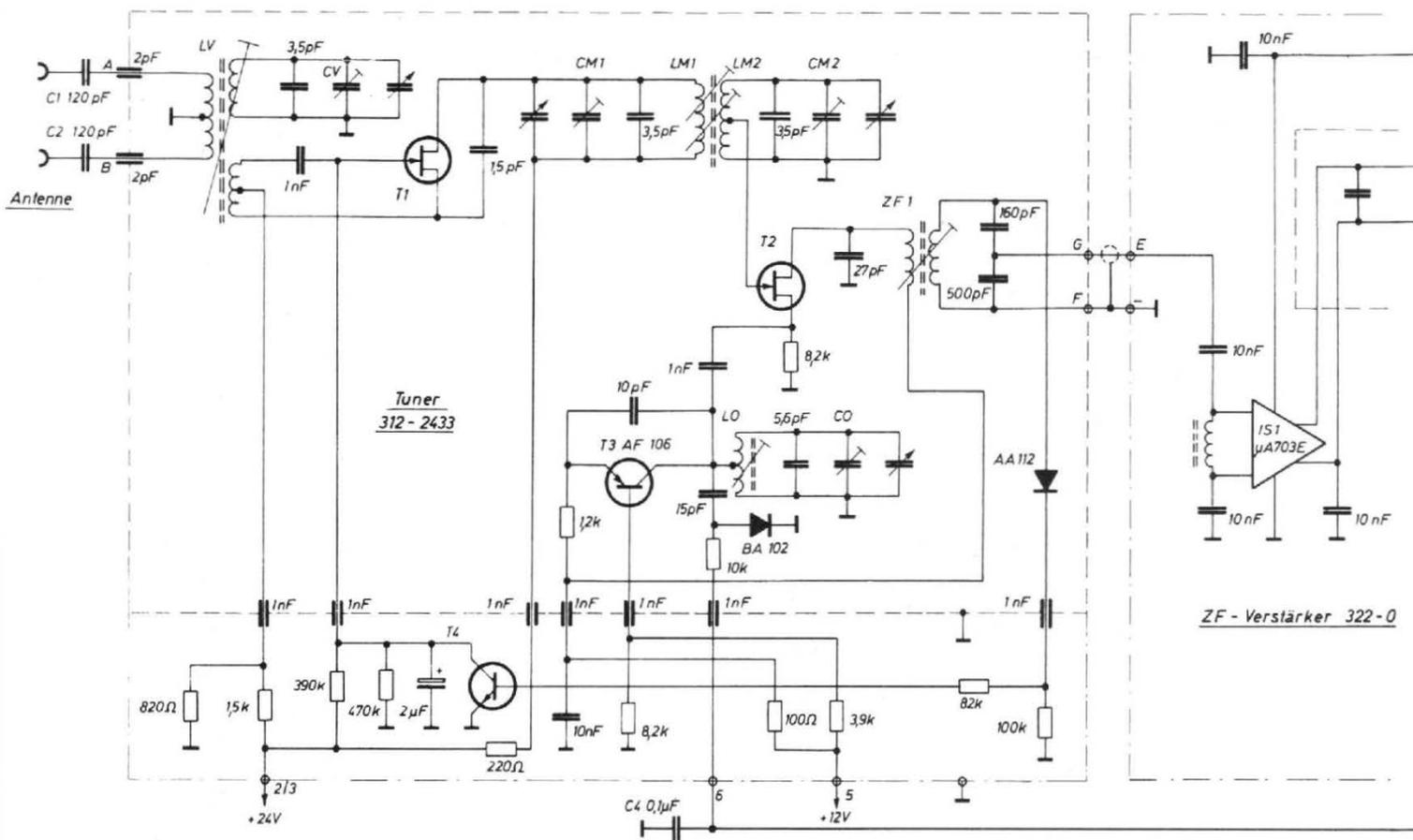
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

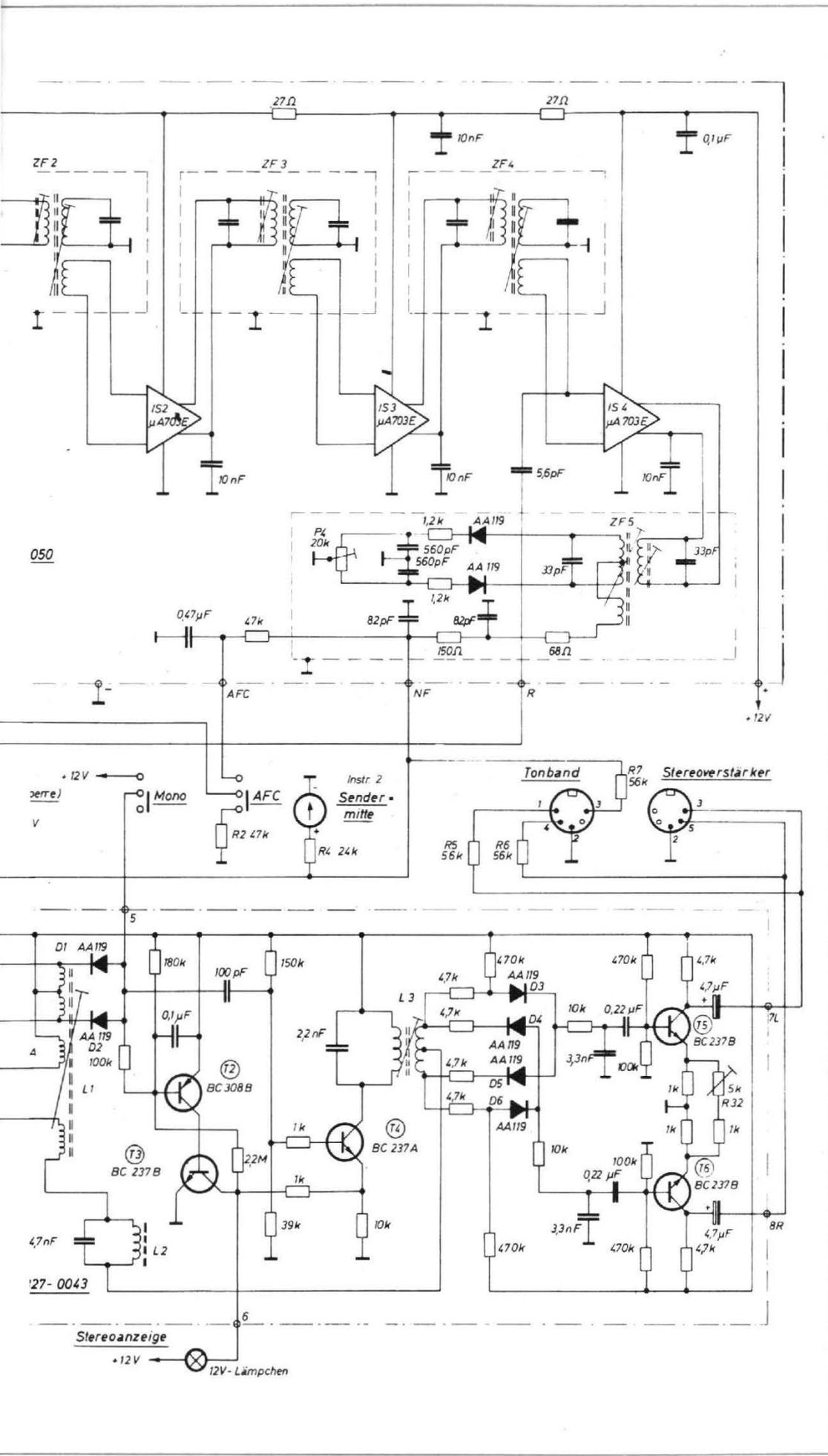
Sensibilité > 1,8 μ V mono pour un rapport signal sur bruit 26 dB.

- Rejection AM > 40 dB.
- Largeur de bande de la fréquence intermédiaire \geq 170 kHz \pm 10 %.
- Largeur de bande du détecteur de rapport 600 kHz.
- Taux de distorsion \leq 0,5 % à 1 kHz et \pm 40 kHz.
- Suppression fréquences : 19 kHz > 35 dB - 38 kHz > 40 dB.
- Diaphonie < 35 dB.
- Taux de distorsion \leq 0,5 % à 1 kHz et \pm 40 kHz.
- Sortie 500 mV/50 k Ω .
- Sortie magnétophone 100 mV.

CONCEPTION

Le tuner UKW 2001 regroupe plusieurs modules précablés et réglés à savoir, l'alimentation générale, le tête VHF, la platine





fréquence intermédiaire, le décodeur stéréophonique et le module silencieux. Tous ces sous-ensembles prennent place à l'intérieur d'un châssis de dimensions adéquates 314 x 84 x 228 mm. Comme le laisse entrevoir la photographie de la figure 1 le câblage reste simple et très aéré grâce à une disposition rationnelle des modules.

LA TÊTE VHF

De la qualité même de ce premier maillon du tuner dépendent en grande partie les performances de l'appareil. A cette fin le constructeur a adopté l'emploi de transistors à effet de champ pour l'étage d'entrée amplificateur haute-fréquence et l'étage mélangeur, ce qui confère à cette tête VHF une sensibilité et un gain remarquables.

Grâce à un transformateur d'antenne à point milieu l'entrée peut se réaliser sous une indépendance d'antenne de 75 ou 300 Ω. Pour une meilleure sélectivité l'accord des circuits oscillants d'antenne, du filtre de bande, de l'oscillateur s'effectue par l'intermédiaire d'un condensateur variable à quatre cages sur la bande FM de 88 à 108 MHz.

La fréquence intermédiaire normalisée de 10,7 MHz est disponible aux bornes d'un diviseur capacitif 160-500 pF de sortie de la tête.

La correction automatique de fréquence fait appel à une diode à capacité variable BA102, laquelle voit sa capacité varier en fonction de l'état du détecteur. Les variations de capacité de cette diode agissent alors directement sur le circuit oscillant de l'étage oscillateur local.

Une parfaite stabilité de l'ensemble est également obtenue grâce à la mise en œuvre d'un dispositif de CAG doté d'un transistor BC108 et d'une diode AA112.

FREQUENCE INTERMEDIAIRE

L'emploi des circuits intégrés se généralise de plus en plus; ils permettent en effet la simplification des montages alliée à des performances techniques très intéressantes. La platine fréquence intermédiaire fait en conséquence appel à quatre circuits intégrés « μA703e » fabriqués par « Fairchild ».

Le facteur de bruit de l'ensemble se trouve alors amélioré par l'utilisation de ces circuits qui permettent un gain total très important sans risques d'interférences. Comme le laisse entrevoir le schéma de principe général très peu de composants « discrets »

sont utilisés. Le couplage entre les étages est assuré par l'intermédiaire de transformateurs à circuits accordés, suivis d'un détecteur de rapport très classique.

On peut par ailleurs parfaire la symétrie de la courbe en « S » du détecteur par l'intermédiaire d'un potentiomètre ajustable monté avec le curseur à la masse. Le signal basse fréquence complexe apparaît alors au niveau de l'enroulement tertiaire du dernier transformateur.

DECODEUR STEREOPHONIQUE

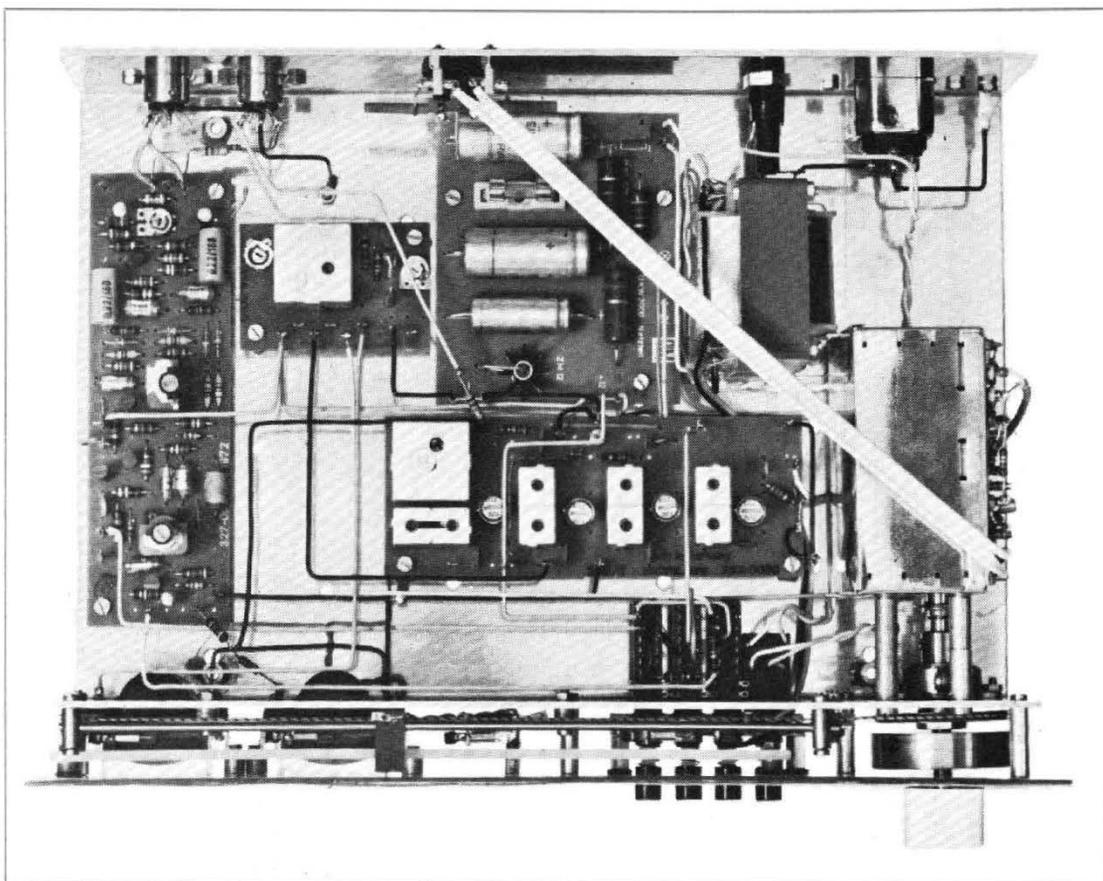
Il s'agit d'un nouveau décodeur stéréophonique à hautes performances permettant d'obtenir de très bons résultats au point de vue distorsion, diaphonie et bande passante. Le constructeur n'a toutefois pas fait appel à un circuit intégré spécial pour l'élaboration de ce circuit, mais à six transistors silicium classiques.

Le signal BF complexe de sortie est appliqué à l'entrée d'un étage préamplificateur T_1 avant l'opération de décodage. La polarisation de base de cet étage dépend dans le cas de mise en service du silencieux de l'état du transistor BC158B (T_7).

Le signal à 19 kHz de fréquence pilote est alors amplifié, le circuit collecteur de T_1 étant chargé par un circuit oscillant calé sur cette fréquence. L'enroulement à point milieu et les deux diodes D_1 et D_2 forment alors le doubleur de fréquence nécessaire pour la restitution des canaux droit et gauche (sous-porteuse à 38 kHz).

A la sortie du doubleur deux transistors complémentaires T_2 et T_3 constituent l'étage indicateur visuel d'émission stéréophonique. Les tensions à 38 kHz sont par ailleurs appliquées à un étage supplémentaire en l'occurrence T_4 , chargé par le transformateur L_3 . Les voies droite et gauche sont alors mises en évidence grâce au démodulateur en anneau à quatre diodes D_3 , D_4 , D_5 et D_6 . Le secondaire à point milieu de L_3 reçoit alors par l'intermédiaire d'un prélèvement au niveau de l'émetteur de T_1 , les signaux G - D et G + D.

Les signaux ainsi décodés sont désaccentués à l'aide de cellules RC avant d'être dirigés vers leur préamplificateur BF respectif. Il s'agit de montages à émetteur commun très classique. Une résistance fixe de 1 k Ω insérée au niveau de l'émetteur permet d'obtenir une impédance d'entrée élevée. Par ailleurs la résistance variable de 5 k Ω sert à minimiser la diaphonie tandis qu'une thermistance série de 1 k Ω joue un effet compensateur en température.



Les signaux BF sont ensuite dirigés vers les prises DIN de raccordement du tuner.

MODULE SILENCIEUX

L'utilisation d'un module silencieux s'avère très intéressante lors de la recherche d'un programme sur le cadran supprimant le souffle gênant qui oblige à baisser le volume sonore.

Le circuit met en œuvre trois transistors. La fréquence intermédiaire à 10,7 MHz est injectée par l'intermédiaire d'un condensateur de 56 pF, à l'entrée du module « silencieux ». Le transistor BF224 se charge alors d'amplifier ce signal. Le gain de T_1 dépend de la polarisation de base de cet étage,

rendue variable grâce à R_1 . Cette commande agit, en conséquence, sur l'efficacité du module.

La tension à 10,7 MHz amplifiée est appliquée à un enroulement de couplage et à la diode AA119 de détection. La tension continue de détection polarise alors positivement la base du transistor BC148B (T_6) entraînant une chute de tension aux bornes de la résistance de 100 k Ω placée entre base et émetteur du transistor BC158B. La base de ce dernier devient très négative par rapport au potentiel de son émetteur, il en résulte que ce transistor PNP se sature.

Un commutateur à glissière permet d'éliminer l'influence de ce circuit.

MODULE ALIMENTATION

Le constructeur a particulièrement soigné l'alimentation générale de tous les modules afin de ne pas dégrader les performances de l'ensemble. A cet effet une alimentation stabilisée délivrant 24 et 42 V continu à partir d'un secteur à 220 V a été conçue.

Il n'est en effet pas prévu de raccordement pour un réseau de distribution à 110 V. Si tous les modules nécessitent une tension d'alimentation de 12 V par contre la tête VHF requiert 24 V ce qui oblige à prévoir une prise spéciale.

Le secondaire du transformateur attaque un redresseur en pont bialternance, suivi d'un fusible de protection de 200 mA et d'un condensateur de filtrage de 1000 μ F. Une première cellule 100 Ω /1000 μ F permet de ramener la tension de 33 V à 24 V.

Une deuxième cellule cascade associée à une diode Zener procure les 12 V nécessaires aux autres modules. Il est à noter que diode Zener est dotée d'un radiateur à ailettes.

MONTAGE ET REALISATION

Comme il est d'usage, « Rim electronic » fournit avec tous ses ensembles en Kit une notice de montage et de câblage très détaillée afin que même un amateur débutant puisse entreprendre la réalisation.

Le travail le plus délicat reste celui de l'assemblage mécanique



« MUNICH »

● TUNER FM STÉRÉOPHONIQUE UKW 2001 ●

Equipés des célèbres modules



- * Nouvelle platine Hi-Fi
- * Nouvelle tête à effet de champ

- * Nouveau décodeur

- Gamme couverte : 88 à 108 MHz.
- Rapport S/B : 26 dB.
- Sensibilité : 1,8 μ V.
- FM en démodulation à 600 kHz + 10 %.
- 2 vu-mètres.
- Contrôle automatique de fréquence par touche.
- Correcteur de souffle.

- Impédance d'entrée antenne : 240 ou 75 Ω .
- Large bande d'amplification : \geq 170 kHz \pm 10 %.
- 1 sortie liaison directe.
- 1 sortie enregistrement.

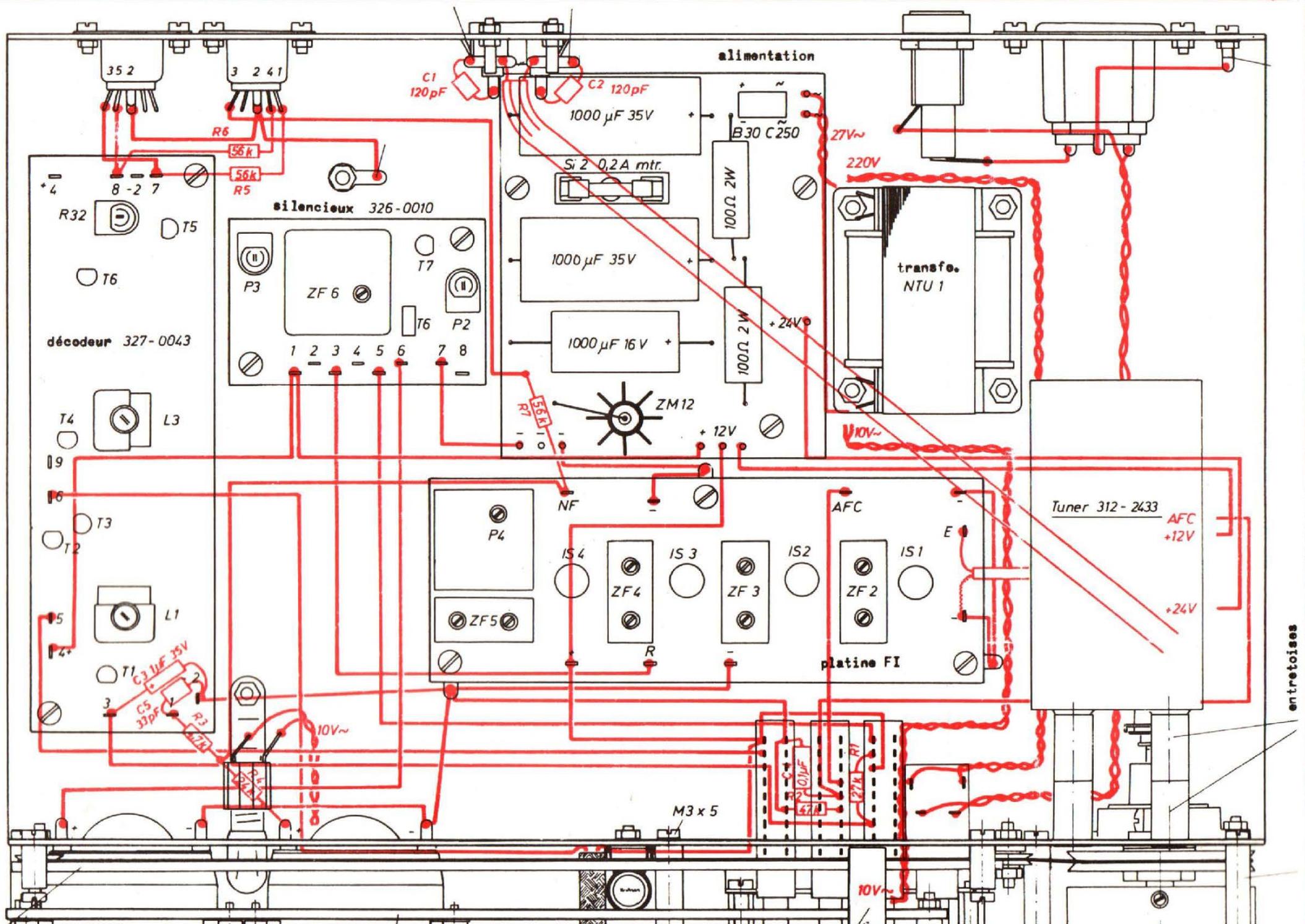
Coffret noyer, dim. : 325 x 230 x 95 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ **1 100 F**

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF :

Comptoirs
CHAMPIONNET

14, rue Championnet, PARIS-18^e
Tél. : 076-52-08
C.C. Postal : 12.358.30 PARIS



entretoises

« 6 ANS DE MATHS EN 6 MOIS » !

MATHÉMATIQUES EXPRESS

par Roger CRESPIN

Voici un ouvrage de mathématiques « pas comme les autres ». Partant du certificat d'études primaires, il vous conduit en un temps record et sans fatigue jusqu'au bout des « maths spéciales ». Abondamment illustré, souvent amusant, toujours intéressant, il enseigne avec le sourire et se lit comme un roman.

Avec lui, l'étude assommante des mathématiques devient passionnante comme un jeu. Vous serez étonné d'apprendre si vite et si aisément ce qui vous semblait inaccessible. Nul besoin « d'être un crack » : avec un peu d'intelligence et un bien faible effort, vous jonglez bientôt avec les hautes mathématiques aussi facilement que vous faites aujourd'hui un compte de voyage ou une règle de trois.

MATHÉMATIQUES EXPRESS est la providence des élèves brouillés avec les maths ou déroutés par les cours touffus et pédants, des parents qui veulent suivre ou aider le travail des enfants, des enseignants et des techniciens qui veulent compléter leurs connaissances ou se recycler, de tous ceux qui veulent pouvoir lire la presse technique sérieuse. C'est le livre que l'auteur eût voulu posséder quand il avait quinze ans...

MATHÉMATIQUES EXPRESS est publié en 8 tomes dont les 4 premiers embrassent les maths élémentaires (y compris les mathématiques dites modernes) et les 4 derniers les maths spéciales. Ce sont :

Tome 1 - ARITHMÉTIQUE - RÈGLE A CALCUL (104 pages, 46 figures).

Nombres - Fractions - Proportions - Puissances et racines - Logarithmes - Numération binaire - Règles à calcul et leur emploi.

Tome 2 - GÉOMÉTRIE PLANE ET SPATIALE (72 pages, 118 figures).

Angles - Triangles - Similitude - Cercle, sécante, tangentes - Polygones - Aires planes - Angles spatiaux - Polyèdres - Sections coniques - Tangentes.

Tome 3 - ALGÈBRE (72 pages, 23 figures).

Somme, produit, division algébriques - L'équation du 1^{er} degré à une et plusieurs inconnues - L'équation du second degré - Équations binômes et degré quelconque - Équation bicarrée - Déterminantes.

Tome 4 - TRIGONOMÉTRIE ET LOGIQUE SYMBOLIQUE (88 pages, 93 figures).

Sinus, cosinus et compagnie, leurs variations et relations - Résolution des triangles plans et sphériques - Symboles du raisonnement - Algèbre de Boole.

Tome 5 - SÉRIES, PROBABILITÉS, VECTEURS, FONCTIONS (104 pages, 69 figures).

Binôme de Newton - Vecteurs - Fonctions diverses, courbes expérimentales.

Tome 6 - CALCUL DIFFÉRENTIEL (136 pages, 84 figures).

Limites - Dérivées partielles - Analyse des courbes.

Tome 7 - CALCUL INTÉGRAL (104 pages, 76 figures).

Fonction primitive - Calcul des surfaces - Cubature - Intégrales doubles et triples.

Tome 8 - ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES ET CALCUL OPÉRATIONNEL (92 pages, 34 figures).

Naissance d'une équation différentielle - Ordre et degré - Transformations de Laplace.

Chaque tome au format 13,5 x 21, sous couverture 4 couleurs, laquée.

PRIX : A l'unité 10 F

4 tomes (N^{os} 1, 2, 3 et 4 ou N^{os} 5, 6, 7 et 8) sous étui carton... 37 F

L'ensemble (8 tomes) sous étui carton..... 70 F

En vente à la

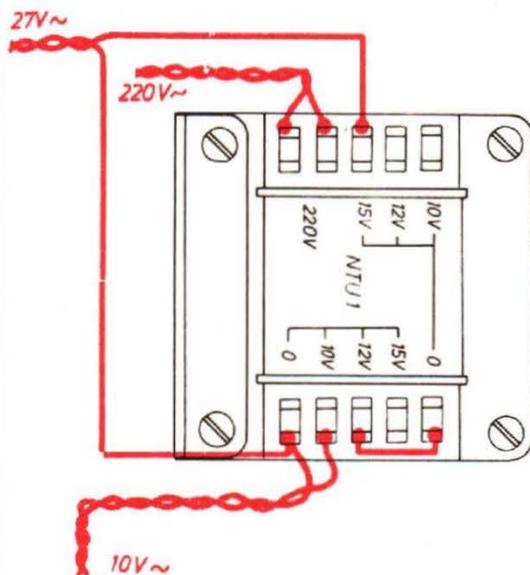
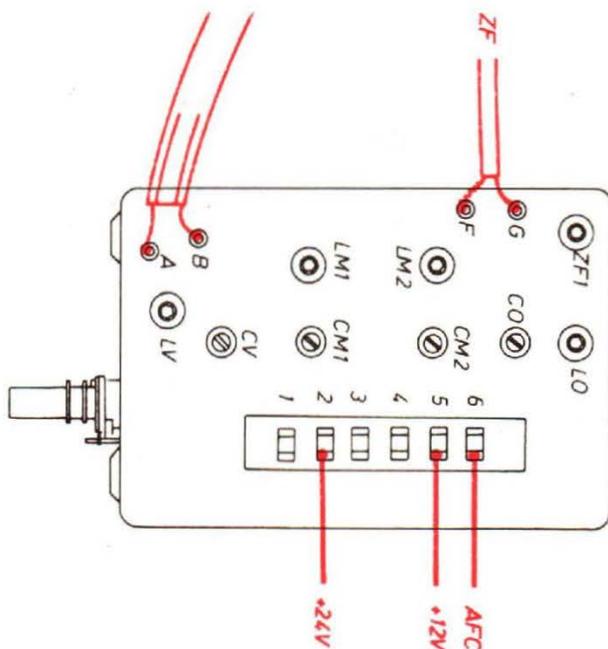
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 878-09-95

C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 10 % pour frais d'envoi à la commande)



des modules. Ces derniers sont montés sur des entretoises. L'emplacement de ces entretoises est guidé par les trous de fixation prévus sur les modules.

Sur le panneau arrière sont fixés, les deux prises DIN, la prise d'antenne, le porte-fusible et la prise secteur. Le châssis est constitué d'une plaque d'aluminium très épaisse et repliée en forme de U. On veillera au sens d'orientation du transformateur d'alimentation par analogie avec le plan de câblage.

La tête VHF est montée sur la face avant du châssis par l'intermédiaire d'entretoises très larges et de deux vis de fixation. Le système d'entraînement de l'aiguille de cadran est placé entre l'avant du châssis et la façade de présen-

tation de l'appareil. Sur une plaque de plexiglas, décalée vers l'avant du châssis à l'aide d'entretoises, sont fixés les deux galvanomètres et le contacteur à quatre touches.

Avant la mise en service de l'appareil il convient de s'assurer de la continuité du câblage réalisé et veiller aux erreurs de câblage éventuelles. Il est par ailleurs important d'utiliser un fer à souder de petite puissance et particulièrement de débrancher du réseau ce dernier pour les opérations de soudure de la tête VHF afin de ne pas endommager les transistors à effet de champ. Il faut également respecter les points de masse préconisés.

L'ENREGISTREUR LECTEUR DE CARTOUCHES

Pioneer HR88N



L'UTILISATION de cartouches 8 pistes stéréo enregistrées amène certains mélomanes à envisager l'enregistrement de celles-ci selon leur goût, car si l'éventail proposé en cartouches enregistrées est considérable sur le marché américain, il n'en est pas de même en France. De plus, la qualité des enregistrements étant très inégale, on conçoit fort bien que l'utilisateur soit tenté de créer ses propres programmes qui seront peut-être mieux enregistrés que certaines productions commerciales.

Le Pioneer H-R88 permet la lecture et l'enregistrement de ces cartouches, son constructeur a éliminé tous les réglages de niveau, à l'enregistrement et à la lecture, les manœuvres étant limitées au mode de fonctionnement de l'appareil.

PRESENTATION

Le H-R88 est habillé d'un coffret en bois, sa face avant est divisée en deux bandeaux horizontaux, aluminium brossé en bas, noir en haut, adapté au goût américain.

Trois touches situées sur le panneau du bas, permettent la mise en œuvre des fonctions suivantes : enregistrement, sélection de programme, avance rapide. Sur la droite de ce panneau, deux jacks permettent le raccordement à des microphones, et un autre jack est destiné à l'écoute au casque. Sur le bandeau noir, nous trouvons de gauche à droite, le voyant enregistrement, le logement de la cartouche occulté par un volet, les quatre voyants d'indication des programmes lus, le voyant fin de programme, et le sélecteur de mode

de fonctionnement contrôlé par un commutateur à trois positions : One, un seul programme lu ou enregistré et l'appareil se met à l'arrêt ; All, les quatre programmes sont lus ou enregistrés, l'appareil est arrêté sur le début du programme n° 1 ; Endless, le défilement est continu à la lecture et à l'enregistrement. L'appareil se met en route en lecture, à l'introduction de la cartouche. A l'arrière, deux paires de prises Cinch sont destinées aux entrées et aux sorties.

Nous notons tout de suite l'absence de potentiomètres de réglage de niveau à l'enregistrement ou à la lecture. Il s'agit là d'une disposition qui tend à se généraliser, car il est actuellement tout à fait possible d'offrir des dispositifs de réglage de niveau d'enregistrement automatique, évitant toute fausse manœuvre à

l'utilisateur qui n'est pas forcément expert en la matière. Ces dispositions concernent d'une manière générale tous les enregistreurs, à bobines, cassette ou cartouche, et optimisent les enregistrements réalisés.

Les entrées peuvent être raccordées à toutes les sources, platine, tourne-disque, magnétophone, tuner, micros.

Les sorties sont au niveau 0 dB; elles peuvent être raccordées à tout amplificateur disponible sur le marché.

REALISATION

L'appareil est réalisé avec beaucoup de soin, les circuits judicieusement séparés pour éviter les inter-réactions. Le transformateur est blindé, son orientation peut être déterminée pour

RECORDING and PLAYBACK AMPLIFIER PCB UNIT

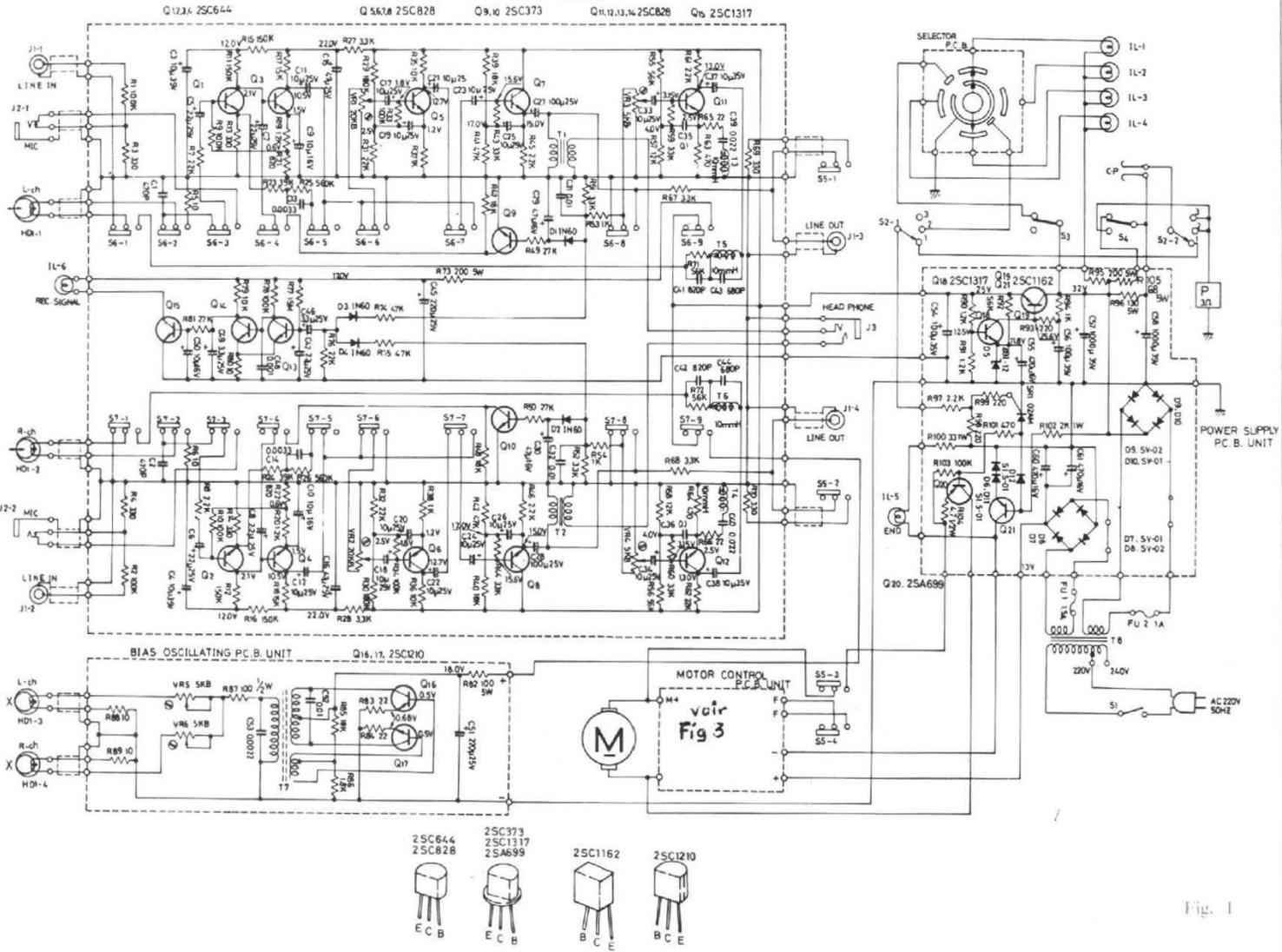


Fig. 1

apporter la plus faible influence possible sur les circuits bas niveau et la tête magnétique.

Le mécanisme d'entraînement est orthodoxe, le moteur est du type continu réglé électroniquement, car deux vitesses sont prévues pour l'enregistrement-lecture, et pour l'avance rapide. Le montage de l'unique tête réalisant les fonctions de lecture-enregistrement-effacement est très soigné, son mécanisme de déplacement est le classique moteur pas-à-pas du type échappement. Les vis de réglage de la hauteur de la tête et d'azimutage sont accessibles et aisément manœuvrables. L'entraînement est assuré par une large courroie néoprène entre la poulie moteur et le volant lié à un cabestan de 5 mm de diamètre.

Les différents éléments sont situés sur un châssis métallique, qui constitue une bonne séparation des fonctions. Au-dessus, les composants des circuits de l'oscillateur de prémagnétisation et

d'effacement, le régulateur de vitesse moteur, l'alimentation stabilisée, car deux vitesses sont prévues, une carte imprimée unique reçoit les préamplificateurs et les amplificateurs, remplissant les fonctions lecture-enregistrement.

Les commutations électriques sont mises en œuvre à l'aide de microswitch ou inverseurs, actionnés par une tringlerie au fonctionnement doux et bien équilibré à l'aide de différents ressorts.

Les fusibles sont disposés sous le châssis, leur accès n'est possible que boîtier ôté. Deux alimentations séparées sont utilisées; l'une régulée alimente tous les circuits enregistrement-lecture, la seconde destinée au moteur et à son circuit de régulation de vitesse. La mise en route de l'appareil en enregistrement ou en lecture s'effectue à l'introduction de la cartouche, l'interuption de fonctionnement

manuel, par extraction de celle-ci.

CARACTERISTIQUES

Enregistreur-lecteur de cartouches 8 pistes standard.

Vitesse : 9,5 cm/s.

Commutation de programmes : manuelle ou automatique.

Niveaux d'entrée : microphone, 3,87 mV (-66 dB) à 1 kHz sur une impédance comprise entre 600 Ω et 50 kΩ; ligne, 123 mV (-16 dB) à 1 kHz sur 50 Ω.

Niveaux de sortie : ligne, 0 dB (775 mV); casque, 49 mV (-24 dB) sur impédance < 5 kΩ.

Précision de vitesse : ± 1,5 %. Pleurage et scintillement : 0,3 % RMS.

Distorsion harmonique : inférieure à 2 %.

Rapport signal/bruit : 50 dB.

Séparation des canaux : > 45 dB.

Dynamique d'effacement : > 50 dB.

Courbe de réponse : 30 Hz - 12 kHz.

Niveau d'enregistrement : à réglage automatique.

Alimentation : 220-240 V, 50 Hz.

Encombrement : 136 x 360 x 270 mm.

Poids : 6,3 kg.

DESCRIPTION DES CIRCUITS (schéma Fig. 1)

Nous examinerons le fonctionnement sur les circuits canal gauche, situés à la partie supérieure du schéma. Les circuits sont commutés en position lecture, le sélecteur de mode de fonctionnement sur lecture d'un seul programme, l'avance accélérée hors circuit.

Lecture. — Les signaux issus de la tête de lecture HD₁ sont commutés à travers les sections

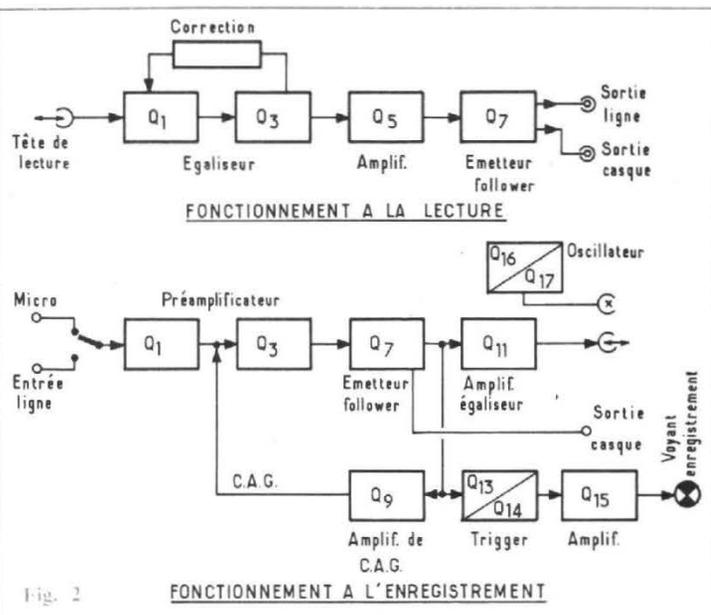


Fig. 2

FONCTIONNEMENT A L'ENREGISTREMENT

S_{6-1} , S_{6-2} et S_{6-3} . Ils traversent les résistances R_7 , condensateur C_5 et sont appliqués à l'entrée du préamplificateur égaliseur NAB, constitué par les transistors Q_1 et Q_3 couplés par liaison continue. La correction NAB à la lecture est réalisée par le réseau commuté R_{23} - R_{25} - C_{13} , entre collecteur du transistor Q_3 et émetteur du transistor Q_1 , à travers les contacts S_{6-5} . Une contre-réaction est appliquée d'une façon permanente entre base de Q_1 et émetteur de Q_3 , à travers la résistance R_9 . Les signaux ainsi égalisés sont transmis par le condensateur C_{11} via contact S_{6-6} à l'amplificateur de lecture utilisant le transistor Q_5 . Le niveau du signal d'attaque de ce transistor est réglé par le potentiomètre ajustable VR_1 , puis injecté sur sa base à travers le condensateur C_{17} . Un bootstrap permet d'augmenter l'impédance d'entrée de Q_5 . La sortie collecteur est ensuite dirigée vers l'étage de sortie, transistor T_7 . Ce signal traverse le condensateur C_{21} , les contacts S_{6-7} , le condensateur C_{23} , puis est appliqué sur la base du transistor T_7 , monté en émetteur follower. Le signal est prélevé sur l'émetteur à travers le condensateur C_{27} pour être dirigé sur la prise Cinch sortie-ligne J_{1-3} , à travers la résistance R_{67} . Le transformateur T_1 , adapte

l'impédance de sortie de l'émetteur de T_7 , au casque, sortie sur le jack J3.

Enregistrement (voir schéma Fig. 2). — Cette fonction est réalisée par le préamplificateur de lecture, commuté et raccordé à la source exploitée, un amplificateur de CAG assurant le contrôle du niveau d'enregistrement sur le préamplificateur d'une façon automatique, d'un circuit amplificateur égaliseur raccordé à la tête d'enregistrement, d'un circuit de commande du voyant enregistrement, et de l'oscillateur d'effacement.

Les signaux issus du microphone à travers la prise Cinch J_{2-1} traversent les contacts S_{6-3} et sont appliqués sur la base de Q_1 , étage d'entrée de préamplificateur, puis sur Q_3 à l'aide d'une liaison continue. Si l'entrée provient de la prise Cinch, les signaux traversent d'abord le pont diviseur R_1 - R_3 avant d'entrer sur Q_1 . Selon le niveau d'entrée du signal à enregistrer, il convient de vérifier l'entrée à utiliser, leur sensibilité étant tout à fait différente, l'une haut niveau, l'autre bas niveau, et utiliser celle convenant au signal disponible.

Le signal de CAG est appliqué sur le condensateur C_7 , raccordé à la base du transistor Q_3 , provenant des contacts S_{6-4}

pour régler l'amplification de cet étage et obtenir en fin de chaîne d'amplification un niveau de sortie constant.

Les signaux sortent du transistor T_3 à travers le condensateur C_{11} raccordé au collecteur, puis à travers les contacts S_{6-7} entrent via le condensateur C_{23} sur la base du transistor Q_7 étage monté en émetteur follower. Les signaux sortent sur l'émetteur, traversent C_{27} , les contacts S_{6-8} , et à travers VR_3 potentiomètre ajustable et le condensateur C_{33} , arrivent sur la base du transistor Q_{11} , amplificateur égaliseur d'enregistrement. Les corrections consistent en un filtre passe-bas inséré dans l'émetteur de Q_{11} , T_3 - R_{63} amenant une remontée maximale à 11 kHz, et un filtre passe-haut R_{71} - C_{41} , T_5 - C_{43} empêchant les remontées HF de la tête. Le signal traverse les contacts S_{6-1} , puis est appliqué à la tête d'enregistrement.

Le signal de CAG est élaboré à la sortie du transistor Q_7 . Une résistance, R_{53} prélève le signal sur l'un des contacts S_{6-8} , et la diode D_1 redresse ce signal qui se trouve filtré par C_{29} . Ce signal est amplifié par le transistor Q_9 , puis appliqué sur Q_3 . Ce circuit fonctionne comme une boucle de régulation classique. Si le signal d'entrée augmente, le signal en sortie de Q_7 augmente et la diode D_1 conduit, ce qui entraîne une augmentation du courant de base de Q_9 , amenant un abaissement de la résistance base collecteur, action qui abaisse l'impédance de sortie du transistor Q_1 et par là, son gain.

Le circuit de commande du voyant de contrôle-enregistrement fait appel à un montage élaboré. Le signal est prélevé au même point que celui de CAG, l'alternance négative est redressée par la diode D_3 et commande l'entrée d'un trigger de Schmitt composé des transistors Q_{13} - Q_{14} . Les signaux délivrés par ce montage sont amplifiés par le transistor Q_{15} , assurant l'allumage du voyant.

L'oscillateur est constitué par un montage symétrique associant les transistors Q_{16} - Q_{17} au transformateur T_7 . Le montage travaille sur une fréquence de l'ordre de 60 kHz. Le courant injecté dans les têtes HD_{1-3} , HD_{1-4} est réglé par les potentiomètres ajustables VR_5 et VR_6 .

utilisant le transistor Q_{19} en ballast, que contrôle le transistor Q_{18} , dont l'émetteur est au potentiel stabilisé par la diode Zener D_5 . La tension de sortie est fixée par le pont R_{90} - R_{91} à une valeur de 25 V non ajustable, et comporte un filtrage à ce niveau par le condensateur C_{54} . Une seconde alimentation est installée pour alimenter le moteur et ses circuits de régulation.

Le pont de diodes D_7 - D_8 redresse la tension continue nécessaire: les transistors Q_{20} et Q_{21} associés au thyristor SCR_1 coupent la tension d'alimentation de l'ensemble moteur-régulateur, selon les séquences déterminées par le sélecteur de mode.

Le thyristor SCR_1 et le transistor Q_{21} , forment un interrupteur statique. Le blocage ou la saturation de Q_{21} sont contrôlés par SCR_1 , lui-même déclenché à travers le sélecteur de mode par l'amorce métallique de fin de programme.

Lorsque la tension d'alimentation moteur est coupée, le transistor Q_{20} est passant et agit comme un frein sur celui-ci. Les diodes D_6 - D_{11} assurent la polarisation du transistor Q_{21} ; la diode D_{12} protège ce transistor contre les courants inverses.

La régulation de vitesse du moteur est assurée par le montage figure 3.

Le moteur est inséré dans un pont, dont l'équilibre est atteint lorsque la branche $M/R_1 = R_2/R_3$. La tension présente aux bornes O-O' est fonction de la vitesse de rotation du moteur. Si une régulation maintient la tension constante en ces points, la vitesse du moteur restera constante.

Pour obtenir la vitesse d'avance rapide, il suffit d'insérer une résistance, R_{10} , dans le pont pour faire varier la tension d'équilibre et par là la vitesse moteur.

Lorsque la charge du moteur augmente, elle provoque une diminution de sa vitesse, amenant une variation directement proportionnelle de la tension base du transistor Q_1 et par là une augmentation du courant collecteur de cet étage. Cette variation entraîne une augmentation du débit du transistor Q_2 et provoque une augmentation de tension qui maintient le régime moteur constant.

Le potentiomètre ajustable VR_{500} permet le réglage de la vitesse de défilement.

CIRCUITS D'ENTRAÎNEMENT ET D'ALIMENTATION

La tension nécessaire au fonctionnement des différents circuits que nous venons d'analyser est régulée.

Cette tension est redressée par le pont de diodes D_9 - D_{10} , puis régulée à l'aide du montage-série

MESURES

Nous avons procédé à la lecture d'une cartouche étalon pour vérifier les différentes caractéristiques de l'appareil.

La vitesse était réglée correctement à 9,5 cm/s - 0,2 %, valeur que nous n'avons pas retouchée.

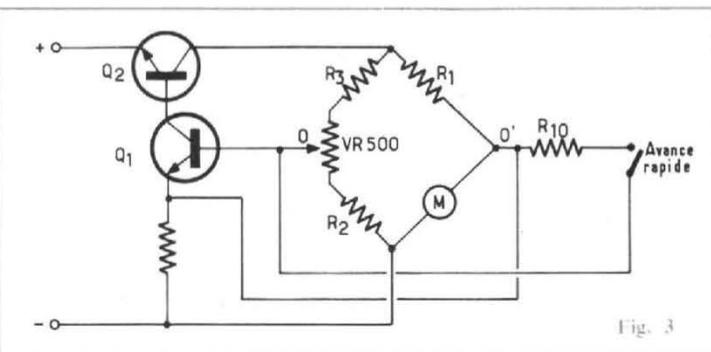
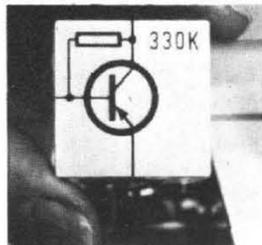


Fig. 3

VOUS DEVEZ CONNAITRE les POSSIBILITÉS de l'ÉLECTRONIQUE



Conquêtes spatiales, ordinateurs, informatique, télévision, l'électronique est devenue partie intégrante de notre vie.

BRAUN

a créé le système **LECTRON** pour vous initier à l'électronique ou pour vous recycler. Le matériel **LECTRON** ne nécessite aucun outillage ni appareil de mesure. Les contacts sont assurés par des blocs magnétiques. Un appareil de mesure est livré avec chaque système. Présentation claire et didactique. Les programmes **LECTRON** s'adressent à :

L'ENSEIGNEMENT : Cours et TP des classes de 4^e aux Facultés, IUT, Grandes Ecoles, etc.

L'INDUSTRIE : Recyclage d'Ingénieurs, Electronique de base, automatisme, cybernétique, technique des ordinateurs.

Aux Amateurs désirant acquérir des connaissances sérieuses pouvant *leur être utiles* dans leur profession.

Documentation sur demande et vente directe :

SIEBER SCIENTIFIC S.A. 103, r. du M^l Oudinot, 54000 NANCY

AGENTS sur PARIS

AU NAIN BLEU : 408, rue Saint-Honoré
AU TRAIN BLEU : 6, avenue Mozart
ED. DE L'EOLIE : 62, bd Saint-Germain
 « CANASTA » : Galerie Les Champs
AU PONT D'AVIGNON : 293, rue de Vaugirard

AGENT sur PROVINCE

JOHN : 7, rue Stanislas à Nancy

BAPY

Le pleurage + scintillement est de 0,17% RMS, valeur meilleure que celle annoncée par le constructeur.

La distorsion harmonique est de 1,4% à 1 kHz, valeur identique sur les deux voies; la séparation des canaux atteint 43 dB et 45 dB (G/D-D/G).

La réponse en fréquence est de 40 Hz, 12 kHz - 3 + 4 dB, valeur très intéressante, permettant de tirer parti de la vitesse de 9,5 cm/s. Le rapport signal/bruit atteint 48 dB.

A l'enregistrement, nous avons obtenu des signaux variant de 40 dB sur l'entrée, une variation du signal lu de 2 dB, le régulateur de niveau d'enregistrement est donc parfaitement efficace.

La bande passante enregistrement-lecture est de 40-12 kHz ± 4 dB, valeur comparable à celle obtenue par la lecture de la cartouche étalon.

La dynamique d'effacement est de 51 dB, et nous précisons que l'enregistrement-lecture a été réalisé sur une cartouche vierge accompagnant l'appareil.

La distorsion harmonique est de 1,7%, légèrement supérieur à la lecture de la cartouche étalon.

En avance rapide, un programme défile en trois minutes, valeur un peu faible, mais tout à fait comparable à celle obtenue sur les magnétophones à bande monomoteurs.

Le niveau de sortie ligne est bien au niveau 0 dB, et nous avons pu transmettre le signal par un simple câble bifilaire de 25 mètres de longueur sans action néfaste sur le niveau du signal, l'impédance de sortie (8 Ω) s'accorde parfaitement de ce câble.

ÉCOUTE

Nous avons raccordé à un amplificateur le H-R88N comme l'un quelconque des maillons d'une chaîne.

Son exploitation à l'enregistrement ou à la lecture est excessivement simple, et les résultats d'écoute sont tout à fait comparables à ceux procurés par un bon tuner.

CONCLUSION

Appareil séduisant à la fois par ses performances et son maniement aisé, le H-R88N permet aux nombreux amateurs de cartouches 8 pistes stéréo, de compléter leur collection par des morceaux qu'ils enregistrent eux-mêmes. Il est possible de repiquer un disque bien plus facilement qu'avec un magnétophone à bobine, mais il convient pour que les résultats restent probants, de faire vérifier comme sur ceux-là périodiquement l'azimutage de la tête, son nettoyage et sa démagnétisation.

J.B.



FROM ENGLAND!

L'Angleterre entre dans le Marché Commun... Amstrad Electronics Ltd vous apporte sa technique d'avant-garde et sa garantie.

AMSTRAD 8000 MK II



Ampli pré-ampli - 2 x 10 W - 5 entrées : tape, tuner, phono (magnétique, céramique et crystal) - courbe de réponse 35-20 000 Hz ± 3 dB - rapport signal - bruit - 52 dB - filtre anti-scratch (sifflements, bruits, parasites...) - prise de casque ...

En vente chez les spécialistes HI-FI au prix de 628 F. TTC

Diffusé par :

Importateur distributeur :

FILM & RADIO

6, rue Denis Poisson - PARIS 17^e
 Tél. : 755-82-94

Garrard-Frank-Bib - Jensen
 Excel-Sound-Electro-Voice

LE COMBINÉ SANYO G2612EZ

- RÉCEPTEUR RADIO
- ÉLECTROPHONE STÉRÉO
- MAGNÉTOPHONE A CASSETTES



LES appareils portables ont toujours eu la faveur du public, et nous voyons la formule se développer, chaque constructeur tentant d'offrir un maximum de fonctions diverses, groupées dans un volume le plus faible possible. La mallette Sanyo est dénommée « Portable stéréo Music Center »; il s'agit là d'une bonne définition, car dans un volume réduit, le constructeur installe une platine tourne-disque 3 vitesses, un enregistreur lecteur de cassettes, un récepteur radio à quatre gammes d'ondes PO - GO - OC - FM, et des petits amplificateurs stéréophoniques. Il s'agit d'une véritable chaîne stéréo complète, mais dont les différents éléments sont bien entendu, d'une autre classe que les matériels Hi-Fi. Pour étendre encore les possibilités de l'appareil, le constructeur l'a conçu pour être alimenté

indifféremment par piles ou par le secteur.

CARACTERISTIQUES RADIO

Gammes d'ondes : FM, 87,5 - 108 MHz ; GO, 150 - 350 kHz ; PO, 530 - 1 605 kHz ; OC, 6 - 18 MHz.

Accord : par condensateur variable multicages, commun AM-FM.

FM : avec ou sans décodeur stéréo selon le type de l'appareil.

Antenne : barreau cadre en AM, télescopique en FM. Des entrées sont prévues pour l'utilisation d'aériens extérieurs.

TOURNE-DISQUE

Trois vitesses : 33 - 45 - 78 tr/mn, fonctionnement manuel.

Moteur : continu à régulation de vitesse mécanique.

Tête de lecture : piézo-électrique à pointe saphir stéréo.

ENREGISTREUR-LECTEUR DE CASSETTES STEREO

De conception classique, accepte toutes les cassettes, commandes, par clavier à touches.

Vu-mètre de contrôle.

L'appareil est prévu pour enregistrer les signaux provenant du tourne-disque et du récepteur radio, et deux microphones permettent d'enregistrer des sons en direct. L'un de ces microphones est muni d'une pédale de commande à distance autorisant la mise en route ou l'arrêt de l'enregistrement.

AMPLIFICATEURS

Puissance de sortie : 2 x 3 W musicaux.

Commande de puissance séparée sur chaque canal.

Correcteur de tonalité grave aigu.

Impédance de sortie : 4 Ω .

Prise casque.

Haut-parleurs : ronds de diamètre 10 cm, logés dans deux demi couvercles dégondables, munis de logements pour les câbles de raccordement et les microphones.

Alimentation : 110 - 220 V, ou piles torches (6 éléments).

Encombrement : 330 x 140 x 298 mm.

Poids : 5,4 kg environ.

PRESENTATION

La mallette est de couleur noire, le matériau utilisé est une matière plastique. Le couvercle est dégondable en deux parties, dans lesquelles sont installés les haut-parleurs. Les attaches sont robustes, la poignée de transport bien étudiée.

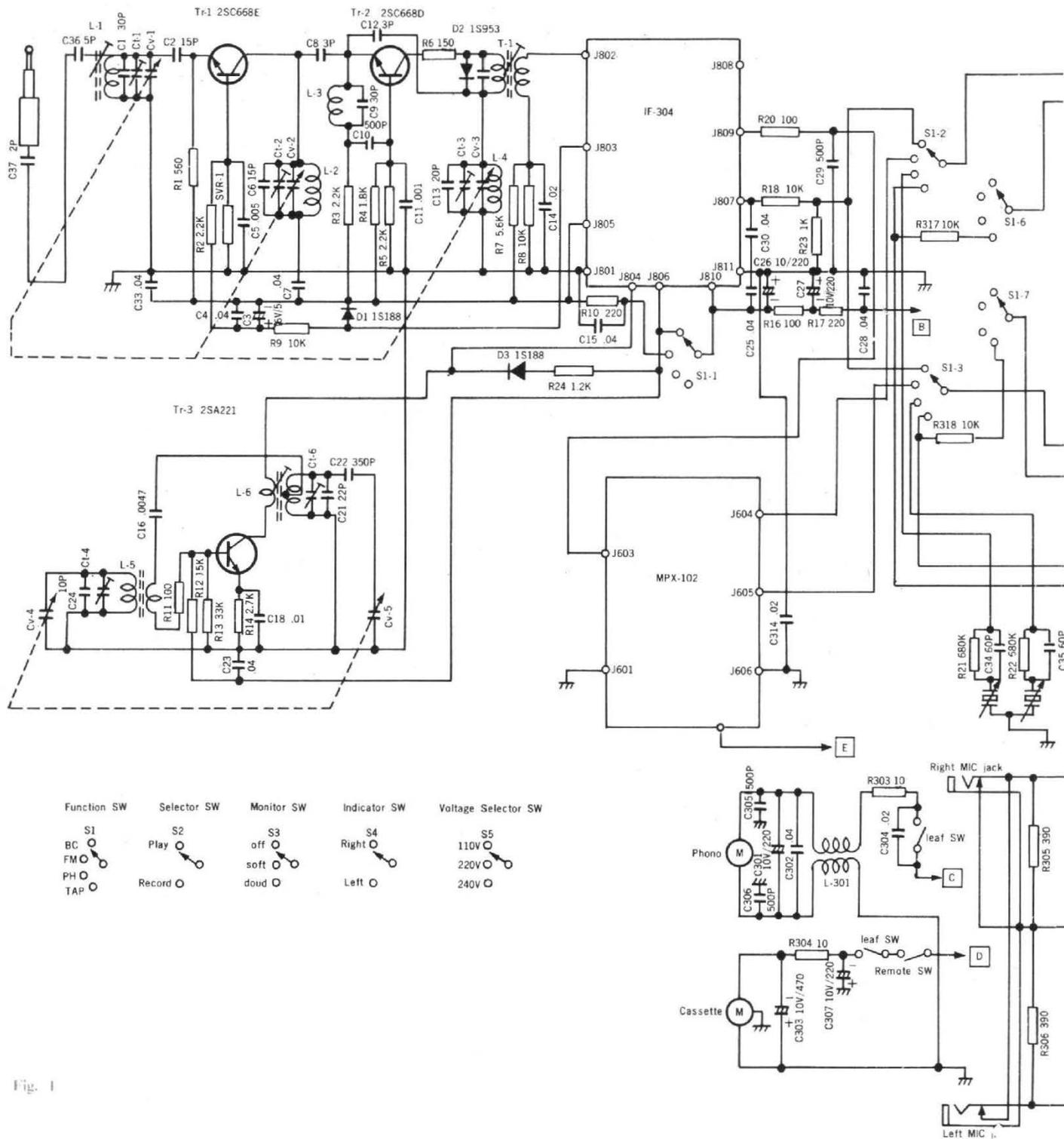


Fig. 1

La répartition des différents éléments et des commandes est logique, et la prise en main de l'appareil est rapide. Un bandeau au bas de l'appareil comporte le cadran du récepteur, avec à sa droite les différents commuta-

teurs et potentiomètres. Nous trouvons de gauche à droite, la commande d'accord commune AM/FM, le sélecteur de gammes PO - GO - OC - FM, le sélecteur de source radio, magnétophone, tourne-disque, une

touche d'aiguillage des signaux vers les enceintes ou l'enregistreur, les potentiomètres de volume canal gauche, canal droit, et le correcteur de tonalité couplé à l'arrêt marche. Au-dessus du bandeau le tourne-disque occupe

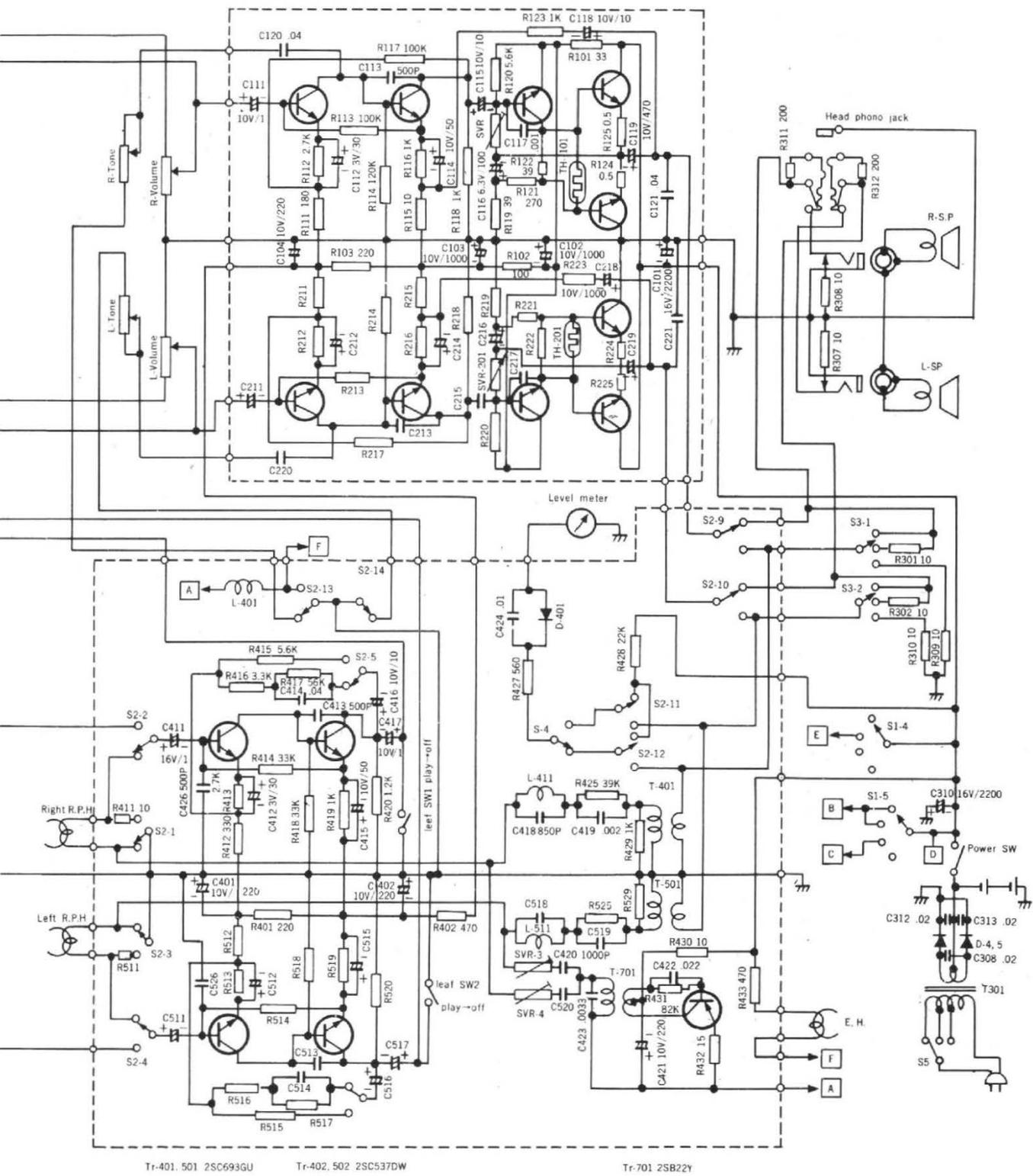
la plus grande-partie de l'emplacement disponible côté gauche. Le sélecteur de vitesses est muni d'un bouton offrant une manipulation aisée. Un petit logement reçoit le centreur 45 tr/mn. Le bras de lecture a une longueur

Tr-101, 201
2SC537D (W)

Tr-102, 202
2SC537D

Tr-103, 203
2SC537D

Tr 104, 105, 204, 205
2SD72 or 2SB405



de 185 mm entre pointe et pivot, il n'est pas muni d'un dispositif d'équilibrage.

La présentation du magnéto-cassette est tout à fait analogue à celle des mini K7. Un clavier à 6 touches contrôle les diffé-

rentes fonctions : enregistrement, rebobinage, avance rapide, lecture enregistrement, stop, éjection.

Le logement de la cassette est surmonté d'un petit tableau comportant le vu-mètre et son

sélecteur de canal, les bornes de raccordement antenne extérieure, et deux jacks miniatures recevant les cordons sortie HP. Le vu-mètre indique également l'état des piles par un test incorporé.

Sur le flanc avant de l'appareil,

nous trouvons à droite de la poignée de transport, les jacks destinés au raccordement des microphones et du casque ; à l'extrême gauche se trouve l'antenne télescopique orientable lorsqu'elle est déployée.

SYSTEME D

LA REVUE DES BRICOLEURS

LE PLUS PRÉCIEUX DES AUXILIAIRES

**Vous propose
dans son numéro de JANVIER**

- Une armoire de rangement « sport ».
- Le plan : une caravane 4 places.
- Aménagement moderne pour salle de bains.
- Une hotte de cuisine.
- Un filtre à air pour aquarium.
- Balustrades et rampes d'escalier en fer forgé.
- Un objectif Fish-Eye.
- Les rubriques habituelles : Plomberie, le jardin de l'amateur...
- Et le concours mensuel.



En vente chez tous les marchands de journaux. Si vous ne pouvez vous le procurer, retournez-nous le bon à découper ci-dessous accompagné de 2,50 F en timbres.

Je joins 2,50 F en timbres pour recevoir « **SYSTEME D** » de janvier à :

SYSTEME D (AH-SAP)

43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS

NOM.....PRÉNOM.....

ADRESSE.....

CODE POSTAL.....VILLE.....

HP 388

Sous l'appareil, une petite trappe amovible permet d'accéder au logement des piles, et sert au rangement du cordon secteur. La commutation réseau 110 - 220 V s'effectue en poussant une languette munie d'une fente à l'aide d'un tournevis.

Les circuits sont groupés par fonction, sur différents circuits imprimés : bloc basse fréquence, récepteur, bloc complet du magnéto cassette mécanismes et circuits.

DESCRIPTION DES CIRCUITS (voir schéma)

Récepteur : Dans le schéma, une seule gamme AM est représentée ; les circuits FI et décodeurs ne sont pas détaillés.

Les signaux provenant de l'antenne traversent le circuit accordé L_1 CV_1 et sont dirigés à travers le condensateur C_2 , sur le transistor amplificateur HF TR_1 . Celui-ci est monté en base commune afin d'obtenir un bon rapport signal/bruit. La charge collecteur est constituée par le circuit accordé L_2 CV_2 , puis les signaux traversent C_8 condensateur de liaison et sont appliqués sur l'émetteur du transistor TR_2 , étage convertisseur. Le circuit accordé L_3 C_9 rejette les fréquences indésirables. Le circuit oscillant L_4 CV_3 est inséré entre émetteur et collecteur de TR_2 , le signal FI résultant est prélevé sur le secondaire du transformateur T_1 . Les signaux FI sont ensuite dirigés sur la chaîne FI IF304 qui est réalisée sous forme d'un module comportant divers composants et des filtres céramiques. Les signaux démodulés sont ensuite appliqués au décodeur, MPX102 puis après commutation dirigé vers le bloc basse fréquence.

En AM, le transistor T_3 est utilisé comme convertisseur, le signal FI est dirigé ensuite sur le bloc FI. A noter l'accord réalisé par un condensateur variable à cinq cages.

Bloc basse fréquence : Celui-ci reçoit les signaux provenant des différentes sources. A l'entrée des étages préamplificateurs les potentiomètres de tonalité et de volume contrôlent l'état des signaux.

Le préamplificateur (voie du haut) utilise deux étages, transistors TR_{101} - TR_{102} , contre réactionnés énergiquement entre émetteur TR_{102} et base TR_{101} et entre collecteur TR_{102} et émetteur TR_{101} , résistances R_{113} - R_{117} . Le condensateur C_{113} limite la bande passante vers les fréquences supérieures. TR_{102} reçoit une contre-réaction sélective sur son émetteur par le réseau R_{123} - C_{118} en provenance de la sortie. En sortie du préamplificateur, le

signal BF traverse le condensateur C_{115} puis il est appliqué sur la base du transistor driver TR_{103} , et amplifié par les étages de puissance, transistors TR_{104} - TR_{105} . La thermistance TH_{101} contrôle le courant base de ces étages en fonction de la température. Les signaux traversent le condensateur C_{119} , puis sont appliqués au haut-parleur.

Magnéto-cassette : Deux têtes sont installées, l'une enregistrement lecture, l'autre effacement. Le préamplificateur de lecture, transistors TR_{401} - TR_{402} est également utilisé à l'enregistrement pour l'entrée micro. Les réseaux de correction sont insérés entre collecteur de TR_{402} et émetteur de TR_{401} , (R_{415} et R_{416} - R_{417} - C_{414}) et une seconde contre-réaction est appliquée de l'émetteur de TR_{402} à travers la résistance R_{414} sur la base de TR_{401} . Les signaux sont ensuite dirigés vers l'entrée du bloc amplificateur basse fréquence.

L'oscillateur de prémagnétisation transistor TR_{701} fonctionne sur une fréquence de 60 kHz. A l'enregistrement, les signaux BF issus de l'amplificateur de puissance traversent le transformateur T_{401} , les réseaux L_{411} - C_{418} et R_{425} - C_{419} , et sont mélangés aux signaux de l'oscillateur traversant le potentiomètre ajustable SVR_4 et C_{520} , puis appliqués sur la tête d'enregistrement.

Le microphone du canal droit comporte l'interrupteur de commande à distance, agissant sur la tension d'alimentation du moteur.

Le vu-mètre contrôle le niveau sur chaque canal par commutation.

L'alimentation secteur comporte un redressement double alternance, par les diodes D_4 - D_5 ; sa sortie est raccordée aux piles.

UTILISATION

Les multiples possibilités sont facilement mises en œuvre. L'appareil offre toutes les formules susceptibles de séduire la clientèle jeune. Les performances ne sont pas, bien sûr, celles d'une chaîne haute fidélité, mais elles sont tout à fait ce que l'on peut souhaiter d'un appareil de cette catégorie, pour un encombrement aussi faible. La musicalité est convenable à puissance moyenne, mais il est souhaitable de ne pas la pousser au maximum. La sensibilité du récepteur est bonne aussi bien en AM qu'en FM.

Le plus gros atout de cet appareil réside en la faculté de transport d'un petit ensemble stéréo.

J.B.

LA CHAÎNE BRAUN COCKPIT 260S



LORS de sa présentation, la chaîne Braun Cockpit a fait couler beaucoup d'encre, car il s'agissait de la première présentation européenne d'une chaîne au « design » très étudié et d'un aspect à la fois moderne et passe partout. La première version, type 250, recevait une platine à changeur automatique et disposait d'une puissance basse fréquence de 2×15 W en sortie de l'ampli-tuner. Devant le succès commercial remporté par cet appareil, Braun a étendu ses possibilités, en augmentant toutes ses performances et en adoptant une platine manuelle issue de sa fabrication, qui permet de tirer tout le parti de l'ampli-tuner associé, et rehausse d'une façon importante la classe de cette réalisation.

PRESENTATION

La ligne des Cockpit est bien connue à l'heure actuelle, l'esthétique répondant au goût de la clientèle, n'a pas été retouchée, ce qui est judicieux. L'ensemble est habillé d'un fond de couleur blanche, qui tranche sur le dessus noir dont l'arrière relevé en forme de pupitre reçoit le cadran. Un capot plastique dégonflable protège l'appareil, il est muni d'une charnière sur le flanc gauche autorisant deux positions d'ouverture. Un petit

voyant rouge à l'extrême gauche du flanc avant signale la mise sous tension.

Les commandes sont intelligemment disposées et groupées toutes à l'exclusion de la touche de mise en route générale, sous le cadran. Sur la partie du bas, quatre potentiomètres contrôlent le volume des deux voies, la balance, les correcteurs graves, et aiguës. Deux claviers à touches rondes, sélectionnent, à droite les sources écoutées, radio, pick-up, magnétophone, avec la mise en mono ou stéréo, à gauche les gammes d'ondes PO, GO, FM, avec mise en service de l'AFC en FM ou mise en service de l'antenne extérieure en AM. Deux commandes d'accord séparées à volant gyroskopique sont utilisées, pour la sélection en AM et en FM. Le cadran comporte un voyant stéréo vert, et le galvanomètre d'accord est du type sans aiguille, à secteur coloré tournant. La partie gauche de l'appareil est occupée par la platine Braun PS250. Celle-ci est à deux vitesses 33-45 tr/mn, entraînée par un moteur synchrone à 16 pôles. Le mouvement est transmis par une courroie néoprène à un contre-plateau, l'ensemble est fixé sur une contre-platine suspendue. Le bras, de longueur 205 mm entre axe et pointe, comporte un dispositif d'équilibrage classique, et un

réglage d'antiskating renvoyé sous le bras. Le lift est du type hydraulique, qui ne peut être mis en œuvre que lorsque le plateau tourne. La mise en route de la platine est assurée par un bouton poussoir, celle de changement de vitesse également, par une fourchette déplaçant la courroie sur une poulie conique à gorge.

La réalisation de la platine est soignée, le constructeur a fait appel à des commandes mises en œuvre par des câbles sous gaine flexible, ce qui amène une souplesse de fonctionnement et une absence de bruit remarquable.

La cellule de lecture équipant l'appareil qui nous a été confié est du type M75-6S.

L'aspect général de l'appareil est sobre, sans être germanique, les fioritures inutiles ont été éliminées, ce qui contribue à l'agrément de la présentation de la chaîne Cockpit.

Les raccordements sont disposés à l'arrière, à part la prise casque, hélas, au standard DIN, placée sur le flanc gauche, et occultée par un petit bouchon non fixé mais simplement emboîté. Toutes les prises vont au standard DIN, pour les entrées antenne, magnétophone, sorties HP. Le sélecteur de tension réseau et le fusible général sont disposés sous l'appareil.

CARACTERISTIQUES

Platine

Manuelle, à deux vitesses : 33 - 45 tr/mn.

Rapport signal/bruit : > 42 dB.
Pleurage et scintillement : < 0,1 %.

Réglage de la force d'appui : 0,5 - 3 grammes.

Antiskating : à réglage continu par bouton molleté.

Lift : à commande hydraulique.

Diamètre du plateau : 260 mm.

Moteur : synchrone à 16 pôles, entraînement par courroie.

Tuner

A trois gammes d'ondes :
FM 87,5-108 MHz.
PO 510-1 650 kHz.
GO 145-30 kHz.

La version Cockpit 260SK remplace la gamme GO par une gamme OC.

Sensibilité FM : 1 μ V pour un rapport signal/bruit de 30 dB.

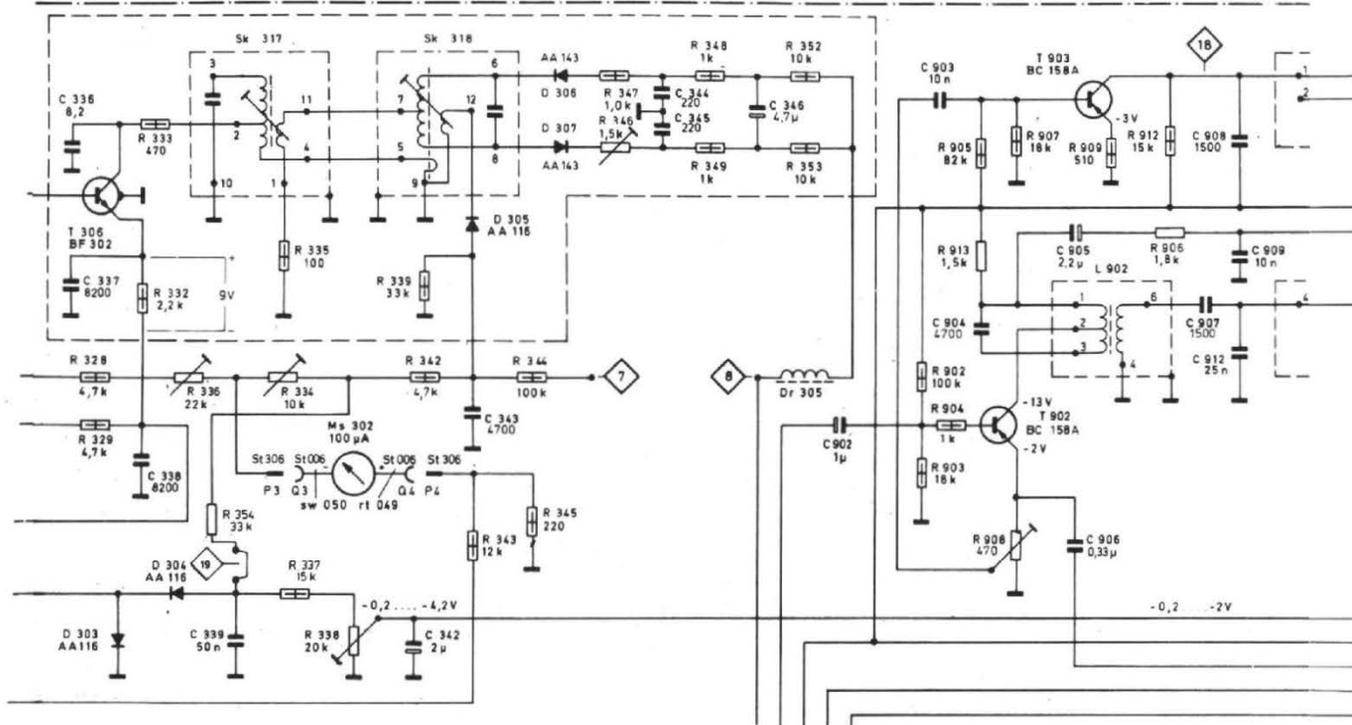
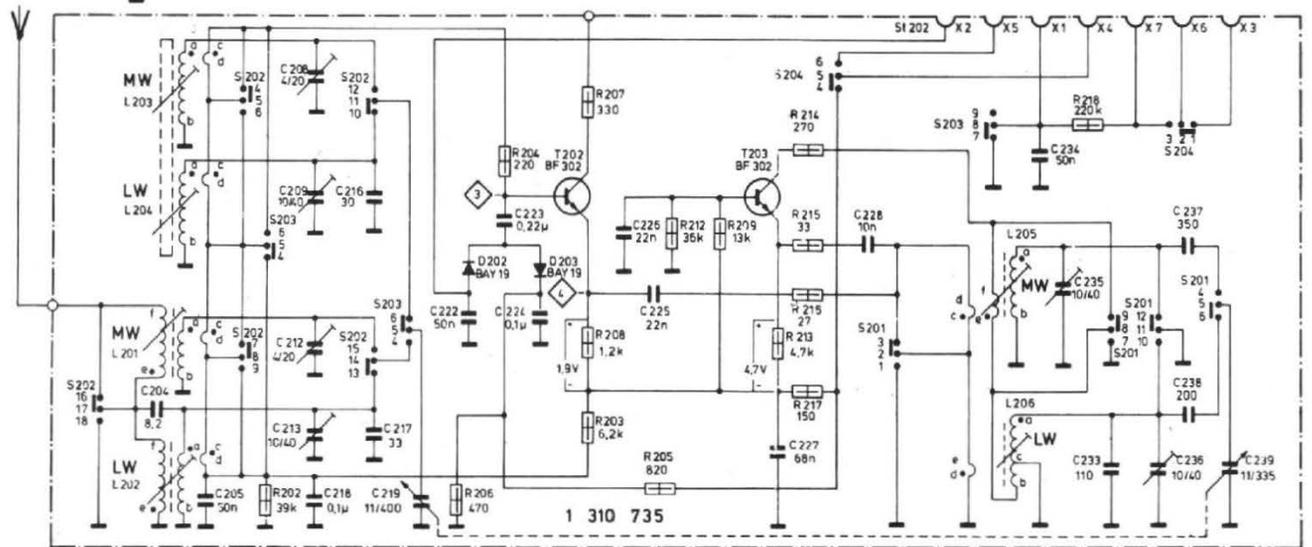
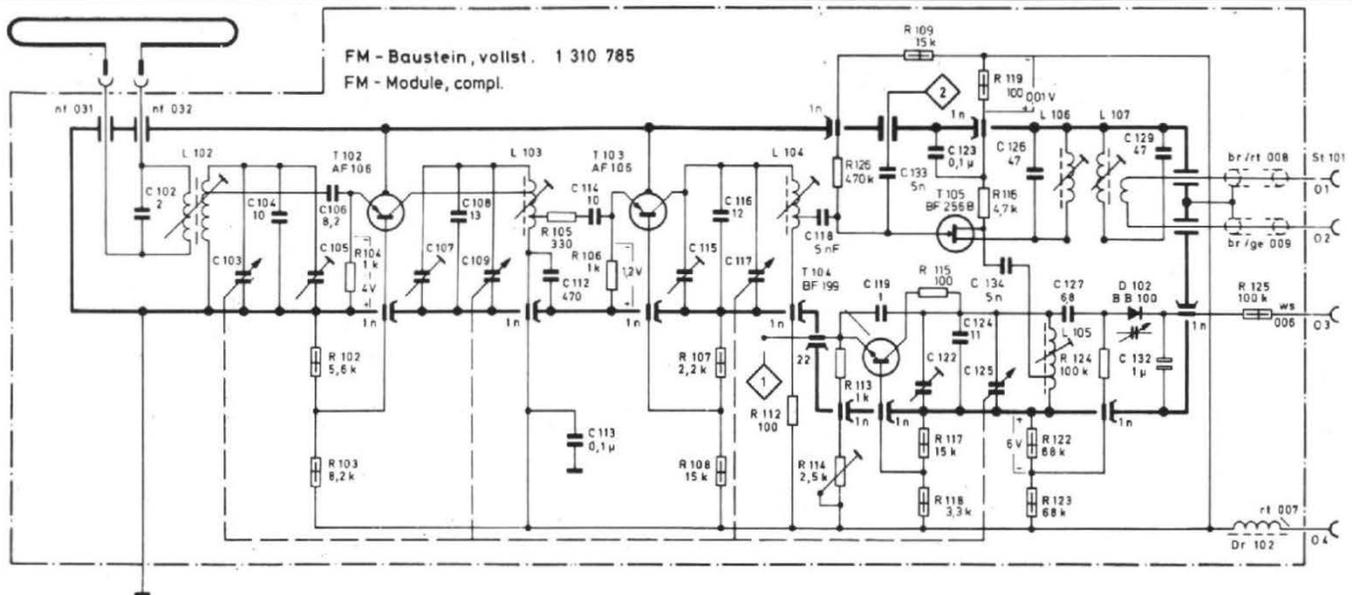
Impédance d'entrée antenne : 240 Ω .

Distorsion harmonique : 0,5 %.
Séparation des canaux : 35 dB à 1 kHz.

Sélectivité IHF : 54 dB.

Circuits FI : communs à l'AM et la FM, 455 kHz et 10,7 MHz.

Commande d'AFC : commutable.



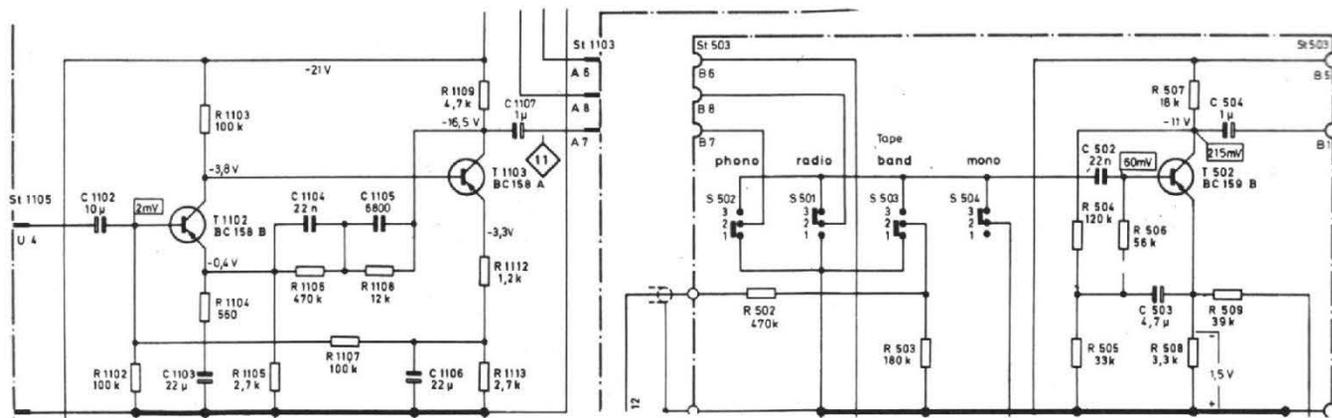


Fig. 4

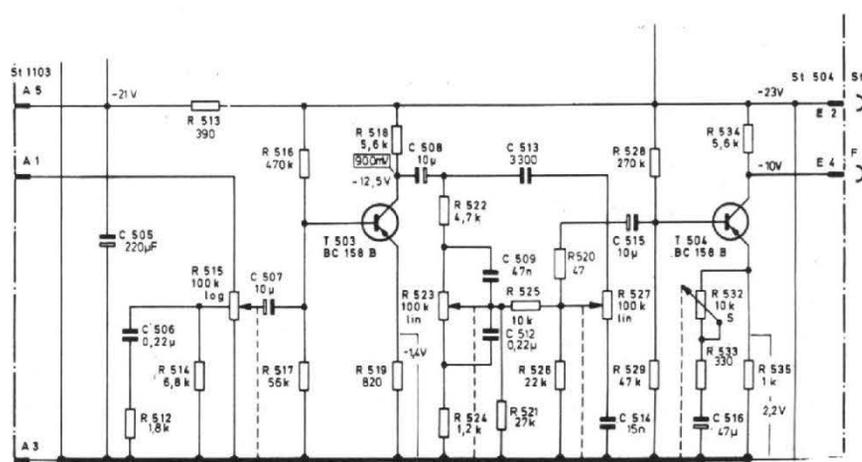
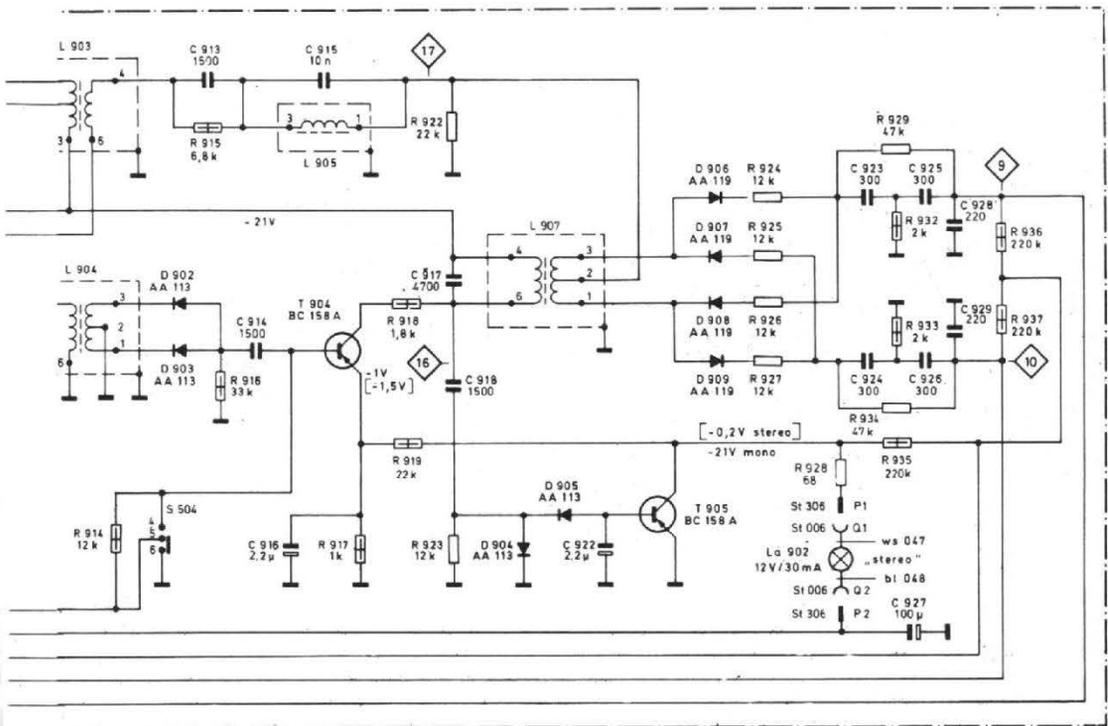


Fig. 5



Sensibilité AM : $10 \mu\text{V}$ pour un rapport signal + bruit/bruit de 6 dB.

Antenne AM : cadre ferrite ou antenne extérieure.

Amplificateurs

Puissance de sortie : $2 \times 20 \text{ W}$ efficaces sur 4Ω .

Bande passante : 20 Hz-25 kHz.

Distorsion harmonique : 0,1 %.

Diaphonie : $> 40 \text{ dB}$.

Rapport signal/bruit : $> 72 \text{ dB}$.

Efficacité des correcteurs :

graves + 10 - 15 dB

Aiguës + 10 - 15 dB

Réglage de balance : + 8

- 1 dB.

Entrée magnétophone : $320 \text{ mV}/470 \text{ k}\Omega$.

Impédance de sortie : pour enceintes 4 à 8Ω .

Alimentation : 110-130-220-240 V 50 Hz.

Encombrement : $570 \times 210 \times 350 \text{ mm}$.

Poids : 13 kg environ.

REALISATION

L'étude et la réalisation de cet appareil ont fait appel à un soin visible en tous les détails, afin d'obtenir des performances optimales sur une fabrication en très grande série. La conception des circuits est classique, et les solutions adoptées ont été déterminées par un choix assez judicieux. La tête HF FM est réalisée dans un rotacteur de téléviseur, et elle comporte deux étages haute fréquence accordés, ce qui procure, comme nous le verrons aux mesures d'excellentes performances. Les circuits sont tous disposés sur une carte imprimée de grandes dimensions, $190 \times 310 \text{ mm}$, la carte mère en câblage « 3 dimensions » avec des sous-ensembles rapportés, le circuit amplificateur de puissance est fixé au dos du radiateur recevant les transistors de puissance. Ce radiateur est plus que généreusement dimensionné, il repré-

sente un panneau en alliage léger d'épaisseur 3 mm et de dimensions 530 x 95 mm. Bien que les différents circuits imprimés disposés sur la grande carte mère ne soient pas enfichables, leur dépannage éventuel est rapidement possible.

Les circuits, exclusion faite des amplificateurs de puissance, sont alimentés à partir d'une alimentation stabilisée, le transformateur est imprégné sous vide.

La platine est réalisée d'une façon simple, qui permet d'obtenir à la fois un bon rapport signal/bruit et des fluctuations négligeables.

Une petite fausse note toutefois. Si par accident un court-circuit se produit en sortie des amplificateurs, le fusible de protection va sauter, et son remplacement n'est pas à la portée de la compétence du premier venu; il faut retourner l'appareil après avoir ôté le plateau, ôter le fond blanc, puis situer le fusible placé sur le circuit imprimé disposé derrière le radiateur, avant de l'échanger. Des porte-fusibles placés à l'arrière de l'appareil auraient bien facilité cette opération.

DESCRIPTION DES CIRCUITS

Tuner

Tête HF FM (Fig. 1). — Cette partie comporte un amplificateur haute fréquence accordé à deux étages, un mélangeur, et l'oscillateur local. Le signal issu de l'antenne est appliqué aux bornes du filtre de bande constitué par L_{102} - C_{102} . Le secondaire de L_{102} est accordé sur la fréquence sélectionnée par l'élément C_{103} du condensateur variable à

quatre cages, la liaison à l'entrée du premier étage haute fréquence est réalisée par le condensateur C_{106} . Le premier étage HF, transistor T_{102} est monté en base commune. Le circuit accordé au collecteur L_{103} - C_{109} , comporte deux prises, l'une reliée au collecteur, l'autre à travers la résistance R_{105} et le condensateur C_{114} injecte le signal sur le second étage HF, transistor T_{103} monté également en base commune. La charge accordée de cet étage C_{117} - L_{104} couple à travers C_{118} le signal incident au transistor mélangeur T_{105} sur la porte de celui-ci.

L'oscillateur local T_{105} est soumis au signal de CAF agissant sur la diode à capacité variable D_{102} ; celle-ci est disposée en série avec C_{132} en parallèle sur le circuit oscillant L_{105} - C_{125} . Le condensateur C_{119} assure la réaction pour faire entrer l'étage en oscillation. Le signal local est injecté à travers le condensateur C_{134} sur le circuit source du transistor FET mélangeur. Le signal FI est prélevé sur le secondaire de L_{107} formant avec L_{106} les premiers éléments accordés sur la FI 10,7 MHz.

Tête HF AM (Fig. 2). — Les circuits sont constitués par deux étages, changeur de fréquence et oscillateur local.

Selon le choix de l'utilisateur, deux groupes de circuits accordés peuvent être mis en circuit par commutation : antenne cadre ferrite ou antenne extérieure. Le cadre ferrite utilise les enroulements L_{203} - L_{204} selon la gamme choisie, l'accord est réalisé par le condensateur variable C_{219} . L'antenne est raccordée aux transformateurs L_{201} - L_{202} . La

commutation cadre antenne extérieure est réalisée par les deux sections du commutateur S_{203} . Le signal sélectionné est appliqué sur la base du transistor changeur de fréquence T_{202} à travers la résistance R_{204} . Le signal de l'oscillateur local, transistor T_{203} , prélevé sur un enroulement basse impédance de L_{206} est injecté à travers R_{216} et C_{225} sur l'émetteur de T_{202} . En série avec la résistance R_{207} , mais ne figurant pas sur le schéma, un circuit accordé sur la fréquence intermédiaire 455 kHz sélectionne le produit du mélange.

Chaîne à fréquence intermédiaire. — Le schéma n'est pas représenté. La chaîne commune AM FM comporte quatre étages en cascade pour la FM avant détection, trois étages en AM. Un amplificateur de CAG règle le gain de la chaîne en AM et en FM. La sélectivité est obtenue avec un total de 13 transformateurs accordés, pour l'AM et la FM. Les signaux détectés sont appliqués au galvanomètre d'accord après commutation selon la gamme. Le discriminateur FM est du type détecteur de rapport.

Décodeur stéréo (Fig. 3). — Les signaux issus du discriminateur sont appliqués à travers le condensateur C_{902} sur la base du transistor T_{902} . En l'absence de 19 kHz pilote, le signal est pris en sortie sur l'émetteur et dirigé à travers le condensateur C_{906} vers la sortie du décodeur puis vers les circuits basse fréquence. En présence d'une émission stéréo les transistors T_{902} et T_{903} amplifient la fréquence pilote, la sous-porteuse est reconstituée par le transformateur

L_{904} et les diodes D_{902} - D_{903} assurant un doublage de fréquence. Le transistor T_{904} amplifie le 38 kHz, le transformateur accordé sur cette fréquence L_{907} est couplé au modulateur en anneau (D_{906} - D_{909}) qui restitue les signaux des canaux droit et gauche. Le condensateur C_{918} transmet le signal 38 kHz sur la base du transistor T_{905} . Ce signal est redressé par les diodes D_{904} - D_{905} , ce qui provoque la conduction de cet étage. La tension collecteur tombe, et le voyant stéréo se trouve avec une tension suffisante à ses bornes pour s'allumer. Si l'on insère la touche mono, la résistance R_{914} de base de l'amplificateur 38 kHz est court-circuitée, le transistor T_{904} se bloque. Aucune tension n'arrive sur la base de l'étage de commande du voyant stéréo T_{905} , celui-ci se bloque, la tension aux bornes du voyant tombe, et celui-ci s'éteint.

CIRCUITS BASSE FREQUENCE

Préamplificateur correcteur RIAA (Fig. 4). — Les schémas représentent un seul canal; les signaux provenant de la cellule de lecture magnétique sont appliqués à l'entrée du correcteur RIAA. Les circuits sont constitués par les transistors T_{1102} et T_{1103} . Le signal arrive sur la base du transistor T_{1102} en traversant le condensateur C_{1102} . En sortie de cet étage le signal est appliqué par une liaison continue directement sur la base du second étage T_{1103} . L'émetteur de T_{1102} est mis à la masse

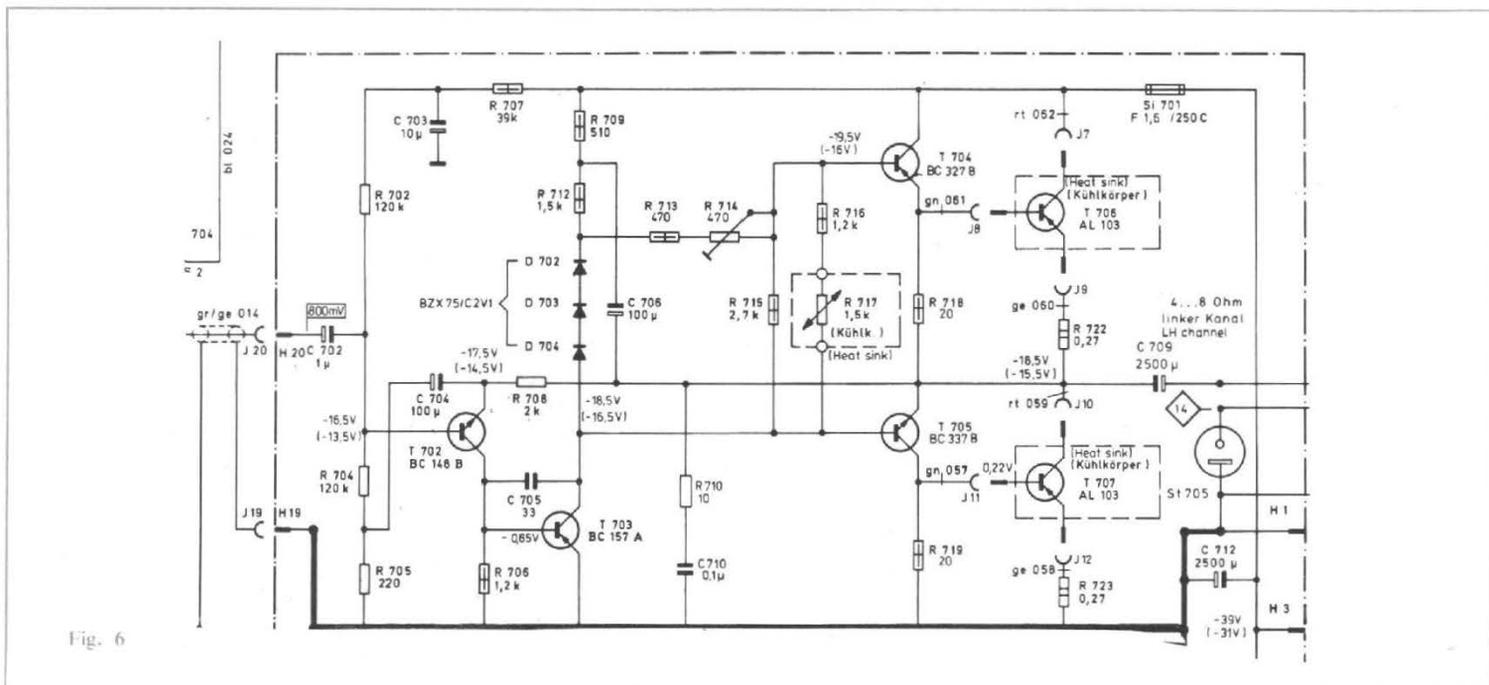


Fig. 6

Nous avons contrôlé toutes les caractéristiques de la chaîne Cockpit avec l'installation de mesure décrite figure 8.

Platine. -- Le rapport signal/bruit est de 43 dB, valeur qui situe celle-là dans la catégorie des bonnes platines. La mesure a été faite sans pondération (voir l'article sur la pondération paru dans Hi-Fi Stéréo n° 1305, avril 1971).

Le pleurage + scintillement est de 0,09 % mesure sans pondération. Les mesures ont été faites avec la cellule M7565 fournie avec l'appareil, à une pression de 2 grammes. Les graduations du réglage de la force d'appui du bras sont exactes tout au long de l'échelle 0,5-3 g.

Amplificateurs. -- Les circuits correcteurs RIAA reproduisent la courbe idéale avec une variation maximale par rapport à celle-ci de $\pm 1,5$ dB, ce qui est tout à fait convenable. L'action des correcteurs de tonalité est de $\pm 13,5$ dB à 50 Hz, + 14 - 12 dB à 10 kHz.

La sensibilité de l'entrée magnétophone est de 350 mV pour la puissance maximale en sortie. Le rapport signal/bruit mesuré sur cette entrée est de 70 dB, et pour illustrer cette valeur nous signalons que sans signal d'entrée, sur toutes les sources, potentiomètre de volume tourné aux 8/10^e de sa course, le bruit acoustique délivré par les enceintes est pratiquement inexistant, quelle que soit la position des correcteurs. La séparation des voies (diaphonie) mesurée à partir de l'entrée magnétophone également, est de 42 dB de gauche à droite, de 41 dB de droite à gauche.

La puissance maximale de sortie atteint 2 x 25 W efficaces sur charge de 4 Ω . Cette valeur est nettement supérieure à celle indiquée par le constructeur (20 W eff.); elle est disponible pour une bande de fréquence comprise entre 20 Hz (-1,5 dB) et 25 kHz (-1 dB).

A cette puissance, le taux de distorsion harmonique mesuré est de 0,09 % à 1 kHz, 0,12 % à 20 Hz, 0,1 % à 20 kHz.

La distorsion par intermodulation pour des fréquences 50/6 000 Hz en rapport 4/1 est de 0,14 % à la puissance maximale. Le facteur d'amortissement est de 40 sur 4 Ω .

Nous avons vérifié le pouvoir de dissipation du radiateur des transistors de puissance. Après 1 heure de fonctionnement à pleine puissance, les deux voies chargées, sa température est de 43 °C valeur ridiculement basse,

base du transistor T_{503} . Celui-ci à un gain d'environ 12 dB, et à travers C_{508} les signaux parviennent aux correcteurs de tonalité. Les circuits des graves sont constitués par le potentiomètre linéaire R_{523} associé à R_{522} , R_{524} , C_{509} , C_{512} , R_{521} , les circuits des aigus par le réseau potentiomètre linéaire R_{527} et les éléments C_{513} , C_{514} , R_{526} , R_{520} . Attaque ensuite de la base du transistor T_{504} , comportant dans son circuit émetteur le potentiomètre de balance R_{532} . Le signal sort sur le collecteur de T_{504} sur la borne E_4 .

Amplificateur de puissance (Fig. 6). -- Le signal provenant des correcteurs de tonalité traverse le condensateur C_{702} avant d'être appliqué au transistor T_{702} étage d'entrée. Sa sortie collecteur est réunie en liaison directe à la base de l'étage suivant, T_{703} . Le condensateur C_{705} disposé entre base et collecteur de cet étage court circuit les fréquences élevées et stabilise le fonctionnement de l'amplificateur, en évitant les accrochages aux fréquences élevées. En sortie de T_{703} , le signal est appliqué sur les bases des transistors drivers T_{704} - T_{705} , les diodes série D_{702} - D_{703} , D_{704} assurant le décalage de tension. Le pont R_{715} et le potentiomètre ajustable R_{714} équi-

librent les courants base des drivers. La thermistance R_{717} fixée sur le radiateur des étages de puissance, contrôle l'excitation de ceux-ci par action sur le courant base des drivers en fonction de la température. Les étages de puissance, transistors T_{706} - T_{707} sont montés en circuit quasi complémentaire. Leur protection est assurée par un fusible. La liaison à l'enceinte est assurée à travers le condensateur C_{709} .

Alimentation (Fig. 7). -- Le transformateur Tr_{801} délivre sur un seul enroulement secondaire les différentes tensions nécessaires au fonctionnement de l'appareil. Le redressement est assuré par un pont de diodes, qui fournit la tension continue filtrée aux amplificateurs de puissance. Tous les autres étages sont alimentés par une alimentation régulée utilisant le régulateur série transistor T_{801} , commandé par T_{802} et la diode Zener D_{801} . Le fusible SI_{802} protège cette alimentation. Le transistor ballast T_{801} est disposé sur un radiateur fixé à la plaquette imprimée régulation.

Le transformateur est protégé par un fusible sur le réseau, d'un calibre à ajuster si l'on change de tension à l'entrée. Un jeu de fusibles est fourni à cet effet par le constructeur.

Correcteurs de tonalité (Fig. 5).

À l'entrée de ces circuits, les signaux sont appliqués au potentiomètre logarithmique R_{515} assurant la commande de volume. Puis à travers le condensateur C_{507} , les signaux arrivent sur la

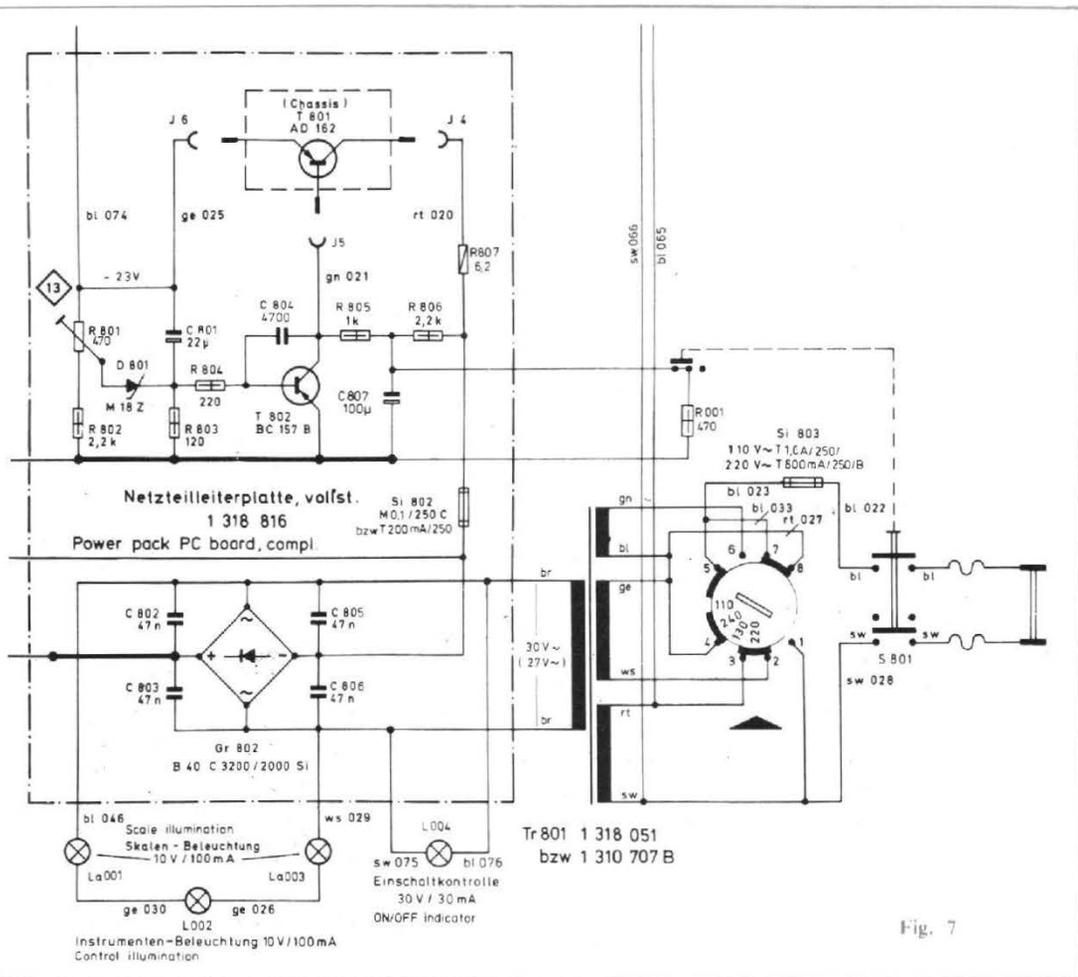


Fig. 7

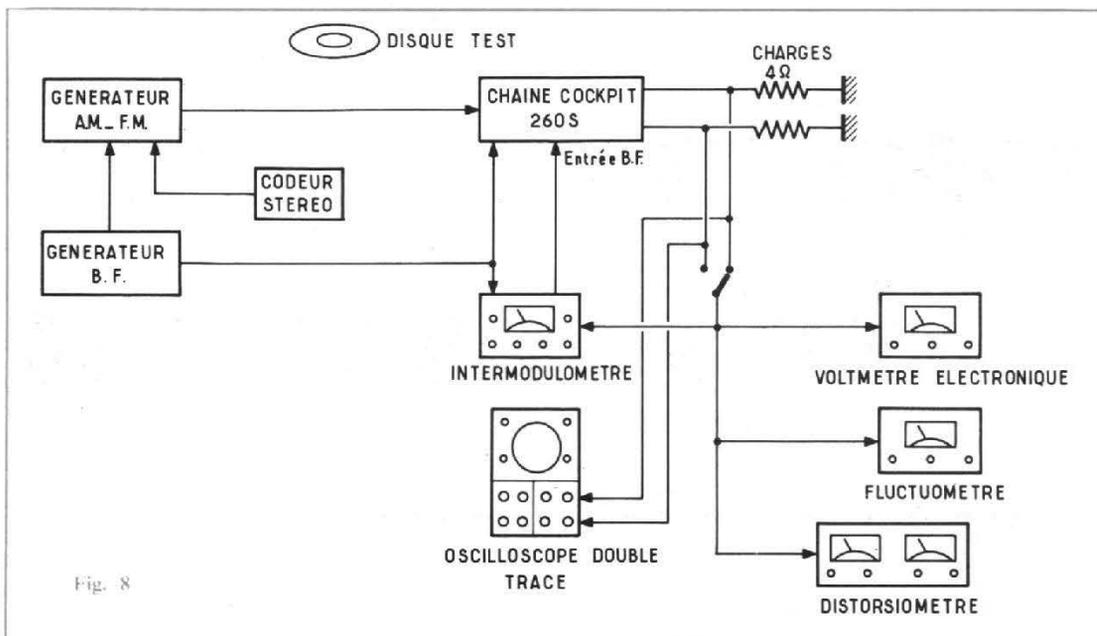


Fig. 8

montrant que cette pièce est capable de dissiper, vu sa taille, plusieurs fois la puissance qui y est installée et qu'elle assure une parfaite sécurité thermique.

Tuner. — La sensibilité AM est de $16 \mu V$ pour un rapport S + B/B de 10 dB en PO, $40 \mu V$ pour un S + B/B de 10 dB en GO. Ces valeurs sont tout à fait suffisantes pour assurer une réception confortable sur ces gammes.

En FM, la sensibilité est de $1 \mu V$ pour un rapport S + B/B de 30 dB; le signal stéréo minimum pour être exploité dans de bonnes conditions, c'est-à-dire avec une séparation correcte des voies, est de $8 \mu V$. La sensibilité est donc excellente.

La séparation des canaux est de 36 dB à 1 kHz; la courbe de désaccentuation bien entendu au standard européen est très voisine de la norme, s'en écartant de

1,2 dB à 15 kHz. Le CAG est commutable, il n'est pas obligatoire de l'enclencher, même à froid; la stabilité de l'oscillateur local est très grande.

Pour toutes les mesures FM, nous avons utilisé une boîte d'adaptation pour sortie du générateur FM sur 240Ω et être ainsi dans les meilleures conditions pour l'attaque des circuits d'entrée du tuner, dont l'impédance est adaptée en standard alle-

mand. Espérons qu'un jour une normalisation portera également au niveau européen une décision d'unification des impédances d'entrée antenne en FM.

Ecoute. — L'écoute s'est effectuée sur des enceintes Braun du type L620/1, d'encombrement réduit ($450 \times 250 \times 220$ mm) à trois éléments, prévues pour une puissance maximale de 40 W. Leur bande passante s'étend de 28 Hz à 25 kHz; elles sont munies de filtres de séparation de 12 dB par octave, avec fréquences de raccordement à 500 Hz et 4 000 Hz.

D'emblée nous notons l'équilibre des différents éléments de cette chaîne: aucun des éléments ne se montre inférieur aux autres maillons et ne trouble l'écoute. Les attaques sont franches, l'effet sonore est séduisant, les instruments reproduits sans coloration.

CONCLUSION

Le Cockpit 260 allie un style très moderne et sobre, à des performances qui situent cet appareil dans le haut de gamme de sa catégorie. Le constructeur annonce des caractéristiques qui sont toutes respectées, et même pour la puissance, supérieure. Les différents maillons de la chaîne sont équilibrés, compromis qui n'est pas toujours réalisé sur les chaînes intégrées.

J.B.

NOUVEAUTÉ



LES ENCEINTES ACOUSTIQUES

par P. HEMARDINQUER et M. LEONARD

Cet excellent livre permettra à tous les amateurs utilisateurs et aux professionnels des installations Hi-Fi stéréo de se documenter à fond sur toutes les sortes d'enceintes acoustiques existant actuellement: classiques, modernes, conventionnelles et originales. Pour chaque enceinte, les auteurs fournissent toutes les explications concernant le fonctionnement des enceintes et

toutes les données pratiques permettant leur construction. Grâce à ce livre, les intéressés pourront construire eux-mêmes et à très bon compte l'enceinte qu'ils auront choisie.

Extrait de la table des matières :

Diffuseurs plans - Haut-parleur panneau - Les coffrets ouverts - Baffle infini - Enceintes closes - Revêtements absorbants - Enceintes miniatures - Haut-parleur passif - Enceintes bass-reflex - Choix des haut-parleurs - Accord de l'enceinte - Enceintes omnidirectionnelles - Enceintes tubulaires - Baffles exponentiels - Pavillons - Pavillons simples - Pavillons complexes - Murs et colonnes - Tuyaux sonores - Labyrinthes - Haut-parleurs à conques.

Un ouvrage de 176 pages, format 15×21 cm - Prix : 26 F

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

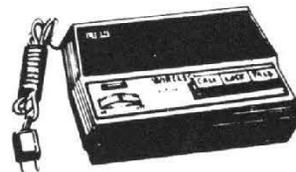
Tél. : 878-09-94

C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 10 % pour frais d'envoi à la commande)

FLASH INTERPHONE SECTEUR 110/220 V L'ACHAT OU LE CADEAU QUE L'ON NE REGRETTE JAMAIS

LE MEILLEUR DES INTERPHONES SECTEUR



(valeur 240 F)

Super interphone sans fil, se branche directement sur prise secteur, les fils du secteur servent de conducteurs. Position d'écoute et d'émission permanente. Voyant de contrôle. Appel sonore. Bouton à double contact permettant de converser à plusieurs mètres de l'appareil. Puissance et netteté incroyables. Fonctionne sur 110 et 220 V. Dimensions : $175 \times 110 \times 60$ mm.

Prix..... 209 F

Super INTERPHONE-TÉLÉPHONE SUR PIEDS

Il est pratique et élégant. C'est une merveille qui conviendra aux plus exigeants. Il est d'une netteté incomparable, très puissant, dernière technique. Bouton d'appel sonore. Interrupteur automatique de mise en service. Recommandé pour Bureaux, Usines, Appartements, Cliniques, Hôpitaux, etc. Fonctionne avec 2 piles de 1,5 V, standard. 3 couleurs : blanc, bleu et rouge.

Permet des liaisons jusqu'à 500 m.



La paire avec câble de jonction et piles

PRIX : 95,00 F

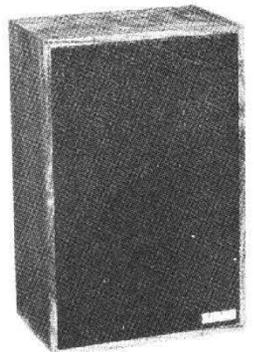
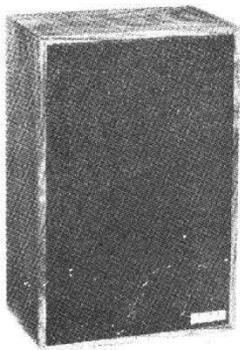
Dim. : $250 \times 108 \times 70$ mm - Poids : 250 g

RADIO PRIM

C.C.P. 1711 94 Paris

6, allée Verte, Paris-11* (Magasin et Province)
5, rue de l'Aqueduc, Paris-10* (Gare du Nord)
16, rue de Budapest, Paris 9* (Gare Saint-Lazare)
296, rue de Belleville, Paris-19* (Porte des Lilas)

SÉLECTION DE CHAÎNES HI-FI



CHAÎNES VOXSON HR213

CHAÎNES VOXSON HR213

A. — Cette chaîne comprend : un tuner-amplificateur Voxson HR213, une platine Garrard SP25, deux enceintes acoustiques Erelson TS5.

Le tuner-amplificateur Voxson HR213 : amplificateur 2 × 20 W eff., taux de distorsion < 0,3 %. Réponse en fréquence 20 à 20 000 Hz. Tuner FM à transistors FET, circuit muting. Circuit « Solid state » avec 38 transistors et 25 diodes. Alimentation 50-60 Hz. 110-130-220-240 V. Deux prises auxiliaires de réseau asservies à l'interrupteur de l'appareil. Dimensions : 39 × 12 × 19 cm. Poids : 6,8 kg.

La platine Garrard SP25. — Tourne-disque 3 vitesses : 33, 45 et 78 tours. Moteur asynchrone tétrapolaire. Bras de lecture aluminium à système à contrepoids, tête amovible à glissière. Mécanisme de commande à distance du bras. Réglage de la force d'application. Correcteur de poussée latérale. Pose automatique du bras. Plateau de 26,7 cm de diamètre. Pleurage et scintillement inférieurs à 0,14 %. Vibration inférieure à - 46 dB en 1,4 cm/s à 100 Hz. Alimentation secteur

110/220 V. Dimensions 383 × 317 mm.

L'enceinte acoustique Erelson TS5. — Dimensions P 19 × l 29 × H 43 cm. Présentation noyer de Californie, face tissu. Impédance 8 Ω. Haut-parleur 18 cm pour la version TS4, 18 cm + tweeter avec filtre pour la version TS5. Principe : baffle clos, densité élevée des matériaux utilisés.

B. — CHAÎNE VOXSON HR 213-2

Cette chaîne comprend le tuner-amplificateur Kenwood 2120 — une platine Lenco B55 — deux enceintes acoustiques Scientelec Eole 150.

— **L'amplificateur Voxson HR213** (voir chaîne précédente).

— **La platine Lenco B55.** — Dimensions : platine de montage en acier de 2 mm, 375 × 300 mm. Diamètre du plateau 300 mm. Poids : plateau en acier de 2 mm, 1,4 kg. Total du tourne-disque complet 5,5 kg. Moteur : 4 pôles à axe cône. Raccordement au réseau 117 V-220 V/50 ou 60 Hz. Puissance absorbée sous 220 V, 50 Hz, 15 VA. Bras de lecture : la force d'appui est ajustable. Force d'appui minimale possible 0,5 g. Coquilles porte-cartouches interchangeables

en métal léger pour tous types de cellules. Longueur du bras 238 mm. Caractéristiques générales : vitesses ajustables de manière continue entre 30 et 86 tr/mn. Encoches repères pour 4 vitesses fixes, 16 2/3, 33 1/3, 45 et 78 tr/mn. Pleurage et scintillation tels que mesurés ± 1,8 %. Pleurage et scintillation évalués selon normes DIN 45507 ± 1,2 %. Rumble (0 dB-100 Hz = 1,4 cm/s), - 37 dB. Rapport signal/bruit (référence 6 mV), 44 dB. Variation de la vitesse pour une variation de la tension du secteur de ± 10 %, + 2,5, - 3 %. Erreur de lecture tangentielle pour diamètres de 120-20 mm, ± 0,8°.

L'enceinte acoustique Scientelec Eole 150. — Système à 2 voies (2 H.P.). 1 haut-parleur 21 cm, fréquence de résonance 35 Hz (champ dans l'entrefer 10 000 G). 1 tweeter (23 kHz + 3 dB). Bande passante 30 Hz à 20 kHz. Recommandée pour ampli de 10 à 30 W par canal. Impédance 4-8 Ω. Dimensions 423 × 293 × 240 mm. Volume interne 19 litres. Poids 10 kg.

C. — LA CHAÎNE VOXSON HR213-3

Cette chaîne comprend un tuner amplificateur Kenwood

2120, une platine à changeur Dual CS16 — deux enceintes acoustiques L.E.S. B17.

Le tuner amplificateur Voxson HR213 (voir plus haut).

La platine Dual CS16.

Tourne-disque manuel et changeur automatique de disque. Moteur asynchrone monophasé. Alimentation : 110/220 V. 5 vitesses : 33, 45 et 78 tr/mn. Rapport signal/bruit > 35 dB. Cellule : stéréo magnétique Shure M 75, type D. Force d'appui conseillée : 2-3 g. Bande passante : 20-20 000 Hz. Taux de diaphonie : 20 dB à 1 kHz. Compliance : verticale et horizontale 20 × 10⁻⁶ cm/dyne. Pointe de lecture : diamant, 15 μm (sphérique). Câble secteur : environ 150 cm. Câble pick-up : environ 100 cm. Dimensions : 360 × 146 × 305 mm. Poids : 6 kg.

L'enceinte acoustique L.E.S. B17. — Cette enceinte comprend deux haut-parleurs de 21 cm et 6 cm de diamètre. Impédance 8 Ω. Puissance efficace 15 W (25 W pointe). Bande passante 40 à 20 000 Hz. Fréquence de recouvrement 4 000 Hz. Coffret en noyer d'Amérique. Dimensions H 46 cm, L 27 cm, P. 23 cm.



CHAÎNES SCOTT 636S

A. - CHAÎNE SCOTT 636S-1

Cette chaîne comprend : le tuner-amplificateur Scott 636S, une platine Lenco B55, deux enceintes Scientelec Eole 180.

Le tuner-amplificateur Scott 636S : ampli-tuner stéréophonique. Section amplificateur. Puissance (R.M.S.) : 20 W efficaces par canal, sur 8 Ω . Distorsion harmonique à la puissance nominale : 0,5 %. Intermodulation : 0,5 %. Bande passante à la puissance nominale : 20 20 000 Hz. Ronflement et bruits entrées bas niveau : - 60 dB. Ronflement et bruits entrées haut niveau : - 75 dB. Sensibilité phono : 2,5 mV. Impédance de sortie : 8 Ω . Volume. Balance. Contrôle tonalité par double potentiomètre à friction. Filtre, H.P. 1 - H.P. 2. Section tuner A.M. : Sélectivité : 30 dB (\pm 10 kHz). Bande passante : 6 kHz à - 6 dB. Tuner FM : sensibilité 11,9 μ V. Fréquence : 87,5 à 108 MHz. Rapport signal/bruit : 65 dB. Diaphonie : 35 dB à 1 kHz. Alimentation : 100 à 250 V 50/60 Hz. Consommation : 150 W. Dimensions : 435 x 117 x 265 mm.

La platine Lenco B55 (voir chaîne Kenwood 2120-2).

L'enceinte acoustique Scientelec Eole 180. - Système à 2 voies (2 H.P.) 1 haut-parleur 21 cm, fréquence de résonance 30 Hz (champ dans l'entrefer 15 000 G). 1 tweeter (23 kHz + 3 dB). Bande passante 25 Hz à 20 kHz. Recommandée pour ampli de 15 à 35 W par canal. Impédance 4-8 Ω . Dimensions 423 x 293 x 240. Volume interne 19 litres. Poids 10 kg.

B. - CHAÎNE SCOTT 636S-2

Cette chaîne comprend : le tuner amplificateur Scott 636S, une platine changeur Dual CS16, deux enceintes Scott S17.

- **Le tuner-amplificateur Scott 636S** (voir plus haut).

- **La platine changeur Dual CS16** (voir chaîne Kenwood 2120-3).

- **L'enceinte Scott S17.** Puissance 35 W. Enceinte fermée - 2 haut-parleur : 1 x (High Compliance Woofer), diamètre :

200 mm. 1 x (Soft Cone Tweeter) diamètre : 75 mm. Impédance : 8 Ω . Système à 2 voies. Réponse : 40-20 000 Hz. Puissance : 35 W. Puissance minimale amplificateur : 6 W. Dimensions : 267 x 457 x 216. Poids : 7,5 kg. Présentation noyer ou laqué blanc.

C. - CHAÎNE SCOTT 636S-3

Cette chaîne comprend : le tuner amplificateur Scott 636S, une platine Lenco L75, 2 enceintes Cabasse Dinghy 1.

- **L'amplificateur Scott 636S** (voir plus haut).

- **La platine Lenco L75.** Plateau lourd de 4 kg, de grand diamètre, (312 mm) équilibré dynamiquement, en alliage non magnétique, coulé sous pression. Réglage continu des vitesses. Moteur éprouvé, à 4 pôles et axe cône.

L'enceinte Cabasse Dinghy 1. - L'équipement : 1 haut-parleur 24B25C. Système : labyrinthe à événements freinés. Puissance admissible 25 W. Poids brut 10 kg. Poids net 8 kg. Dimensions L 28 x H 60 x P 23,6 cm. Impédances standards 4, 8 ou 16 Ω . Courbe de réponse 50-18 000 Hz.

MATÉRIEL NOTAMMENT VENDU CHEZ :

HI-FI-CLUB GENERAL

53, rue Traversière, PARIS-12^e
Tél. : 344-67-00

QUELQUES COMBINAISONS DE CHAÎNES HAUTE FIDÉLITÉ CONCUES AVEC...

A - VOXSON - AMPLI/TUNER HR213 - 2 x 20 W - FM	
A/1 - Ampli/tuner HR213, table de lecture GARRARD SP25 MKIII, cellule magnétique Shure 75/6, socle, plexi, 2 enceintes ERELSON TS5. L'ensemble	2 090 F
A/2 - Ampli/tuner HR213, table de lecture Lenco B55, cellule magnétique, socle et plexi, 2 enceintes EOLE 150. L'ensemble	2 150 F
A/3 - Ampli/tuner HR213, table de lecture DUAL CS16 (1214 cellule magnétique Shure M75C), socle et plexi, 2 enceintes LES B17. L'ensemble	2 700 F
B - SCOTT - AMPLI/TUNER 636S - 2 x 20 W - FM/PO	
B/1 - Ampli/tuner 636S, table de lecture Lenco B55, cellule magnétique, socle et plexi, deux enceintes EOLE 180. L'ensemble	3 080 F
B/2 - Ampli/tuner 636S, table de lecture CS16 DUAL (1214 cellule magnétique Shure M75C), socle et plexi, deux enceintes SCOTT S17. L'ensemble	3 360 F
B/3 - Ampli/tuner 636S, table de lecture Lenco L75, cellule magnétique, socle et plexi, deux enceintes DINGHY I CABASSE. L'ensemble	3 660 F
C - SANSUI - AMPLI/PRÉAMPLI 505 - 2 x 00 W	
C/1 - Ampli SANSUI AU505, table de lecture ERA 444, cellule magnétique Shure 75/6, socle et plexi, deux enceintes SIARE PX20. L'ensemble	2 750 F
C/2 - Ampli/préampli AU505, tuner SANSUI TU555 - FM/PO, table de lecture CONNOISSEUR BD2, cellule magnétique Shure 75/6, socle et plexi, deux enceintes SCOTT S17. L'ensemble	4 150 F
C/3 - Ampli SANSUI AU505, table de lecture ERA 555, cellule magnétique Shure 75/6, socle et plexi, deux enceintes CABASSE DINGHY I. L'ensemble	3 250 F



CHAÎNES SANSUI AU505

A. — CHAÎNE SANSUI AU505-1

Cette chaîne comprend : un amplificateur Sansui 505, une platine Era 444, deux enceintes Siare PX20.

L'amplificateur Sansui AU505.

— Puissance : $2 \times 23 \text{ W} / 8 \Omega$.
 Distorsion harmonique $< 0,5 \%$.
 Bande passante : 25 à 40 000 Hz.
 Réponse en fréquence : 20 à 60 000 Hz $\pm 2 \text{ dB}$. Impédance du H.P. : 4 à 16 Ω . Sensibilité des entrées : P.U. : 3 mV/50 k Ω — Micro : 4 mV/50 k Ω — Tuner : 200 mV/50 k Ω — Auxiliaire : 200 mV/50 k Ω — Magnéto : 200 mV/50 k Ω . Contrôles tonalités : graves : $\pm 13 \text{ dB}$ à 50 Hz ; aiguës : $\pm 10 \text{ dB}$ à 10 000 Hz. Alimentation : 110/220 V, 50/60 Hz. Dimensions : 115 \times 407 \times 278 mm. Poids : 8 kg.

La platine ERA 444. — Platine à pivot fictif. Moteur synchrone. Entraînement par courroie. Suspension élaborée. Compensateur de poussée latérale. Caractéristiques : double moteur

synchrone 48 pôles. Plateau lourd 30 cm. Entraînement par courroie en néoprène rectifié à ± 5 microns. Fluctuations totales en 33 t $< \pm 0,04 \%$. Rumble en 33 t $< -73 \text{ dB}$ (DIN). Vitesses 33/45 tr/mn. Bras à pivot fictif K3. Suspension par sous-platine extérieure montée sur silent-blocs. Compensateur de poussée latérale. Lève-bras. Dimensions (L \times P \times H) 41 \times 31 \times 13 cm.

Enceintes Siare PX20 : puissance admissible : 18 W. Impédance nominale : 4 à 8 Ω . Bande passante : 35 à 18 000 Hz, équipée d'un haut-parleur passif. Dimensions : 50 \times 25 \times 23 cm.

B. — CHAÎNE SANSUI AU505-2

Cette chaîne comprend : un amplificateur Sansui AU505, un tuner Sansui TU555, une platine Connoisseur BD2, deux enceintes Scott S17.

— **L'amplificateur Sansui AU505** (voir plus haut).

— Le tuner Sansui TU555.

Récepteur FM. Gamme de fréquence : de 88 à 108 MHz. Sensibilité : $2 \mu\text{V} \pm 3 \text{ dB}$ (à 20 dB de rapport signal/bruit). Sensibilité : $2,5 \mu\text{V} \pm 3 \text{ dB}$ (IHF). Distorsion harmonique : moins que 0,8%. Sélectivité : mieux que 45 dB. Séparation stéréo : mieux que 35 dB.

Récepteur AM. Gamme de fréquence : 535 à 1605 kHz. Sensibilité : $20 \mu\text{V} \pm 3 \text{ dB}$. Sélectivité : mieux que 20 dB.

La platine Connoisseur BD2.

— Elle est équipée d'un moteur synchrone 2 vitesses. Plateau 25 cm. Poids 1,2 kg. Bras : pivot gyroscopique avec capot admettant toutes cellules. Livré sur socle avec bras (sans cellule), pèse-bras et couvercle de plexiglas. Dimensions L 390, P 342, H 120 mm (hors tout, bras compris).

L'enceinte Scott S17 (voir chaîne Scott 636S-2).

C. — CHAÎNE SANSUI AU505-3

Cette chaîne comprend :

l'amplificateur Sansui AU505, la platine ERA 555, deux enceintes Cabasse Dinghy 1.

— **L'amplificateur Sansui AU505** (voir plus haut).

— La platine ERA 555.

La platine 555 est équipée d'un système original de suspension par contre-platine intérieure suspendue et d'un bras à pivot fictif. Grâce à cette technique, l'ensemble de lecture est isolé de tout phénomène de vibration qui empâte le grave.

Double moteur synchrone 48 pôles. Plateau lourd 30 cm. Entraînement par courroie en néoprène rectifié à ± 5 microns. Fluctuations totales en 33 t $< 0,04 \%$. Rumble en 33 t ou $< -73 \text{ dB}$ (DIN). Vitesses 33/45 t. Bras à pivot fictif K3. Suspension par contre-platine intérieure suspendue, compensateur de poussée latérale. Lève-bras. Dimensions (L \times P \times H) 41 \times 31 \times 13.

L'enceinte Cabasse Dinghy 1 (voir chaîne Scott 636S-3).

DIVISEURS DE FRÉQUENCE ET FORMANTS POUR ORGUES ÉLECTRONIQUES

LE SAJ180 SESCOSEM

LES fervents d'instruments électroniques de musique et, en particulier ceux qui s'intéressent aux orgues et instruments assimilés à ceux-ci disposeront pour leurs travaux théoriques et expérimentaux, d'un composant nouveau fabriqué en France, le circuit intégré SAJ180 de la Sescosem.

Ce CI est spécialement conçu pour produire la division par deux des fréquences et cela est possible sur sept étages ce qui permettra de réaliser les diviseurs par 2, 2², 2³, 2⁴, 2⁵, 2⁶ et 2⁷ = 128. En langage musical, si l'on applique au premier étage diviseur, un signal de fréquence f_1 , on obtiendra $f_1/2$ à sa sortie.

Ce signal à la fréquence $f_1/2$ donnera à la sortie du deuxième diviseur, un signal à $f = f_1/4$ et ainsi de suite jusqu'à la sortie du septième diviseur qui donnera un signal à $f = f_1/128$. Cela correspond à sept intervalles d'octave (voir tableau 1). Sur ce tableau le premier circuit auquel on appliquera le signal à la fréquence f_1 (par exemple $f_1 = 4185,5$ Hz correspondant à DO₇) donnera à la sortie du septième diviseur, le signal à $f = f_1/128 = 32,69$ Hz correspondant à DO₁. On couvrira par conséquent, sept intervalles d'octaves : DO₀ à DO₁, DO₁ à DO₂... DO₆ à DO₇.

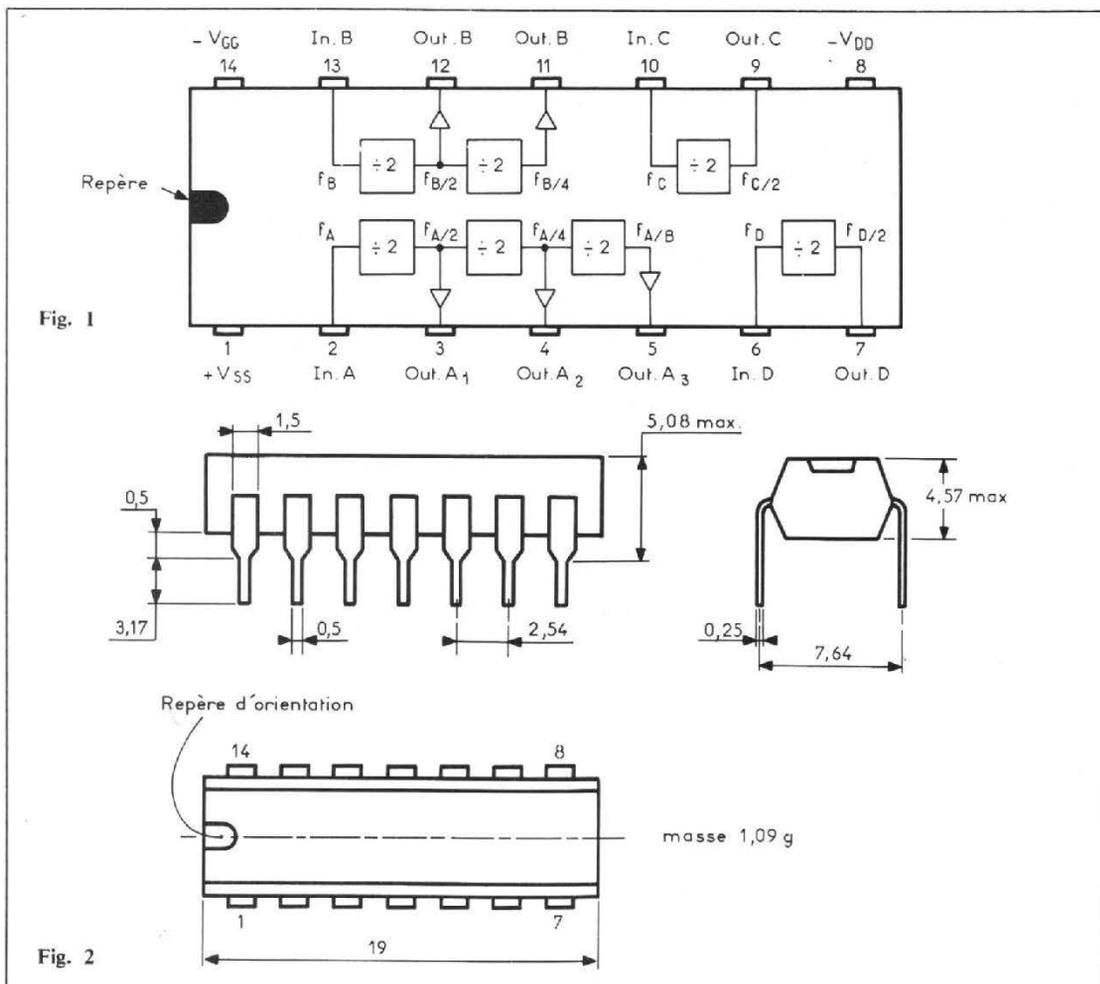
Le deuxième CI, partira du DO dièze indice 7 (DO_{#7}) à $f = 4432,44$ Hz ce qui donnera à la sortie, DO dièze indice zéro $f = 34,62$ Hz (DO_{#0}).

En continuant ainsi, de demi-ton en demi-ton, le deuxième CI recevra le signal de note SI₇ (si indice 7), et donnera à la sortie le SI₀. La totalité des notes couvertes par cet ensemble de 12 CI donne 8 intervalles d'octaves. Une autre combinaison est de commencer à DO₇ ($f = 16,34$ Hz) et de terminer à DO₋₁.

Généralement, on préférera la première combinaison, en réservant l'octave 16 à 32 Hz (en chiffres ronds) aux pédales de basse, ces notes étant obtenues souvent avec un seul ou deux générateurs, par exemple par pied. Le SAJ 1 ou, plutôt, 12 CI de ce type permettront de couvrir tout ce qui peut être désiré dans un orgue à un seul clavier. Remarquons qu'un même CI peut être utilisé par parties, dans diverses autres combinaisons car les liaisons entre les

TABLEAU I

Notes	f_1	$f_1/2$	$f_1/4$	$f_1/8$	$f_1/16$	$f_1/32$	$f_1/64$	$f_1/128$
CI 1	note X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
	f_2	$f_2/2$	$f_2/4$	$f_2/8$	$f_2/16$	$f_2/32$	$f_2/64$	$f_2/128$
CI 2	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
	f_{12}	$f_{12}/2$	$f_{12}/4$	$f_{12}/8$	$f_{12}/16$	$f_{12}/32$	$f_{12}/64$	$f_{12}/128$
CI 12	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅	U ₆	U ₇	U ₈



sorties d'un diviseur et les entrées des diviseurs suivants ne sont pas toutes effectuées à l'intérieur des CI.

Ainsi, en examinant le schéma de branchement de la figure 1 on peut voir que ce CI comprend quatre sections, la première avec trois diviseurs A_1 , A_2 , et A_3 , la deuxième avec deux diviseurs B_1 et B_2 , la troisième et la quatrième avec un seul diviseur chacune, C et D, donc en tout sept diviseurs.

Dans une même section, la sortie « Out » d'un diviseur est reliée à l'entrée du diviseur suivant. Ainsi, si l'on désire réaliser des organes à deux claviers et à nombre de notes réduit pour chacun, on pourra par exemple utiliser un même CI en partie pour un clavier et le restant pour l'autre.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Le SAJ118 est un diviseur de fréquence avec sorties (Out.) en push-pull et comportant sept étages.

La configuration (voir figure 1) est $3 + 2 + 1 + 1$. Le montage est fait en boîtier plastique dont l'aspect et les dimensions sont données à la figure 2. Ces dimensions sont données en millimètres. Ce boîtier est du type TO116. Il y a 14 broches disposées comme le montre la figure 1 sur laquelle, le fait que la broche 1 est à gauche de la broche 14 par rapport au repère, prouve que le CI est vu de dessus, tout comme sur la figure 2. Ce CI a une masse de 1,09 gramme, donc, à peu près le même poids.

Valeurs limites absolues à $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$.

Tension de drain ($-V_{DD}$) = $-30 < V_{DD} - V_{SS} < + 0,5 \text{ V}$.
Tension de grille ($-V_{GG}$) =

$-30 < V_{GG} - V_{SS} < + 0,5 \text{ V}$.
Tension d'entrée A, B, C, D ($-V_{IN}$) = $-30 < V_{IN} - V_{SS} < + 0,5 \text{ V}$.

Température de fonctionnement = $-0 < T < + 70^\circ\text{C}$.

Température de stockage = $-55 < T < 125^\circ\text{C}$.

Les caractéristiques se réfèrent à des circuits à transistors à effet de champ inclus dans la SAJ118.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Il s'agit des données numériques valables pour un fonctionnement normal dans les conditions nominales ci-dessous (sauf spécification différente) :

$$V_{DD} = -12 \pm 1 \text{ V}$$

$$V_{GG} = -27 \pm 1 \text{ V}$$

$$f_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

$$R_L = 1 \text{ M}\Omega \quad C_L = 10 \text{ pF}$$

Le tableau II ci-après donne les caractéristiques :

Tableau II

Note : l'impédance de sortie est \leq à $2 \text{ M}\Omega$ si $V_{GG} - V_{DD} \geq$ que 14 V .

SCHEMA INTERIEUR DU CI ET EMPLOI DU CI

Les transistors intérieurs sont des MOS canal P à enrichissement. Rappelons que les transistors à effet de champ canal P se branchent selon les polarités de branchement des transistors PNP donc avec les drains vers le - et les sources vers le +. La figure 3 donne le schéma d'un seul étage diviseur inclus dans un CI qui en comprend sept. Les MOS sont au nombre de 20 par diviseur, soit $20 \cdot 7 = 140$ MOS par CI. Avec 12 CI le nombre total des transistors MOS est de 1680 et tout cela, dans un volume infime et ne pesant

TABLEAU II

		Min.	Moy.	Max.
Niveaux logiques à l'entrée logique « 0 » logique « 1 »		- 2 - 28		+ 0,5 V - 9 V
Largeur de l'impulsion d'entrée logique « 0 » logique « 1 »		300 300		ns ns
Fréquence de fonctionnement		0		1 MH
Courant de fuite	$V_{in} = -15 \text{ V}$			10 μA
Niveaux logiques en sortie logique « 0 » logique « 1 »	$I_{out} = -0,5 \text{ mA}$ $I_{out} = +0,5 \text{ mA}$	- 1		V - 9 V
Impédance de sortie	Sortie logique « 0 » Sortie logique « 1 »		1 2	2 k Ω (1) 6 k Ω
Temps de montée et de descente en sortie	10 % à 90 % $C_L = 250 \text{ pF}$		0,6	5 μs
Consommation du courant de drain	$V_{GG} = -27 \text{ V}$ $V_{DD} = -13 \text{ V}$ $R_L = 10 \text{ k}$ $V_{DD} = -13 \text{ V}$ $R_L = 100 \text{ k}$		3,3 10 1	5 mA mA mA

que 13 grammes environ. Revenons à la figure 1. Pour utiliser le CI, en totalité, pour une seule note, plus ses octaves, on devra brancher les sorties libres (sauf la dernière) aux entrées disponibles (sauf la première).

Par exemple : sortie A_2 à l'entrée B_1 , sortie B_2 à l'entrée C et sortie C à l'entrée D. Tout autre sortie est permise. L'entrée du signal dont la fréquence devra être divisée sera alors au point entrée A (point 2 du CI) et la sortie sera au point sortie D (point 7 du CI) mais d'autres combinaisons sont permises

même celle d'utiliser un même CI pour plusieurs notes. Le point de terminaison 1 du CI sera relié au $+ V_{SS}$ qui est le + alimentation. Le point $- V_{DD}$ (8) correspond au - alimentation et le point $- V_{GG}$ (point 14) à la tension de polarisation des grilles (ou portes) des CI.

Au tableau II on donne les valeurs de ces tensions. En désignant V_{SS} par zero voit (niveau de référence) on prendra $V_{DD} = -12 \text{ V} \pm 1 \text{ V}$ et $V_{GG} = -27 \text{ V} \pm 1 \text{ V}$. Il s'agit ici de valeurs limites. La fréquence maximum de travail

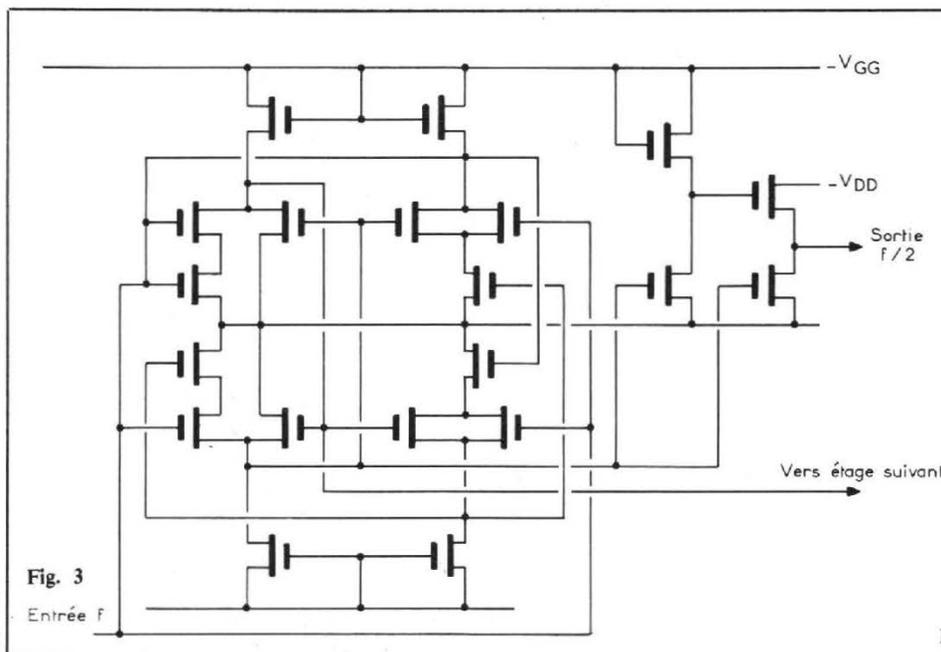


Fig. 3

Entrée f

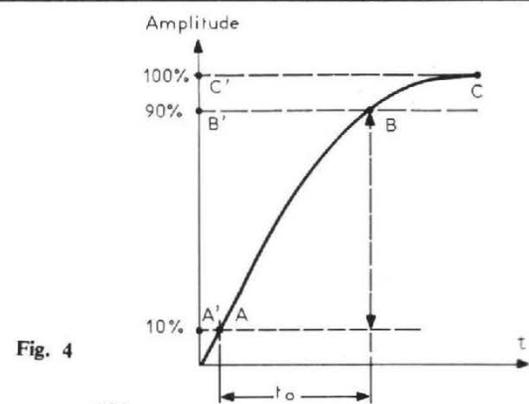


Fig. 4

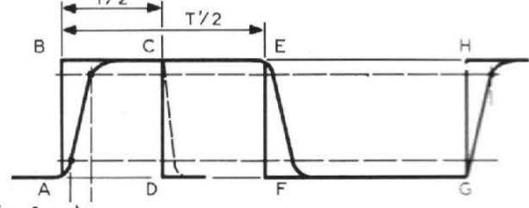


Fig. 5

de ce CI est de 1 MHz mais il est parfaitement apte à fonctionner aux BF et même aux TBF. Remarquons l'absence des condensateurs et des résistances dans ce CI. A noter aussi la présence de 7 diodes par CI.

FORME DES SIGNAUX

Comme dans le cas de la plupart des diviseurs prévus pour orgues électroniques, le SAJ180 fournit des signaux rectangulaires à alternances d'égale durée. La « qualité » du signal, est déterminée principalement par la durée de la montée (ou de la descente). Le tableau II indique 0,6 μ s (maximum 5 μ s) pour la portion de la montée comprise entre 10% et 90% de l'amplitude.

La figure 4 montre que si la tension rectangulaire est parfaite, la montée est OC² et elle s'effectue en un temps nul. En pratique la montée prend un temps infini mais au bout d'un temps fini elle atteint presque 100%. Le temps entre une montée de 10% (point A) et celle de 90% (point B) est toujours d'une durée finie précise et a été adopté comme norme de qualité. Le temps t_0 est donc d'autant plus petit que la qualité de la tension « rectangulaire » est bonne, quelle que soit sa période.

La durée de la période T est toutefois un facteur important, influant sur la forme de la tension rectangulaire, si t_0 est indépendant de la fréquence 1/T. En effet, sur la figure 5 on montre deux tensions rectangulaires. La tension parfaite est représentée

par A B E F G H à montées de durées nulles et dont la demi-période est T/2. La durée « pratique » de la montée est $t_0 = T/25$ environ. Cette même durée de la montée subsiste si la période était plus courte, cas de la tension ABCD... Dans ce cas, $t_0 = T/15$ environ donc la déformation apparaît plus importante.

Dans le cas des signaux de notes d'orgue électronique la fréquence la plus élevée est en général de l'ordre de 5000 Hz et la période correspondante est $T = 1/5000$ seconde = 200 μ s. Il est donc clair que si t_0 est au maximum de 5 μ s (et normalement de 0,6 μ s) cette valeur est très petite devant 200 μ s, donc, la qualité de la tension rectangulaire est excellente.

Lorsque f est inférieure à 5000 Hz, la période est plus grande et comme t_0 n'a pas changé, la qualité est meilleure encore. Par exemple à $f = 50$ Hz, $T = 1/50$ seconde ce qui correspond à 20 000 μ s.

La figure 6 donne les formes rectangulaires des tensions de sortie des diviseurs. En (A) le groupe A à trois diviseurs. L'entrée A₁ reçoit un signal à la fréquence f et à la période $T = 1/f$. A la sortie du diviseur A₁, la fréquence est $f/2$ et la période $2/f$. Cette tension étant appliquée à l'entrée A₂, on obtient à la sortie du diviseur A₂, une tension de fréquence $f/4$ (et non $f/3$) et dont la période est $4/f$. A la sortie de A₃, la fréquence est $f/8$ et la période $8/f$. Cela est visible sur la figure 6 (A).

Passons à la figure 6 (B). La

représentation des temps est à une autre échelle que celle de A et de ce fait si la tension de sortie de A₂ est appliquée à l'entrée B₁, la fréquence est $f/8$ et la période est $8/f$. De cette tension rectangulaire on a représenté 14 demi-périodes.

La tension suivante sera alors à la fréquence $f/16$ et ainsi de suite.

EMPLOI DES TENSIONS DE SORTIE RECTANGULAIRES

Les non-initiés en musique, conventionnelle ou électronique, pensent parfois que le signal sinusoïdal pur est le plus agréable à l'oreille humaine. Ce qui est vrai dans cette croyance est qu'un signal sinusoïdal blesse le moins l'oreille mais les gens raffinés du monde actuel ne prennent plaisir à la musique que si les sons ne sont pas purement sinusoïdaux, les sons sinusoïdaux étant « pauvres », « fades » ou, comme l'eau pure « insipides » bien que l'eau soit la meilleure boisson, médicalement parlant.

Les signaux requis sont des signaux du type dent de scie plus ou moins imparfaite (voir figure 7). En (A) dent de scie montante parfaite, en (B) dent de scie descendante parfaite et en (C) dent de scie avec retour de durée finie, par exemple 1/6 de la durée de l'aller. En pratique l'aller est généralement courbe. Pour l'oreille il ne semble pas qu'il y ait de différence entre l'audition d'un son en dents de scie montante ou descendante. Le signal en dents de scie pos-

sède des harmoniques nombreux pairs et impairs. Il est donc apte, après passage par des **formants** appropriés de se transformer en un signal de forme donnée correspondant à celle des sons d'un instrument à imiter ou aux sons spéciaux d'un orgue classique à tuyaux...

Le signal rectangulaire ne possède que des harmoniques pairs et de ce fait est moins avantageux. Dans la plupart des orgues électroniques on s'efforce de le transformer en signal en dents de scie soit par déformation soit en lui ajoutant les harmoniques qui lui manquent (voir nos précédents articles sur la synthèse des signaux). Nous donnerons ultérieurement, les schémas d'application du SAJ180 Sescosem, ceux-ci étant en étude au moment où cet article a été écrit.

SUITE DES FORMANTS

Ce sujet a été abordé dans notre article paru dans le Haut-Parleur de décembre 1972. En voici la suite. Des auditeurs « difficiles » prétendent qu'il n'existe pas deux orgues, électroniques ou non, donnant les mêmes sons pour une « voix déterminée ». Cela est parfaitement vrai et l'excuse en est la suivante : il n'y a pas deux voix humaines identiques même qualifiée de soprano « basse » ou « tenor » il n'y a pas deux violons aux sons identiques pas plus que deux pianos. Par contre, deux instruments électroniques du même type, d'une même série peuvent donner des sons identiques si leurs réglages sont

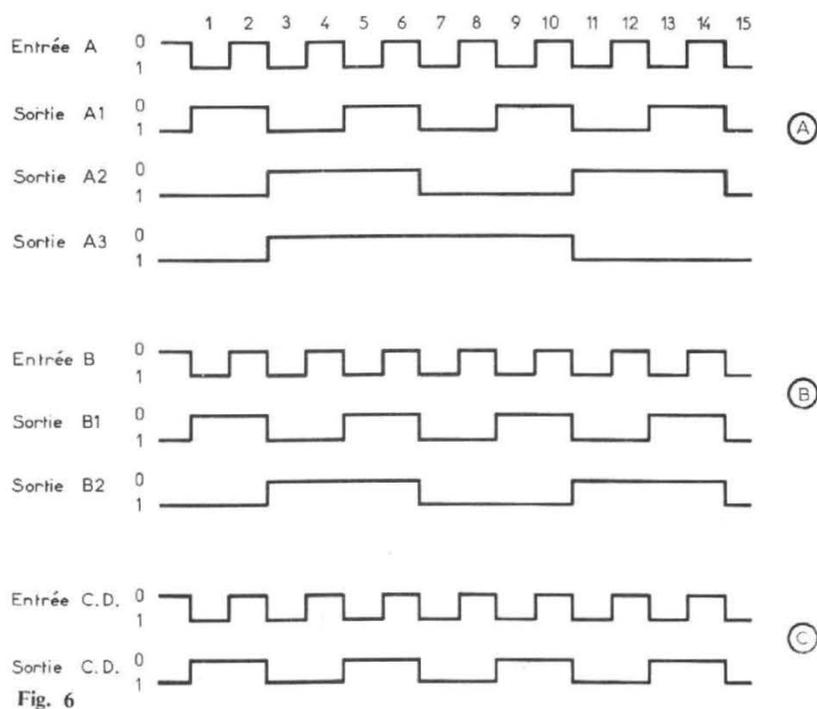


Fig. 6

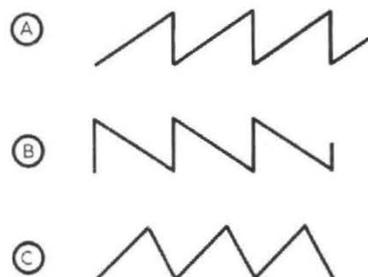


Fig. 7

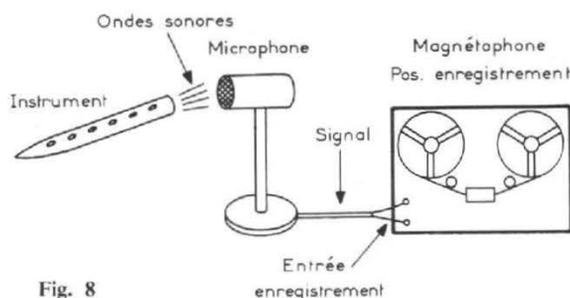


Fig. 8

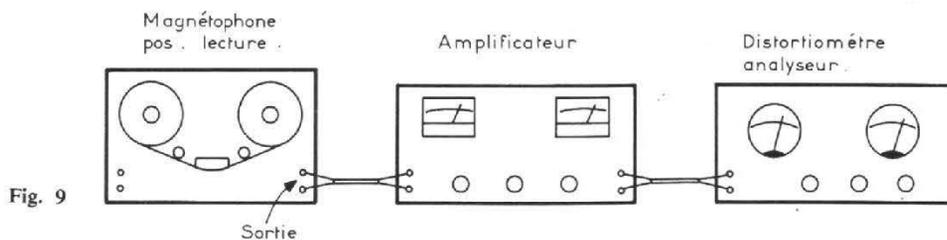


Fig. 9

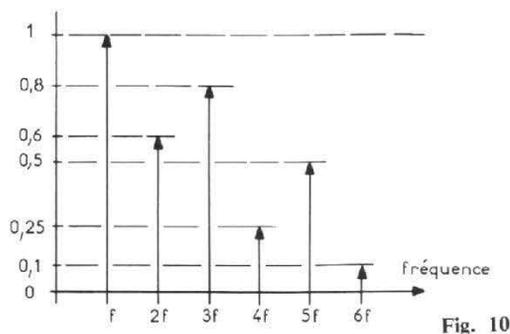


Fig. 10

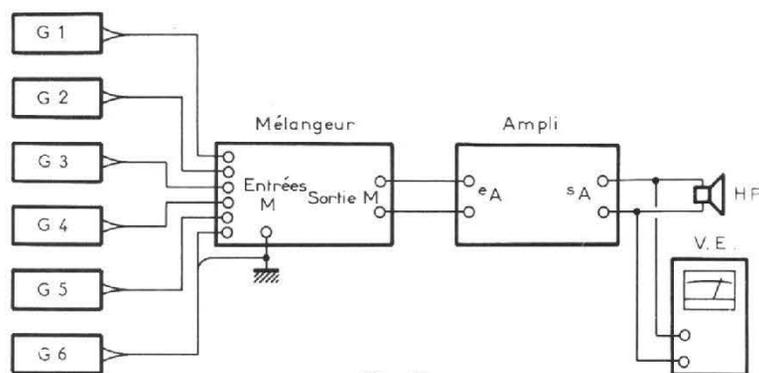


Fig. 11

effectués en conséquence. Les Appellations (non contrôlées!) des voix d'orgues telles que « flûte » haut-bois, clarinette, etc. donnent une idée des sons qu'elles fournissent mais ce ne sont que des indications approchées.

DETERMINATION EXPERIMENTALE

Pour les techniciens qui désirent étudier les formants convenant à chaque imitation d'instrument classique, la meilleure méthode est de partir des sons de l'instrument considéré. On pourra procéder dans l'ordre suivant :

1° Se procurer l'instrument classique que l'on désire imiter. Il s'agit d'instruments donnant des sons continus, donc pouvant durer longtemps comme c'est le cas des instruments à archet et des instruments à vent.

2° Déterminer les notes à jouer, par exemple les différentes LA contenues dans la bande totale de l'instrument.

3° Préparer l'installation d'enregistrement de la figure 8.

4° Enregistrer chaque note, chacune pendant deux ou trois minutes.

5° Utiliser la bande magnétique enregistrée ainsi obtenue dans l'installation de mesures de la figure 9. Celle-ci comprend le magnétophone en position lecture, un amplificateur à très haute fidélité et un distorsiomètre spécial analyseur harmonique, appareil relativement coûteux qui n'est pas à la portée de tous, mais certains de nos lecteurs, travaillant dans des laboratoires d'électronique, pourront sans doute en trouver et s'en servir. Les résultats des mesures de l'analyseur se traduit

par le spectre des harmoniques du signal enregistré. Une bonne analyse de signal nécessite l'obtention des amplitudes relatives des signaux harmoniques de rang aussi élevé que possible, jusqu'à l'harmonique 6 et plus.

Après avoir obtenu le spectre désiré, vérifier avec l'instrument classique utilisé et l'installation décrite, la forme des autres notes LA par exemple. Il sera très important pour la réalisation des formants ou le travail de synthèse, de savoir également si le spectre obtenu est valable, à la fréquence près, pour la totalité des notes ou pour une partie d'entre elles seulement. Ainsi, si l'instrument a trois octaves, les formants ou les synthèses réalisées pourront convenir approximativement à toutes les notes de ces trois octaves. Voir à ce sujet ce qui a été dit dans nos précédents articles.

La méthode d'analyse exposée ci-dessus, conduit normalement à l'emploi de la synthèse pour recréer des signaux composites donnant en HP les timbres désirés. Remarquons que les spectres étant obtenus, on devra réaliser expérimentalement les synthèses nécessaires avant de déterminer les dispositifs pratiques à introduire dans les instruments électroniques. On verra plus loin comment on pourra dans de nombreux cas trouver les formants convenables.

SYNTHESE AVEC GENERATEURS

Les signaux du spectre de la figure 10 sont, évidemment des signaux sinusoïdaux théoriquement parfaits. Pour la reconstitution expérimentale et auditive

du signal représenté par le spectre, on devra disposer de six générateurs sinusoïdaux chacun muni d'un voltmètre indicateur de niveau si possible mais cela n'est pas indispensable. Le montage à réaliser est celui de la figure 11. Chaque sortie de générateur sera connectée à une entrée de mélangeur avec les potentiomètres doseurs poussés au maximum si les générateurs possèdent des indicateurs de tension et les atténuateurs correspondants. Le signal mélangé sera amplifié par un amplificateur Hi-Fi et transmis au haut-parleur. Les indicateurs des générateurs devront indiquer des tensions proportionnelles à celles des signaux du spectre considéré. Ainsi, si le signal à la fondamentale f est de 1 V celui à $2f$ sera de 0,6 V, celui à $3f$ de 0,8 V etc. Si les générateurs ne possèdent pas d'indicateur de tension mettre leurs réglages au maximum et effectuer le dosage avec les potentiomètres du mélangeur.

A cet effet, en prenant comme exemple le spectre de la figure 10, on mettra G1 au maximum de signal et tous les autres générateurs à zéro. Doser avec le potentiomètre de l'entrée 1 du mélangeur pour obtenir, par exemple 1 V sur le HP, tension mesurée avec un voltmètre électronique correct en BF et au-delà, jusqu'à 50 000 Hz au moins.

Pour l'harmonique 2, mettre à zéro tous les générateurs sauf G2 et doser de manière que la tension de sortie soit de 0,6 V. Procéder de la même manière pour les autres harmoniques. A la fin de cette mise au point, remettre tous les générateurs au maximum, écouter les sons obtenus et vérifier qu'ils ressemblent à ceux de l'instrument

classique considéré. Noter les positions des réglages des doseurs. Si les sons obtenus ne sont satisfaisants que d'une manière approchée on pourra essayer de retoucher les réglages des doseurs du mélangeur jusqu'à obtention des sons composés désirés.

La synthèse, dans le montage de l'instrument devra s'effectuer à partir de signaux sinusoïdaux et non de signaux rectangulaires ou en dents de scie car ceux-ci apporteront en plus de leur fondamentale, leurs propres harmoniques ce qui faussera complètement la reconstitution exposée plus haut. On voit que le procédé par synthèse n'est pratiquement facile que si l'instrument est muni de générateurs de notes sinusoïdaux.

Voici également quelques indications sur la recherche expérimentale des formants.

DETERMINATION DES FORMANTS

Nous laisserons de côté la détermination scientifique des formants convenant à chaque instrument de musique qui sort du cadre de la présente étude.

Les formants sont des filtres actifs ou passifs et peuvent avoir une infinité de configurations. Pour l'amateur la meilleure méthode est de s'inspirer des formants proposés par des spécialistes, de les essayer et, si nécessaire, de les retoucher jusqu'à obtention des timbres approchant suffisamment ceux recherchés.

Une autre méthode est de se servir d'une boîte de timbres du commerce ou réalisée soi-même et de rechercher la combinaison qui convient. Si on la trouve, la noter et relever son schéma. Ce dernier sera alors le schéma du

(suite page 222)

OSCILLATEUR BF

à circuit intégré

L'EMPLOI des circuits intégrés se généralise de plus en plus pour la réalisation d'ensembles commerciaux destinés au grand public. Certains techniciens amateurs font cependant et encore preuve d'une certaine réticence envers cette nouvelle technique et n'osent pas entreprendre la réalisation de quelques montages expérimentaux.

A titre d'expérience et d'initiation avec les circuits intégrés, nous préconisons le schéma de principe d'un générateur BF (tiré de la revue *Electronica*, n° 216), doté d'un circuit intégré dont le prix de revient n'excède pas celui d'un transistor de puissance. Il s'agit d'un circuit intégré très courant le « μ A741», dont on peut faire l'acquisition chez la plupart des revendeurs spécialisés.

Un générateur BF pour les essais ou la mise au point des circuits électroniques est généralement bien utile. Il n'est pas toujours indispensable de disposer d'un appareil de laboratoire, mais plutôt d'avoir sous la main un oscillateur BF d'un emploi très simple.

Le montage proposé comporte quatre gammes de fonctionnement grâce à la substitution de condensateurs fixes. Une commande manuelle, à l'aide d'un potentiomètre double permet d'étaler les fréquences sur les plages suivantes :

- F₁ de 14 kHz à 100 kHz ;
- F₂ de 1 200 Hz à 17 kHz ;
- F₃ de 120 Hz à 1 800 Hz ;
- F₄ de 15 Hz à 200 Hz.

LE SCHÉMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe du montage en question fait appel à un circuit intégré μ A741 associé à deux transistors complémentaires.

La figure 2 présente la structure interne du μ A741. On s'aperçoit que sous un boîtier TO5 sont regroupés 20 transistors, 11 résistances et un condensateur. La différenciation du circuit intégré μ A741 avec le μ A748 vient précisément de la valeur de ce condensateur, les deux types pouvant être indifféremment utilisés pour ce montage.

Le μ A741 se présente sous la forme d'un boîtier transistor doté de 8 électrodes de sortie.

La partie oscillatrice reste très simple et ne nécessite en conséquence que très peu de composants discrets. L'oscillateur utilise un montage en pont de Wien, raison pour laquelle un commutateur à deux galettes insère dans les deux branches du pont des condensateurs de même valeur $C_1 = C_6$, $C_2 = C_7$, $C_3 = C_8$, $C_4 = C_9$.

De la même façon, afin de conserver la symétrie, les éléments variables R_3 et R_5 sont jumelés. Il s'agit d'un potentiomètre double à variation « log ».

Avec ce type de montage le problème le plus délicat consiste à obtenir une tension de sortie constante en amplitude quelle que soit la valeur de la fréquence désirée. On peut alors utiliser

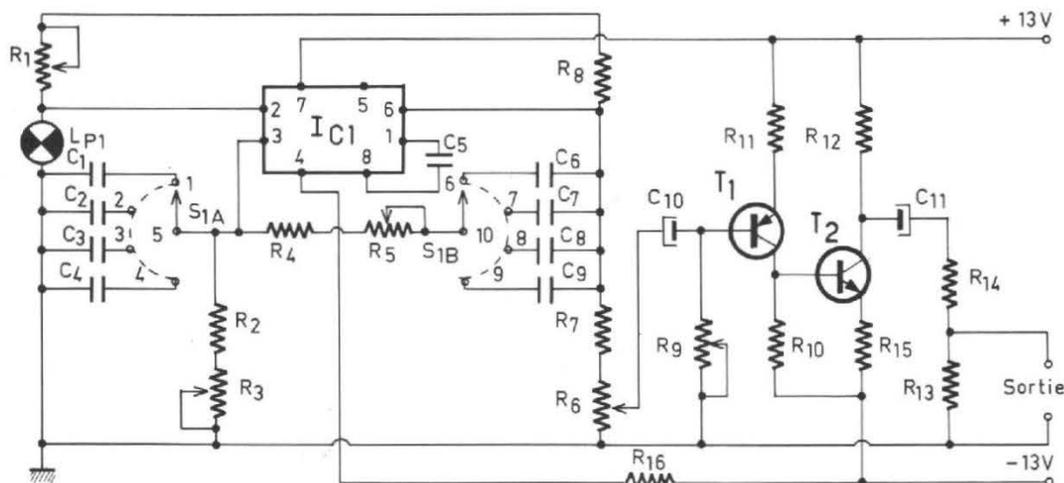


Fig. 1

LISTE DES COMPOSANTS DU GÉNÉRATEUR BF

R_1 = potentiomètre ajustable de 100 Ω .
 R_2 = 1 800 Ω .
 R_3, R_4 = potentiomètre jumelé 25 k Ω variation « log. ».
 R_4 = 1 800 Ω .
 R_6 = potentiomètre de 5 k Ω variation linéaire.
 R_7 = 47 Ω .
 R_8 = 220 Ω .
 R_9 = potentiomètre ajustable de 500 k Ω .
 R_{10} = 12 k Ω .
 R_{11} = 1 800 Ω .
 R_{12} = 10 k Ω .
 R_{13} = 10 k Ω .
 R_{14} = 680 Ω .
 R_{15} = 1 k Ω .
 R_{16} = 47 Ω .
 Toutes les résistances sont de 1/2 W à $\pm 5\%$ de tolérance.
 C_1 = 470 000 pF, polyester.
 C_2 = 47 nF, polyester.
 C_3 = 4 700 pF, polyester.
 C_4 = 330 pF, céramique.
 C_5 = 33 pF, céramique.
 C_6 = 470 000 pF, polyester.
 C_7 = 47 000 pF, polyester.
 C_8 = 4 700 pF, polyester.
 C_9 = 330 pF, céramique.
 C_{10} = 50 μ F / 25 V tantales.
 C_{11} = 640 μ F/25 V.
 TR_1 = 2N2904, BF178, MC150.
 TR_2 = 2N2222, MC140.
 IC_1 = Circuit intégré, type μ A741 ou μ A748.
 Lp_1 = Lampe pilote 24 V, 60 mA.
 S_{1A-B} = Commutateur rotatif 2 galettes, 4 positions.

*

LISTE DES COMPOSANTS DE L'ALIMENTATION STABILISÉE

R_1 = 100 k Ω 1/2 W $\pm 10\%$.
 R_2 = 1 000 Ω 1/2 W $\pm 10\%$.
 R_3 = 1 000 Ω 1/2 W $\pm 10\%$.
 C_1 = 640 à 1 000 μ F/25 V.
 C_2 = 640 à 1 000 μ F/25 V.
 C_3 = 100 μ F 25 V.
 C_4 = 100 μ F 25 V.
 C_5 = 100 nF polyester.
 C_6 = 100 nF polyester.
 D_1, D_2 = BY126 ou BY127.
 DZ_1, DZ_2 = Zener 13 V / 1,5 W, BZY95/C13.
 TR_1 = 2N2904, AC188, AC128.
 TR_2 = 2N2222, AC187, AC127.
 T_1 = primaire 110 ou 220 V / secondaire 15 V/0,3 à 0,5 A.

utilement une commande automatique de gain, mais le montage se compliquerait beaucoup. Dans le montage préconisé une solution intéressante a été retenue; elle fait appel à une lampe à incandescence miniature Lp_1 sur le schéma de principe.

En effet, la résistance ohmique d'une telle ampoule varie avec la température du filament. De la façon dont est montée l'ampoule on obtient ainsi une régulation de l'amplitude très efficace en constituant un dispositif de CAG.

Sur le schéma de principe général on s'aperçoit qu'il est nécessaire de disposer du fait de l'utilisation du circuit intégré d'une alimentation symétrique de -13 V et +13 V par rapport à la masse.

On peut faire usage d'une alimentation stabilisée ou bien avoir recours à l'emploi de 6 piles de 4,5 V montées trois à trois.

D'autre part, les condensateurs C_1 à C_9 permettent de répartir les fréquences de travail en quatre gammes grâce aux valeurs

suivantes adoptées.

$F_1 C_1 = C_6 = 330$ pF.
 $F_2 C_2 = C_7 = 4 700$ pF.
 $F_3 C_3 = C_8 = 47 000$ pF.
 $F_4 C_4 = C_9 = 470 000$ pF.

Le potentiomètre P_1 sert de contrôle d'amplitude et de linéarité du signal sinusoïdal de sortie. A cette fin il est indispensable d'utiliser une ampoule miniature de 24 V 60 mA en concomitance avec cet élément variable, une ampoule d'un autre type pouvant altérer la linéarité du signal de sortie.

Le potentiomètre R_6 , monté en série avec R_7 , constitue la commande de niveau. Deux transistors complémentaires sont alors utilisés comme étage tampon et adaptateur d'impédance afin d'obtenir un signal d'impédance constante de 600 Ω indépendant de l'amplitude et de la fréquence délivrée.

La tension maximale de l'onde sinusoïdale disponible est alors de 5 V crête à crête. La résistance de polarisation R_9 permet d'obtenir une tension de sortie maximale de 5 V c. à c. pour un

déplacement total de R_6 . Par ailleurs, du fait de la complémentarité des deux transistors silicium T_1 et T_2 la liaison s'effectue directement.

La sortie est établie au niveau du collecteur de T_2 par l'intermédiaire de C_{11} sur R_{14} et R_{13} .

ALIMENTATION SUR SECTEUR

Comme nous l'avons précisé, il est possible d'alimenter le dispositif à l'aide d'une alimentation stabilisée délivrant les + et - 13 V par rapport à la masse. Le schéma de principe de la figure 3 répond à ces exigences.

On utilise pour ce faire, un transformateur ordinaire dont le secondaire délivre une tension de 15 V, 0,3 à 0,5 A. On réalise alors un redressement mono-alternance par l'intermédiaire de deux circuits différents l'un destiné à délivrer +13 V par rapport à la masse et l'autre -13 V.

Les deux circuits sont identiques aux polarités près des

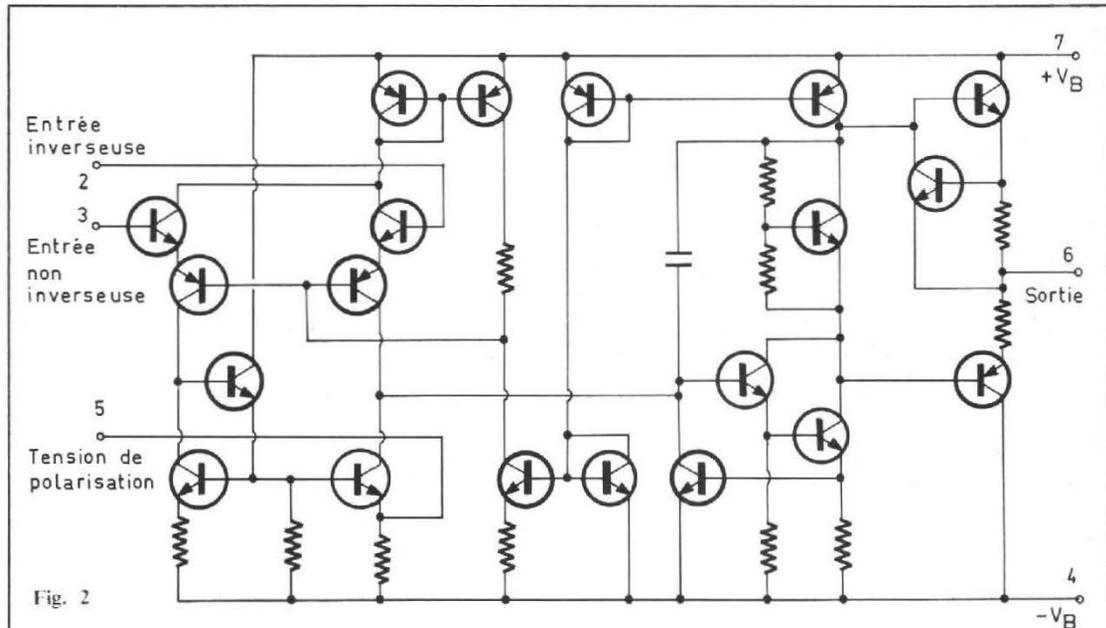


Fig. 2

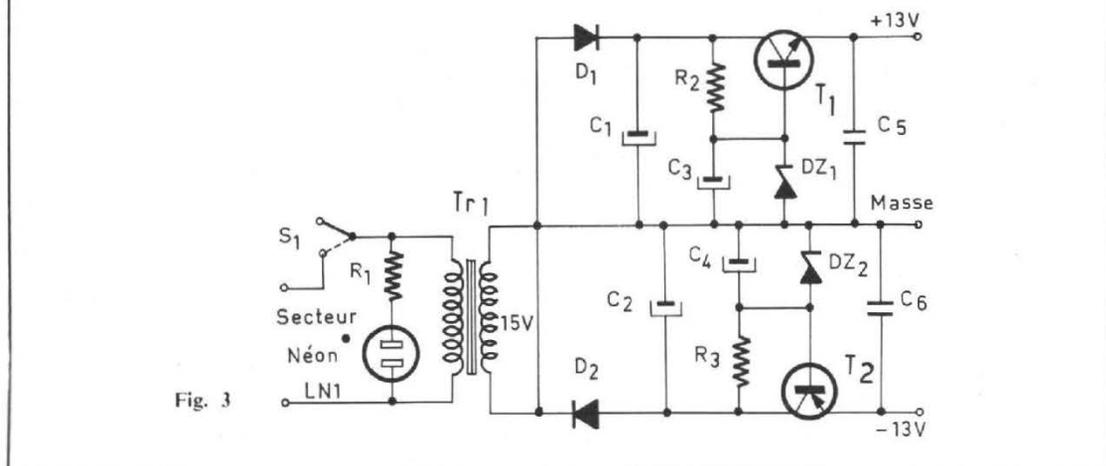


Fig. 3

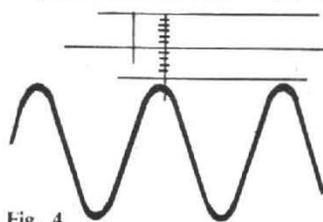


Fig. 4

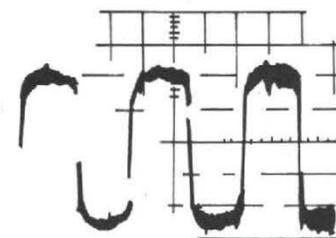


Fig. 5

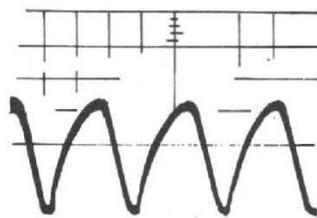


Fig. 6

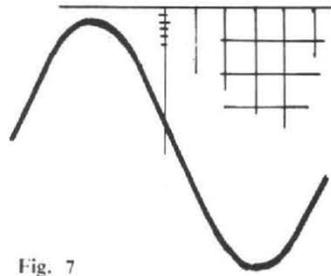


Fig. 7

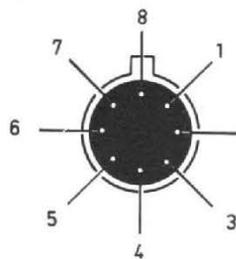


Fig. 8 $\mu A741$

Ainsi toutes variations de la tension de sortie de l'alimentation se traduit par une variation de tension aux bornes de la résistance R_2 . Cette variation tend à maintenir la tension de sortie sur l'émetteur de T_1 , constante. Le condensateur C_3 monté en parallèle sur la diode Zener permet de parfaire le filtrage de la tension de sortie.

REALISATION PRATIQUE

Elle peut se mener à bien sur une plaquette perforée ou bien un circuit Veroboard en suivant approximativement la disposition du schéma de principe. Tous les composants peuvent aisément trouver leur place sur la pla-

quette de faibles dimensions à l'exception du commutateur à quatre positions et des potentiomètres de fréquence et amplitude. Ces derniers seront utilement ramenés sur la face avant d'un petit châssis en forme de « U ».

MISE AU POINT

On l'effectue très rapidement à l'aide d'un oscilloscope de visualisation. Il suffit de connecter l'amplificateur vertical de l'instrument de mesure aux bornes du potentiomètre P_0 , en plaçant le curseur à la masse afin d'abstraire l'oscillateur du reste du montage. On place ensuite le générateur sur la gamme la plus élevée en introduisant les capacités les plus

petites dans le circuit. On contrôle alors la forme de l'onde qui doit être parfaite, sinusoïdale.

S'il n'en était pas ainsi il conviendrait de se reporter aux figures suivantes.

On doit obtenir aux bornes de R_6 le signal de la figure 4. Si par contre la forme d'onde est sensiblement la même que celle présentée figure 5, il faut jouer sur la valeur R_1 ou bien alors réduire R_8 à 150 ou 180 Ω .

Si la forme de l'onde délivrée présente une analogie avec celle représentée figure 6, il faut alors augmenter R_8 de 220 à 270, voire même 330 Ω .

On doit par ailleurs, ajuster R_9 de manière à obtenir un signal sinusoïdal maximal de 5 V crête à crête.

éléments les transistors sont respectivement: pour TR_1 du type NPN et pour TR_2 PNP. Les condensateurs C_1 et C_2 assurent après redressement le filtrage. Cette tension continue est alors appliquée au collecteur du transistor régulateur dont la base est portée à un potentiel fixe de référence grâce à la diode Zener DZ_1 .

DIVISEURS DE FRÉQUENCE ET FORMANTS POUR ORGUES ÉLECTRONIQUES

(Suite de la page 219)

formant recherché. Souvent un tel schéma peut être simplifié en faisant appel aux schémas équivalents.

FORMANTS SPECIAUX D'ORGUES

En plus des formants destinés à imiter les instruments classiques de musique on trouvera dans les orgues électroniques, des formants destinés à imiter les sons des orgues classiques, sons imitant plus ou moins bien ceux des vrais instruments. Il y aura alors double imitation. Souvent, une « flûte » d'orgue électronique ne ressemblera que d'une manière approchée ou parfois éloignée, de la vraie « flûte ». Pour cette raison et dans un souci de correction envers les utilisateurs et le public des auditeurs, en grand nombre les timbres d'orgues électroniques ou classiques, portent des noms divers tels que « diapason », « dulciane », « salicional », « voix céleste » etc.

Ces applications engageant moins le constructeur que celles désignant des instruments classiques existants, difficiles à imiter. Remarquons, qu'après tout, il est aussi intéressant sinon plus intéressant de créer avec les instruments électroniques des timbres nouveaux plutôt que

des imitations plus ou moins réussies.

La tendance actuelle de la musique est justement la recherche non seulement de timbres nouveaux mais aussi d'harmonies, mélodies et rythmes inédits ce qui est l'objet de la **musique électronique**, sujet distinct de

celui des instruments électroniques de musique bien que présentant beaucoup de points communs quant aux méthodes et circuits employés.

A titre d'exemple, un rythmeur est un instrument de musique électronique car il apporte à un orchestre classique, un élément nouveau. De même les procédés vibrato, trémolo, adjoints à une chaîne Hi-Fi, permettront de modifier les auditions classiques, ce qui est encore une introduction de musique électronique dans la musique classique.

Il est évident que ces procédés ne sont pas appréciés par la totalité des mélomanes « stricts » mais seulement par un certain nombre d'entre eux, plus indulgents ! La vraie vocation de la musique électronique est toutefois de créer une musique nouvelle avec des moyens nouveaux basés, évidemment, surtout sur les dispositifs électroniques, mais **musique** n'est pas synonyme de **bruit**.

F. JUSTER.

POUR MIEUX VOUS SERVIR!...

LE CALME

D'UN TROIS ÉTOILES DE LA HI-FI

EXEMPLES :

MARANTZ 20-3 300-250-2 LST-401 SME	30.000 F + CADEAU
AMPLI-TUNER MAGNÉTO REVOX + 2 AR2	9 600 F + CADEAU

SERVICE APRÈS-VENTE - PRIX PARIS - INSTALLATION

LES GRANDES MARQUES EN DÉMONSTRATION

STATION 2001...

5, rue des Fortifications (rue près Mairie)
NOGENT-S.-SEINE (10)
 Téléphone : 25-81-56

OUVERT DU MARDI AU DIMANCHE INCLUS

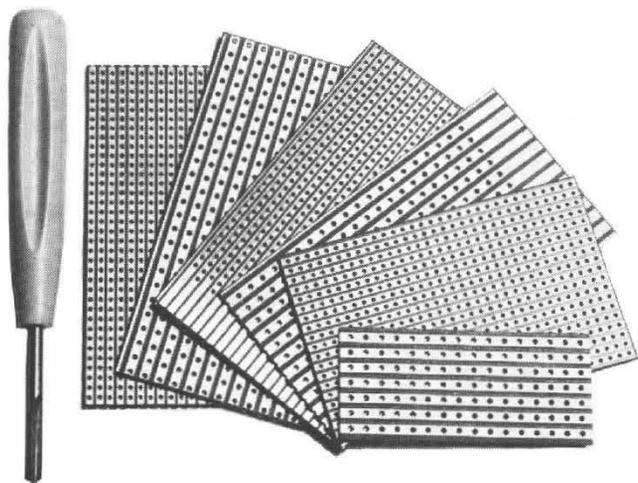


Fig. 1a. — Kit « M board » complet avec outil pour interruption des bandes de cuivre.

RÉALISEZ VOUS-MÊME VOS CIRCUITS SUR « M BOARD »

A l'origine, les professionnels ont conçu les circuits imprimés pour la réalisation en très grande série de modules ou cartes servant à composer un ensemble d'appareils électroniques. Toutefois, le but de l'amateur diffère de cette conception professionnelle car il ne recherche le plus souvent qu'une chose, c'est réaliser, le plus proprement possible, quelques montages selon une technique de miniaturisation analogue à celle des circuits imprimés sans pour autant mettre en œuvre toutes les phases d'exécution que nécessite ce procédé.

L'amateur peut alors avoir utilement recours aux plaques de montage « Veroboard ».

PROCÉDE DE CABLAGE « VERO »

Les supports de circuits imprimés Veroboard permettent en effet de réaliser rapidement n'importe quel circuit électronique. Les plaquettes, réalisées en bakélite XXXP, portent sur l'une de leurs faces des bandes de cuivre parallèles et équidistantes.

Comme le laisse entrevoir la photographie de la figure 1, les bandes de cuivre sont percées de trous régulièrement espacés et formant selon le type de la plaquette, une grille aux pas de 2,5 mm,

2,54 mm ou 3,81 mm. En dehors des plaquettes courantes, existent également des cartes enfichables dont les bandes conductrices se terminent à l'une de leurs extrémités par des contacts dorés non perforés.

Les pattes de raccordement des divers composants sont introduites dans les trous qui leur sont destinés par la face non cuivrée de la plaquette, puis coupées et soudées aux bandes conductrices, le flux protecteur recouvrant ces dernières jouant le rôle de décapant.

La réalisation de câblage d'essais ou de prototypes reste ainsi possible, n'exigeant aucune préparation les plaquettes permettent en effet de transposer directement le schéma de principe en schéma de câblage.

DU SCHEMA DE PRINCIPE A LA DISPOSITION DES ELEMENTS

Dans un schéma électronique, la plupart des liaisons entre composants sont représentées sous la forme de traits parallèles entre lesquels et perpendiculairement auxquels sont disposés ces composants. La plaquette Veroboard constitue donc un support sur lequel existe déjà un certain nombre de liaisons. En général, la position à donner aux compo-

sants se déduit directement de celle qu'ils occupent déjà sur le schéma de principe. Les figures 2 et 3 donnent un exemple typique

de la ressemblance pouvant exister entre le schéma de principe et la disposition des éléments. Les conducteurs d'alimentation occu-

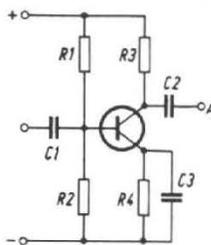


Fig. 2 : Schéma de principe.

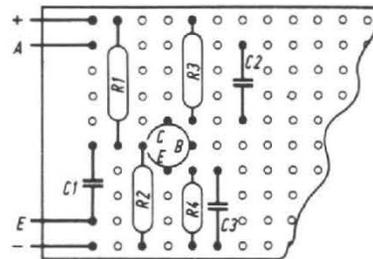


Fig. 3 : Schéma de câblage.

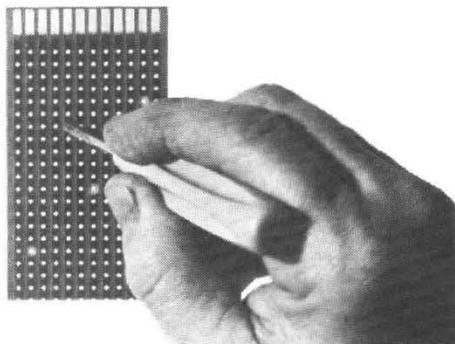


Fig. 1b : Utilisation de l'outil permettant de pratiquer aisément des interruptions dans les bandes de cuivre.

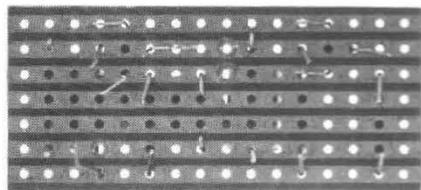


Fig. 4 : Composants positionnés.

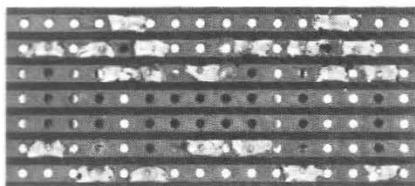


Fig. 5 : Composants soudés.

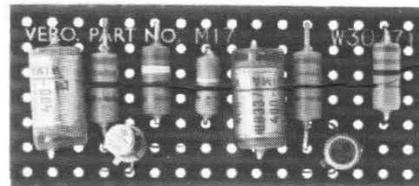


Fig. 6 : Montage terminé...

pant les places les plus extérieures dans le schéma, se retrouvent sous la forme des deux bandes conductrices les plus proches des bords de la plaquette. Le transistor est situé dans le montage comme sur le schéma, au centre de la figure. Les trois pattes du transistor sont raccordées à trois bandes conductrices séparées. Les quatre résistances et le condensateur C_3 sont disposés, comme sur le schéma, entre les bandes du circuit d'alimentation et celles reliées au transistor. En disposant les condensateurs C_1 et C_2 verticalement,

DIVERSES OPERATIONS INTERVENANT AU COURS DU CABLAGE

Après avoir établi la disposition optimale des éléments, enfiler les pattes des divers composants dans les trous, puis les couder au ras de la carte et les couper au plus court. Effectuer ensuite les interruptions éventuellement nécessaires dans les bandes conductrices à l'aide d'un foret aiguisé ou de la fraise Veroboard (Voir Fig. 4).

Dans un deuxième temps, sou-

électroniques nécessite naturellement de nombreux essais au cours desquels doivent être effectuées des modifications de conception et de câblage. Il en résulte une consommation importante de temps et de matériel.

Les plaquettes Veroboard permettent de réaliser en quelques minutes les montages nécessaires et de les modifier en quelques secondes. La figure 7 donne un exemple d'un tel montage. Les pattes des composants sont soudées aux bandes de cuivre sans que leurs pattes soient raccour-

MONTAGES AVEC CIRCUITS INTEGRÉS

Les amateurs ont encore des difficultés de câblage avec l'apparition des nouveaux circuits intégrés en boîtier « Dual In Line ». Une plaquette Veroboard offre encore une solution séduisante pour la réalisation de montage d'essai utilisant ces circuits intégrés.

La figure 8 montre 6 supports pour circuit intégré soudés aux bandes de cuivre d'une plaquette

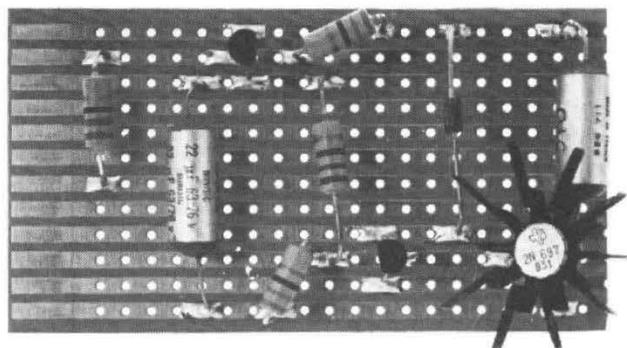


Fig. 7 : Prototype de recherche à transistors.

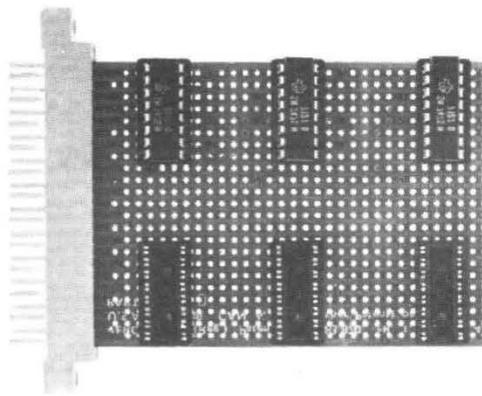


Fig. 8 : Circuits intégrés câblés sur VERO-BOARD.

il est possible de réserver deux bandes conductrices, l'une pour l'entrée et l'autre pour la sortie du montage.

Si l'on désire associer en cascade plusieurs étages identiques à celui de la figure 2, il suffit pour cela de couper les trois bandes du milieu entre deux étages consécutifs.

der avec soin les divers composants aux bandes conductrices. Utiliser un fer à souder de puissance au plus égale à 16 W et équipé d'une panne fine. La figure 5 montre le board après soudage.

MONTAGES D'ESSAI

La mise au point de montages

cies, ce qui permet de les changer aisément et de les réutiliser après démontage.

Il est préférable d'utiliser pour ce type d'essai des plaquettes enfichables, ce qui permet de les séparer de leur connecteur au moment d'une modification (pas de fil d'alimentation).

comportant une grille au pas de 2,5 mm ou 2,54 mm. Les bandes de cuivre sont coupées sous les supports et à égale distance de deux supports consécutifs. Les liaisons entre les divers circuits intégrés sont effectuées à l'aide de petits fils isolés. Les alimentations ainsi que les entrées et

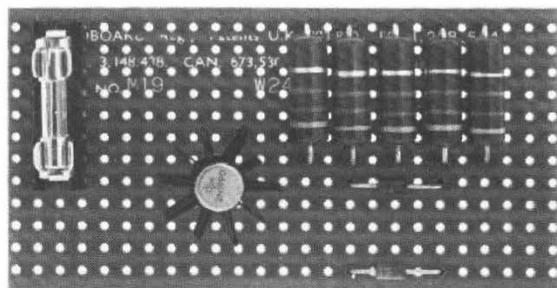


Fig. 9 : Montage d'un contrôleur de vitesse.

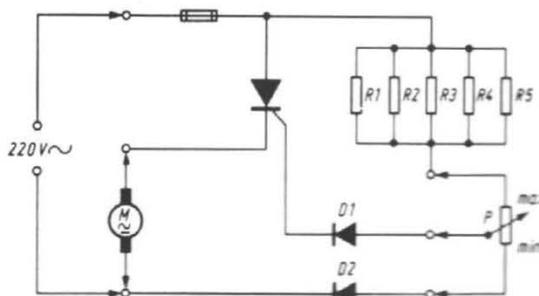


Fig. 10 : Schéma du contrôleur de vitesse.

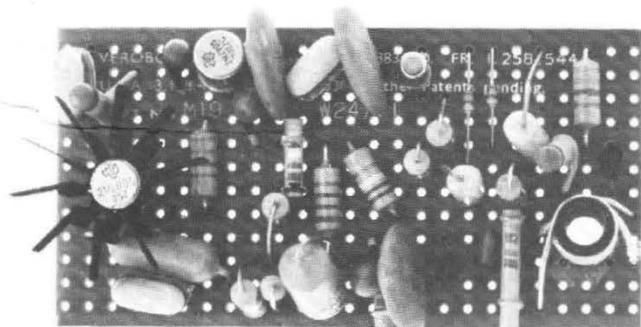


Fig. 11 : Montage compact avec des éléments verticaux.

les sorties du montage sont amenées sur les bandes de cuivre encore libres.

EXEMPLE DE CABLAGE

Le montage d'un régulateur pour moteur électrique montre comme il est facile de transposer le schéma de principe de la figure 10 sur une plaquette Veroboard. La position occupée par les divers composants est presque la même sur les deux figures. Les seules coupures réalisées se situent sous les diodes au niveau de la bande de cuivre supérieure, entre le fusible et les résistances.

Comme ces montages sont destinés à fonctionner sur le réseau 220 V, il a été choisi une grille au pas de 3,81 mm.

Un montage permettant d'économiser particulièrement de la place, consiste à disposer les éléments verticalement par rapport à la plaquette. Il est particulièrement recommandé d'utiliser à cet effet une grille au pas de 2,54 mm. Le récepteur de télécommande représenté sur la figure 14 contient 35 composants montés sur une plaquette de 2,5 x 6,5 cm. Le montage est disposé en longueur selon deux séries d'éléments séparés. Chaque série d'éléments possède sa propre alimentation.

Nous proposerons dans nos prochains numéros toute une suite de montages électroniques simples, sur support de montage « M Board ».

VIENT DE PARAÎTRE



LES GADGETS ÉLECTRONIQUES et leur réalisation

par B. FIGHIERA

L'électronique fait de plus en plus d'adeptes. L'intention de l'auteur avec cet ouvrage, une fois de plus, est de permettre au lecteur de s'initier à la technique moderne de l'électronique.

Une des meilleures méthodes d'initiation consiste à réaliser soi-même quelques montages simples et amusants tout en essayant de comprendre le rôle des divers éléments constitutifs. A cette fin, les premières pages de cet ouvrage sont réservées à quelques notions techniques relatives aux composants électroniques, le lecteur n'aura donc nul besoin de chercher ces notions dans d'autres livres.

L'auteur est un jeune qui s'adresse à d'autres jeunes et qui se met en conséquence à leur portée. Le sujet lui-même reste du domaine de la jeunesse qui cherche dans l'électronique un moyen d'évasion. Les lecteurs trouveront donc dans cet ouvrage la description complète et détaillée de vingt-cinq gadgets inattendus comme le tueur de publicité, le canari électronique, le dispositif anti-moustiques, le récepteur à eau salée, etc.

En d'autres termes, l'électronique et ses applications dans les loisirs.

Ouvrage broché de 152 pages, nombreux schémas.
Couverture 4 couleurs, laquée — PRIX : 18 F

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Téléphone 878.09.94

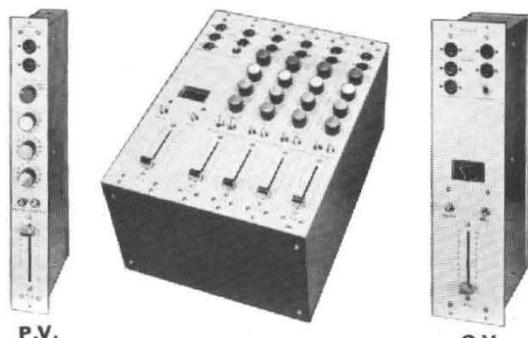
C.C.P. 4949-29 PARIS

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

la sonorisation sur mesure !

Dans la qualité
Professionnelle composez
vous-même votre

TABLE DE MÉLANGE



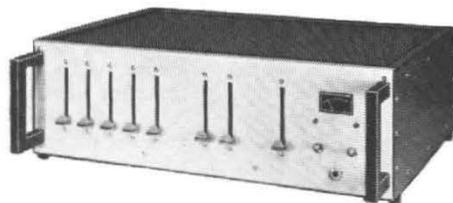
P.V.

G.V.

P.V. Eléments préamplificateurs enfichables, toutes entrées, haute et basse impédance.

P.G. Préamplificateur général Totalisateur, sortie basse impédance niveau 0 à niveau constant.

EXEMPLE : Coffrets de 6 éléments P.V. ou de 4 éléments P.V. et 1 P.G. avec prises pour enfichage de P.V. et P.G. câblés — possibilité d'obtenir des ensembles composés de 2-3 ou 4 coffrets.



NOUVEAUX AMPLIS de sonorisation Hi-Fi - **AMS 75** et **AMS 120**, courbe de réponse de 50 à 15.000 Hz. Distorsion < 0,5 %.

Plusieurs modèles : 1° 5 entrées mélangeables avec pré-amplis enfichables ; 2° entrée haute impédance avec correcteur grave-aiguë ; 3° une entrée haute impédance sans correcteur. Peuvent être fournis avec ou sans transfo de sortie.

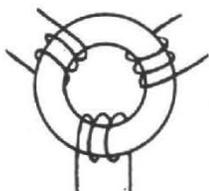
DEMANDEZ NOS NOTICES SPECIALES



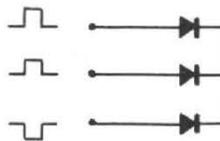
F. MERLAUD

76, Boulevard Victor-Hugo, 92 - CLICHY

Tél. : 737-75-14.



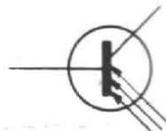
OUI



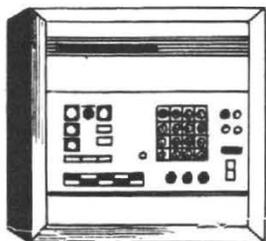
NON

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

ET



OU



INFORMATION ET INFORMATIQUE

(Suite voir n° 1 383)

EN plus de l'impression en relief qu'est la typographie, il existe depuis longtemps des procédés de reproduction courants : l'impression en creux (taille douce, eau-forte) et l'impression à niveau (lithographie, sérigraphie). Ces deux types de procédés ont donné naissance respectivement à l'héliogravure (en creux) et à l'offset (à niveau), qui permettent aujourd'hui une impression sans plomb, et avec fort peu de pression.

En héliogravure, le texte composé et les illustrations sont tirés sur des feuilles de cellophane transparentes, les « cellos », puis montés et mis en pages sur une feuille plus épaisse de même type. Celle-ci, par un procédé dérivant

de l'eau-forte sert à graver en creux un cylindre de cuivre qui, monté sur la rotative, retiendra l'encre en quantité proportionnelle à la profondeur de la gravure, et la restituera au papier pressé contre lui.

Dans le cas de l'offset, on procède de la même façon au tirage sur des cellos et à l'assemblage de ceux-ci pour former la page entière, texte et illustrations, sur la table de montage. On en tire une plaque offset en zinc ou en aluminium présensibilisé, sur laquelle le motif à imprimer est reçu en encre grasse. Cette plaque, mouillée à l'eau, n'acceptera l'encre que sur le motif, reportant celui-ci sur un cylindre caoutchouté, le blanchet, qui le déposera sur le papier.

COMMENT ACCELERER LA PHOTOCOMPOSITION ?

Si le mot imprimé ne nécessite ainsi plus obligatoirement de grosses machines de fonderie pour produire le « plomb » d'imprimerie, la composition des textes à imprimer est aussi sujette à de nombreuses améliorations.

Un accroissement de la vitesse de composition d'un texte est possible en séparant la frappe et la composition. Le procédé Télétypesetter utilisé au cours des années 50, consiste en un clavier perforateur qui produit une bande perforée ; cette bande commande ensuite la composition. Il est ainsi possible d'atteindre des vitesses de compo-

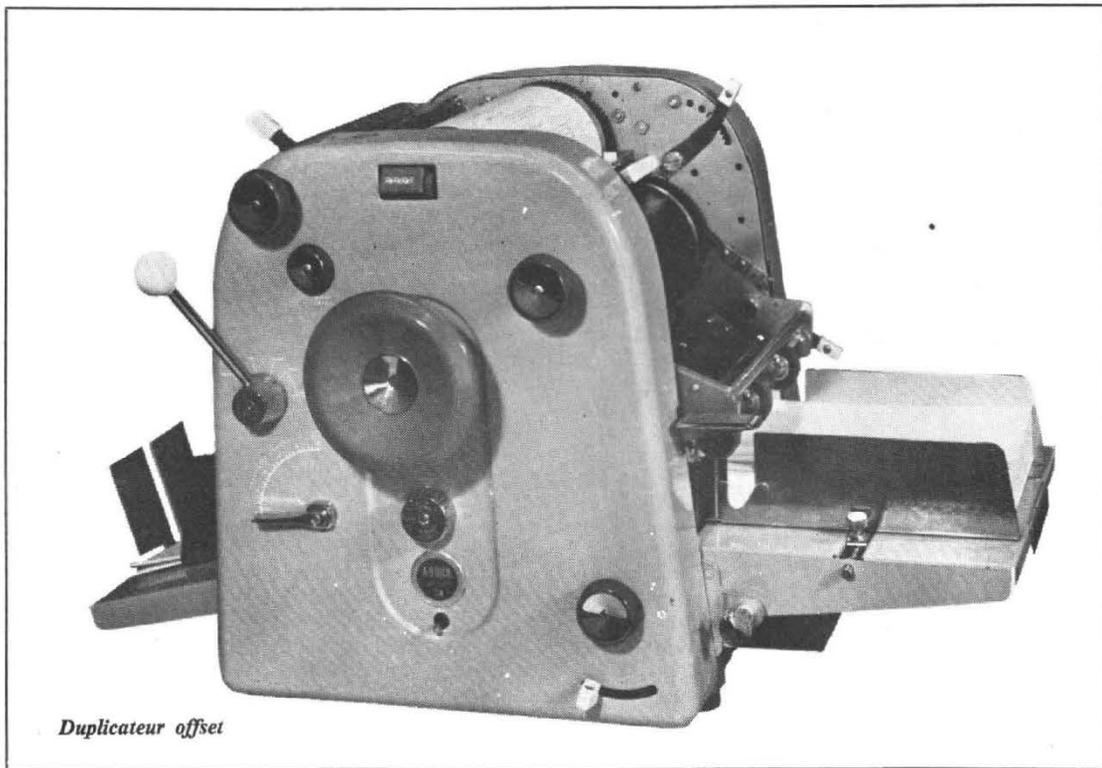
sition atteignant 24 000 caractères par heure.

Les chasses des caractères sont mémorisées dans le clavier-perforateur et additionnées à chaque frappe d'une touche de clavier : le résultat est indiqué par un index qui, à chaque frappe, se déplace vers l'extrémité de la ligne. Le clavier doit se concentrer non seulement sur la frappe, mais aussi sur la « justification » : couper un mot en fin de ligne, insérer les instructions de composition en manœuvrant diverses touches de commande pendant la frappe.

En utilisant un calculateur électronique de composition, le clavier n'a plus qu'à taper un texte, sans fin, avec des instructions de composition, sans tenir compte de la mise en lignes ; l'opérateur n'a plus qu'à taper sans justifier. Il peut, dès lors, travailler plus vite, la production augmentant d'environ 30 % pour une longueur de justification normale. La bande perforée produite par le clavier-perforateur est ensuite préparée dans le calculateur pour la composition : le calculateur effectue automatiquement la mise en lignes, avec justification et coupure de mots, en tenant compte du genre de composition : le résultat est une nouvelle bande perforée « justifiée ».

La justification des lignes exige l'introduction des tableaux de chasses des caractères et corps désirés ; à l'aide desquels le calculateur constitue la ligne pour une justification prescrite.

Pour couper un mot en fin de ligne, le calculateur doit « connaître » les règles de coupure dans la langue considérée. Ces règles sont faciles à introduire dans le cas de mots simples ; elles sont moins aisées pour les mots complexes : le software contient une liste de préfixes et suffixes que le calculateur parcourt pour



Duplicateur offset

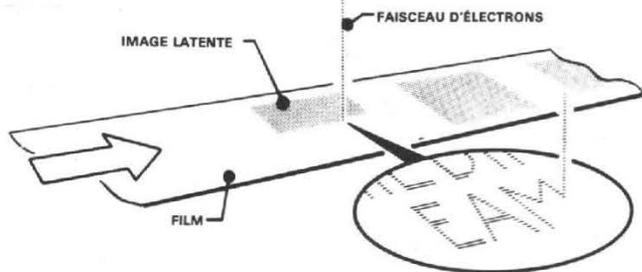


Fig. 3

Le faisceau d'électrons "imprime" une image latente sur le microfilm Dry-Silver (document 3 M).

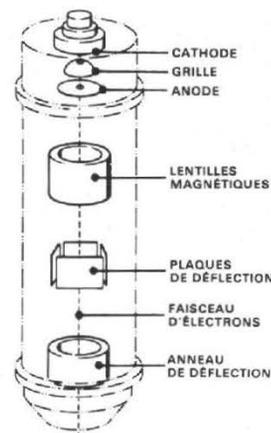


Fig. 4

Schéma de principe du canon à électrons de l'"Electron Beam Recorder" (document 3 M).

la coupure des mots ; il existe enfin des listes d'exception, pour les mots auxquels aucune règle logique ne s'applique et, en particulier, pour les mots étrangers.

En fonction du genre de composition, le software comporte des prescriptions précises sur la façon d'interpréter certaines instructions : ces prescriptions concernent les différents modes de composition (composition cou-

rante, en drapeau, en tableau), les caractères (type, corps), l'interlettrage de certains mots et la composition en alinéas, les titres, etc. Pour la composition de petites annonces de journaux, le software peut comporter une liste d'abréviations usuelles que le calculateur de composition réalise automatiquement.

Si le rédacteur désire apporter des corrections à son texte, il est

possible de ne taper au clavier que les corrections sur une bande perforée de correction et de confier au calculateur de composition le soin de réunir le texte original et les corrections ultérieures. Le calculateur prépare le texte de composition en tenant compte des indications de correction.

DES CASSES EN MEMOIRE

La composeuse, même qualifiée de rapide, est lente, comparée au calculateur de composition : elle doit assembler mécaniquement les matrices, pour constituer une ligne.

On a donc été amené à créer des composeuses douées d'une mémoire magnétique, dans laquelle sont enregistrés les lettres de l'alphabet, les nombres et les signes. L'espace réservé à chaque caractère alphanumérique est divisé en carreaux élémentaires, qui seront noirs ou blancs selon que le caractère considéré recouvre ou non ces carreaux.

Dans certaines photocomposeuses, une mémoire à tores de ferrite contient effectivement ces « points-images » pour chaque caractère d'une ou de plusieurs familles ; le nombre de familles de caractères dont on désire disposer pour la composition peut néanmoins être supérieur à la capacité de cette mémoire : on doit donc, soit accroître la capacité de la mémoire, soit introduire dans la mémoire les seules familles de caractères que l'on utilisera.

Ainsi, lors de la composition d'un texte, chaque caractère appelle son image en mémoire, qui se trouve projetée sur un écran cathodique, par exemple. Les caractères sont assemblés successivement sur l'écran, en mots qui constituent avec les espacements une ligne dont une image est photographiée sur microfilm.

Il est possible de faire varier le corps des caractères par variation de tension sur le tube cathodique : ces modifications s'effectuent sans modification du train d'impulsions sortant de la mémoire, donc sans introduction d'autres familles de données. Seul le tracé des caractères sur l'écran est modifié ; il est en outre possible de transformer ainsi un caractère romain en caractère italique.

Le film impressionné est développé et peut alors être reporté sur une plaque imprimante.

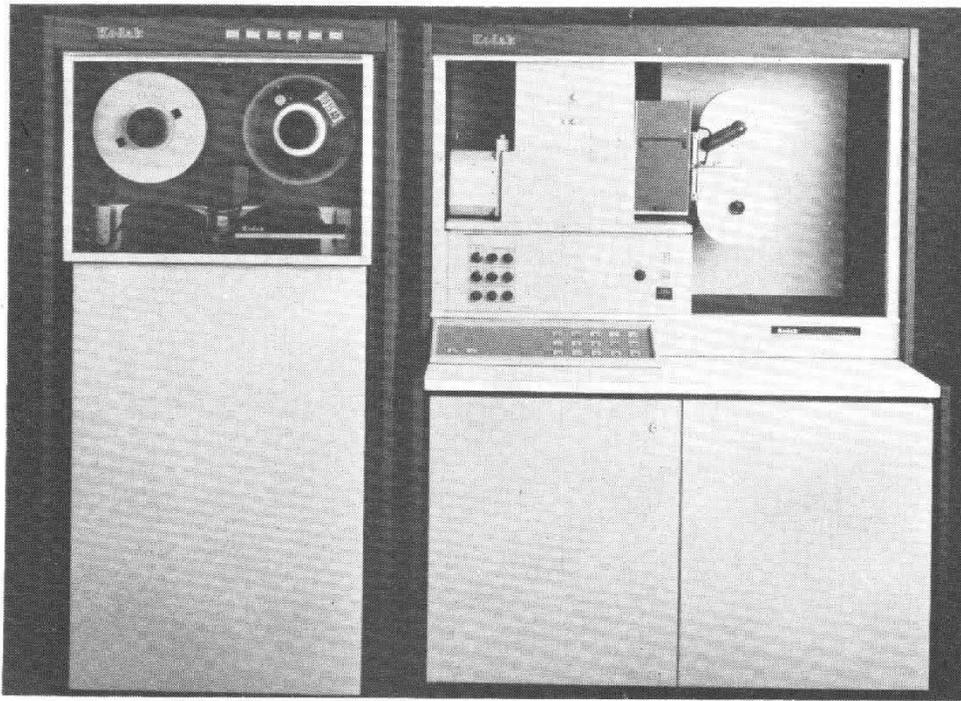
Ainsi, un annuaire, un catalogue de pièces de rechange ou un bulletin boursier peuvent être classés sur bandes (magnétiques de préférence), pouvant être corrigées avant toute nouvelle édition.

10 000 CARACTERES PAR SECONDE... AU MOINS

Le premier modèle fonctionnant suivant ces principes fut introduit par la R.C.A. : ce fut le Videocomp, dont la vitesse d'impression a dépassé 6 000 caractères par seconde ; puis vint le Linotron de Mergenthaler - C.B.S., associé à un ordinateur IBM360 : une page entière est « écrite » sur l'écran cathodique, puis microfilmée sur un film stationnaire (alors que le premier système enregistrait ligne par ligne). Le Linotron stocke les images de quatre types de caractères sous forme photographique, sur quatre plaques de verre : lorsque la bande magnétique contenant les informations sur le texte à composer, est introduite dans la machine, un faisceau balaie les lettres sur les plaques de verre et émet des signaux vidéo vers le tube cathodique. Ainsi, pour changer de types de caractères, il suffit de changer une plaque de verre. La vitesse d'impression du Linotron atteint 10 000 caractères par seconde.



Des journaux d'information réalisés plus rapidement grâce aux ordinateurs



L'imprimante cathodique KOM80 microfilm en continu sur écran cathodique à la vitesse de 120 000 caractères par seconde (Cliché Kodak)

Depuis, d'autres unités de sortie d'ordinateurs sur microfilms ont été mises au point, capables de fonctionner à des cadences minimales de 10 000 caractères par seconde. Ces machines, en mode imprimantes, peuvent travailler jusqu'à plus de 100 000 caractères par seconde !

Une technique un peu analogue est celle du canon à électrons, spécifique de l'E.B.R. développé par Minnesota 3M. L'image est formée directement sur le film : le faisceau cathodique bombarde la surface sensible et y dessine l'image du caractère à dessiner. L'impression, ici encore, se fait page à page.

Une dernière technique, introduite dès 1969, est celle des fibres optiques de la 1603 de Memorex. Un caractère étant décodé, sa reconnaissance se traduit par l'excitation, ou la non-excitation, de 35 diodes photo-émettrices, dont le flux optique est transmis le long des fibres. Le caractère se dessine en points lumineux à l'extrémité des fibres serrées en une matrice de 5 x 7 points : la caméra enregistre les caractères un par un. Lorsqu'une ligne est photographiée, le film avance.

(à suivre)

Marc FERRETTI.

NOUVEAUTÉS ET INFORMATIONS

LE XV^e FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON SE TIENDRA AU GRAND PALAIS DES CHAMPS-ELYSEES DU LUNDI 19 AU DIMANCHE 25 FEVRIER 1973

Le XV^e Festival international du son qui se tiendra au Grand Palais des Champs-Élysées du lundi 19 au dimanche 25 février 1973, sera ouvert tous les jours de 10 heures à 20 heures.

Le lundi 19 février, l'entrée sera réservée exclusivement aux professionnels.

Deux grandes soirées :

— Vendredi 23 février : « France-Musique reçoit », à 20 h. 30.

— Samedi 24 février : « Nuit du Festival », à partir de 20 h 30.

Créé en 1959, au Palais d'Orsay, le Festival international du son a vu croître chaque année le nombre de ses exposants et de ses visiteurs.

En 1972, abandonnant le Palais d'Orsay, pour celui des Champs-Élysées, le Festival prend un nouvel essor : 150 exposants accueillent en plein cœur de Paris 77 000 visiteurs en un village de la haute fidélité avec sa place verdoyante, ses rues aux

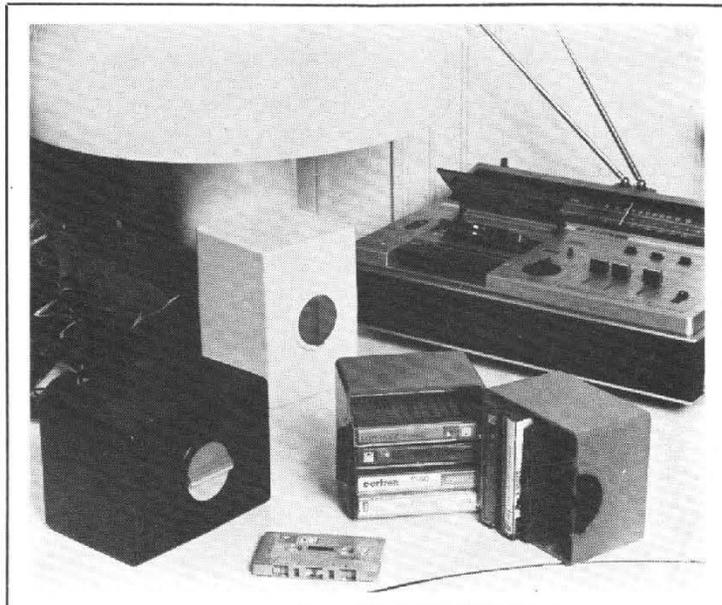
noms prestigieux de grands compositeurs.

Reflet du développement d'un marché et de ses progrès techniques, le Festival international du son intéresse aujourd'hui tous les publics : professionnels, mélomanes ou amateurs peuvent apprécier et comparer les derniers perfectionnements que proposent les constructeurs du

monde entier dans le domaine de la haute fidélité.

●
« CASAKASET »
BOITE-CLASSEUR
A CASSETTES

ALLIANT le côté fonctionnel à l'esthétique d'une ligne « design » Casakaset, boîte de rangement



pour minicassettes s'intègre au style contemporain. Il s'agit d'une boîte classeur en polystyrène choc de 16 cm x 11 cm, éventuellement transportable à l'aide d'une dragonne amovible à fixer sur la charnière.

Ces « Casakaset » existent en trois coloris blanc, orange et noir, livrés avec des boutons d'ouverture amovibles en 5 couleurs afin de multiplier l'éventail de repérage dans le cas de constitution de « cassathotèque ». Capacité de rangement : 10 cassettes normales, 8 longues durée ou 16 sans boîte. (Création Seilib).

●
LES PANNEAUX SONOPLAN

LES panneaux Sonoplan se présentent sous la forme de riches encadrements en acajou massif ou blancs, les motifs décoratifs sont variés : modernes ou anciens. Ces panneaux masquent en fait des hauts-parleurs d'excellente qualité et remplacent avantageusement les encombrantes enceintes acoustiques qui équipent toutes les chaînes haute fidélité. Ces panneaux peuvent être accrochés au mur comme un tableau ou posés sur des supports fournis séparément, leur épaisseur n'est que de 7 cm.

notre COURRIER TECHNIQUE



Par R.A. RAFFIN

**RR - 11.06. — M. G. Meigneux
62-Saint-Léonard.**

Votre demande manque de précision. Nous supposons que vous faites allusion à un microphone de contact — microphone électrique — et non à un simple stéthoscope purement acoustique. Dans ce cas, vous pourriez consulter les Etablissements L.E.M., 127, avenue de la République, 92-Châtillon.

pour éviter le rayonnement des parasites d'allumage sur tous les circuits du tableau de bord, et notamment ceux du récepteur de radio. Néanmoins, dans les compte-tours électroniques récents, les impulsions sont prélevées sur le rupteur (et non sur le circuit HT) et une liaison par fil ordinaire suffit.

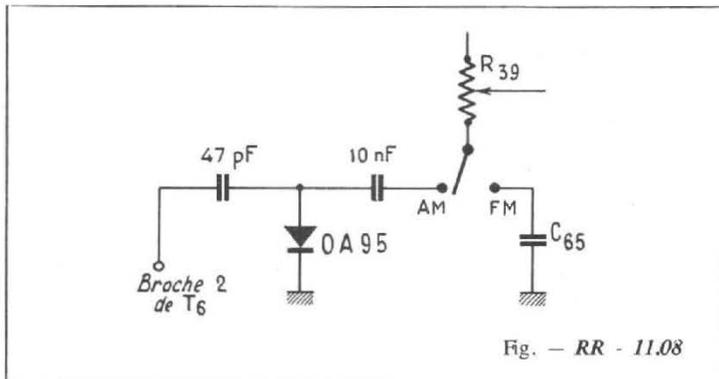


Fig. — RR - 11.08

RR - 11.07. — M. Claude Charlet, 73-Aix-les-Bains.

1° Le déparasitage des véhicules automobiles a fait l'objet d'un article très complet paru dans notre numéro 1278, p. 206 ; nous vous suggérons de vous y reporter.

2° Il est certain qu'il y a toujours intérêt à installer l'antenne du côté opposé aux circuits d'allumage (bobine, distributeur, bougies) et aussi loin que possible de ces circuits.

3° Vous nous parlez d'un transport de courant HT à travers le tableau de bord pour le compte-tours électronique... Il aurait fallu nous communiquer le schéma de ce compte-tours pour que nous puissions répondre à vos questions à son sujet. Si vraiment, il s'agit d'un courant HT, il faudrait utiliser un fil blindé (blindage à la masse)

RR - 11.08-F. — M. Olivier Maugat, 69-Lyon (6°).

1° Pour recevoir les émissions AM avec un BC620, on peut réaliser le montage détecteur simple représenté sur la figure RR - 11.08.

2° Par contre, pour obtenir la couverture continue de la bande 20-28 MHz par réglage manuel, c'est un autre problème :

Il faudrait monter un circuit oscillant LC dans la grille de V_7 (à la place du quartz).

Il faudrait aussi rendre simultanément variables, par jumelage des condensateurs, les circuits L_6 (anode de V_7), L_5 (grille de V_6), T_1 (anode de V_1 ... qui est aussi le circuit grille de V_5), ainsi que le circuit oscillateur (grille de V_7) précédemment réalisés.

Or, à notre avis, c'est un travail pratiquement impossible à effectuer correctement.

RR - 11.09. — M. Patrick Levavasseur, 21-Chenove.

Nous vous conseillons l'ouvrage « Antennes de télévision » de F. Juster (Librairie parisienne de la Radio) dans lequel vous trouverez tous renseignements pour la fabrication de votre antenne UHF (pages 140 et suivantes). Néanmoins, nous ne pouvons pas vous garantir que la fabrication de toutes pièces d'une telle antenne vous revienne meilleur marché que l'achat d'une antenne commerciale toute prête.

RR - 11.10. — M. Denis Le Comte, 54-Fontenoy-la-Joûte.

Nous ne pensons pas que l'installation du central téléphonique voisin soit en cause dans les

phénomènes que vous observez...

Ces phénomènes sont d'ailleurs bien connus ; on les observe fréquemment sur certaines automobiles et parfois aussi dans certains immeubles. Ce sont les revêtements en matière plastique (des sièges, des portes, des murs, etc. selon le cas) qui se chargent d'électricité statique, soit par frottements, soit par simple imprégnation atmosphérique.

A notre avis, il n'y a guère de remède vraiment efficace, sinon l'utilisation d'une autre matière comme revêtement.

RR - 11.11. — M. Daniel Grimard, 89-Avallon.

1° Le bruit parasite (sorte de sifflement de sirène) que vous entendez dans votre auto-radio, en fonction de la vitesse du moteur, est très caractéristique : il provient de l'alternateur du véhicule.

Il existe des dispositifs spéciaux pour le déparasitage des alternateurs ; veuillez vous reporter à notre article publié dans le numéro 1278, page 206.

2° Une diode Zener en sortie de l'alternateur serait inopérante vis-à-vis de ce bruit parasite.

3° Le meilleur emplacement pour connecter l'entrée d'un magnétophone en vue d'enregistrement direct des émissions de radio est la sortie de l'étage de détection du récepteur, et ce, qu'il s'agisse d'un récepteur à lampes ou à transistors.

*A ses amis
et lecteurs*

LE HAUT-PARLEUR

*présente ses meilleurs vœux
pour 1973*

RR - 11.21. — M. J.-M. Jeannot, 92 - Issy-les-Moulineaux.

1° En ce qui concerne votre oscillateur, vous nous dites, qu'observée à l'oscilloscope, la sinusoïde est parfaite. En conséquence :

— D'une part, la symétrie est correcte ;

— D'autre part, il n'y a pas d'harmonique 2.

S'il n'en était pas ainsi, la sinusoïde ne serait pas parfaite.

2° L'origine du souffle est très probablement ailleurs que dans cet étage oscillateur ; en tout cas, le souffle n'est pas dû à la forme du signal à 95 kHz.

RR - 11.23. — M. Louis Royer, 44 - Rezé.

1° Nous supposons que votre magnétophone à cassette possède une prise de sortie pour l'attaque d'un amplificateur extérieur de puissance. C'est donc à cette prise qu'il convient de relier l'entrée de l'amplificateur extérieur. Mais pour que nous puissions vous établir un schéma d'amplificateur convenant à cette utilisation, il faudrait nous donner les caractéristiques de sortie de la prise du magnétophone (impédance et tension moyenne BF) et nous indiquer la puissance BF souhaitée pour cet amplificateur.

2° Nous ne pensons pas qu'une somme de 300 F suffise pour l'achat des divers matériels nécessaires à la transformation dont il est question ci-dessus (amplificateur et son alimentation + haut-parleurs + enceinte acoustique).

3° Pour équiper votre projecteur de diapositives d'une lampe basse tension 24 V, il suffit d'utiliser un transformateur abaisseur de tension (110-220/24 V) intercalé entre le secteur et l'ampoule.

RR - 11.24. — M. Jean-Luc Levesque, 44 - Saint-Herblain.

1° Un montage de « vu-mètre » à la sortie d'un canal BF a été représenté sur la figure RR-7.27, page 316, n° 1374, auquel nous vous prions de vous reporter. Vous devez comprendre que nous ne pouvons pas sans cesse redonner les mêmes schémas dans cette rubrique. Si vous n'avez pas ce numéro, nous pouvons vous le fournir contre 4 F en timbres.

2° Attention ! Une aiguille de « vu-mètre » se déplace au rythme des signaux BF, et ce déplacement est fonction du réglage du volume sonore. D'ailleurs, un « vu-mètre » de niveau est fait pour cela ; et s'il n'en était pas ainsi, à quoi cela servirait-il ?

3° Un potentiomètre à curseur rectiligne se câble de la même façon que le potentiomètre circulaire qu'il doit remplacer : une connexion à chaque extrémité de la résistance et une connexion au curseur.

D'autre part, il doit présenter la même résistance que le potentiomètre qu'il doit remplacer sur votre amplificateur.

RR - 11.26. — M. Michel Rama, 83 - Toulon.

Nous avons déjà décrit de très nombreux montages de dispositifs à commande par cellule photoélectrique ou photorésistante susceptible de convenir dans l'utilisation d'interrupteur crépusculaire (allumage et extinction automatiques d'une lampe à la tombée de la nuit et au lever du jour). Au hasard, nous vous citons quelques numéros du « Haut-Parleur » que vous pourriez examiner pour faire votre choix : 1129, 1192, 1290, 1334, 1351, 1360.

Néanmoins, votre demande comporte deux points qui semblent a priori impossibles à satisfaire. En effet :

a) Un tel dispositif, faisant appel à des semi-conducteurs, nécessite obligatoirement une alimentation (soit par piles, soit par le secteur) ;

b) La consommation du dispositif prise sur son alimentation propre peut être différente selon qu'il est excité ou non ; mais il y a consommation permanente. On pourrait seulement faire en sorte que la consommation soit minimale lorsque la lampe est éteinte (la journée). Mais le dispositif doit rester alimenté en permanence... afin qu'il se déclenche automatiquement le soir, lorsque la nuit tombe.

RR - 11.27. — M. Paul Rosset, Lausanne (Suisse).

1° Pour associer votre amplificateur avec alimentation 12 V (+) à la masse et un préamplificateur avec alimentation 10 V (-) à la masse, il est obligatoire de réaliser deux alimentations distinctes... puisque la masse de l'amplificateur et celle du préamplificateur doivent nécessairement être réunies directement.

2° Nos documentations ne donnent pas de correspondances pour les transistors cités dans votre lettre. Ils sont respectivement fabriqués par « Texas-Instruments », « Motorola » et « R.T.C. », firmes dont les adresses en France sont les suivantes :

Texas Instruments, 379, avenue du Général-de-Gaulle, 92 - Clamart.

Motorola Semiconducteurs S.A., B.P. 3411, 31 - Toulouse. R.T.C., 130, avenue Ledru-Rollin, 75 - Paris (11°).

RR - 11.31. — M. R. Frasson, 66-Saint-Laurent-de-la-Salanque.

Nous ne pensons pas que le mauvais fonctionnement de votre capacimètre provienne du pont

proprement dit, mais plutôt de l'oscillateur multivibrateur dont la fréquence doit être beaucoup trop basse pour convenir aux faibles capacités.

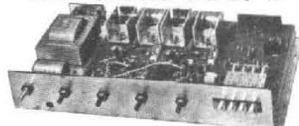
Augmentez donc la fréquence d'oscillation du multivibrateur en diminuant les capacités des condensateurs C₁ et C₂. Il faut obtenir une note très aiguë certes, mais néanmoins parfaitement audible au casque de contrôle.

SELF RADIO 19

19, av. d'Italie - Tél. 588.89.06
75013 PARIS

ouvert : 9.30 à 12.30 et de 14.15 à 19.15
Métro : pl. d'Italie-Tolbiac. C.C.P. Paris
FERME LE DIMANCHE ET LE LUNDI
TOUS NOS APPAREILS SONT GARANTIS
● CREDIT ●

**CHASSIS SPECIAL
HI-FI STEREO 2 x 20 W**



Préampli incorporé. Tout trans. silicium (16). Alim. 110/220 V. B.P. : 20 à 30 000 Hz. Réglage vol., bal. graves-aigus. Entrées radio 200 mV, magnéto 300 mV, PU cristal 250 mV, PU magnét. 6 mV. Sorties imp. 5 à 8 Ω.
Livré câblé, réglé, complet.
En ordre de marche 360.00

**AMPLI SPECIAL R 19
STEREO 2 x 15 W**



Tout transistors. Préampli incorporé. Commutateur d'entrées à touches. PU magnétique ou cristal, magnétophone, tuner. Réglages séparés. Volume, balance. Graves-Aigus. B.P. : 20 à 25 000 Hz. Tonalité graves : + 15 dB, - 12 dB à 15 Hz. Aigus : + 14 dB, - 18 dB à 50 kHz. EN COFFRET BOIS ACAJOU.
EN ORDRE DE MARCHÉ 380 F

CHASSIS D'AMPLI 2 x 10 W



Réglage séparé des graves et des aigus sur chaque canal. 12 transistors. Bande passante : 20 Hz à 30 kHz. Entrées : PU piézo - Tuner magnétophone. Z = 5 à 8 Ω.
PRIX DE LANCEMENT 156.00
Son alimentation.
Transfo redresseur + filtre ... 28.00
HP HI-FI - 21 cm - 10 W - 8 Ω 45.00

HP HI-FI

AF8 Ø 21 cm. 25 W mus. 8 Ω 49 F
AF10 Ø 28 cm. 35 W mus. 8 Ω 69 F
AF12 Ø 30 cm. 45 W mus. 8 Ω 155 F
AF5 Ø 12,8 cm. 15 W mus. 8 Ω 34 F

ENCEINTES EN « KIT »

5BNG - 2 HP Ø 13 et 9 cm 70 Ω
20 000 Hz - 15 W mus. 8 Ω 60 F
8 BNG 3 HP Ø 24 - 13,9 cm +
filtre 50 à 20 000 Hz - 25 W mus.
8 Ω 146 F
10BNG - 3 HP Ø 28 - 13 - 9 cm +
filtre 40 à 20 000 Hz - 35 W mus.
8 Ω 169 F

**ENSEMBLE STEREO
DE GRANDE CLASSE**

2 x 30 W IHF



Table de lecture semi-automatique 33/45 tours. Réglage graves-aigus séparé sur chaque canal par pot. à curseur. Balance. Levier pour élévation du bras. Arrêt automatique. Alim. 110/220 V.

3 VERSIONS

1° 2 x 30 W IHF
AVEC LES ENCEINTES 1 140 F
2° 2 x 20 W IHF
AVEC LES ENCEINTES 895 F
3° 2 x 12 W
AVEC LES ENCEINTES 780 F
+ port et emballage 25 F
Livrables en éléments séparés

AMPLI-TUNER STEREO



TOUT TRANSISTORS
38 semi-conducteurs
OC - PO - GO - FM - AFC
Décodeur stéréo incorporé. Dimensions : 525 x 230 x 100 mm. Balance. Graves-aigus séparés.
PRIX AVEC 2 ENCEINTES 690 F

SANS PRECEDENT !



**CHASSIS D'AMPLI-PREAMPLI COMPLET
2 x 17 W EFFICACES**

Entrées PU magn., céram., tuner, magn., réglages graves-aigus séparés sur chaque canal par pot. à curseur. Balance. Prise casque stéréo sur face avant. Correct. Fletcher. Prise alim. TD couplée av. l'ampli. Dim. : 350x220x65 mm.
CHASSIS en ordre de marche ... 460 F
Ebénisterie + plaque avant ... 38 F
Même modèle en 2x12 W 410 F

CHASSIS D'AMPLI 2 x 7 W

Corr. graves-aigus. Balance. PRIX 119 F
Châssis ampli 2 x 6 watts. PRIX 98 F

TUNER AM/FM - STEREO

Gammes Tout transistors

PO-GO

OC1-OC2

FM

Galvanomètre

de contrôle

Indicateur visuel automatique des émissions stéréo. Coffret bois. Dim. : 380 x 190 x 65 mm.

En ordre de marche 445.00



RR - 11.29. — M. Roland Piron, 93 - Neuilly-sur-Marne.

Les montages d'amplificateurs et de préamplificateurs BF qui ont été décrits jusqu'à ce jour dans cette revue sont innombrables... Vous risquez de n'avoir que l'embarras du choix, et nous ne pensons pas qu'il soit nécessaire d'étudier un schéma particulier de plus; nous restons cependant à votre disposition.

Vous nous dites que certains amplificateurs « testés » par vos soins ne vous ont pas donné satisfaction... Lesquels? Et quels défauts avez-vous décelés?

Enfin, un point n'est pas clair dans votre lettre. Que voulez-vous faire de quatre amplificateurs de 4 watts dans une voiture? Bien que vous nous parliez de véhicule personnel, nous pensons cependant qu'il doit s'agir de sonorisation extérieure ou de public address?

RR - 11.30. — M. Pierre Chantette, 75-Paris (18^e).

Nous avons recherché pour vous, et nous pensons que le montage que vous désirez réaliser est celui qui a été décrit à la page 145 du numéro 1274 du « Haut-Parleur ».

RR - 11.28. — M. L. Popelier, Mons (Belgique).

1^o Entendons-nous bien... Il ne peut pas y avoir de graduation en décibels sur un « vu-mètre ». Un décibelmètre est gradué en « décibel »; un vu-mètre est gradué en « vu ». En effet, le « vu » a été une unité de niveau BF; elle l'est toujours, mais est peu employée!

Présentement, on appelle « vu-mètre », un petit peu n'importe quoi, un galvanomètre sensible quelconque, même sans graduation, dont on apprécie simplement les déviations plus ou moins importantes de l'aiguille. Il s'agit donc d'une mesure tout à fait relative... qui n'a de valeur que par comparaison.

2^o Un montage de « vu-mètre » a été désigné à la page 316 du numéro 1374 (réponse RR-7.27).

3^o Dans un décibelmètre (certains contrôleurs universels comportent en effet une échelle graduée en décibels), la graduation 0 dB correspond à une puissance de 6 mW, ou plus exactement à une tension BF de 1,732 V mesurée aux bornes d'une impédance de 500 Ω .

RR - 11.32. — M. J.-L. Attonaty, 31-Toulouse.

1^o Nous ne comprenons pas le motif de vos questions : valeurs des composants, puissance et tolérance des résistances, etc. En effet, les modules « Scientelec » décrits dans le numéro 1229, pages 146 et suivantes, sont des ensembles complets, câblés, mis au point, réglés, prêts à l'emploi. Ils peuvent vous être fournis par les Etablissements Teral (voir publicité page 151, à la fin de l'article).

2^o Un potentiomètre de balance est, en effet, un double potentiomètre, mais à axe unique.

RR - 11.33. — M. Jean Mavic, 29-Pont-l'Abbé.

Les valeurs des éléments de la figure 1, page 150, n^o 1260, ont été données dans la réponse RR - 6.25, page 208, n^o 1278.

RR - 11.34. — M. Jacky Haber, 69-Bron-Terrailon.

1^o Haut-Parleur n^o 1278, page 141.

Cet amplificateur « auto » supplémentaire est conçu avec le (-) à la masse, car la majorité des voitures ont le (-) à la masse. Un véritable récepteur auto-radio monté sur une telle voiture et alimenté par l'accumulateur du véhicule a donc aussi le (-) à la masse.

Avec un récepteur portable amovible à pile installé sur la voiture, celui-ci peut avoir son (+) ou son (-) à la masse; cela n'a aucune importance puisqu'il a son alimentation propre (pile). L'amplificateur supplémentaire peut donc être utilisé (les masses sont reliées entre elles); mais il reste alimenté par l'accumulateur de la voiture. Naturellement, en fin d'écoute, il ne faut pas oublier de couper, non seulement le récepteur, mais aussi l'alimentation de l'amplificateur.

2^o Ce que nous venons de vous dire pour un récepteur est également valable pour votre montage de sirène. Autrement dit, vous conservez votre montage de sirène jusqu'au transistor AC127 y compris, avec l'alimentation par pile de 9 V. A la suite, vous pouvez connecter l'amplificateur dont il a été question ci-dessus avec son alimentation par l'accumulateur du véhicule.

Les modifications et adjonctions que vous proposez ne sont pas valables.

3^o La section BF considérée seule d'un récepteur auto-radio ne peut pas constituer un amplificateur de grande puissance, ni un amplificateur susceptible d'être attaqué par un microphone.

Concernant ce dernier point, il faudrait le faire précéder par un préamplificateur dont le gain doit être fonction de la tension BF délivrée par le microphone. Mais, nous ignorons ce que vous désirez faire?

A ce propos, et pour parler franchement, nous estimons qu'au lieu de nous poser de multiples questions, les plus inattendues, sur des montages les plus divers, il serait plus sage de nous dire ouvertement ce que vous désirez faire ou obtenir... Nous pourrions alors vous diriger exactement sur le montage qui vous convient.

4^o Adaptation des impédances. Voir l'article publié dans le numéro 1300, page 183.

5^o Haut-Parleur n^o 1370, page 222.

Pour une tension d'alimentation de 24 V, il faut donc chuter 12 V; la consommation étant de 4,5 mA (voir l'article), une simple division (application de la loi d'Ohm) vous permet de déterminer la valeur de la résistance chutrice à intercaler :

$$R = \frac{V}{I} = \frac{12}{4,5} = 2,7 \text{ k}\Omega \text{ environ}$$

6^o Nous vous conseillons l'étude d'un ouvrage tel que « Cours de radio élémentaire » (Librairie parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, Paris (10^e)).

RR - 11.35. — M. Michel Duclos, 50-Coutances.

1^o D'après vos explications, il semblerait donc que la puissance BF délivrée par votre amplificateur est excessive pour un bon déclenchement de votre jeu de lumières. Plusieurs solutions sont alors possibles :

— N'employez qu'un seul demi-secondaire du transformateur de liaison (au lieu des deux demi-secondaires en série).

— Utilisez un transformateur de liaison présentant un rapport moindre.

— Montez une diode Zener de 5 à 6 V en shunt sur le secondaire du transformateur de liaison, diode connectée dans le sens tel qu'elle limite les crêtes positives.

2^o Ce même jeu de lumières doit pouvoir être monté à la suite de votre amplificateur BF à transistors de 20 W, sans risques, et probablement sans la nécessité des dispositions ci-dessus indiquées.

3^o L'abonnement d'un an assure la livraison de toutes les revues mentionnées dans notre annonce.

RR - 11.36. — M. Daniel Dorléans, 14-Bayeux.

La bobine préconisée (n^o 1322, page 198) peut supporter 8 A; avec l'intensité de 5 A que vous avez mesurée, vous êtes donc dans les limites.

Néanmoins, si vous aviez utilisé les éléments indiqués dans l'article ($T_2 = 2N4036$; $R_2 = 27 \Omega$; $R_3 = 10 \Omega$), vous obtiendriez très probablement la même intensité que celle annoncée par l'auteur, à savoir 3 A. Pourquoi avoir apporté les modifications dont vous nous entretenez??

RR - 11.37. — M. Rivière, 03-Montluçon.

1^o Un indicateur de balance ne suffit pas; il ne s'agit que d'un indicateur fournissant des renseignements concernant le réglage du dispositif de balance de l'amplificateur. Or, si nous comprenons bien votre lettre, votre amplificateur ne comporte pas ce dispositif de balance.

2^o Le « vu-mètre » type OEC35C est un galvanomètre à zéro central, la déviation possible de l'aiguille étant de l'ordre de 100 μ A de part et d'autre du zéro.

3^o Vous pouvez connecter votre préamplificateur à sortie 4 k Ω sur une entrée d'amplificateur de 10 k Ω ; mais l'inverse (du point de vue impédance) ne serait pas recommandé. Voir n^o 1300, page 193.

4^o Concernant l'effet Larsen, voyez notre réponse RR - 3.20, page 214, n^o 1360.

RR - 11.38. — M. Xavier Rapaille, Liège (Belgique).

1^o Les circuits de correction ne vous intéressent pas puisque faisant double emploi, dans votre projet d'ensemble vous pouvez remplacer le module totalisateur KL par un module type 3006 AV... dont la tension de sortie BF (maximale) annoncée par le fabricant est de 775 mV, ce qui suffit largement pour l'attaque des amplificateurs des « vu-mètres ».

2^o Partant de la tension de 27/29 V en sortie d'alimentation, il suffit d'intercaler en série une résistance de 1 500 Ω , ainsi qu'une diode Zener de stabilisation type BZX 29/C12 (ou similaire). Prévoir également un condensateur électrochimique de découplage de 100 μ F (en parallèle sur la diode Zener).

RR - 11.39. — M. Martin Jourdan, 69-Sainte-Foy-lès-Lyon.

1° Nous vous indiquons ci-dessous les correspondances européennes des transistors japonais que nous avons pu trouver dans nos documentations :

2SA342 = AF178 ; 2SA101 = AF117 ; 2SA102 = AF127 ; 2SB170 = AC125 ; 2SB172 = AC132 ; 2SB175 = AC126 ; 2SB32 = AC125 ; 2SB33 = AC128.

En vous reportant aux documentations françaises commerciales courantes, il vous sera facile d'en trouver les caractéristiques détaillées.

2° Pour trouver l'impédance de la bobine mobile d'un haut-parleur, l'amateur peut mesurer sa valeur ohmique (donc en courant continu) à l'aide d'un simple ohmmètre et multiplier la lecture obtenue par 1,5. Bien entendu, il s'agit là d'un moyen simple, rapide, et généralement suffisant ; mais il existe des procédés beaucoup plus techniques et précis.

3° Pour réaliser un montage stéréophonique avec l'amplificateur de la page 10 du n° 1363 (Radio-Pratique), il suffit simplement de tout construire en double, et de jumeler les commandes de volume (utilisation d'un potentiomètre double à axe unique). Un réglage de « balance » par potentiomètre double pourrait également être prévu, selon le montage habituel, après les potentiomètres de volume.

4° Un commutateur « monostéréo » relie simplement en parallèle les entrées droite et gauche de l'amplificateur ou du préamplificateur pour le fonctionnement en monophonie.

RR - 11.40. — M. Georges Farjallah, Kfarchima (Liban).

En ce qui concerne la construction de l'interphone décrit sommairement dans le n° 1366, page 46, nous vous demandons de vous adresser directement au réalisateur (Magenta Electronic, 8 et 10, rue Lucien-Sampaix, Paris (10^e)) car, personnellement, nous ne possédons pas d'autres renseignements outre ce qui a été publié.

RR - 11.41. — M. Bernard Coulet, 81-Albi.

1° Si votre **préamplificateur** a une impédance de sortie de 2,7 k Ω , il peut, sans risque et sans problème, être chargé par une impédance de 10 k Ω . Mais l'inverse ne serait pas vrai.

2° Quant à l'élévation à 10 k Ω de l'impédance d'entrée de votre **amplificateur**, il faudrait nous communiquer son schéma pour voir si cela est possible facilement et, le cas échéant, pour que nous puissions vous indiquer ce qu'il convient de faire.

RR - 11.42. — M. Jean-Louis Grandin, 14-Caen.

Outre les connexions recueillant les impulsions permettant le comptage des tours, un compteur électronique nécessite une alimentation en **courant continu**, ayant une tension **stable**, en principe fournie par l'**accumulateur** du véhicule.

Il n'est donc pas question de monter un compteur électronique sur un **volant magnétique** d'un petit moteur à deux temps.

RR - 11.43. — M. Jean-Louis Dornstetter, 78-La Celle-St-Cloud.

1° Il n'est pas possible de modifier, par des moyens simples et rapides, le réducteur de bruit de fond décrit dans le n° 1370 pour son alimentation avec le (+) à la masse. C'est l'étude complète d'un nouveau montage qu'il faudrait entreprendre.

2° Parmi les très nombreux schémas de préamplificateurs et amplificateurs BF que nous avons publiés, certains sont munis de filtres passe-haut ou filtres antirumble (coupure vers 30 Hz environ). Un tel filtre passe-haut s'intercale généralement entre deux étages du préamplificateur correcteur. Bien que la fréquence de coupure soit en général toujours la même (environ 30 Hz), des valeurs différentes pour les composants peuvent être observées ; cela tient à l'**impédance** du point d'intercalation du filtre. Il est donc nécessaire de connaître le schéma de votre préamplificateur.

RR - 11.44. — Suite à la réponse RR - 7.10 publiée dans le n° 1374 et destinée à M. P. Gosset, notre lecteur M. Raymond Riant, 66-Rivesaltes nous communique ce qui suit et nous l'en remercions :

Les transistors AF4 et AF27 constituent une paire complémentaire à peu près équivalente à AC132 + AC127.

Le transistor AF4 seul équivaut approximativement à OC74, GFT34/15, 2SB156, AC128 ou 132.

Le transistor AF27 seul équivaut approximativement à AC141, AC127, AC185.

RR - 11.45. — M. Jacques Piot, Paris (2^e).

1° Nous ne sommes pas parvenus à « déchiffrer » certains passages de votre lettre...

2° Si l'entrée de votre magnétophone nécessite une tension de 0,2 mV, la sortie du récepteur les délivre certainement très largement ! Les enregistrements ne devraient donc pas être faibles. Ou bien, il y a une erreur dans les valeurs indiquées ; ou bien, vous effectuez une liaison « radio-magnétophone » incorrecte ; ou bien, le magnétophone présente un défaut quelconque.

3° Pour que nous puissions vous indiquer s'il y a possibilité d'installer une sortie « monitoring » sur votre **magnétophone**, et le cas échéant, vous indiquer ce qu'il convient de faire, il faudrait nous communiquer le **schéma** de cet appareil.

4° A propos de schéma, nous vous avions répondu **directement** en joignant le schéma de votre récepteur que vous nous aviez fait parvenir. Notre réponse nous a été retournée avec les mentions habituelles « adresse incomplète » — « voie inconnue »... Si vous désirez le retour de ce schéma, veuillez donc nous communiquer très lisiblement votre adresse complète et exacte.

5° Si votre amplificateur comporte quatre sorties pour haut-parleurs de 4 ohms, vous pouvez donc bien monter quatre haut-parleurs de 4 ohms chacun ou quatre enceintes de 4 ohms chacune. Mais vos deux enceintes de 8 ohms conviennent donc assez mal...

RR - 11.46. — M. Darthuy, 94-Saint-Maur.

Le transistor 33805 ne figure pas dans nos documentations. Nous ne pouvons donc pas vous dire le nom de son fabricant, ni où vous pourriez vous le procurer.

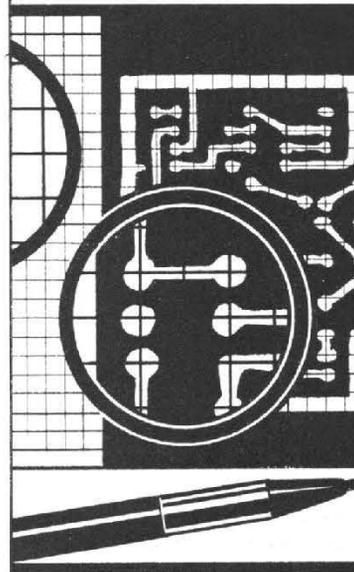
RR - 11.48. — M. Didier Delafenêtre, 76-Grand-Quevilly.

L'importance (caractéristiques) de la bobine que l'on intercale à la base (ou ailleurs) dans une antenne-fouet pour obtenir son accord sur une fréquence donnée dépend de la longueur du fouet **par rapport** au quart de la longueur d'onde.

D'autre part, il n'existe aucune formule valable permettant de calculer à coup sûr cette bobine. Elle doit être déterminée expérimentalement en procédant à des mesures de résonance de l'ensemble (antenne + bobine) à l'aide d'un « grid-dip-mètre ».

AMBITRAK

Système de précision
pour la réalisation
de circuits imprimés



pour ingénieurs,
techniciens,
bureaux d'études,
enseignement,
étudiants, amateurs

PRECISION - Matrice au pas de 2,54 mm, gravée sur le circuit, permettant une implantation précise des composants.

RAPIDITE - Dessin du circuit exécuté directement sur la plaque cuivrée. Pas de cliché.

SOUPLESSE D'EMPLOI - Travail effectué en plein jour, sans laboratoire ni machine - Contrôle aisé du tracé.

QUALITE - Type BF et HF.

Documentation et ventes directes
SIEBER-SCIENTIFIC S.A.
103 RUE DU MARECHAL OUDINOT
54000 NANCY

AGENTS

PARIS
ITECH - 57 RUE CONDORCET - 75009
TOULON
DIMEL - AV. CLAUDE-FARRERE - 83100
GRENOBLE
ALPELEC - 16 R. CLAUDE-KOGAN - 38100

RR - 11.47. — M. Jacques Leroy, Verviers (Belgique).

Sur le récepteur militaire type BC312, le transformateur de sortie BF d'origine est prévu pour un **casque**, et non pas pour un haut-parleur.

En conséquence, pour l'utilisation d'un haut-parleur, il faut remplacer ce transformateur de sortie. Il vous faudra monter un transformateur pour lampe 6F6, à primaire de 7000 ohms d'impédance et à secondaire selon l'impédance de la bobine mobile du haut-parleur qui sera utilisé (2,5 - 4 ou 8 ohms, par exemple).

Par ailleurs, vous réduirez la résistance de polarisation de cathode du tube 6F6 à une valeur de l'ordre de 400 ohms.

RR - 11.49. — M. Dominique Jeannes, 29-Concarneau.

C'est la **bobine mobile** de votre haut-parleur qui présente une impédance de 3,5 ohms, et non pas le primaire du transformateur fixé sur ce haut-parleur.

La solution est donc simple : Vous débarrassez ce haut-parleur de son transformateur, et vous reliez la bobine mobile à la sortie 4 ohms du transformateur TU101 équipant votre amplificateur. En effet, il est préférable d'utiliser ce dernier transformateur qui est certainement de meilleure qualité que celui fixé sur le haut-parleur...

RR - 11.50. — M. Jacques Baudin, 49-Angers.

1° Caractéristiques des diodes (tension inverse max. et intensité directe max.) :

42R2 = 200 V 6 A ; 48R2 = 800 V 6 A ; BY127 = 800 V 1 A.

Le choix dépend donc des caractéristiques du redresseur qu'elles doivent équiper.

2° Vous nous demandez les caractéristiques du **transformateur**. Mais de quel transformateur ?

4° Le transistor incorporé au voyant néon schématisé dans votre lettre, devait servir d'interrupteur électronique dans un quelconque appareil ; mais nous ne pouvons évidemment pas être plus précis, car ignorant la provenance et le rôle exacte du montage récupéré.

5° Il existe, en effet, des codes de couleurs pour le marquage des diodes... Hélas, chaque fabricant semble avoir son code particulier ; il est alors bien difficile de procéder à une identification sans connaître le nom du fabricant de la diode.

RR - 11.51. — M. Ch. Robas, 55-Verdun.

Le tube cathodique 5BDP7 ne figure pas dans nos documentations.

RR - 11.52. — M. Michel Urien, 29-Guissey.

Théoriquement, le montage dont vous nous soumettez le schéma est valable. Mais nous ne disposons pas ce montage, ni des circuits intégrés, cellules photo-résistantes, etc... pour l'expérimenter. Vous êtes mieux placé que nous pour cela !

Un doute cependant subsiste dans notre esprit, et nous nous permettons de le formuler : si le fonctionnement doit être vraiment rapide, le temps de réponse des cellules photorésistantes risque d'être un obstacle au bon fonctionnement souhaité.

RR - 11.53. — M. C. Gourland, 76-Fécamp.

Sur votre magnétophone, si l'entrée « phono I » admettait réellement jusqu'à 7 volts, vous ne devriez pas constater de saturation en y connectant une source de 600 mV (Sortie enregistrement d'amplificateur) ; mais cette tension de 7 volts ainsi annoncée nous semble bien excessive.

Et que dire alors de l'entrée « phono II » avec 25 volts ! Il y a certainement des erreurs dans ces indications (peut-être en ce qui concerne l'unité).

De toute façon, si vous avez une saturation de l'étage d'entrée, il suffit d'intercaler un potentiomètre de l'ordre de 100 k Ω (log.) entre la sortie de l'amplificateur et l'entrée du magnétophone.

RR - 11.54. — M. Jude Debese, 95-Herblay.

1° Dans votre montage d'amplificateur BF, le push-pull de tubes EL34 doit effectivement être polarisé à - 30 V, et ce, **très exactement**. Il n'est pas question de polariser à - 10 V, voire à une tension positive comme vous le suggérez, sous peine de destruction rapide des lampes EL34 et autres éléments de l'amplificateur !

2° Vous nous parlez du potentiomètre de volume de 50 k Ω (?). Sur votre schéma, ce potentiomètre est de 1 M Ω ...

3° Le ronflement peut être dû à un mauvais filtrage. Pour essai, connectez un condensateur électrochimique de 100 μ F/500 V en parallèle, tour à tour, sur **chaque** condensateur de filtrage HT. Essayer aussi un condensa-

teur de 500 μ F/65 V entre le curseur du potentiomètre de réglage de la polarisation et la masse. Vérifiez également le filtrage de l'alimentation de l'étage à transistor préamplificateur microphonique.

4° Le ronflement peut être dû aussi à un étage amplificateur de tension ou préamplificateur : tube défectueux, mauvaise masse, erreur de câblage, condensateur de liaison entre étages ayant des fuites, etc... L'étage en faute est facilement décelable en enlevant chaque lampe, tour à tour, en allant de l'entrée vers la sortie.

RR - 11.55. — Un lecteur de Trégunc...

Il nous est impossible de vous indiquer les types de lampes devant équiper le récepteur que vous avez acheté... sans lampes ; nous ne sommes pas devin ! Par contre, votre vendeur doit certainement pouvoir vous renseigner.

RR - 11.56. — M. Joël Pyrme, 76-Petit-Quevilly.

Nous ne pouvons pas prendre position à distance en ce qui concerne vos appareils d'enregistrement, faute de pouvoir les examiner.

Mais, puisqu'il s'agit de matériels neufs, récemment acquis, il convient de les soumettre à votre vendeur. Le technicien pourra certainement vous expliquer le fonctionnement, l'utilisation, et le cas échéant, voir ce qui ne va pas.

RR - 11.57. — M. B. Chapel, 93-Epinay.

1° Nous ne connaissons pas le circuit intégré type 7496 ; il ne figure pas dans nos documentations.

2° Nous avons déjà publié de nombreux montages de temporisateurs pour essuie-glace ; mais tous les montages proposés sont pour la tension **standardisée** de 12 volts. En effet, la tension de 6 volts doit désormais disparaître.

RR - 11.58. — M. Yvan Berger, 26-Montélimar.

Si la firme ayant construit votre téléviseur, ainsi que tous les dépositaires de la marque, vous assurent que le transformateur « lignes et THT » de votre appareil n'existe plus et n'est plus fabriqué, nous ne voyons guère ce que nous pourrions vous dire d'autre...

Vous pourriez essayer de monter (ou de faire monter) un transformateur lignes et THT dit « universel ». Mais souvent dans la pratique, on s'aperçoit que les résultats sont assez approximatifs au point de vue valeur de la THT, tension récupérée, adaptation au déflecteur, etc... A toutes fins utiles, vous pouvez consulter nos numéros 1355 et 1364.

RR - 11.59. — M. Jean Bonnat, Vlissingen (Pays-Bas).

Les modules Görler sont vendus en France par la Société Radio MJ, 19, rue Claude-Bernard, Paris (5^e). Il convient de vous mettre en rapport avec cette firme qui pourra vous dire si les « assemblages » que vous proposez sont réalisables, et dans l'affirmative, le mode de branchement à effectuer.

RR - 11.60. — M. Deborb, 03-Lapalisse.

1° Nous ignorons totalement ce que sont, selon vos propres termes, un **clinateur** et un **combinateur électronique ou mécanique 4 voies**.

De quoi s'agit-il ?
2° Un modulateur de lumière **pourrait** s'utiliser comme vous le suggérez, à savoir : microphone (placé devant un haut-parleur) suivi d'un amplificateur auxiliaire attaquant le modulateur de lumière. Mais, en général, cela ne se fait pas, le modulateur pouvant parfaitement être attaqué par la sortie de l'amplificateur BF normal, sans avoir recours à un amplificateur supplémentaire.

RR - 11.62. — M. Michel Chauvie, 13-Marseille.

1° Il est aisé de modifier la réponse en fréquences des divers canaux du « Multidéclic » décrit dans le n° 1274, page 145, en agissant simplement sur les valeurs des condensateurs de commande des gâchettes.

Ainsi pour le canal « aiguës », on déporte la réponse vers les fréquences les plus élevées en diminuant la valeur du condensateur en série.

Pour le canal « graves », on déporte la réponse vers les fréquences les plus basses en augmentant la valeur du condensateur en shunt.

2° Un meilleur déclenchement peut être obtenu en intercalant en série dans chaque connexion aboutissant aux gâchettes un diac de type V413 (Sescosem).

RR - 11.61. — M. Jean-Louis Roche, 35-Rennes.

Dans le mélangeur de lumière décrit à la page 90 du n° 1202, pour obtenir une puissance de 600 W à la sortie « charge », il conviendrait d'utiliser pour SCR1, un thyristor du type BTY79/400R (R.T.C.).

RR - 11.63. — M. Daniel Dorleans, 14-Bayeux.

Dans le montage d'allumeur décrit à la page 128 du n° 1304, la différence d'intensité collecteur de T1 (courant plus faible) que vous constatez, doit provenir du fait que vous avez utilisé un transistor de type différent pour T2; ce dernier est un 2N4036. Néanmoins, il doit être possible de retrouver un fonctionnement normal en jouant légèrement sur les valeurs des résistances R2 et R3.

RR - 11.64. — M. Jean-François Arnault, 86-Salles-en-Toulon.

1° Si la partie « **indicatrice d'accord** » (du montage page 179, n° 1291) ne vous intéresse pas, il suffit de supprimer le transistor Q₃, le galvanomètre M et les divers composants connexes.

Pour intercaler le dispositif « **silencieux** » sur votre récepteur Optalix T0100, il faut modifier le circuit BF entre la sortie détection (AA119) et le potentiomètre de volume, comme cela est indiqué et expliqué dans le texte de l'article du n° 1291. Mais sur un récepteur à circuit imprimé, ce n'est certainement pas un travail facile.

2° Les modifications à apporter pour l'utilisation sur un secteur de 220 V de l'appareil à lumière psychédélique (HP n° 1300, page 171) ont été publiées sous la référence RR-4.20, page 127, n° 1316.

3° HP n° 1300, pages 199 et 200.

a) Le tube VR150 (ou OA2) est un tube stabilisateur de tension à gaz (150 V - 30 mA).

b) Le point B, figure 1, se relie au point B (+ HT modulateur) des figures 3 ou 4.

c) Les extrémités du secondaire du transformateur de modulation (GE - GE sur la figure 4) se relient aux grilles-écrans des tubes 6146 de la figure 1 (voir schéma partiel sur cette dernière figure).

d) Le point +HT de la figure 1 (alimentant les anodes 6146) se relie au point +HT de la figure 5.

4° Alimentation décrite à la page 126 du n° 1334.

a) Nous vous conseillons de vous adresser aux Ets Radio-Prim qui doivent être en mesure de vous fournir les semiconducteurs nécessaires, ou à défaut des types correspondants.

b) Un relais 12 V 250 Ω environ peut convenir.

c) Nous vous signalons une erreur de dessin sur la figure 1 : Le point 4 n'a pas à être relié à LR (supprimer cette connexion).

RR - 11.65. — M. Marcel Thibaut, 13-Marseille.

L'amplificateur Marantz 1060 décrit dans le n° 1347 est une réalisation **commerciale** sur laquelle nous n'avons pas d'autres renseignements outre ce qui a été publié.

Peut-être pourriez-vous essayer de vous adresser au revendeur annonceur (Ets Cibot).

RR - 11.66. — M. Dussaule, 03-Moulins.

1° Qu'appellez-vous enceinte PicoLa II ? Il doit sans doute s'agir d'une **marque**, et non pas d'un type technique...

Dans le n° 1338 auquel vous faites allusion, nous n'avons pas noté d'enceinte de ce nom.

Peut-être s'agit-il du modèle schématisé au bas de la page 233, modèle d'enceinte qui techniquement s'appelle R.J. (des noms de leurs promoteurs F. Robbins et L. Joseph), et dans laquelle la décompression laminaire est obtenue par le déport à l'avant du haut-parleur (espacement H).

2° La mousse de néoprène peut convenir comme matériau absorbant pour le revêtement interne des enceintes acoustiques.

RR - 11.67. — M. Roger Carel, 93-Le Bourget.

Il a été créé une association de fabricants de composants électroniques qui attribue des numéros de code, des immatriculations, selon un **code commun normalisé**, aux semiconducteurs (transistors et diodes) et aux circuits intégrés. C'est l'association Pro-Electron.

Une grande majorité des fabricants de semiconducteurs installés en Europe sont membres de cette association.

C'est donc un premier pas vers l'unification, la standardisation, des immatriculations des transistors et autres... Mais, ce n'est qu'un tout petit pas, car il y a toutes les immatriculations américaines et toutes les immatriculations japonaises ! Avec la

quantité de nouveaux types qui sortent chaque mois, voyez et imaginez ce que ça peut donner, et dans quel fatras nous devons nous débattre...

En outre, nous devons ajouter les **immatriculations spéciales** demandées par telle ou telle firme, administration, société, utilisatrices pour des semiconducteurs de tous genres destinés aux appareils qu'elles emploient ou qu'elles fabriquent... bien qu'il s'agisse fréquemment de types courants connus sous d'autres immatriculations plus classiques.

Il est bien évident que tant qu'il en sera ainsi, il sera par ailleurs bien souvent impossible de s'y retrouver, ou de faire le point dans un tel dédale. Nous sommes les premiers à le déplore.

RR - 12.01. — M. René Caron - Saint-Denis-de-La-Réunion.

Un orgue monodique est un instrument simplifié qui ne peut exprimer qu'une seule note à la fois; en effet, techniquement, il n'y a qu'un seul et unique oscillateur. Il est donc hors de question d'y ajouter très simplement des « basses » d'accompagnement. Ou alors, il faudrait réaliser un second oscillateur, avec un second clavier, sur une ou deux octaves inférieures, pour les graves (fonctionnement en monodique également, pour cette partie).

RR - 12.02. — M. Roger Duchaussois, 37 - Tours.

La question des zones d'ombre TV artificiellement créées par la construction des grands immeubles collectifs a été traitée dans les numéros 1343 (p. 95), 1351 (p. 90) et 1364 (p. 157). Nous vous prions de bien vouloir consulter ces numéros.

Nous sommes entièrement de votre avis, à savoir qu'il est anormal et regrettable qu'il n'existe en France aucun texte légal assurant la protection des téléspectateurs dans de telles circonstances (alors que cela existe dans la plupart des pays d'Europe). Hélas, malgré les pressions personnelles que nous avons exercées, Messieurs les Législateurs semblent faire la sourde oreille...

En conséquence, la solution actuelle est celle qui est exposée dans le numéro 1364, c'est-à-dire entamer un procès. C'est évidemment une solution ennuyeuse et longue dans son aboutissement; alors que l'application d'un texte officiel (s'il existait) serait plus rapide, moins onéreuse aussi pour le perturbateur, donc plus profitable à tous.

RR - 12.03. — M. Gérard Caillet, 80 - Amiens.

Nous ne pensons pas qu'un clignotant à **transistors** puisse fonctionner convenablement sous une tension de 3 volts; en tout cas, nous n'avons pas de schéma pour une tension aussi faible. Nous estimons que le plus sage serait d'utiliser un simple et modeste « **bilame** » correspondant à l'**intensité** qui doit être commandée pour le clignotement.

RR - 12.05. — M. Jacques Rousseau, 25 - Montbéliard.

Nous ne disposons d'aucun des schémas que vous désirez. D'ailleurs, pour parler franchement, nous ne pensons pas que la réalisation de tels appareils d'électronique industrielle soit du domaine de l'amateur.

Êtes-vous prêt?

la télévision en couleurs à portée d'



le diapo-télé test

UN IMMENSE SUCCÈS AU SALON



infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, r. Jean Mermoz - PARIS 8^e - Tél. 273.10.45

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

BON A DÉCOUPER

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

NOM

ADRESSE

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



L'ensemble est groupé dans une véritable reliure plastifiée offerte gracieusement.

BON à adresser avec règlement à

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, r. Jean-Mermoz - Paris 8^e - BAL 74-65

N° 1 388 - Page 235

— Belson TS 3060

LE radiotéléphone Belson TS3060 distribué par Sage est un appareil qui a été conçu pour répondre à la législation française, car il permet le trafic sur les six fréquences autorisées. D'encombrement très réduit, cet appareil est prévu par son constructeur pour être raccordé sans modification à un module d'appel sélectif à dix directions, le codeur SG510. L'ensemble est conçu de façon semi-professionnelle, pour répondre à une utilisation intensive.

CARACTERISTIQUES

Radiotéléphone TS3060

Fréquences de fonctionnement : 6 fréquences allouées dans la bande 27 MHz.

Emetteur : puissance de sortie 3 W.

Modulation : AM, taux supérieur à 85 %.

Suppression harmonique : - 65 dB.

Pilotage : par quartz, stabilité 0,005 %.



Impédance antenne 52 Ω.

Microphone : dynamique, avec pédale d'alternat.

Contrôles : galvanomètre indicateur de puissance relative, et voyant s'allumant en présence de HF sur le circuit antenne.

Récepteur : superhétérodyne, pilotage de l'oscillateur local par quartz.

Fréquence intermédiaire : chaîne à 455 kHz avec filtre céramique à deux étages.

Sensibilité : 0,5 μV pour un rapport signal + bruit/bruit de

10 dB avec signal de 1 000 Hz taux de modulation 40 %.

Sélectivité : 6 dB à 5,5 kHz.

Réjection image : - 50 dB.

Dynamique de CAG : 6 dB en sortie BF pour 106 dB de variation signal sur l'antenne.

Seuil sensibilité du squelch : 0,35 μV.

Sensibilité du squelch : 0,35 μV

Limiteur de parasites : diode série, niveau d'écrêtage 50 %.

Puissance basse fréquence : 2 W.

Haut-parleur : rond, de 7 cm de Ø, ou haut-parleur extérieur. Contrôle : S-mètre et voyant lumineux.

Alimentation : 12 V polarité de masse indifférente.

Consommation : 0,1 A en veille, 1,4 A maximum en émission.

Fiche antenne : SO239.

Raccordement microphone : latéral, par prise DIN 6 broches.

Raccordement codeur : à l'arrière, par connecteur débrochable à détrompage 6 contacts.

Encombrement : 120 x 39 x 150 mm.

Poids : 1 kg.

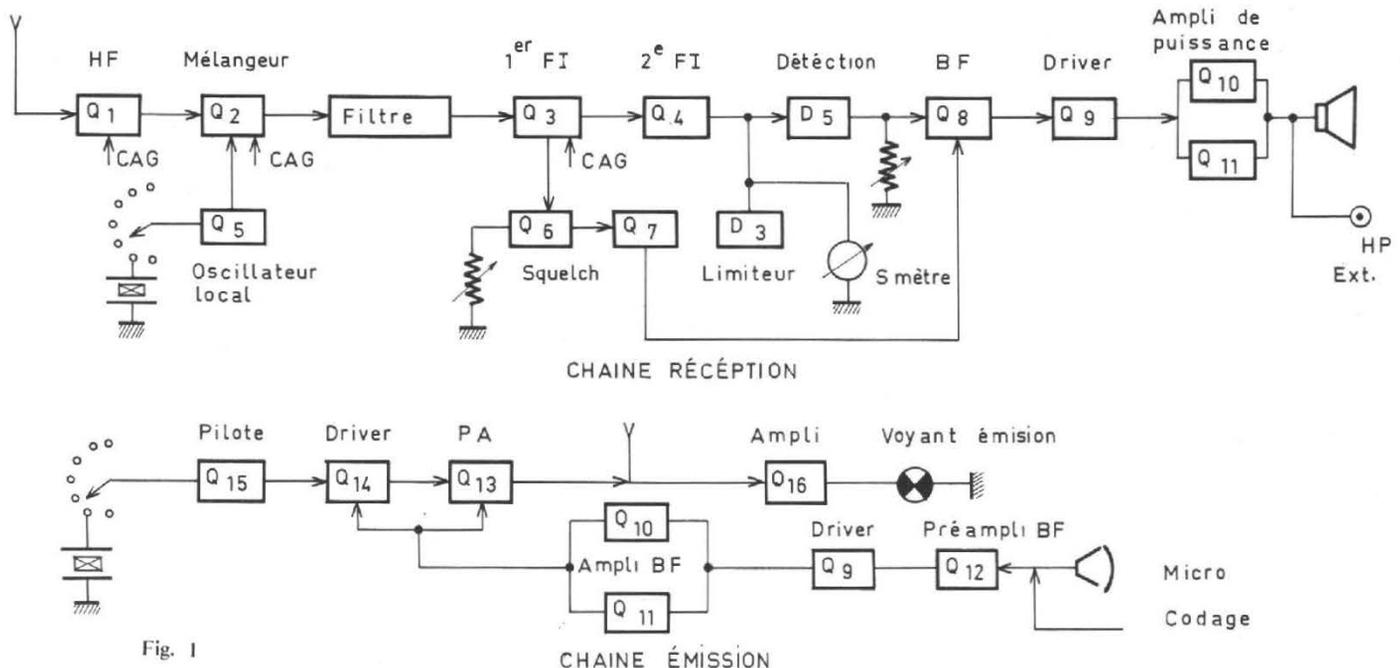


Fig. 1

SCHEMA

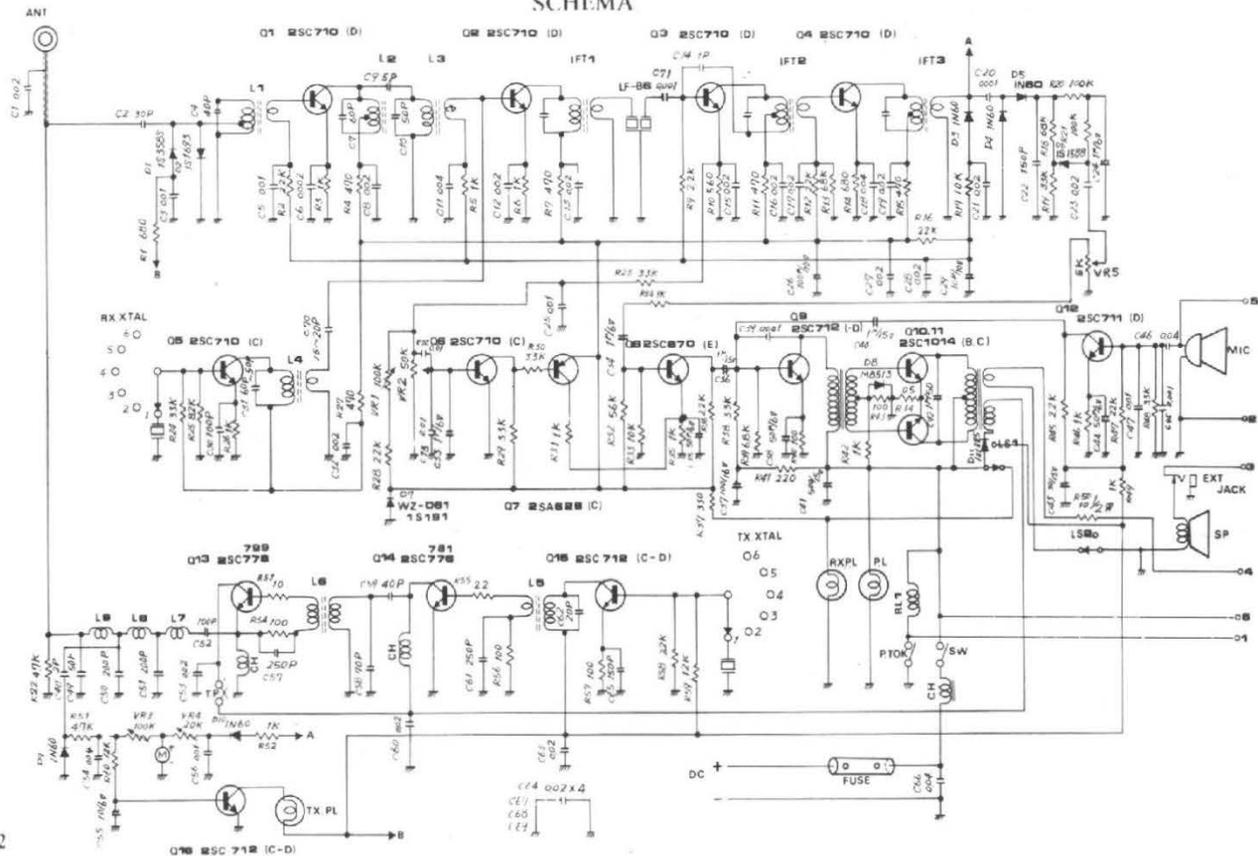


Fig. 2

Codeur SG510

Du type deux notes générées par diapason, à dix directions. Fonctionnement en réception sélective par verrouillage sur l'un des canaux. L'appareil est utilisable sur stations fixes ou mobiles, il comporte un inverseur permettant lors d'un appel le déclenchement du récepteur, ou d'un système extérieur, avec un voyant lumineux mémorisant l'appel.

Alimentation : 12 V négatif à la masse.

Encombrement : 120 x 35 x 140 mm.

Poids : 770 g.

PRESENTATION

Le radiotéléphone et le bloc codeur peuvent être superposés à bord d'un véhicule. Les deux appareils sont de dimensions très réduites, et il ne semble pas qu'il soit possible de réduire encore les faces avant qui représentent des surfaces unitaires de 48 cm². Le radiotéléphone reçoit sur la face avant le S-mètre, la commande de volume couplée à la mise en route, le sélecteur de canaux à 6 voies, et le potentiomètre de réglage du squelch. Sur le flanc gauche une prise DIN 6 contacts reçoit la fiche du microphone, sur le flanc droit sont situées les prises alimentation et coaxiale antenne.

A l'arrière, une prise Jack miniature est destinée au raccordement du haut-parleur extérieur, et une fiche 6 contacts, strappée par un bouchon, permet la liaison au bloc de codage. Le haut-parleur intérieur est fixé au-dessous de l'appareil. La réalisation des circuits est soignée, le câblage est réalisé sur une seule plaque circuit imprimé. Le transistor de puissance HF est disposé sur un petit radiateur, ainsi que les transistors de sortie du bloc basse fréquence. Les quartz sont disposés sur un socle à contacts embrochables, raccordé par une petite plaquette imprimée au sélecteur de canaux. La technique et la technologie sont classiques et éprouvées.

Le codeur comporte sur sa face avant un sélecteur de canaux, un voyant de mise en mémoire de l'appel, l'inverseur de commande local ou à distance, et un clavier à trois touches, permettant la veille, l'écoute normale, et l'émission du signal codé.

Sur le dessus de l'appareil, une trappe fixée par deux vis permet l'accès aux cinq diapasons qui, par combinaison, permettent d'obtenir les dix séquences codées d'appel.

A l'arrière, un inverseur permet le fonctionnement avec ou sans mémoire sur la télécommande extérieure ; un second

inverseur autorise le fonctionnement par l'affichage d'un canal ou sur un jeu de diapasons présélectionnés l'affichage du canal dans ce cas est uniquement réservé à l'appel. Dans ces conditions, l'appareil ne peut correspondre par exemple qu'avec la station fixe, ce qui évite d'encombrer les fréquences par des liaisons inopportunes entre les différents véhicules d'un même réseau. Une plaquette à bornes permet le raccordement de la télécommande et un potentiomètre ajustable permet le réglage du niveau sur le signal de sortie. La liaison au radiotéléphone est assurée par un câble terminé par un connecteur se raccordant sur la fiche prévue qu'il convient de déstrapper.

Le codeur est réalisé de manière analogue au radiotéléphone ; sa particularité réside dans l'emploi de diapasons au lieu et place d'oscillateurs RC, assurant une stabilité des fréquences très élevée.

DESCRIPTION DES CIRCUITS

Radiotéléphone (schémas Fig. 1 et 2)

Les circuits sont tout à fait classiques, mais leurs performances sont optimisées. A l'émission, la chaîne HF est constituée par un pilote quartz,

transistor Q₁₅, un étage driver transistor Q₁₄ et l'étage final, transistor Q₁₃. Les liaisons sont effectuées par des transformateurs accordés attaquant les circuits base la sortie HF est prélevée sur l'émetteur du PA à travers trois cellules en π. Une fraction du signal est détectée par la diode D₉ pour être appliquée au galvanomètre et indiquer le niveau de sortie relatif, et également sur la base du transistor Q₁₆ qui assure l'allumage du voyant indiquant la présence de HF sur l'antenne.

La modulation est appliquée sur le driver et le PA simultanément, sur les collecteurs afin d'accroître son efficacité tout en demeurant linéaire. Le modulateur est commuté à l'émission et à la réception. Il est constitué à l'émission par le transistor Q₁₂, préamplificateur micro, le driver transistor Q₉, dont la charge est constituée par un transformateur déphaseur ; les transistors de puissance Q₁₀ et Q₁₁. Le transformateur de sortie est à enroulements spécialisés destinés à la modulation ou au haut-parleur.

A la réception, les signaux sont appliqués sur la base de l'étage HF, transistor Q₁. Les deux diodes D₁-D₂ sont montées pour assurer la protection de la base de Q₁ à l'émission car l'antenne n'est pas commutée.

Les signaux après avoir traversé le filtre de bande L₁, arri-

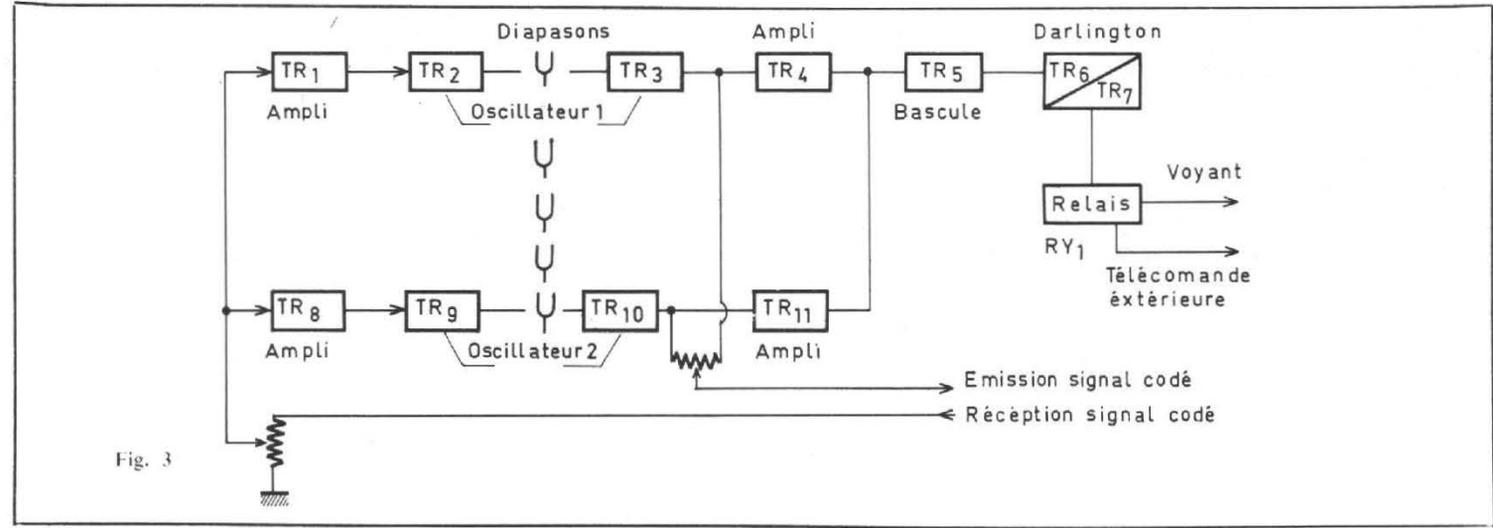


Fig. 3

vent sur la base de Q_1 , étage soumis sur cette électrode à un signal de CAG. Sur le collecteur de l'étage HF, deux filtres de bande L_2-L_3 assurent la sélectivité. L'attaque du transistor mélangeur Q_2 est assurée sur sa base qui reçoit également le signal de l'oscillateur local et le signal de CAG. Sur le collecteur, nous trouvons le premier transformateur FI sur 455 kHz, couplé au filtre céramique LF-B₆.

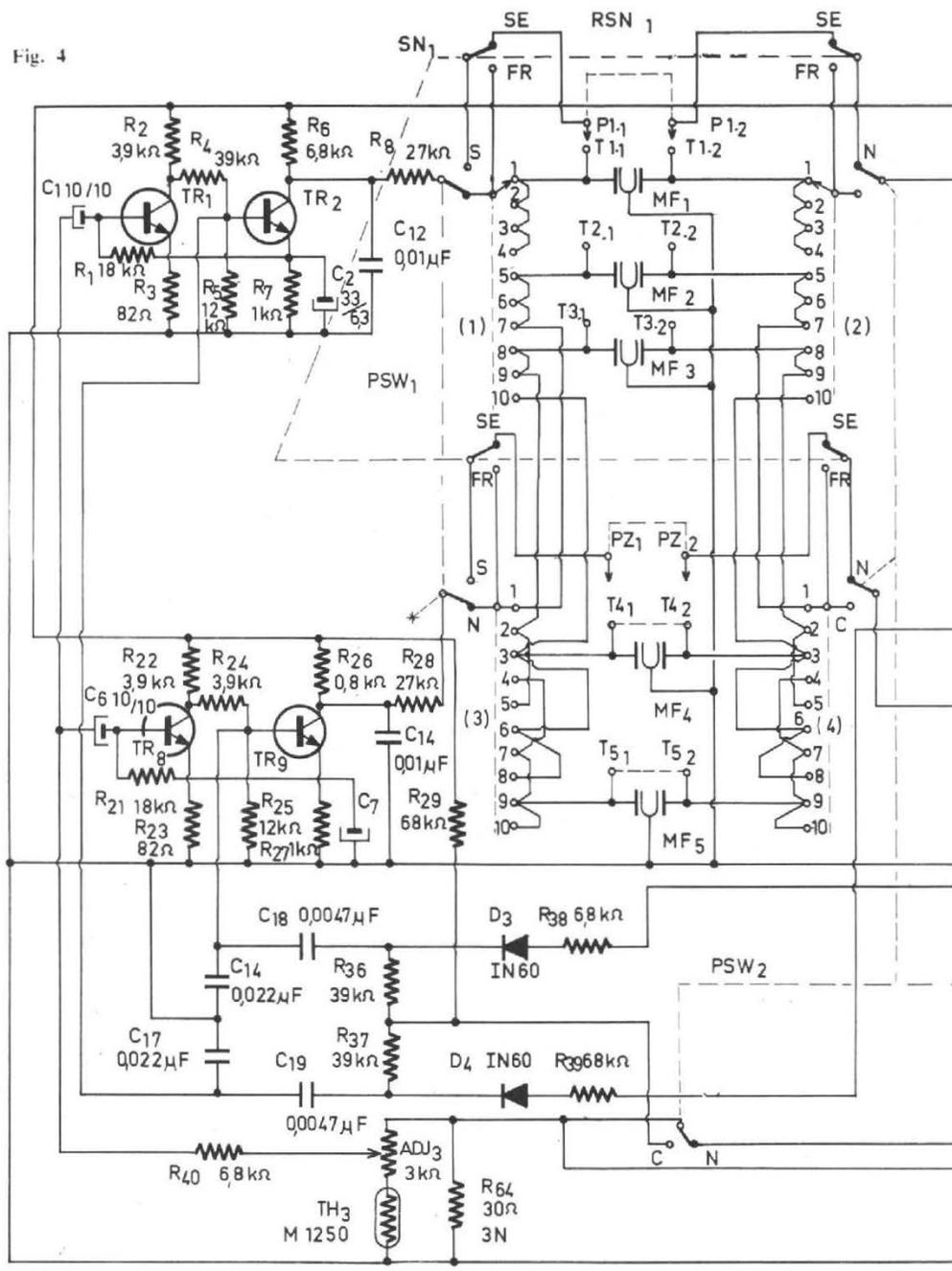
L'oscillateur local, transistor Q_5 est piloté par un quartz placé dans le circuit base, le circuit accordé L_4 étant couplé par un enroulement secondaire à travers le condensateur C_{70} à la base du mélangeur Q_2 .

La sélectivité FI est obtenue à la fois par le transformateur IFT1 et le filtre céramique, avant l'attaque des amplificateurs FI. Ceux-ci sont constitués par les deux étages Q_3-Q_4 , montés en émetteur commun. Le transistor Q_3 est soumis à l'action du CAG un signal d'action sur les circuits de squelch est prélevé sur son circuit émetteur à travers la résistance R_{23} .

A la sortie de l'étage Q_4 , la détection est réalisée par la diode D_5 , la diode D_3 générant le signal de CAG. Le signal destiné au S-mètre est prélevé au point A sur D_3 , puis traverse R_{52} , la diode D_{10} et le potentiomètre ajustable VR_4 avant d'être appliqué à ses bornes.

Les signaux basse fréquence traversent le potentiomètre de volume VR_5 , puis à travers le condensateur C_{34} sont appliqués sur la base du transistor Q_8 , préamplificateur basse fréquence. Le signal continu de l'amplificateur de Squelch, transistor Q_6-Q_7 , est appliqué sur l'émetteur de Q_8 , bloquant celui-ci en l'absence d'émission. Le signal basse fréquence est transmis sur la

Fig. 4



base du transistor driver Q_9 , à travers le condensateur C_{36} , puis à travers le transformateur déphaseur, attaque les bases des transistors de puissance Q_{10} - Q_{11} . Ces transistors délivrent à travers le transformateur BC et commutation de l'enroulement de sortie concerné, le signal au haut-parleur.

Codeur SG510 (schémas Fig. 3 et 4)

L'appareil permet la réception sélective d'un émetteur codé d'un réseau, ainsi que l'appel d'un correspondant choisi. Le signal codé est issu d'oscillateurs à diapason, obtenu par la transmission de deux fréquences.

Cinq diapasons sont nécessaires pour obtenir par combinaison les différents signaux codés, situés sur des fréquences comprises entre 780 et 960 Hz.

À l'émission, après sélection du canal, la touche « Call » met sous tension les deux diapasons concernés, montés respectivement entre les transistors TR_5 - TR_3 et TR_9 - TR_{10} . Les signaux BF sont recueillis sur les émetteurs des transistors TR_3 - TR_{10} , mélangés dans la résistance R_{44} , leur niveau ajusté par le potentiomètre VR_1 , puis à travers la sortie 6 dirigés sur l'entrée micro du radiotéléphone, mis en route en émission par l'excitation de son relais à travers la sortie 1. Le signal d'appel est modulé et émis.

À la réception, la touche Standby en service, le transformateur de sortie du récepteur est coupé par le relais RY_1 . Lorsqu'un signal codé est détecté, puis amplifié par le bloc basse fréquence, il parvient en traversant le potentiomètre ajustable ADJ, sur les bases des transistors TR_1 et TR_8 . Ceux-ci sont réunis aux oscillateurs TR_2 - TR_3 et TR_9 - TR_{10} ; les fréquences reçues font entrer en oscillation les diapasons concernés. Les signaux basse fréquence sont alors détectés par chaque voie par les diodes D_1 et D_2 , puis amplifiés par les transistors TR_4 et TR_{11} . Lorsque ceux-ci sont excités, le transistor TR_5 se bloque, et commande le fonctionnement

des transistors TR_6 - TR_7 , montés en Darlington et provoquant la fermeture du relais RY_1 . Le haut-parleur du récepteur est alors raccordé au transformateur, le voyant mémoire s'allume, et selon la position de l'inverseur à poussoir, la tension de 12 V peut être utilisée pour une télécommande extérieure.

MESURES

Nous avons contrôlé la puissance de sortie émission. Celle-ci est de 3 W HF, pour une puissance alimentation de 5 W. Le taux de modulation atteint 96 %, et l'on obtient à 5 cm du microphone cette valeur.

La sensibilité du récepteur est de $0,5 \mu V$ pour un rapport signal + bruit/bruit de 11 dB, avec signal de 1000 Hz modulé à 30 %, valeur supérieure à celle indiquée par le constructeur.

La puissance basse fréquence est de 2,1 W eff., la bande passante transmise est de 300-3400 Hz.

La réjection de la fréquence image est 61 dB.

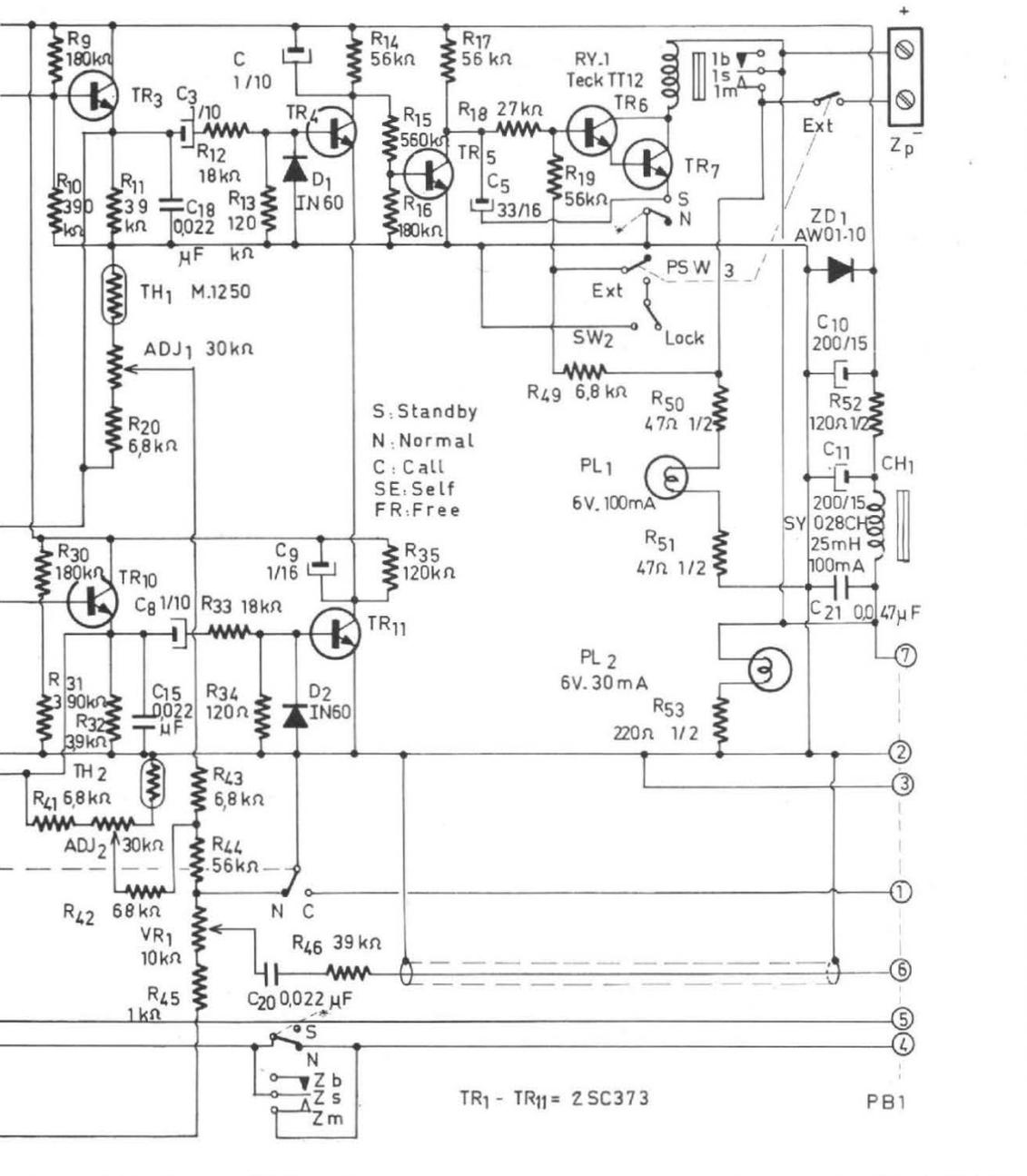
La dynamique du CAG est de 110 dB, valeur très intéressante.

TRAFIC

Le récepteur est sensible, son écrêteur efficace? L'action du squelch est très progressive et amène un réel confort du trafic, en sélectionnant les seuls signaux puissants au besoin. La manipulation des commandes est aisée, mais nous sommes à la limite de la miniaturisation car, si les boutons sont encore accessibles, il n'est pas souhaitable que leur diamètre diminue. Il est préférable d'utiliser un haut-parleur extérieur sur voiture le haut-parleur interne ne donne qu'un contrôle et il n'est pas capable de restituer sans distorsions importantes les 2 W de sortie basse fréquence, parfois nécessaires en milieu très bruyant.

CONCLUSION

Matériels de conception robuste et éprouvée, les performances annoncées par le constructeur sont respectées et même parfois supérieures à celles annoncées. Ces appareils sont d'un format très réduit et capables de remplir toutes les conditions imposées par le trafic sur la bande des radiotéléphones 27 MHz.



CONVERTISSEURS MODULES 28-30 MHz ou 31 MHz

NOUS donnons dans cet article la description de deux appareils qui ont été étudiés et réalisés avec des composants modernes mais aussi dans un but bien précis : celui de tenter d'apporter une solution au problème si fréquent de la transmodulation dont on se plaint si couramment, particulièrement sur la bande 144 MHz. Nous donnerons naturellement pour finir et en application de ce qui va suivre, deux versions de convertisseurs 28-30 ou 31 MHz qui donnent toute satisfaction sous l'angle de la sensibilité, de la stabilité et de l'amélioration de la qualité de la réception. Ces deux convertisseurs sont véritablement destinés au rôle de MF variable derrière un convertisseur 144 ou 432 MHz.

QU'EST-CE QUE LA TRANSMODULATION ?

Ce ne sont ni ces éclats de modulation que l'on entend, loin de la fréquence d'un émetteur, ni ces réceptions fantômes qui font que l'on reçoit une même station en plusieurs points de la bande. Cela tient plutôt de la saturation du récepteur par une réception trop puissante. La transmodulation apparaît généralement avant ce niveau, mais parfois simultanément.

C'est le phénomène qui fait que, lorsqu'on écoute une station, faible ou puissante, on entend, en surimpression, sans aucune interférence, la modulation d'une autre station (puissante) travaillant sur un autre point de la bande, voire en dehors de la bande.

Que cesse la transmission écoutée et l'on cesse d'entendre la station perturbatrice.

Il ne faut pas confondre non plus avec la « fréquence-image » qui permet la réception, sur 144 MHz, de stations de radio-diffusion de la bande FM par battement inférieur. Phénomène

normal avec tout changement de fréquence lorsque les circuits d'entrée ne sont pas suffisamment sélectifs (cela s'élimine par un réjecteur, simple circuit accordé série et placé à l'entrée du convertisseur).

Pour bien comprendre le processus de la transmodulation, il faut avoir présent à l'esprit le principe de nos convertisseurs actuels. On reçoit, avec une amplification aussi constante que possible, toute la bande 144/146 MHz. On applique le signal à un mélangeur, ou changeur de fréquence.

En même temps, on envoie à cet étage une fréquence locale de 116 MHz. La différence : $144/146 - 116 = 28/30$, fait que l'on retrouve à la sortie toutes les porteuses présentes à l'entrée, simultanément, et avec leurs puissances proportionnelles.

C'est au récepteur 28 MHz qu'il appartient de sélectionner celle de ces porteuses que l'on veut écouter.

A cet endroit, il existe aussi, et en même temps, les mêmes stations sur une bande de fréquences de $144/146 + 116 = 260/262$ MHz. Cela doit être éliminé par le circuit accordé qui se trouve dans la sortie du changement de fréquence.

Si, parmi les porteuses reçues, l'une d'elles dépasse le niveau que peut supporter l'un des étages de réception, et particulièrement le « mixer », il se produit saturation, écrêtage, donc détection des signaux, et modulation de toutes les autres porteuses par le produit de cette détection.

On comprend tout de suite que l'étage d'entrée n'est que très rarement en cause, mais après amplification dans cet étage, le

risque apparaît déjà sur le premier changement de fréquence. Il convient de ne pas lui appliquer des signaux trop puissants. Il est nécessaire de rechercher, du côté du convertisseur, un facteur de bruit aussi bon que possible, pour une amplification HF aussi réduite qu'il se peut, et ce n'est déjà pas si simple.

On peut évaluer maintenant l'erreur que commettent certains en plaçant devant leur ensemble de réception, un pré-ampli (même équipé d'un transistor à effet de champ) pour diminuer la transmodulation. Si cela améliore les performances dans la plupart des cas, cela ne peut qu'augmenter le mal qui nous occupe.

L'étage d'entrée sera équipé d'un transistor à faible bruit. Les transistors à effet de champ sont tout indiqués. Le changement de fréquence se fera par un

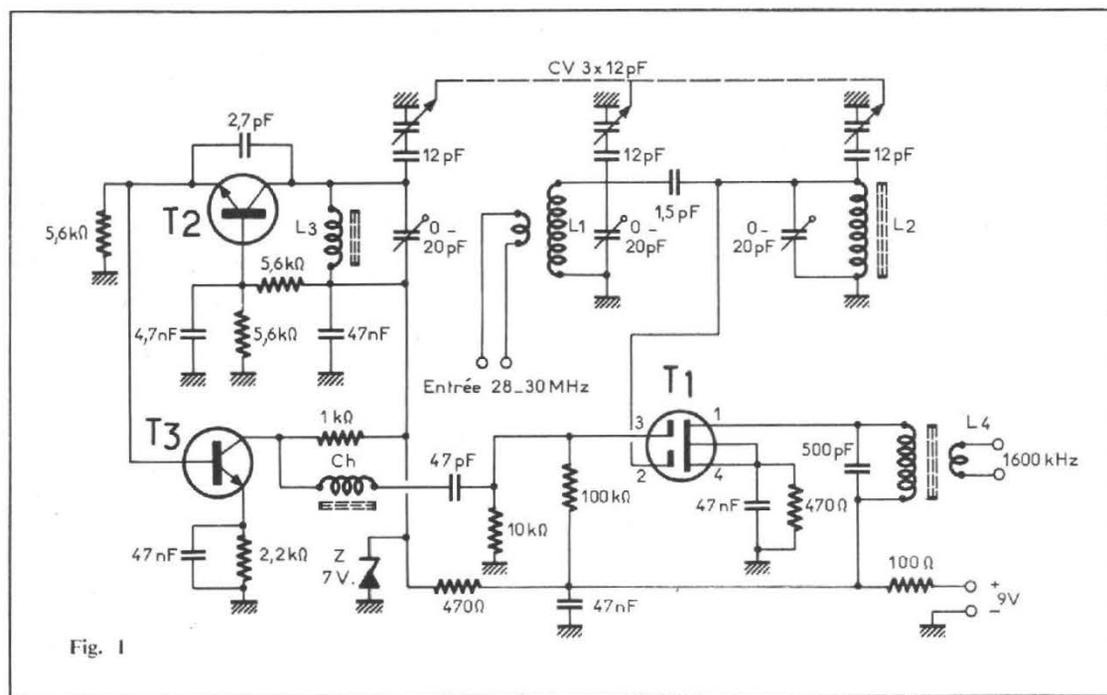


Fig. 1

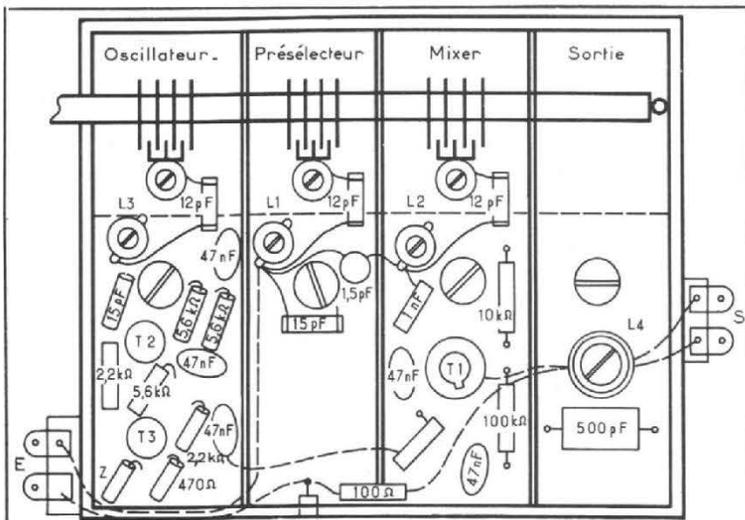


Fig. 2

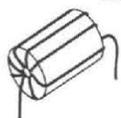


Fig. 3

Choc 8 spires 20/100
Perle de ferrocube

transistor à double porte dont le rendement est supérieur dans cette fonction.

Ainsi conçu, un convertisseur peut « sortir » des porteuses plus petites que 0,1 μ V, et « encaisser » quelque 10 mV à l'entrée sans produire de transmodulation.

Supposons ces deux limites : 0,1 μ V et 10 mV... cela représente un rapport de 1 à 100 000... Supposons aussi, pour le convertisseur, un gain de quelque 30 dB — disons 25 fois pour faciliter le calcul — nous pourrions retrouver simultanément, à la sortie, des porteuses s'échelonnant de 25 μ V à 250 mV (1/4 de volt) et c'est ici que les vraies difficultés apparaissent. Quel est le récepteur à transistor capable de supporter cela ?

Il faut d'abord des circuits accordés 28 MHz aussi sélectifs que possible pour atténuer au maximum les porteuses éloignées de celles que l'on écoute, mais on est vite limité de ce côté. Et

ici encore, le transistor à effet de champ est tout indiqué. Le but recherché n'est pas encore atteint, car avec le rapport de transformation éleveur du circuit d'entrée, on arrive à la saturation de cet étage avant d'avoir exploité les possibilités du convertisseur 145 MHz. Il n'est, pour s'en convaincre, que d'intercaler entre le convertisseur 145 et l'entrée 28, un atténuateur de 20 dB : toute transmodulation disparaît.

Malheureusement, disparaissent en même temps, toutes les porteuses les plus faibles.

Nous voudrions encore détruire une idée fautive : l'application du C.A.G. aux étages d'entrée n'améliore absolument rien dans notre cas présent. Cela évite la saturation à l'écoute d'une station locale, c'est tout. La tension de C.A.G. étant proportionnelle à la puissance de la station reçue, n'entre en action que si celle-ci arrive avec un signal suffisant.

En supposant encore que la tension de C.A.G. soit proportionnelle à la porteuse la plus puissante de la bande — seule façon d'éliminer la transmodulation — il se produirait ceci : lorsque démarrerait une station locale, la désensibilisation serait telle que toutes les faibles porteuses disparaîtraient. Ici nous touchons du doigt le problème des retransmetteurs. C'est aussi très complexe.

La solution semble dans le récepteur à simple changement de fréquence, avec oscillateur variable. Ce qui soulève des difficultés d'un autre genre.

Le premier montage que nous proposons (Fig. 1), sans apporter la solution absolue au problème de la transmodulation, procure néanmoins une amélioration sensible des conditions de réception.

À l'entrée, deux circuits accordés, faiblement couplés constituent un présélecteur.

L'oscillateur local, à deux étages, délivre la tension HF de 1,5 à 2 V, nécessaire pour le changement de fréquence. Le circuit de sortie L_4 délivre une tension 1 600 kHz à basse impédance.

Chacun pourra réaliser ce montage selon son goût et ses aptitudes. Nous suggérons le montage à l'intérieur d'un « tuner TV » 2^e chaîne, qui, avec ses cloisons internes, son CV 3 x 12 pF et son démultiplicateur, facilite bien les choses... (Fig. 2).

Le CV des tuners comportant des « Trimmers », on peut remplacer les ajustables 0-20 pF par des condensateurs fixes de 15 pF. Les condensateurs de 12 pF (padding) donnent un étalement de 28 à 31 MHz, nécessaires pour l'écoute de la bande 432. Pour ne couvrir que 28 à 30 MHz, remplacer les condensateurs de 12 pF par des 6,8 pF.

La mise au point est réduite. Régler L_4 sur 1 600 kHz. Aligner L_1 , L_2 et L_3 pour couvrir la bande voulue. Régler sur

28 MHz par les noyaux et sur 30 ou 31 MHz, par les condensateurs ajustables. Faire plusieurs retouches successives, chacun des réglages réagissant sur les autres.

S'assurer que l'oscillateur est sur une fréquence plus élevée (28/31 + 1,6) et non sur une fréquence plus basse (28/31 - 1,6) ce qui provoquerait un « oiseau » au milieu de la bande.

Pour la réalisation pratique, $T_1 = 3N141$ ou équivalent (40602), $T_2 = T_3 = 2N706A$ ou BF161, $L_1 = L_2 = L_3 = 16$ spires, fil 35/100 mm émaillé, jointives sur mandrin Lipa $\varnothing = 6$ mm, couplage d'entrée = 1 seule spire sur L_1 , côté masse.

$L_4 = 29$ spires, fil 20/100 mm sur pot PFR26, couplage de sortie = 4 spires, sur la base, côté masse de L_4 , côté froid.

Ch ajoutée ultérieurement, s'est montrée indispensable pour éliminer les harmoniques de l'oscillateur. Pour un maximum d'efficacité on a fait en sorte que cette bobine présente avec le condensateur de couplage de 47 pF de liaison, un circuit série résonnant aux environs de 30 MHz. Ce résultat est obtenu en réalisant Ch en tore, au moyen de 8 spires de fil émaillé de 20/100 mm sur une perle de ferrocube de 3,5 x 1,2 x 3 mm de qualité 3B (Fig. 3). En raison de la proximité des éléments, un petit blindage entre mélangeur et oscillateur est très utile pour stabiliser le fonctionnement.

Le deuxième montage (5.28) constitue une évolution du précédent et en même temps une amélioration. Il n'est pas réalisé dans un tuner TV mais sur un circuit imprimé qu'il sera facile d'imaginer à partir du plan d'implantation des éléments de la figure 5.

Le CV est un modèle de 3 x 15 pF, monté sur billes aux deux extrémités et conférant une stabilité encore meilleure, ce qui est capital pour la réception de la BLU. Le montage de l'étage

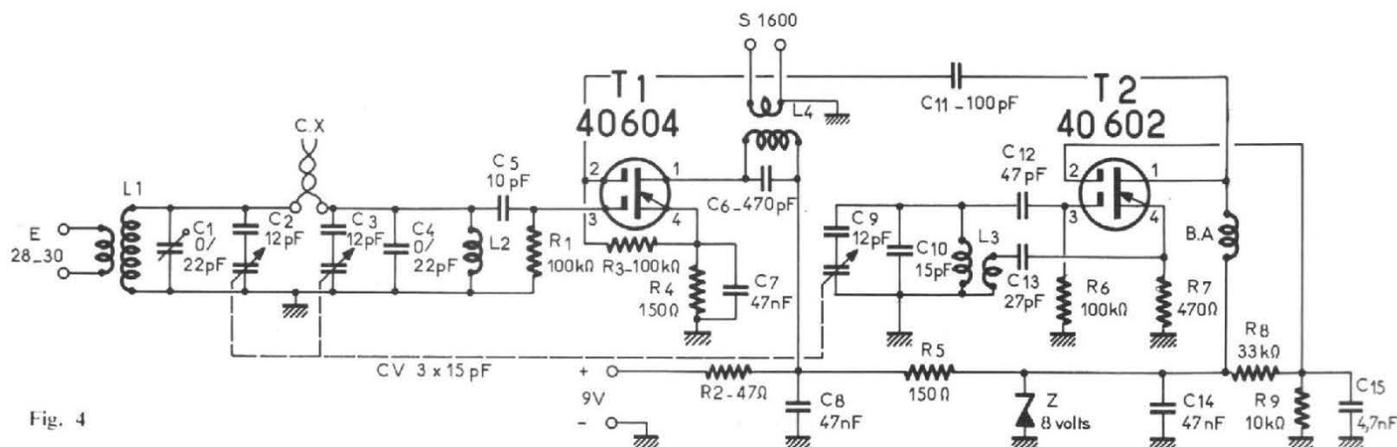


Fig. 4

LAMANT Hi-Fi STÉRÉO

107, AVENUE MARCEL-CACHIN
CHATILLON

SOUS-BAGNEUX - 92320 • TEL. : 735-52-94

AMPLIFICATEURS

ERA - ST50 1 078

SANSUI

AU101 1 090 AU666 2 219
AU505 1 495 AU999 3 040
AU555 1 646

SCIENTELEC

Mach A30 1 400
A50 1 800
Elysée 15-20-30 W

MARANTZ

1030 1 488 1060 1 990

ESART

PA20 1 056 E 150S2 1 529

SCOTT : 230S 2 x 15 W 895 • 250S 2 x 30 W 1 450

AMPLI-TUNERS

B. & O. 1200 2 338

B. & O. 3000-02 3 160

B. & O. 4000 3 950

ESART

PAT20 2 096

IS150S2 2 816

SANSUI

EIGHT 4 980 SEVEN 4 300
5000A 3 460 2000X 2 980
800 2 390 350L 2 090
210 1 590

MARANTZ - Mod. 29 : 1 990 • Mod. 27 : 2 850 • Mod. 2215 : 2 300 •
Mod. 2230 : 3 295 • Mod. 2270 : 4 415.

AIWA - GO-FM - Cassettes - 2 x 15 W 2 300

PLATINES

ERA - 444 : 590 • 555 : 690

ERA 666 960

THORENS

TD150 670

TD160 1 050

TD125 1 737

LENCO L85 1 172

SANSUI 1050K 913

B. & O. 1202 : 1 325 • 4000 : 3 400

1214 complète, cel, capot, socle : 495 • 1218 complète cel, capot, socle : 795

DUAL

1214 complète, cel, capot, socle : 495 • 1218 complète cel, capot, socle : 795

MARTIN

ENCEINTES ACOUSTIQUES

KEF • ADC • VIDEOTON

SANSUI • ERELSON •

ACOUSTIC RESEARCH

MAGNÉTOPHONES

REVOX • UHER • AIWA •
TELEFUNKEN

CASQUES HIFI

BISSET
BST
KOSS
STAX
TOKUMI
SANSUI



CELLULES

ADC • GRADO • SHURE • CAC

TOUTES LES GRANDES MARQUES

BRAUN • KEF • REVOX •
LA VOIX DE SON MAITRE •
SANSUI • THORENS • SCOTT
• SCIENTELEC • ESART •
KOSS

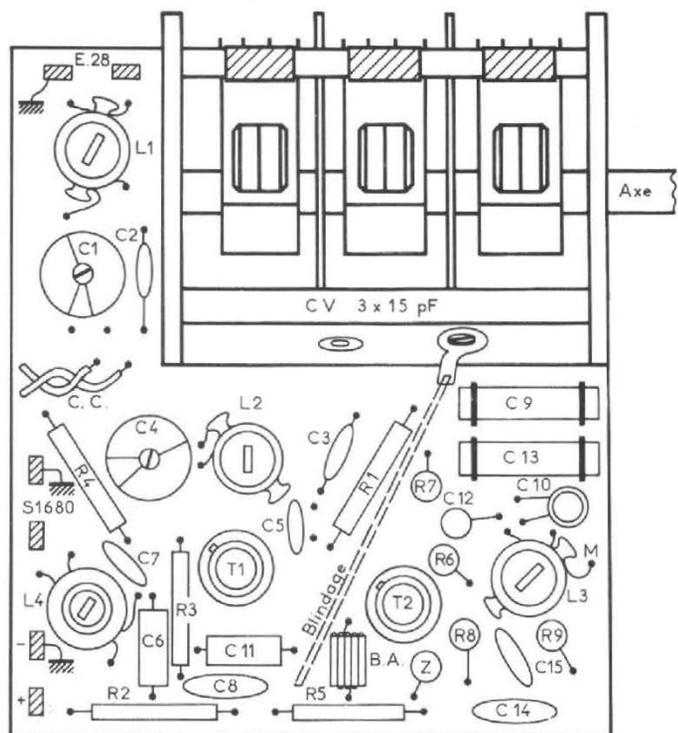


Fig. 5



Fig. 6

mixer est tout à fait identique à celui de la description précédente, autour d'un 40604 ou mieux d'un 40673 autoprotégé. Par contre l'oscillateur est d'un type nouveau : c'est un ECO, réalisé à partir d'un 3N141 ou 40602. Ce montage présente la bonne stabilité du montage précédent sans en avoir les inconvénients. En particulier le souffle est notablement inférieur.

On fera $L_1 = L_2 = 16$ spires de fil émaillé 35/100 jointives sur mandrin Lipa de 6 mm de diamètre. Entrée : une seule spire, sur L_1 , côté masse.

$L_3 = 14$ spires, de fil 35/100 émaillé jointives. Couplage : 2 spires sur L_3 et à la base, bobines dans le même sens.

$L_4 = 32$ spires de fil 25/100 émaillé, jointives sur pot PFR26. Secondaire : 4 spires du même fil. Cx est une torsade de 1,5 tour de fil de câblage.

B.A. = 5 spires en tore sur perle ferroxcube comme dans le montage précédent.

Alignement : On accordera d'abord L_4 , sur 1 600 kHz, puis, CV fermé, par les noyaux, L_1 et L_2 , sur 28 MHz. L_3 , sur 29,6 MHz, sera calé une fois pour toutes. Ensuite, CV ouvert, on agira sur C_1 et C_4 pour obtenir le maximum de sensibilité en haut de gamme. On reprendra

successivement ces réglages plusieurs fois, alternativement en bas de gamme par les noyaux et en haut de gamme par les ajustables jusqu'à l'alignement parfait. Et on constatera que la sensibilité est suffisante pour écouter directement la bande 28 MHz pour peu qu'on dispose d'une petite antenne à l'entrée. En modifiant $L_1-L_2-L_3$, il est possible de couvrir toute autre gamme de fréquence. A titre d'exemple, la bande 3,5-3,8 MHz pourrait être reçue dans d'excellentes conditions en faisant $L_1 = L_2 = 36$ spires sur pot fermé PFR26 en fil 25/100 sous soie et $L_3 = 21$ spires avec enroulement de réaction de 3 spires et ajoutant 27 pF en parallèle sur C_1-C_4 , 100 pF sur C_2-C_3 , 82 pF sur C_9 et 75 pF sur C_{10} . B.A. serait remplacée par 1 k Ω et C_7-C_{15} doublés par 10 μ F. En résumé, deux montages très intéressants et que chacun pourra entreprendre avec la certitude de les mener à bien. Nous devons leur reproduction à l'amabilité de M. Baud - F8CV - de Dijon qui a fait une réalisation du 5.28 que tout le monde appréciera et nous a autorisé à la reproduire.

Robert PIAT,
F3XY.

et voici...

ALTEC

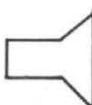


Les Haut-Parleurs les plus recherchés du monde ne sont plus l'apanage des grands studios mondiaux de Radio et de Télévision.

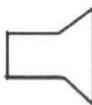
L'évolution de l'économie mondiale nous permet de présenter une sélection de modèles haute fidélité répondant aux normes des cahiers des charges les plus sévères et d'une fiabilité légendaire.

Ils ont été choisis pour résoudre des problèmes hifi particuliers et ils sont tous universellement reconnus comme étant pratiquement inégalables dans leur spécialité.

3.000 H Tweeter
Trompette
Médium - Aigu - Contrairement aux Tweeters à dôme hémisphérique, ce Tweeter fantastique encaisse des puissances bien supérieures à 60 watts
BP 3.000 Hz à 22.000 Hz - Impédance 8 ohms
Prix : 476,00 F T.T.C.



Filtre 3.000 E
Filtre complémentaire du 3.000 H assurant une coupure obligatoire à partir de 3.000 Hz
Prix : 262,00 F T.T.C.



403 A « 21 » à large bande
Recommandé pour « Sono » très haute fidélité
BP 70 Hz à 11.000 Hz - Impédance 8 ohms
12 watts efficaces
Prix : 108,00 F T.T.C.



405 A Tweeter 12 cm Mixte - Possibilité 60 Hz à 15.000 Hz
12 watts efficaces - Impédance 8 ohms
Prix : 143,00 F T.T.C.



755 E « Pancake » Super Plat HiFi
21 cm à large bande - Idéal pour enceintes acoustiques peu profondes
BP 40 Hz à 15.000 Hz - Impédance 8 ohms
Prix : 406,00 F T.T.C.



406 8 C WOOFER HiFi
Basse Médium
BP 25 Hz à 4.500 Hz - Impédance 8 ohms
Prix : 716,00 F T.T.C.



414 8 B WOOFER HiFi
Basse Médium
BP 30 Hz à 4.000 Hz - Impédance 8 ohms
Prix : 738,00 F T.T.C.



409 B COAXIAL « 21 cm »
Haut-parleur à large dispersion (120°)
Recommandé pour les sonorisations très haute fidélité
BP 50 Hz à 14.000 Hz - Impédance 8 ohms - 16 watts
Prix : 170,00 F T.T.C.



BIFLEX 419 8 B
C'est un « 31 cm » à large bande - Haute fidélité
BP 30 Hz à 15.000 Hz - Impédance 8 ohms - 20 watts
Prix : 788,00 F T.T.C.



BIFLEX 420 A
C'est un « 38 cm » à large bande - Haute fidélité
BP 25 Hz à 14.000 Hz - Impédance 8 ohms - 25 watts
Poids 9 kg
Prix : 907,00 F T.T.C.



HAUT-PARLEURS HI-FI « GUITARE » et « ORGUE »
Pour enceintes acoustiques de fort volume

417 8 C
Un « 30 cm » - 75 watts
Impédance 8 ohms - Poids 8 kg
Prix : 805,00 F T.T.C.



418 B
Un « 38 cm » - 100 watts
Impédance 8 ohms - Poids 9 kg
Prix : 899,00 F T.T.C.



425 8 A
Un « 25 cm » - 75 watts
Impédance 8 ohms - Poids 6 kg
Prix : 758,00 F T.T.C.



ALTEC

A DIVISION OF ALTEC CORPORATION

Distribution - Vente en gros « Matériel Haute Fidélité »

SFAR - 22, rue de la Paix, 92-GENNEVILLIERS - Tél. 793-33-31

IMPORTATEUR GÉNÉRAL EXCLUSIF-HIGH FIDELITY SERVICES

7 et 14, rue Pierre-Sémard, PARIS-9^e - Tél. 285-00-40

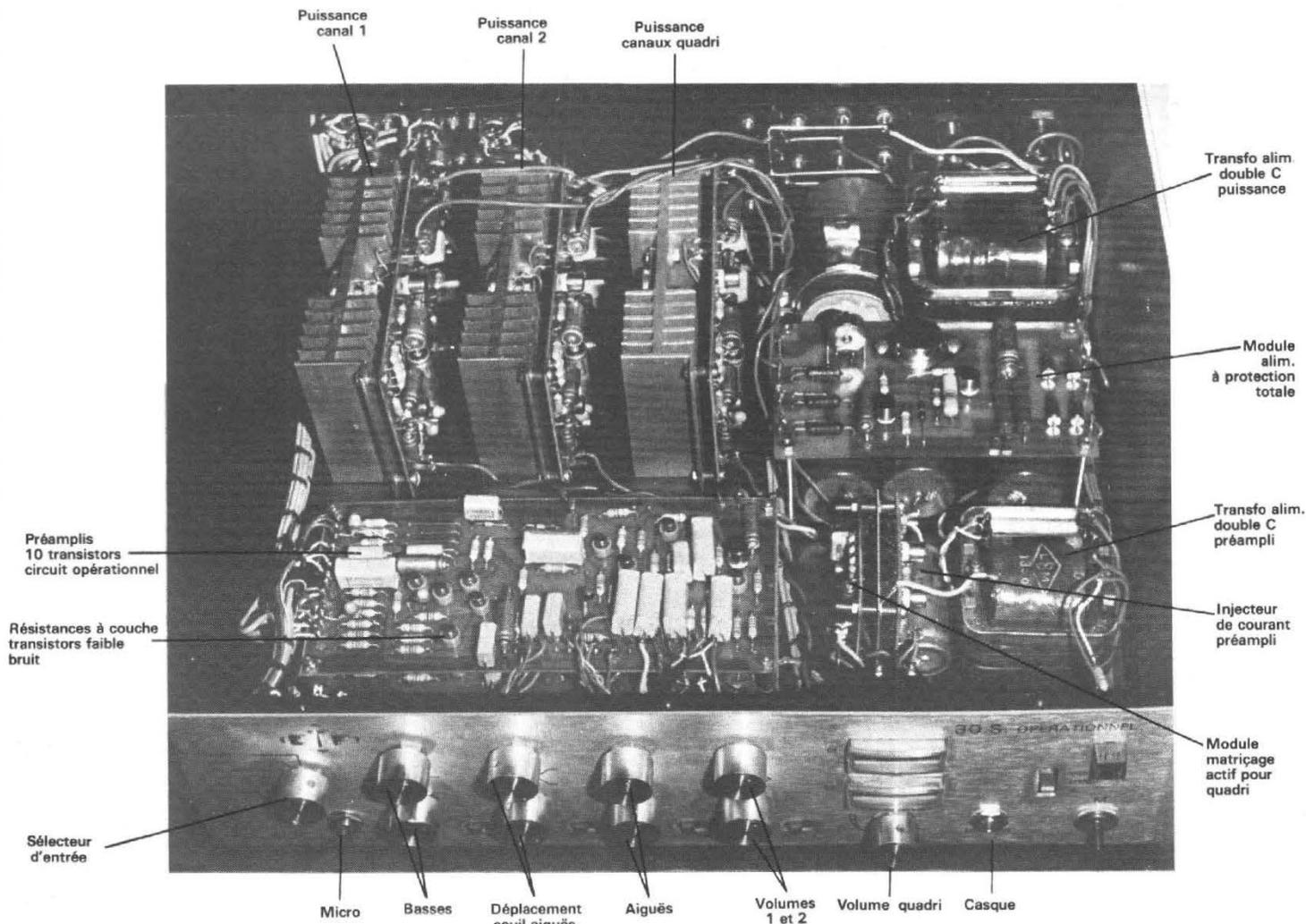
ÉCRIVEZ A SFAR

Pour recevoir gracieusement

DOCUMENTATION ET RENSEIGNEMENTS

NOM

ADRESSE

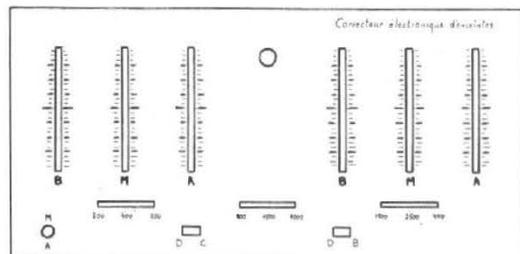


CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

Version 2 canaux ou 4 canaux — Puissance 2 fois 38 W lin. — Alimentation réglée séparée pour ampli et préampli même au niveau du transformateur — Transformateur circuit double C imprégnés à chaud — Entrées — Ligne — Tuner — Tête à jauge — Micro haute impédance — Auxiliaires — Tête magnétique — + 3 entrées disponibles selon besoins — Prise casque — Enregistrement avant ou après correcteur — Monitoring — Filtre passe haut et passe bas — Vu-mètre de contrôle sur chaque canal — Volume basses, aiguës, déplacement du seuil correcteur, séparé sur chaque canal — Distorsion totale : moins de 0,1% — Temps de montée 0,4 μ s — Bruit de fond 4 μ V efficaces à l'entrée (- 110 dB) — Bande passante de 20 à 100 kHz.

Prix en version stéréophonique **2 100 F** Prix en Kit **1 350 F** Prix en version 4 canaux **2 350 F** Prix en Kit **1 600 F**

*Pour une adaptation parfaite des enceintes au local d'écoute.
Pour corriger leurs insuffisances de courbe.
Pour obtenir des effets spéciaux.*



Correcteur électronique d'enceintes (dispositif breveté)

- Se branche sur n'importe quel ampli.
- Permet de corriger toute exagération ou insuffisance de reproduction dans toute la gamme des fréquences.
- Cet appareil, d'une efficacité remarquable, vous permet par exemple d'enlever les « sons de tonneau » d'une enceinte trop généreuse en basses, de « remonter » un médium creux, d'augmenter considérablement la brillance des aiguës et vice-versa.

Prix de l'appareil monté **450 F**
Prix de l'appareil Kit **370 F**

Belson RADIO-TÉLÉPHONE

fixe ou mobile compact :
de hautes qualités techniques
avec appel sélectif à 10 directions
pour utilisateurs très exigeants

**PROMOTION
1973
NOUS CONSULTER**



RADIO-TÉLÉPHONE TS - 3060 - AM 27 MHZ

Homologué P-et T. - 1124 PP ● 5 W ● 6 canaux ● A sortie d'appel sélectif incorporée
L'émetteur-récepteur BELSON TS 3060 de conception professionnelle présente des performances très élevées. Il bénéficie des avantages de techniques évoluées qui ont permis la réalisation d'un récepteur d'une sensibilité rarement égalée; d'autre part, l'utilisation d'un filtre de haute qualité permet l'élimination presque totale des bandes adjacentes de la fréquence utilisée. De nombreux autres perfectionnements existent sur cet émetteur-récepteur et en font un appareil à l'avant-garde des réalisations existant à ce jour. Il est présenté dans un boîtier métallique compact, de couleur bleue. Il est en outre équipé d'origine pour recevoir l'appel sélectif SG510.

Alimentation : 12-6 V, masse flottante. **Dimensions :** 120 x 39 x 150 mm. **Poids :** 1 kg.

AUTRES PRODUCTIONS : RECHERCHE DE PERSONNES JUSQU'À 1 000 DIRECTIONS ● E/R VHF ET UHF TERRESTRE ● VHF MARITIME ● RÉPONDEUR TÉLÉPHONIQUE ● RADIO MAGNÉTOPHONE BELSON ● INTERCOM A FIL ET SANS FIL

AGENT EXCLUSIF

SAGE

DISTRIBUÉ PAR

- SAGE TOULOUSE, 329, route Delaunaguet, 31-Toulouse, Tél. : 47-53-04.
- SAGE VICHY, 71, av. J.-Jaurès, 03-Bellerive, Tél. : 31-16-85.
- SAGE LYON, Chemin des Ferratière, 69-Charly-Vernaison, Tél. : 48-82-64.
- SAGE RENNES, 74, av. Villebois-Mareuil, 35-Rennes, Tél. : 50-70-16.
- SAGE ROUEN, 1, rue du Clos-Thomas, 76 Tél. : 75-26-16.

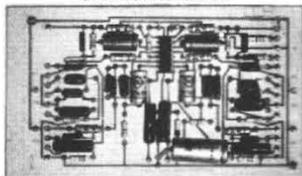
ET DISTRIBUTEURS AGRÉES

31, RUE DES BATIGNOLLES, PARIS-17^e - 522-11-37

● MODULES ENFICHABLES EN VERRE EPOXY ●

Multiplés combinaisons pour la réalisation d'un AMPLIFICATEUR MONO ou STEREO de 35 W EFFICACES

PREAMPLI CORRECTEUR STEREOGRAPHIQUE



- Sensibilité d'entrée : 3 mV.
- Gain en tension : 1 Hz à 47 dB.
- Efficacité du Baxendall :
- Graves à 100 Hz ± 10 dB.
- Aiguës à 10 kHz ± 10 dB.
- Séparation entre canaux à 1 kHz > 40 dB.
- Distorsion harmonique à 1 kHz à 1 V : 0,3 %.
- Bruit de volume.
- Maxi > 70 dB - 1 V.
- Mini > 80 dB - 1 V
- Egalisation RIAA ± 2 dB
- Alimentation : 13,5 volts

105,00

● MODULE F.I. ●

- F.I. pour FM à 10,7 Mcs avec détection par discriminateur.
- PREAMPLI BF incorporé sur le module.
- Tension alim. : + 9 volts.
- Bande passante F.I. à - 3 dB : 260 kHz.
- Bande passante détecteur : 600 kHz.
- Bande passante préampli 20 Hz à 600 kHz ± 1 dB.
- Niveau de sortie du préampli de 0 à 800 mV.
- Prise CAF.
- Livrée réglée ...

95,00

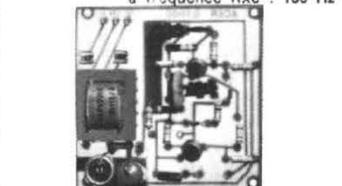
● TETE H.F. ●

à noyau plongeur
Gamme : 87/108 MHz

PRIX 48,00

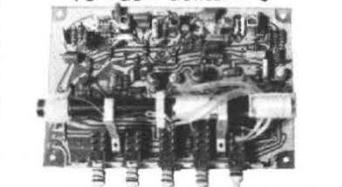
● MODULE GENERATEUR BF ●

à fréquence fixe : 100 Hz



Sans alimentation. NET 61,00
Avec alimentation. NET 99,00

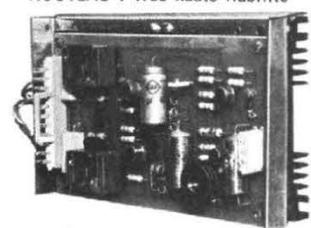
NOUVEAU ! ● BLOC D'ACCORD PO - GO - GORLER ●



- Tension d'alimentation 12 V (- à la masse).
- Plages de Fréquence
PO 510 à 1620 kHz
GO 150 à 340 kHz
- Sensibilité (à 6 dB Signal/Bruit)
200 kHz < 150 µV/m
1 000 kHz < 60 µV/m
- Séparation FI (± 9 kHz) : 50 dB
- Réjection à 200 kHz : 60 dB.
1 000 kHz : 40 dB.
- Tension de sortie BF (m : 30 %) 150 mV.
- Tension maxi à l'antenne pour (K : 10 % à m : 30 %). Anten. maxi : 100 mV.
- Indicateur : 300 µA pour déviation totale.

PRIX 200,00

● MODULES 100 WATTS ●
NOUVEAU ! Très haute fiabilité



- Puissance efficace s/8 Ω : 100 watts
- Bande passante : de 10 Hz à 60 kHz
- Taux de distorsion harmonique à 1 kHz : 0,1 %
- Impédance d'entrée : 10 K Ω

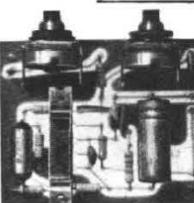
Equipé d'une série de transistors RCA. PRIX 295,00



PREAMPLI UNIVERSEL

pour P.U. magn. RIAA
Micro sur prise auxil.
Alimentation 110/220 V incorporée

S'adapte directement sur tous les modèles de tourne-disques ... 115,00

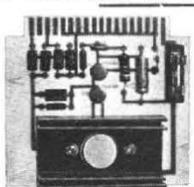


MODULE AMPLI

4 et 8 Ω
Alimentation 9 et 12 V
Equipé de circuits intégrés SESCOSEM

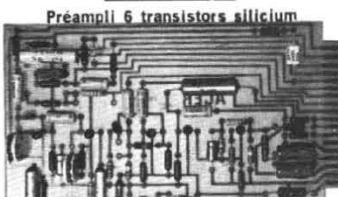
2 WATTS (TBA 790 Kcs) 49,00

5 WATTS (TCA 150 B) 69,00



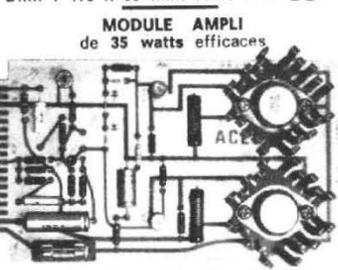
ALIMENTAT. STABILISEE

Tension de sortie ajustable de 35 à 60 V
Débit 2 amp.
Dimensions : 95 x 90 mm
Prix : 70,00



Préampli 6 transistors silicium

Faible bruit. 5 entrées : PU magnét. piézo. Tuner-micro. Magnétophone.
Dim. : 175 x 95 mm. PRIX 99 F



MODULE AMPLI de 35 watts efficaces

Impédance HP : Z = 4 Ω
Sensibilité d'entrée 800 mV
Dim. : 175 x 95 mm
PRIX : 130 F



Made in England

LES PLUS PUISSANTS HAUT-PARLEURS POUR LA MUSIQUE ÉLECTRONIQUE ET LES SONORISATIONS.

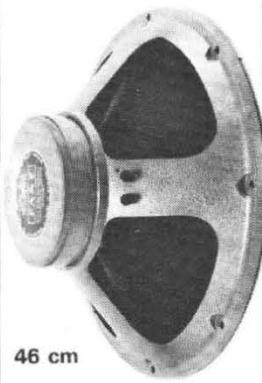
SONORISATION ET MUSIQUE ÉLECTRONIQUE

Ø cm HP	REFERENCE	PUISSANCE en Watts		Flux/gramme Flux total/Max.	Bande passante		Résonance en Hz	Impédance Ω
		Efficace	Points		de	à		
46	Crescendo 18"	150	230	20.000 578.000	30	5.000	45	8
	183 - G	100	150	14.500 375.000	20	3.000	30	8
38	Crescendo 15"	100	150	20.000 268.000	30	13.000	50	8
	153	40	60	14.500 375.000	30	3.500	40	8
	152 - 17 - GD	50	80	17.000 226.000	25	4.000	32	8/15
30	152 - 17 - GT	50	80	17.000 226.000	30	15.000	32	8
	152 - 12 - GD	50	70	12.000 160.000	25	2.500	32	8
	Crescendo 12" A	100	150	20.000 266.000	30	16.000	70	8
	122 - 17 - GD	50	75	17.000 226.000	25	6.000	70	8
25	SG - 17	50	75	17.000 226.000	25	6.000	70	8/15
	122 - 10 - GD	50	70	10.000 100.000	30	5.000	70	8
	122 - 10 - GT	50	70	10.000 100.000	30	14.000	60	8
33/22	101 - 10 - GT	50	70	10.000 100.000	40	16.000	60	8
33/22	SG - 15	25	33	15.000 60.000	50	16.000	45	8

HAUT-PARLEURS HI-FI INCOMPARABLES

Ø cm HP	REFERENCE	PUISSANCE en Watts		Flux/gramme Flux total/Max.	Bande passante		Résonance en Hz	Impédance Ω
		Efficace	Points		de	à		
46	B - 183 - LR	60	85	14.500 375.000	15	3.000	18	8
38	152 - 17 - GT	50	80	17.000 226.000	30	17.000	30	8
30	Cresc. 12 B	75	110	20.000 266.000	30	16.000	70	8
	122 - 17 - LR	25	35	17.000 226.000	30	17.000	40	8
25	1001	10	15	15.000 60.000	25	15.000	22	8/15
20	801	10	15	15.000 60.000	30	15.000	28	15
	802	10	15	15.000 60.000	70	10.000	70	8
13	501	8	11	15.000 60.000	800	15.000	45	15
	502	8	11	15.000 60.000	40	13.000	45	8
33/22	138 - 15 - LR	15	21	15.000 60.000	50	16.000	30	8
TWEETER A COMPRESSION	TW 303	15	21	17.000	1.500	18.000		8
	910	25	35	16.000	800	15.000		8
	920	100	150	20.000	500	15.000		8

3 x 2 Filtre 3 voies 12 dB par octave - Fréquence de coupure : 900 Hz - 3.500 Hz.



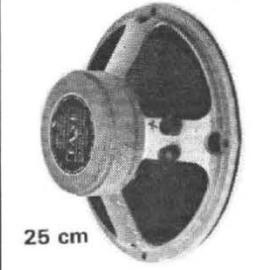
46 cm



38 cm



30 cm



25 cm



COMPRESSION 910



42 bis, rue de CHABROL
PARIS-10^e Tél. 770-28-31
C.C. Postal : 77-25-44 PARIS
Métro : Poissonnière
Gares de l'Est et du Nord



CONSTRUCTIONS MUSICALES ET ÉLECTRO-ACOUSTIQUES
(VENTE EXCLUSIVEMENT EN GROS)
31-33, RUE DE LAGNY, 94-VINCENNES

POUR CEUX QUI AIMENT ET VEULENT LA PERFECTION

Celestion

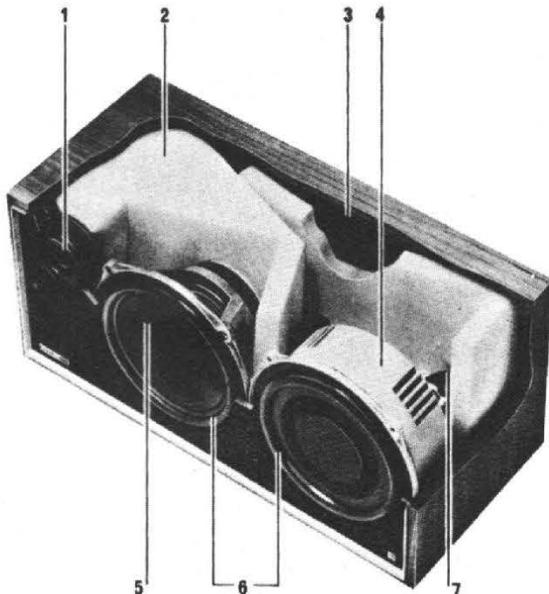
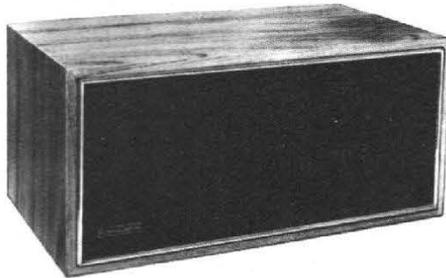


APRÈS LE TRIOMPHE
DES NOUVELLES ENCEINTES

“DITTON 44” & “DITTON 66”

IL FAUT RAPPELER QUE DEPUIS 4 ANS

LA “DITTON 15”



RESTE DE LOIN LA MEILLEURE ENCEINTE
DE FAIBLE ENCOMBREMENT
ELLE RESTE IMBATTABLE PAR SON

RAPPORT QUALITÉ - PRIX

ET S'EST TOUJOURS CLASSEE EN TETE
DE TOUS LES ESSAIS COMPARATIFS
GRACE A SA CONCEPTION TECHNIQUE
SPECIALE ET EXCLUSIVE

- 1° Tweeter spécial à chambre de compression type BBC.
- 2° Insonorisation par moulage multicellulaire qui élimine les ondes stationnaires.
- 3° Enceinte en bois alourdi anti-résonnant.
- 4° A.B.R. piston passif à radiation auxiliaire.
- 5° Générateur principal à suspension libre. Membrane spéciale. Aimant à haute concentration.
- 6° Montage par la paroi extérieure pour élimination des résonances parasites.

Extrait d'écoutes critiques

Après deux mois d'écoutes négatives souvent douloureuses, nous avons été heureux de trouver enfin de la haute fidélité à un prix accessible, et dans une enceinte acoustique aux dimensions bien calculées...

Les chœurs, l'orchestre, et la voix « naturel sans coloration. Bons aigus, sans sifflantes exagérées ».

(REVUE DU SON, FEVRIER 1968)

Le niveau sonore obtenu dans le grave et l'extrême grave est, compte tenu du volume réduit de la DITTON 15, réellement stupéfiant.

Il s'agit de sons d'une grande propreté sur le plan des distorsions et d'une grande régularité d'émission sur le plan de la courbe de réponse en fréquence. Le rapport qualité-prix, en particulier pour la DITTON 15, est sans comparaison avec celui de bien des réalisations décevantes et pourtant fort coûteuses.

(Maurice FAVRE. MUSICA Organe des J.M.F. et AFEDERS)

DITTON 15

La plus célèbre du monde

AVEC A.B.R.

Grande enceinte peu encombrante

30 WATTS - 33 litres

Dimensions : 53 x 23 x 24 cm

PRIX : 820 F

DITTON 120

Copie conforme de la « 15 »
mais plus réduite

AVEC A.B.R.

La plus petite mais
toujours en haute fidélité

20 WATTS - 20 litres

Dimensions : 43 x 23 x 20 cm

PRIX : 670 F

CELESTION « C »

Modèle économique de la « 15 »

D'un prix accessible
à TOUS LES AMATEURS

25 WATTS - 28 litres

Dimensions : 49 x 26 x 24 cm

PRIX : 550 F

MIRACLE
EN HI-FI
ALLEZ ECOUTER
LES ENCEINTES
CELESTION

- PARIS : AUDITORIUM 2, 175, rue du Temple (3^e) - STERO-CLUB-CIBOT, 12, rue de Reuilly (12^e)
CITE MODERNE ELECTRIQUE, 12, avenue Général-Leclerc (14^e) - CENTRAL HI-FI 13, 42, rue des Peupliers (13^e)
HARMONIQUE, 54, rue de Montreuil (11^e) - RADIO SAINT-LAZARE, 3, rue de Rome (8^e)
MAISON DE LA HI-FI, 236, boulevard Pereire (17^e) et 10, rue des Pyramides (1^{er})
ODIOVOX, 124, rue du Général-Leclerc (14^e) et 272, rue de Vaugirard (15^e)
EUROPE HI-FI, 51, rue de Miromesnil (8^e) - MUSITEC, 81, rue du Rocher (8^e)
DISCAUVISUEL, 54, faubourg Montmartre (9^e) - HEUGEL, 2 bis, rue Vivienne (2^e)
- BANLIEUE : E.G.D., 20, rue du Pont-Blanc
VILLEMOMBLE : FALSIMAGNE, Grand-Rue — VERSAILLES : STUDIO HI-FI, 12, rue du Maréchal-Foch
CACHAN : ICA, 31, avenue du Pont-Royal - DRANCY : RADIATRAL, place de la Mairie
PAVILLONS-SOUS-BOIS : RADIO-GARGAN, 50, avenue Victor-Hugo - VELIZY : ODIOVOX
- PROVINCE : BORDEAUX : AUDITORIUM 7, 7, rue Jean-Jacques-Bel, et à TALMONT (ROYAN)
LYON-VILLEURBANNE : CORALY, 30, rue Eugène-Fournière - MARSEILLE : MUSSETTA, 12, bd Théodore-Thurner
TOULOUSE : AU DIAPASON, 12, rue Saint-Antoine-du-T.

QUELQUES VILLES ENCORE DISPONIBLES

IMPORTATEUR
EXCLUSIF

UNIVERSAL
electronics

107, RUE SAINT-ANTOINE, 75004 PARIS

Tél. 887.64.12 - 277.76.80

DOCUMENTATION
LISTES DES REVENDEURS
CONTRE 2 F EN T.-P.

France Electronique

présente

l'amplificateur CH 100



l'amplificateur CH 100

- Puissance : 2 x 50W
- Bande passante :
8 Hz à 80 KHz \pm 1dB
- Distorsion par harmoniques :
0,25 % à la puissance nominale
- Rapport S/bruit : 76 dB.

La Chaîne CH 100 comprend :

l'amplificateur CH 100
une table de lecture DUAL 1229
2 enceintes acoustiques CH 100
à deux voies
plus radiateur passif