

4<sup>F</sup>

SUISSE : 4,50 FS  
ITALIE : 750 Lire  
ALGERIE : 4 Dinars  
TUNISIE : 400 ML  
BELGIQUE : 40 FB

# LE HAUT-PARLEUR

*Journal de vulgarisation*

## RADIO TÉLÉVISION

### Dans ce numéro

- Petits montages à circuits intégrés.
- Projet d'une installation d'antennes collectives AM/FM.
- Variateur de vitesse pour petits moteurs universels.
- Le remplacement des sélecteurs UHF ou « Tuners ».
- Le commutateur électronique, complément indispensable de l'oscilloscope.
- Détecteur sonore d'abaissement de résistance.
- Mesure du temps d'ouverture des obturateurs photographiques.
- L'ensemble digital proportionnel « Blue Max ».
- Fréquence-mètre pour la gamme de 0 à 100 kHz.
- L'amplificateur France MF15.
- Le récepteur de trafic Heath-kit SB303.
- Emetteur FM 432 MHz.

Voir sommaire détaillé  
page 82

### CAP sur l'électronique...

UN OBJECTIF PRÉCIS... UNE ROUTE SÛRE

L'ENSEIGNEMENT A DISTANCE INFRA VOUS GUIDÉ VERS LES PLUS LARGES HORIZONS



**infra**  
**infra**



l'enseignement

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS-8<sup>e</sup> • TÉL. : 225-74-65

électronique polyvalent chez soi

**264 PAGES**

voir page 134



## Le plus petit... récepteur du monde

### MICRO-VOX

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

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



### RECEPTEUR POCKET « RADIALVA »

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

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



### AUTO-RADIO 4 WATTS « SCHAUB-LORENZ » T 2240

Récepteur PO - GO, 4 stations pré-régées, 8 transistors + 2 diodes, volume et tonalité, sensibilité extraordinaire, alimentation mixte 6/12 volts. Livré avec cache de face avant standard tous véhicules, et enceinte acoustique amovible 13 x 12 x 10 cm (HP ellip. 12 x 19), récept. 13 x 13 x 4 cm.  
Prix : 185,00 + port et emballage 6,00 (T.V.A. comprise 25 %)



### PRANDONI « GRIFFON » Récepteur de salon

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



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

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

Documentation complète SCHAUB-LORENZ sur simple demande

### Combiné radio-cassette SL 75 SCHAUB-LORENZ récepteur et magnétophone, en un seul et même appareil portable



Récepteur PO-GO-FM (modul. de fréq.), grande musicalité. La partie magnéto permet à tout instant d'enregistrer en direct, c'est-à-dire sans micro, toute émission diffusée par la partie radio. Le niveau d'enreg. est constant et automat. Les enreg. extérieurs et d'ambiance se font à l'aide du micro. Lecture possible de toutes cassettes musicales pré-enregistrées. Alim. 5 piles 1,5 V et secteur 110-220 V par dispositif incorporé. Dim. 225 x 245 x 66 mm. Avec micro, cordons, cassette d'essai ..... 750,00  
T.V.A. comprise 25 % - Port et embal. 10,00

### ALIMENTATIONS SECTEUR 110/220 V

Remplacent avantageusement les piles sur tous récepteurs à transistors, magnétophones, électrophones, tout matériel transistorisé.

SP 100 - Sortie en 8 et 9 volts, 400 mA, filtrée	37,00
STOLLE (ci-dessous) - Sortie en 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 volts, 400 mA, régulée	65,00
HP 101 - Sortie en 3 - 6 - 9 - 12 volts, 1 amp., régulée	159,00
RP 24 - Sortie 7 à 15 volts ajustable, 2 amp., régulée	270,00

# LAG

électronique



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

### 500 MACHINES A DICTER PORTABLES « CONFERETTE »

absolument neuves et complètes,  
alimentation piles ou secteur

UTILISABLES  
EN MAGNETOPHONE

Exceptionnel !

**349 F** T.T.C.  
+ port et emb. 15,00



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

### OPELEM TYPE DS 75

Enregistreur-lecteur vitesse 9,5 - bobines Ø 18 cm, compte-tours (cadran), contrôle de modulation, bobinage avant et arrière ultra-rapide, mécanisme à 3 moteurs, allm. 110/220 V, amplif. 4 W, H.P. incorporé, 2 prises casque, coffret bois gainé 37x35x21 cm, couvercle dégonflable, avec micro sur support flexible.  
Prix T.T.C. .... 300,00

OPELEM type Dactylo L - lecteur simple, même type de matériel que ci-dessus.  
Prix T.T.C. .... 150,00

(Port et emballage 20,00)

### le plus perfectionné des magnétophones à cassette

#### « SL 55 » SCHAUB-LORENZ

Alim. 5 piles 1,5 V stand. ou direct. sur secteur 110/220 V, accepte tous types de cassettes (vierge ou pré-enregistrées), 11 transistors + 10 diodes, puiss. 700 mW, contrôle niveau d'enreg. manuel ou automat. (pas d'erreur possible), Vu-mètre, gr. facilité de manœuvres (par touches), éjection automat. de cassette, prises : micro - radio - P.U. - H.-P. suppl. Finition de toute beauté. Livré avec micro et cordon fiches 7 broches, normalisée. .... 429,00  
T.V.A. comprise 25 % - Port et emb. 6,00



### MAGNETOPHONES UHER

4000 REPORT L, 2 pistes mono, 4 vit., sans micro	1 135,00
micro pour 4000 L (M516)	125,00
4200 et 4400 REPORT, 4 pistes stéréo, 4 vit., sans micro	1 450,00
VARIOCORD 63, 4 pistes mono, 3 vit., sortie 6 W, avec micro	1 150,00
VARIOCORD 263, 4 pistes stéréo, 3 vit., 2 x 6 W, avec micro	1 380,00
UHER 714, 2 pistes mono, avec micro	660,00

(Port en sus - T.V.A. comprise 25 %)

### Le merveilleux PHILIPS 4408

Magnétophone mono/stéréo 4 pistes, vitesses 19 - 9,5 - 4,75 - bobines 18 cm, réponse selon vit. (40 à 18 000 - 60 à 15 000 - 60 à 10 000 Hz) - rapport S/B 48 dB, 2 modulomètres, compteur 4 ch., puiss. 2x6 watts, entrées : micro, radio, pick-up (0,25 - 2 - 100 mV), dim. 48x33x22 cm. Avec 2 micros ..... 1 599,00  
Port et emballage ..... 25,00

PHILIPS 4307, 4 pistes mono, vit. 9,5 - puiss. 2 watts ..... 589,00  
PHILIPS 4308, 4 pistes reprod. stéréo, 4,75 - 9,5 - 4 watts ..... 699,00



### Platine MAGNETOPHONE « GRANDE MARQUE »

4 pistes mono, vitesses 4,75 et 9,5 cm/s, bobines Ø 15 cm, compteur de défilement, moteur 110 volts, dimensions : 325 x 280 mm. dotée de ses têtes magnétiques (mais sans préampli). Matériel neuf, en carton d'origine.  
Prix T.T.C. .... 149 F  
Port et emballage 15,00

### CASSETTES « MCP » ruban milar (made in U.S.A.)

C-60	6,50	C-90	9,80	C-120	14,80
par 10	6,00	par 10	9,00	par 10	14,00

Cassette-cleaner, ruban spéc. pour nettoyage des têtes magnét. .... 9,50

### BANDE MAGNETIQUE 1 POUCE pour magnétophones, magnétoscopes, ordinateurs

Ruban magnétique haute qualité professionnelle, largeur 26 mm (environ 400 mètres), sur bobine inox Ø 180 mm.

Bobine pleine + bobine vide, T.T.C. ... 29,00

Port et emball. 8,00



# SEMICONDUCTEURS?.. RADIO - PRIM!..

(EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE SEMI-CONDUCTEURS)

## Z E N E R TARIF GÉNÉRAL Marques divers

W	Volts	20 %	10 %	5 %	1 %
0,2	3,3-30	F 2,40	F 5,-	F 10,-	F 12,-
0,4	»	» »	» »	» »	» »
0,5	»	» »	» »	» »	» »
1	»	» 5,-	» 10,-	» 12,-	» 18,-
3	»	» 7,50	» 11,-	» 15,-	» 20,-
5	3,3-51	» 8,-	» 12,-	» 16,-	» 22,-
10	»	» 9,-	» 15,-	» 18,-	» 25,-
25	1,2-51	» 12,-	» 24,-	» 30,-	» 40,-

« Dite » 1 V (0,65 V) 20 % F 2,50 10 %..... 5,00 5 %..... 10,00  
(Valeur nominale)

Valeurs normalisées (série ± 5 %) 2,4-2,5-2,7-2,8-3-3,3-3,6-3,9-4,3-4,7-5,1-5,6-6-6,2-6,8-7,5-8,2-8,7-9,1-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20 et leur multiple par 10.

## 500 mW ZENER DE PRÉCISION MOTOROLA

61 Valeurs de 2,4 volts à 200 volts

10 % : F 5,-      • 5 % : F 10,-      • 1 % : F 12,-  
100 000 pièces disponibles

### TENSION ZENER

Volts	Volts	Volts	Volts	Volts	Volts
2,4	5,1	11	22	47	100
2,5	5,6	12	24	51	110
2,7	6	13	25	56	120
2,8	6,2	14	27	60	130
3	6,8	15	28	62	140
3,3	7,5	16	30	68	150
3,6	8,2	17	33	75	160
3,9	8,7	18	36	82	170
4,3	9,1	19	39	87	180
4,7	10	20	43	91	190
					200

Caractéristiques détaillées avec chaque diode

### THYRISTORS prix pour 1 mois

Vdrn (V)	0,25 A	1/1,6 A	COURANTS	
9	1,00	2,00	EFFICACE	GACHETTE de déclenchement
15	1,25	2,25		
25	1,50	2,50	0,25 A	0,25 mA 10 mA
50	1,75	2,75		
100	2,00	3,00	avec caractéristiques détaillées Suppl. F 0,50	
100	2,25	3,25		
200	2,50	3,50		
250	2,75	3,75		
300	3,00	4,00		
400	3,25	4,25		

### Sélection BF

#### FAMILLE 2N3055

GRAND PUBLIC PROF.

VCBO	100 V	100 V
VCEO	60 V	100 V
β à 4 A	20-70	20-70
F	9,50	12,00

#### SOUS-PRODUITS

	PB80	PB60	PB45
VCBO	80 V	60 V	45 V
VCEO	60 V	45 V	30 V
β à 4 A	20-70	20-70	20-70
F	8,00	6,00	4,50

	PB30	PB20	PB10
VCBO	30 V	20 V	12 V
VCEO	20 V	15 V	10 V
β à 4 A	20-70	20-70	20-70
F	3,50	2,50	1,50

### COLLECTIONS PROFESSIONNELLES

Semi-conducteurs 1<sup>er</sup> choix

DIODES SILICIUM

Prix spécial par 100 pièces

	Valeur	Prix
60 mA	12 V (0,40)	0,10
	50 V (1,00)	0,15
	100 V (1,10)	0,20
0,4 A	12 V (1,10)	0,15
	50 V (1,30)	0,20
	100 V (1,40)	0,25
1 A	12 V (2,55)	0,25
	50 V (2,75)	0,40
	100 V (2,85)	0,60
2 A	12 V (3,05)	0,60
	50 V (3,25)	0,80
	100 V (3,35)	0,90

Remboursé si non satisfait

**RADIO PRIM**  
LIBRE SERVICE

**BASTILLE - RÉPUBLIQUE**  
6, Allée Verte - PARIS XI  
Entrée 58, boul. Richard Lenoir  
Magasin central : 355 81 42  
Parking gratuit sur place  
Ouvert sans interruption 9H - 20H  
(sauf Dimanche)

**GARE DU NORD**  
5, rue de l'Aqueduc PARIS X  
887.85.15  
Ouvert sans interruption 9H30 - 19H30  
(sauf Dimanche)

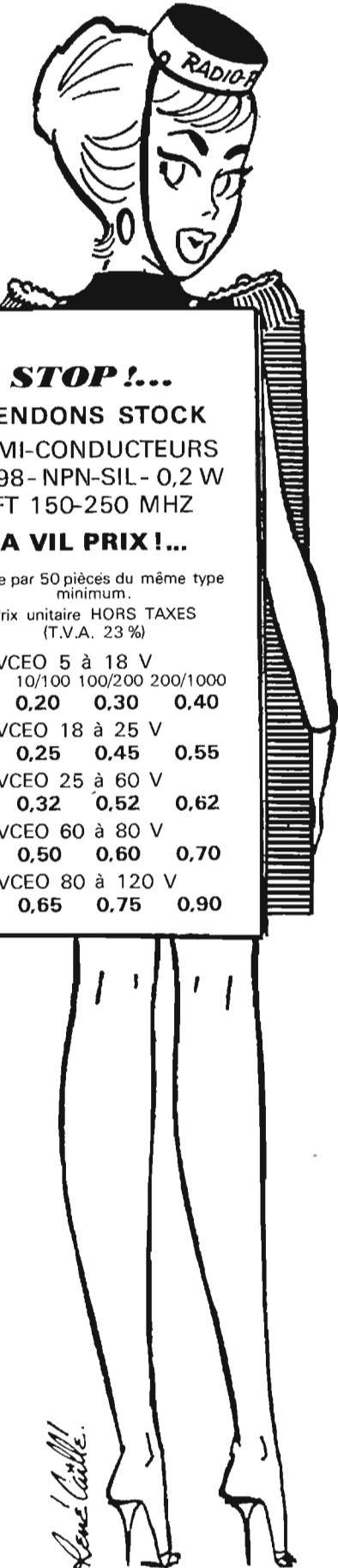
**GARE St-LAZARE**  
16, rue de Budapest PARIS IX  
744.28.16  
Ouvert sans interruption 9H30 - 19H30  
(sauf Dimanche)

**GARE DE LYON**  
11, boulevard Diderot Paris-12<sup>e</sup>  
623.91.54  
Ouvert sans interruption 9 H 30 - 19 H 30  
(sauf Dimanche)

**LES HAUTS DE BELLEVILLE**  
236, rue de Belleville Paris-20<sup>e</sup>  
838.46.48  
Ouvert 9 H 12 H - 14 H 19 H  
(sauf Dimanche et Lundi)

**BRICOLAGE - SURPLUS ELECTRONIQUE**  
6, Allée Verte Paris-XI<sup>e</sup>  
355.81.42  
Ouvert 9 H 12 H - 14 H 19 H  
(sauf Dimanche)

**SERVICE PROVINCE**  
6, Allée Verte, Paris-11<sup>e</sup> - 708.77.88  
C.C.P. 1711-84 Paris  
Prix d'envoi inférieur à 50,00 F.  
Frais en sus - Acomptés à la commande



**STOP!...**

**VENDONS STOCK**  
SEMI-CONDUCTEURS  
TO98-NPN-SIL- 0,2 W  
FT 150-250 MHZ  
**A VIL PRIX!...**

Vente par 50 pièces du même type minimum.

Prix unitaire HORS TAXES (T.V.A. 23 %)

- VCEO 5 à 18 V  
Gain 10/100 100/200 200/1000  
**0,20 0,30 0,40**
- VCEO 18 à 25 V  
**0,25 0,45 0,55**
- VCEO 25 à 60 V  
**0,32 0,52 0,62**
- VCEO 60 à 80 V  
**0,50 0,60 0,70**
- VCEO 80 à 120 V  
**0,65 0,75 0,90**



**CATALOGUE SEMI-CONDUCTEURS AOUT - 1971**

**MEMENTO**  
2<sup>e</sup> ÉDITION  
**Frs 10,-**

272 pages en 4 couleurs, son prix est remboursé par une ZENER 5 % 9,1 V jointe en cadeau.

Nouveauté du Catalogue : Caractéristiques de la presque totalité des semi-conducteurs paru dans le journal « La Haut-Parleur » depuis 1<sup>er</sup> janv. 1970

**« CORRESPONDANCES »**  
80 pages - Format de poche  
Tableaux de correspondance des

- TRANSISTORS CLASSIQUES
  - TRANSISTORS JAPONAIS
  - TRANSISTORS FAIRCHILD (TO106)
  - CIRCUITS INTÉGRÉS
  - DIODES ZENERS
  - DIODES POINTE ET JONCTION
- AVEC EN « CADEAU »  
1 ZENER gde marque 9,1 V - 5 % - 0,5 W **8 F 00**  
Frais d'envoi en sus : 1 F 00

**« TARIF SEMI-CONDUCTEURS »**  
66 pages - Format de poche  
Tarif alphanumérique de tous nos semi-conducteurs disponibles : C, intégrés - Triacs - Thyristors - Transistors - Diodes - Zener, etc.  
(Frais d'envoi) en sus 0 F 50 **3 F 00**

**« CIRCUITS INTÉGRÉS TEXAS »**  
Ouvrage de 800 p. en anglais  
Caractéristiques très détaillées  
(Frais d'envoi) **26 F 50**

**« CIRCUITS INTÉGRÉS »**  
386 pages - Format de poche  
Ouvrage technique sur les circuits « TEXAS-INSTRUMENT » circuits logiques - analogiques - TTL - MOS, etc.  
(Un ouvrage clair et bien conçu) (Nombreux schémas) **15 F 00**  
Frais d'envoi en sus : 1 F 50

## A NOS LECTEURS

**N**OUS nous trouvons dans l'obligation, par suite de charges nouvelles, de modifier notre prix de vente ainsi que le tarif « abonnements ».

Nous espérons que nos nombreux lecteurs et abonnés comprendront cet impératif de gestion et nous les remercions à l'avance de leur compréhension étant persuadés qu'ils continueront à nous témoigner leur confiance.

## LE VI<sup>e</sup> SALON INTERNATIONAL DE LA RADIO ET DE LA TELEVISION DE BORDEAUX

Le VI<sup>e</sup> Salon international de la radio et de la télévision se tiendra exceptionnellement à nouveau cette année à Bordeaux, du 25 septembre au 4 octobre 1971, le salon suivant n'ayant lieu à Paris qu'en 1972.

Cette manifestation réunira les matériels des plus grandes marques françaises et étrangères de radio, de télévision, d'électro-acoustique, d'audio-visuel, les accessoires et le matériel professionnel.

DU 23 SEPTEMBRE AU 2 OCTOBRE :  
LE SICOB 1971

Le XXII<sup>e</sup> Salon international de l'informatique, de la communication et de l'organisation du bureau se tiendra à Paris, au C.N.I.T., du 23 septembre au 2 octobre.

Les deux premières journées — jeudi 23 et vendredi 24 septembre — seront, comme l'an dernier, réservées aux visiteurs professionnels.

Le salon regroupera cette année sur les 83 500 m<sup>2</sup> des cinq niveaux du C.N.I.T. quelque 550 exposants de 21 nationalités, qui présenteront près de 1 300 marques de matériels d'informatique et d'équipement de bureau.

Des colloques économiques patronnés par de grands titres de la presse, des conférences, des réunions spécifiquement adaptées aux intérêts d'une profession se tiendront dans la grande salle des conférences du C.N.I.T. entre le 25 septembre et le 2 octobre.

Sont déjà programmés :

- le samedi 25 septembre, la journée d'information des négociants et réparateurs de machines de bureau ;
- le lundi 27 septembre, la journée d'information des papetiers-libraires, celle des notaires (qui se tiendra le matin dans la salle de l'Empire, avenue de Wagram) ;
- le samedi 2 octobre, la journée d'information des chefs d'approvisionnement, et celle qui est consacrée aux secrétaires.

Rappelons qu'en même temps que les journées professionnelles, les 23 et 24 septembre, le Sicob organise, en collaboration avec les constructeurs d'ordinateurs et le Syntec (Syndicat professionnel des sociétés de services et de conseils en informatique), pour la deuxième année, une Convention informatique.

## LE SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Dans un souci d'harmoniser le calendrier des manifestations internationales de l'électronique et pour faciliter le déplacement des exposants participant à la Foire de Hanovre, le Comité du salon a décidé de modifier légèrement les dates du Salon des composants électroniques.

En conséquence, le Salon international des composants électroniques se tiendra : du jeudi 6 au lundi 11 avril 1972 (Parc des Expositions, Porte de Versailles, Paris).

## L'UN DES PLUS IMPORTANTS CENTRES D'EMISSION ONDES COURTES DU MONDE INSTALLE EN ESPAGNE PAR THOMSON-C.S.F.

L'un des plus importants centres d'émission ondes courtes du monde a été inauguré récemment en Espagne : celui de la Radiodiffusion nationale espagnole situé à Noblejas dans la province de Tolède, à 80 km environ au sud de Madrid.

Destiné à diffuser des émissions en direction de l'Amérique latine, le centre ondes courtes de Noblejas — qui est le second de la Radiodiffusion espagnole — a été réalisé par une firme française, Thomson-C.S.F., et une firme espagnole, S.E.M.I. (Sociedad Espanola de Montajes Industriales) qui ont mis en commun à cette occasion leur potentiel technique et industriel. Ce groupe franco-espagnol qui a reçu un contrat d'un montant voisin de 420 millions de pesetas (35 millions de francs environ), a été choisi par le ministère de l'Information et du Tourisme espagnol à la suite d'un appel d'offres international mettant en présence les principales firmes d'électronique mondiales. Le centre de Noblejas, dont tous les équipements électroniques ont été fournis et installés par Thomson-C.S.F. et S.E.M.I. détient à l'heure actuelle deux records. La puissance unitaire de chacun des émetteurs conçus et réalisés par Thomson-C.S.F. (350 kW) est la plus élevée jamais mise en œuvre pour les ondes courtes. Quant à l'ensemble du centre avec ses six émetteurs identiques dont la surveillance et la commande sont centralisées dans une salle d'opérations permettant une exploitation intensive des moyens, il est le plus puissant d'Europe et l'un des plus modernes existant à l'heure actuelle dans le monde. La directivité des 23 antennes réparties en trois groupes entourant le centre qui représentent une part très importante de la station et ont été édifiées par S.E.M.I., contribué encore à en accroître l'efficacité ; elles permettent en effet de diriger toute la puissance fournie par les émetteurs vers les diverses régions à desservir.

Cette réalisation, menée à bien en deux ans et demi seulement, constitue la première d'une famille de grandes stations d'émissions ondes courtes comportant des émetteurs de 350 et de 500 kW que Thomson-C.S.F. installe actuellement en France et dans plusieurs autres pays tels que la Suède et l'Arabie Saoudite.

## SOMMAIRE

	pages
● Encart Eurélec .....	35-36
● Petits montages à circuits intégrés .....	83
● Le service des radiorécepteurs et téléviseurs : Récepteurs et tuners AM-FM .....	85
● Projet d'une installation d'antennes collectives AM-FM ..	90
● Variateur de vitesse pour petits moteurs universels ....	96
● Un nouveau contrôleur universel « Le Minor » China-glia .....	98
● Le remplacement des sélecteurs UHF ou « tuners » ....	100
● Préamplificateur modulaire ..	104
● Réception des émissions TV françaises avec téléviseur CCR .....	107
● L'interphone Belcom LT706 ..	109
● La chaîne SONY HP 466 .....	110
● La platine de magnétophone National RS720US .....	112
● Le commutateur électronique, complément indispensable de l'oscillo .....	114
● Enceintes acoustiques en kit PIONEER .....	117
● Le Power Acoustic .....	118
● Amplificateurs hi-fi avec les nouveaux transistors BD181-T82T83 .....	120
● Des sources de haute tension économiques .....	122
● Détecteur sonore d'abaissement de résistance .....	123
● Dispositif d'alarme pour jauge électronique d'essence ..	126
● Comment étudier, contrôler et essayer les microphones ..	127
● Déclencheur universel pour détecteur de niveau .....	132
● Quelques conseils pour améliorer votre installation hi-fi .....	133
● Mesure du temps d'ouverture des obturateurs photographiques .....	148
● A propos du récepteur Cheerio 73 .....	152
● ABC : Les transistors .....	160
● Encart ITP .....	165-166
● L'ensemble digital proportionnel « Blue Max » .....	167
● L'amplificateur stéréo hi-fi Metro-Sound SS30 .....	172
● Commutateur de voies électronique - Sélecteur à verrouillage .....	174
● L'amplificateur FRANCE MF15 .....	176
● Les multiplexeurs : application à la radio commande ..	178
● Activité des constructeurs ..	180
● Les enceintes acoustiques B et W electronics .....	184
● La télévision moderne N. et B. et couleur .....	185
● L'ampli-tuner Esart PAT20 ..	188
● Initiation au calcul électronique .....	190
● Fréquence-mètre pour la gamme de 0 à 100 kHz .....	194
● Courrier technique .....	196
● De la théorie à la pratique des circuits VHF et UHF ..	200
● Le récepteur de trafic Heathkit SB303 .....	202
● Emetteur FM 432 MHz .....	206
● Petites annonces .....	208

## LE HAUT-PARLEUR

Journal hebdomadaire

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

Rédacteur en Chef :  
Henri FIGHIERA

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

C.C.P. Paris 424-19

ABONNEMENT D'UN AN  
COMPRENANT :

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

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

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

★ Pour tout changement d'adresse joindre 0.90 F et la dernière bande.

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS  
RADIO-ÉLECTRIQUES  
ET SCIENTIFIQUES

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



Commission Paritaire N° 23 643

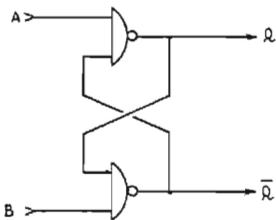
Imprimerie La Haye-Mureaux

CE NUMÉRO  
A ÉTÉ TIRÉ A  
**133 000**  
EXEMPLAIRES

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

# PETITS MONTAGES A CIRCUITS INTÉGRÉS

LORSQUE l'on expérimente des montages à circuits digitaux, on se trouve souvent en face de difficultés dont la solution parfois très simple est ignorée. Le but de cet article est d'indiquer quelques montages peu compliqués et d'aider ainsi les amateurs à résoudre des problèmes tels que : élimination des rebonds, génération



A	B	Q	$\bar{Q}$
0	0	Indétermination	
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	aucun effet	

Fig. 1

d'une impulsion, mise en forme d'un signal, visualisation d'un état logique, etc.

## MEMOIRE (Fig. 1)

Nous ne citons ce montage ici que pour... mémoire. En effet, son fonctionnement a été souvent expliqué (ex. : HP n° 1304, p. 117). Signalons qu'il permet avec un interrupteur à 2 positions d'éliminer les rebondissements.

## BASCULE RST (Fig. 2)

Il peut arriver parfois que, soit pour des raisons d'économie, soit parce qu'on n'en possède pas, on désire réaliser un bistable RST avec des portes nand. C'est très possible et avec un seul boîtier comme indiqué figure 2 ; le fonctionnement en est très simple. Ecrivons les équations de A et B, on a :  $A = ST$ ,  $B = RT$ , (T étant l'impulsion d'horloge positive), ce qui nous donne la table de vérité suivante :

$t_n$	$t_n$	$t_n + 1$
3,5	R	Q
0	0	$Q_n$
0	1	0
1	0	1
1	1	indétermination

$Q_n$  = Etat de Q avant l'impulsion d'horloge.

$t_n$  = Etat avant l'impulsion d'horloge.

$t_n + 1$  = Etat après l'impulsion d'horloge.

Le changement d'état interviendra sur le front montant de T.

## MONOSTABLE

Nous savons déjà qu'il est possible de réaliser un monostable à partir d'un 74.121 mais il y a aussi la possibilité comme l'indique la figure 3 d'utiliser 2 portes nand pour réaliser cette fonction, à condition de ne pas demander au circuit une trop grande précision. La résis-

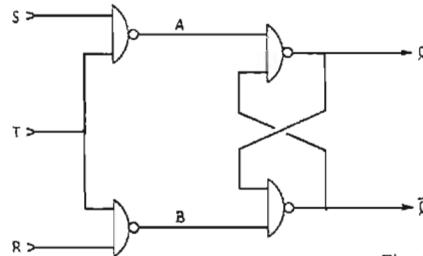


Fig. 2

tance R ne doit pas être supérieure à 390  $\Omega$ .

Examinons le fonctionnement : au départ l'entrée E est au niveau 1, la sortie S aussi ; la porte 1 a donc sa sortie au 0 logique. Le condensateur C n'est pas chargé. Il y a un 0 à l'entrée A de la seconde porte montée en inverseur, et sa sortie est au niveau 1. Le système est en équilibre stable, et le restera tant que l'entrée de la porte 1 sera à un potentiel haut.

Si maintenant l'entrée passe au niveau logique 0, la sortie de la première porte va passer au niveau logique 1 et le condensateur va commencer à se charger ; il sera parcouru par un courant et l'entrée A sera à environ 3,3 V (niveau 1) ; la sortie passera donc au niveau logique 0 en même temps que le signal en E (au temps de réponse de la porte près : quelques ns).

Au bout d'un certain temps T, le condensateur sera chargé à environ 2,5 V, et il n'y aura plus que 0,8 V aux bornes de R ; l'entrée A va donc être à 0 de nouveau et la sortie S repassera au niveau 1. Si l'entrée E est toujours à 0, le circuit restera dans cet autre état stable ; dès que l'entrée E reviendra au niveau 1, le condensateur se déchargera rapidement dans la

porte 1 et le circuit sera dans l'état primitif.

Nous constatons donc que le signal de sortie qui débute sur le front descendant du signal d'entrée est **indépendant** de la durée du signal d'entrée.

Ce circuit permet d'avoir une impulsion de durée fixe à partir d'une impulsion de durée variable.

Il permet d'éliminer les rebondissements en utilisant un commutateur à une seule position ou un bouton-poussoir.

Le temps de durée T de l'impulsion de sortie est très approximativement donné par  $T = 700C$ , pour  $R = 390 \Omega$ . Avec  $C = 0,1 \mu F$ , on a  $T \sim 70 \mu s$ .

## DIFFERENTIEUR

Un différentiateur est un circuit qui délivre une impulsion en sortie sur le front montant ou descendant d'un signal d'entrée. Il peut très facilement être réalisé à l'aide de 2 portes nand (Fig. 4). Son fonctionnement est le suivant. Au départ, l'entrée de la porte 1 (montée en inverseur) est au niveau 0, sa sortie est donc au niveau 1 et le condensateur C est chargé ; la porte 2 a une de ses entrées à 0 et l'autre à 1 ; sa sortie est au niveau logique 1. L'état est stable.

Si maintenant l'entrée de la porte 1 passe de l'état 0 à l'état 1, les 2 entrées de la porte 2 sont à l'état 1 et sa sortie passe à 0 ; mais la sortie de la porte 1 passe aussi à 0 et le condensateur commence à se décharger. Le potentiel à l'une des entrées de la porte 2 décroît donc jusqu'au temps T où le

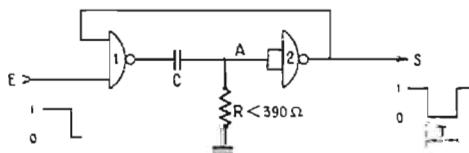


FIG. 3

## CIRATEL COGKIT

VOUS PRÉSENTE  
UN CHOIX  
INCOMPARABLE

VOIR PAGES 138 à 146

## RADIO STOCK

6, rue Taylor - PARIS-10<sup>e</sup>  
Tél. NORD 83-90 & 05-09

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES  
KITS, JEUX DE LUMIÈRE, etc.

reste ouvert durant les vacances !

**DU LUNDI AU SAMEDI**  
de 9 h à 13 h et de 14 h à 19 h

VOIR PUBLICITÉS PAGES 243 A 246

**OFFRES  
EXCEPTIONNELLES  
au  
COMPTOIR  
LAFAYETTE**  
PAGE 64

## POSSESSEURS DE MAGNÉTOPHONES

Faites reproduire vos bandes sur

Disques microsillons - Hi-Fi  
Gravure immédiate sur rendez-vous

**TRIUMPHATOR**

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

## Chez TERAL

DEFI-TERAL anti-hausse

Tout ce que vous pouvez désirer en matériel et accessoires de Radio et de Télévision et d'appareils de mesure

Voir nos publicités pages  
119 - 183 - 257 à 263.

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

Voir pages 212-213

condensateur étant presque totalement déchargé, la porte 2 possède à ses entrées un 1 et un 0, sa sortie passe alors brusquement au niveau logique 1. Dès que le signal d'entrée prend de nouveau la valeur 0, la sortie de la première porte passe à l'état 1, le condensateur se recharge (temps **plus long** que pour la décharge) et le circuit est prêt pour un nouveau cycle. Attention il n'y aura de nouveau différentiation sur un front montant du signal d'entrée, que lorsque celui-ci sera resté un temps suffisamment grand (par rapport à T),

avant d'avoir été totalement déchargé, et l'impulsion de sortie serait à peu de chose près la même que celle d'entrée inversée. Le montage n'aurait d'ailleurs plus aucun intérêt puisque celui-ci réside justement dans la possibilité de pouvoir créer, à partir d'un front montant, une impulsion en sortie. R doit être inférieure à 200 Ω et T est alors  $\sim RC$ .

### TRIGGER DE SCHMITT

Là encore, bien que certains circuits intégrés réalisent direct-

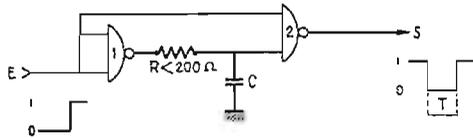


Fig. 4

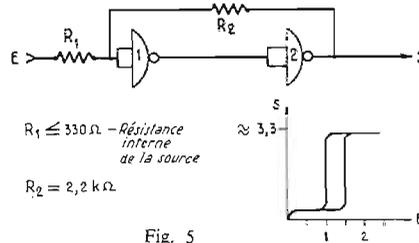


Fig. 5

au niveau logique 0, pour que le condensateur ait pu être rechargé.

Le signal d'entrée doit rester au niveau 1 un temps supérieur à T. En effet s'il n'en était pas ainsi, le condensateur reprendrait sa charge

ment un trigger de Schmitt, il est possible d'en constituer avec 2 portes nand TTL câblées comme l'indique la figure 5.

Au début, la tension en E est inférieure à 1,3 V. (avec les éléments

indiqués) la porte 1 a son entrée au niveau logique 0. Si maintenant E dépasse le seuil de 1,3 V (seuil déterminé par  $R_1$  et  $R_2$ ), la porte 1 tend à changer d'état, sa sortie commence à passer à 0; la tension en sortie de la porte 2 croît. Il y a réaction positive grâce à R, et en un temps très court, inférieur à 50 ns, la sortie S passe de l'état 0 à l'état 1.

Si maintenant, la tension d'entrée décroît jusqu'à environ 1 V, l'entrée de la porte 1 est à 0 et la sortie passe en un temps très court grâce à  $R_2$ , à 0.

### INDICATEUR LOGIQUE

Pour étudier étage par étage un montage à circuits intégrés logiques, il est utile de pouvoir posséder plusieurs indicateurs logiques que l'on dispose en différents points du circuit. Le schéma d'un tel système est donné figure 7. Il ne pose aucun problème de réalisation et consomme très peu.

$T_1$  sera un transistor de gain supérieur à 50 par exemple : 2N930, 2N2222, 2N1711, 2N2926 orange.  $T_2$  sera capable de commuter 200 mA, il aura un

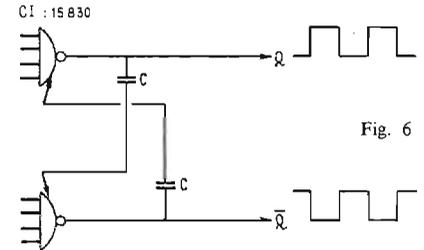


Fig. 6

Le circuit présente à son entrée un cycle d'hystérésis précieux pour éliminer l'influence de composantes parasites pouvant se superposer sur la tension d'entrée. L'hystérésis, ici de 0,3 V peut être modifiée entre certaines limites en agissant sur  $R_1$  et  $R_2$  (l'hystérésis croît quand on augmente  $R_1$  ou quand on diminue  $R_2$ ).  $R_1$  doit toutefois être inférieure à 330 Ω.

Le trigger est donc idéal pour effectuer la mise en forme de signaux à variations lentes ou irrégulières, et pour attaquer des cir-

gain supérieur à 40 par exemple : 2N1713, 2N1613, 2N1711, 2N2890...

Une autre manière d'obtenir un témoin logique serait d'employer un circuit intégré à collecteur ouvert 7401, 15.844 à condition de ne pas dépasser l'intensité maximale admissible par ces circuits (emploi d'une ampoule faible consommation type « luciole » ou lampe PTT).

Les portes nand offrent donc de très grandes possibilités de montage à condition de leur associer

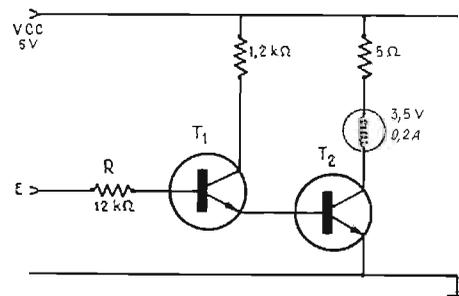


Fig. 7

cuits demandant des fronts de montée et de descente raides, basscules par exemple.

### OSCILLATEUR (Fig. 6)

Il est aussi possible avec 2 portes nand DTL possédant une entrée d'expansion, de constituer un oscillateur nous délivrant des impulsions de sortie rectangulaires. Ce montage a l'avantage d'être d'une mise en œuvre très simple, et de délivrer des impulsions compatibles avec les circuits digitaux DTL, TTL. Son inconvénient est bien sûr un manque de stabilité; mais dans la plupart des applications ce circuit est appelé à rendre de grands services.

quelques éléments extérieurs. Il est d'ailleurs bon de savoir que toutes les fonctions logiques aussi complexes soient-elles peuvent être réalisées avec des nand. Les montages décrits ici rendront sûrement de grands services à ceux qui commencent à utiliser les circuits intégrés digitaux et qui ont souvent quelques difficultés à se familiariser avec cette nouvelle technologie.

Toutes les fonctions décrites peuvent être réalisées, sauf indication contraire dans le texte, avec des circuits TTL : SN7400 (Texas), SFC400E (Sescosem), DM8000 (National), T102B1 (SGS), MC7400 (Motorola), etc.

B. SCACHE.

# Ecole Supérieure de télévision

Informations audio-visuelles  
 et Communications Sociales  
 Journalisme - Relations Publiques

## Film - Vidéo

Réalisation - Production  
 Script - Prise de vues  
 Son - Montage

Tous les élèves sont inscrits à  
 la Sécurité Sociale Étudiants

## concours d'entrée

(niveau Baccalauréat)

24 Septembre - 8 Octobre 1971

Renseignements et inscriptions :

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE TÉLÉVISION  
 Place de la Mairie - 91 - CROSNE  
 (à 15 min. de la Gare de Lyon)

# Le service des radiorécepteurs et des téléviseurs noir et blanc et couleur

## RÉCEPTEURS ET TUNERS AM-FM

### VERIFICATION DE L'EFFET STEREOGRAPHIQUE

LES utilisateurs possesseurs d'un appareil recevant en stéréophonie, les émissions à modulation de fréquence, constatent parfois que l'effet stéréophonique est faible ou inexistant. Ils s'en plaignent aux constructeurs, aux commerçants et en dernier lieu aux réparateurs.

Etant donné la grande vogue actuelle des appareils stéréophoniques radio ou BF, il est utile d'examiner en détail le problème de l'effet stéréophonique que les utilisateurs considèrent comme étant une performance **obligatoire** et **permanente** à l'actif de ces appareils.

Disons tout de suite que l'effet stéréophonique même lorsque toute l'installation est parfaitement correcte, n'est jamais très prononcé en raison de la manière dont on obtient, à la prise de sons, les deux signaux G et D. Chaque microphone recueille, en réalité, les mêmes sons mais celui de gauche doit fournir des signaux plus forts que celui de droite en ce qui concerne la partie de l'orchestre située à gauche ; le microphone de droite doit favoriser la partie de droite de l'ensemble musical.

En pratique, sur un oscilloscope on constate une petite différence entre les signaux G et D, tandis qu'à l'oreille peu d'auditeurs sont capables de discerner une différence entre les deux auditions sauf pour certains passages de l'œuvre exécutée où apparaissent des instruments particulièrement reconnaissables (instruments à percussion, etc.) qui ne se trouvent que dans une moitié de l'ensemble.

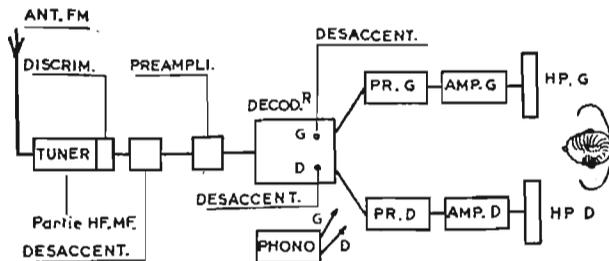


Fig. 1

Avec un peu d'entraînement et une bonne volonté d'entendre la stéréophonie, l'auditeur réussit, à la longue pendant certains passages, à percevoir l'effet stéréo. Si à un certain moment il lui semble que cet effet a disparu, la cause peut être recherchée, si le décodeur est hors de cause, dans les autres parties de l'installation complète. La perte de l'effet stéréo se produit parfois lors d'une modification d'une partie de l'installation.

Une cause de perte à peu près certaine de l'effet stéréophonique est le **désaccentuateur** disposé entre la sortie du détecteur FM et l'entrée du signal composite du décodeur.

Il faut absolument **supprimer** ce désaccentuateur et en prévoir deux autres aux sorties G et D du décodeur, emplacement où ils ne peuvent plus faire aucun mal. Voici à la figure 1 le diagramme fonctionnel de l'ensemble de réception comprenant un tuner FM suivi d'un décodeur et de la BF à deux canaux.

Sur ce schéma on a indiqué les trois emplacements possibles des désaccentuateurs. Il faut supprimer celui placé à la sortie du détecteur.

Souvent ce désaccentuateur se présente sous la forme innocente d'un condensateur de quelques nanofarads et ne semble pas devoir altérer le signal composite.

Parfois, en enlevant ce condensateur, il y a instabilité. Dans ce cas réduire au strict minimum la valeur de cette capacité.

Voici d'autres causes de réduction ou de suppression de l'effet stéréophonique :

1° Préamplificateur BF disposé entre détecteur et décodeur. Dans certains appareils, il y a un étage BF préamplificateur, destiné généralement à rendre l'impédance de sortie plus basse, ce qui est une excellente chose mais cet étage peut lui aussi limiter la bande passante du côté des fréquences élevées.

2° Signal insuffisant. Dans certains décodeurs le signal  $U_{in}$  d'entrée, ne doit pas être trop faible, car les deux signaux D et G se confondent. Dans le cas du décodeur décrit un signal  $U_{in}$  de l'ordre de 0,4 V à 2 V convient (voir nos précédents articles).

3° Partie BF mal conçue : l'effet stéréophonique se manifeste en majorité sur le médium et les aiguës, il faut que les bandes correspondantes soient bien reproduites.

4° Mauvais réglage : l'auditeur ne doit pas « étouffer » les aiguës et le médium avec les réglages de tonalité pour avoir de meilleures basses.

5° Mauvaise disposition des haut-parleurs : il faut que ceux-ci soient distants de 2 m ou

plus et non de 50 cm à 1 m.

6° Haut-parleurs ne reproduisant pas les aiguës : adjoindre des tweeters dans chaque groupe de HP.

7° Il existe des auditeurs dont une oreille entend moins bien que l'autre... Une vérification de l'effet stéréo de la partie BF peut être effectuée aisément à l'aide d'un électrophone, avec un disque de démonstration de stéréo qui comprend des passages choisis pour leur effet stéréo très prononcé.

### LA DIAPHONIE DANS LES DECODEURS STEREO

La diaphonie se rapporte au passage du signal d'un canal stéréo dans l'autre canal.

Un moyen de mesurer la diaphonie est d'appliquer à un montage à deux canaux, un signal étaloné de tension  $e$ , à l'entrée d'un canal et aucun signal à l'entrée de l'autre canal comme le montre la figure 2.

Désignons les deux canaux par A et B. A l'entrée du canal A on applique une tension  $e$  dont on connaît la valeur, la fréquence et la forme. A l'entrée B on empêche toute application d'un signal quelconque en court-circuitant l'entrée par un fil CC.

Le signal C est fourni par un générateur G. Aux deux sorties S des canaux A et B, on branche des indicateurs  $V_A$  et  $V_B$  permettant de mesurer correctement les signaux de sortie, aux tensions, et fréquences et formes qui les caractérisent.

Les réglages de gain VC sont placés au maximum, l'équilibrage est réglé correctement et les boutons des réglages de tonalité sont placés en position neutre correspondant à la courbe linéaire.

Pour le réglage de l'équilibrage, on procédera de la manière suivante, dans le montage de la figure 2 :

- 1° Enlever le court-circuit CC.
  - 2° Brancher le générateur G aux deux entrées.
  - 3° Régler l'équilibrage jusqu'à obtention de la même lecture sur les appareils indicateurs  $V_A$  et  $V_B$ .
- Ceci fait, rétablir le montage de la figure 2.

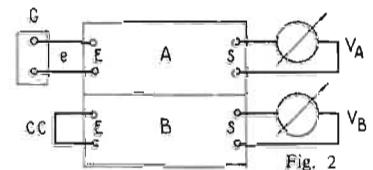


Fig. 2

Comme on a réglé le VC et les tonalités de la manière indiquée plus haut, les deux amplificateurs donneront le maximum de gain.

La tension indiquée par  $V_A$  sera de valeur normale correspondant au gain  $G_v$  de cet amplificateur et de la tension  $e$  appliquée à l'entrée. On aura comme tension de sortie :

$$E_{sa} = G_v e$$

A la sortie de l'amplificateur B, on ne devrait trouver aucune tension  $E_{sb}$  étant donné qu'aucune tension n'a été appliquée à l'entrée.

## CHEVEUX GRIS OU BLANCS



Jeunesse réellement de 5 à 10 ans, en faisant disparaître vos cheveux gris ou blancs et en retrouvant exactement leur couleur d'origine grâce à X 3000, puissant régénérateur, 100% naturel, Action spectaculaire et rapide. Ne tache pas. N'est pas une teinture. Documentation gratuite n° C HT 4 à LABO SANTÉ JEUNESSE, 7 rue de Malte Paris 11°.

La diaphonie serait alors nulle et l'appareil parfait à ce point de vue.

En réalité on trouvera toujours une certaine tension aux bornes de la sortie de l'amplificateur dont l'entrée ne reçoit aucun signal, pour les raisons suivantes :

a) Il y a toujours, à la sortie d'un appareil quelconque, divers signaux dus aux parasites, au ronflement et au souffle.

b) Le voisinage très proche de certains éléments homologues des deux canaux donne lieu à des inductions entre les éléments.

c) L'alimentation commune insuffisamment découplée ainsi que tous autres circuits électroniques communs aux deux canaux peuvent favoriser la diaphonie.

Dans le cas d'un PU stéréo par exemple, il y aura presque toujours un peu de diaphonie car c'est le même style qui produit les deux signaux.

Lorsqu'il s'agit d'un décodeur stéréophonique, la diaphonie doit être mesurée d'une manière différente de celle indiquée par la figure 2, car le décodeur n'a qu'une entrée, la séparation des signaux A et B s'effectuant dans le décodeur.

### EXPRESSION DE LA DIAPHONIE

Dans un décodeur on considérera deux diaphonies, chacune correspondant à un canal dans le cas de la stéréophonie à deux canaux. Lorsqu'il y aura trois ou quatre canaux (et nous n'en sommes pas encore là en FM) les expressions de la diaphonie seront plus nombreuses.

Voici d'abord les grandeurs qui interviennent dans les mesures de diaphonie, préconisées par Telefunken :

$U_{in}$  = tension de crête du signal d'entrée composite dit aussi signal multiplex.

$U_{pil}$  = tension de crête du signal pilote (à 19 kHz), incorporé dans le signal composite.

$U_g$  = tension de crête du signal BF du canal de gauche.

$U_d$  = tension de crête du signal BF du canal de droite.

$U$  = diaphonie du signal de droite, par rapport au signal de gauche.

$U'$  = diaphonie du signal de gauche par rapport au signal de droite.

$f$  = fréquence d'un signal.

$t_{amb}$  = température ambiante.

Toutes les tensions sont mesurées en volts, les fréquences en hertz.

Les deux diaphonies sont  $U$  et  $U'$ , exprimées en décibels et définies comme suit :

$$U = 20 \log_{10} (U_d/U_g) \text{ dB}$$

$$U' = 20 \log_{10} (U_g/U_d) \text{ dB}$$

sant de faire varier la fréquence entre deux limites, par exemple de 10 Hz à 20 kHz car on constatera que la diaphonie varie avec la fréquence du signal modulant.

Supposons que le décodeur soit idéalement parfait. Dans ce cas on aura, pour la diaphonie  $U$  :

$$U = 20 \log_{10} (O/U_g) = - \text{infini}$$

et une valeur identique pour  $U'$ .

En réalité on obtient les valeurs finies de  $U$  et  $U'$  comme celles que l'on peut relever sur les courbes de la figure 3 (A). En haut, la courbe  $D_g$  donne le niveau de la tension de sortie du canal G (celui qui est modulé). Ce niveau est indiqué par zéro décibel à  $f = 1000$  Hz et on voit que la réponse est pratiquement linéaire entre 10 et 20 000 Hz.

Par contre, la tension de sortie du canal D, indiquée par la courbe  $D_d$  est très faible. Comme cette tension est exprimée en niveaux par rapport à 0 dB, on trouve des décibels négatifs car  $U_d/U_g$  est évidemment inférieure (et même très inférieure) à 1.

Ainsi à 500 Hz par exemple, le niveau est - 40 dB.

Une table de décibels indique qu'à 40 dB correspond un rapport de tension de 100 ce qui signifie qu'à la fréquence de 500 Hz la tension obtenue à la sortie du canal de droite,  $U_d$  est égale à  $U_g/100$ .

En effet  $20 \log_{10} (1/100) = 20 \cdot (-2) = -40$  dB.

Comme on l'a prévu, la courbe  $D_d$  est loin d'être droite. On voit que la diaphonie  $U$  du canal de droite par rapport à celui de gauche, varie entre - 30 dB et - 40 dB. Les valeurs - 30 dB étant relevées aux fréquences très basses et aux fréquences très élevées, la meilleure diaphonie étant relevée vers le médium.

Rappelons que - 30 dB correspondent à un rapport de 31,62. A la figure 3 (B) les courbes donnent la diaphonie  $U'$ , du canal de gauche par rapport à celui de droite.

On peut constater que les courbes homologues des deux figures sans être identiques ont la même allure et sont pratiquement équivalentes.



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

### LA RADIO ET LA TELEVISION

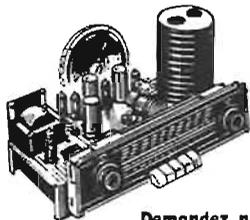
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

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

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

*première leçon gratuite!*

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



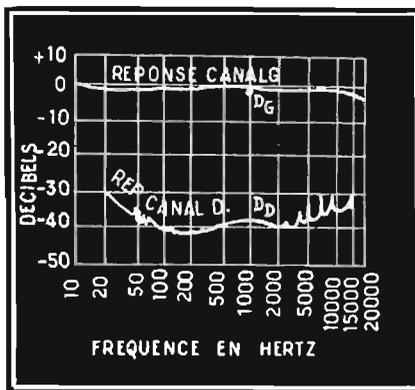
Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS MERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

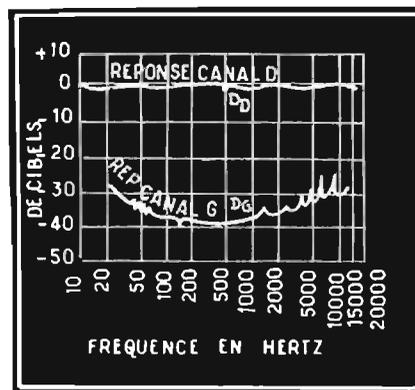
Demandez notre Documentation

### INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

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



(A)



(B)

Fig. 3

La recherche des valeurs de  $U$  et  $U'$  s'effectue de la même manière en permutant les deux canaux.

Il faut disposer d'un générateur de signaux FM composites comme ceux fournis par la sortie d'un tuner FM.

Le générateur de signaux FM sera réglé de façon que le signal BF module un des canaux à une valeur constante et que l'autre canal ne reçoive aucune modulation. Lors de la reproduction d'une émission, cette situation correspond aux signaux d'essais fournis aux utilisateurs pour régler leurs appareils.

Les tensions de modulation peuvent être à une seule fréquence mais il est plus intéres-

sant de faire varier la fréquence entre deux limites, par exemple de 10 Hz à 20 kHz car on constatera que la diaphonie varie avec la fréquence du signal modulant.

Cette mesure de diaphonie a été effectuée avec un signal composite fort. Pour la reproduire, si l'on possède des dispositifs analogues à ceux mentionnés plus haut, on règle la tension du signal composite de façon que la tension de sortie du canal modulé soit de l'ordre de 775 mV ou autre valeur recommandée par le constructeur, s'il s'agit d'un décodeur autre que celui qui a été décrit.

## CAS DES SIGNAUX FAIBLES

Les mesures précédentes ont donné une idée, également, du comportement du décodeur au point de vue de la diaphonie en fonction de la fréquence.

On a vu que dans le plus mauvais cas, la tension de sortie du canal non modulé est de 30 fois inférieure à celle du canal modulé. Le rapport de 1/30 est satisfaisant dans les applications habituelles de la FM stéréophonique dans lesquelles les deux canaux transmettent le même programme capté par deux microphones disposés d'une manière différente.

Il n'en serait pas ainsi, si chaque canal transmettait un programme différent, éventuellement nullement absurde. En tout cas, la stéréophonie ne peut nullement être amoindrie par la diaphonie lorsque celle-ci n'est pas plus importante que 30 à 40 dB.

Lorsque les signaux sont faibles, les choses se présentent sous des aspects moins favorables.

Considérons le cas de mesures analogues à celles mentionnées plus haut mais à fréquence fixe et à la tension d'entrée  $U_{in}$  variable.

Soit un signal  $U_g$  donnant la tension de sortie la plus élevée et  $U_d$  donnant la tension de sortie très faible ce qui revient à mesurer la diaphonie  $U$  du canal de droite par rapport à celui de gauche.

La température étant constante, les conditions de la mesure sont les suivantes :  $f = 1$  kHz  $U_{pie} = 0,1 U_{in}$ ,  $U_d(\text{max.}) = 0$ ,  $U_g(\text{max.}) = 0,9 U_{in}$ ,  $t_{amb} = 25$  °C.

La courbe de la figure 4 (A) donne la diaphonie  $U$ .

défaut, est maximale pour des niveaux très faibles de  $U_{in}$ , par exemple  $U_{in} = 0,2$  V.

Elle s'améliore (plus de décibels négatifs), donc la diaphonie diminue, lorsque  $U_{in}$  augmente jusqu'à 0,6 V environ puis,  $U_{in}$  augmentant, la diaphonie augmente (moins de décibels négatifs) et la séparation entre canaux est moins bonne.

Pour ce décodeur considéré, on voit que les signaux composites  $U_{in}$  doivent être supérieurs à 0,3 V environ, et ne pas dépasser 1,5 V environ.

## DIAPHONIE EN FONCTION DE LA TEMPERATURE

Comme il s'agit de décodeurs à transistors et diodes, il a été jugé intéressant de vérifier si la diaphonie varie avec la température ambiante  $t_{amb}$ .

Les conditions de mesure sont les suivantes :

$f = 1$  kHz ;  
 $U_{pie} = 0,1 U_{in}$  ;  
 $U_{in} = 0,6$  V ;  
 $U_g(\text{mpx}) = 0,9 U_{in}$  ;  
 $U_d(\text{mpx}) = 0$  ;  
 donc,  $U_{pie} = 0,06$  V,  $U_g(\text{mpx}) = 0,9 \cdot 0,6 = 0,54$  V. Il s'agit de tension crête.

Le signal  $U_g$  mesuré à la sortie gauche G du décodeur n'est pas constant en fonction de la température et il en est de même du signal indésirable dû à la diaphonie, mesuré à la sortie D du même décodeur.

Dans les cas normaux d'utilisation du décodeur, le désaccord est insignifiant car l'écoute de la musique se fait dans un local où la température est normale.

Il va de soi que pour des décodeurs faisant partie d'équipements fonctionnant dans les pays non tempérés, des dispositifs de compensation en température devront être établis, mais il convient de remarquer que même dans un pays où la température extérieure est très basse ou très élevée, on écoute la stéréophonie dans des locaux à température modérée, même en automobile.

## LA DISTORSION DES DECODEURS

Si l'effet stéréophonique est très important dans une audition obtenue à l'aide d'un récepteur FM, la distorsion est à notre avis, un facteur encore plus important.

Remarquons que les caractéristiques très avantageuses des amplificateurs à haute fidélité, concernant la distorsion, par exemple des distorsions totales de 0,1% pour 50 W modulés, ne tiennent pas compte des distorsions qui existent dans les signaux appliqués aux entrées des amplificateurs G et D.

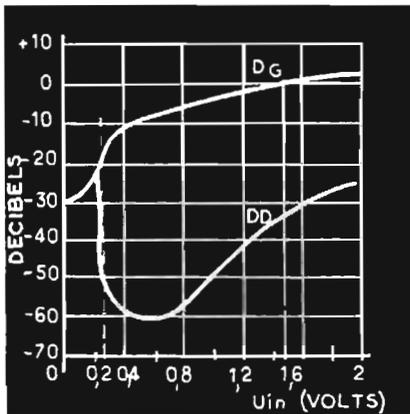
C'est ainsi que si ces signaux possèdent une distorsion importante par exemple 2%, les amplificateurs HI-FI ne la supprimeront pas. Leur distorsion propre s'ajoutera à celle des signaux et les signaux de sortie auront une distorsion au moins égale à la somme des deux distorsions.

Soit par exemple 0,1% la distorsion totale de l'amplificateur BF et 2% celle du signal d'entrée. La distorsion globale sera de 2,1% au moins.

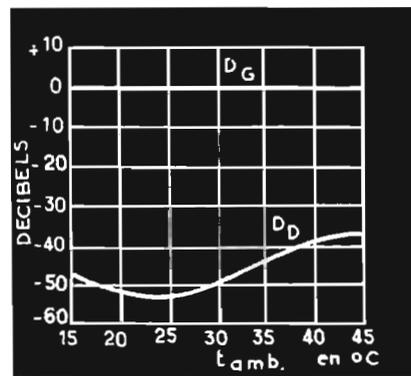
Certains spécialistes raisonnent de la manière suivante : étant donné que la distorsion du signal d'entrée est élevée, le circuit peut produire lui aussi une distorsion du même ordre.

Ce raisonnement est faux car si l'on ajoute 2% à 2% on obtient 4% au moins.

Ce qui est vrai c'est que si le signal d'entrée contient une grande distorsion, par exemple 2%, celle du circuit peut être aussi bien de 0,1% que de 0,2%, mais non de 1% ou plus.



(A)



(B)

Fig. 4

La tension d'entrée  $U_{in}$  a varié entre 0 et 2 V. La courbe  $D_g$  représente le niveau de la tension de sortie du canal de gauche. Ce niveau est de 0 dB pour la tension  $U_{in} = 1,5$  V. Ainsi si  $U_{in} = 0,4$  V seulement, le niveau est de -10 dB. Les tables de décibels indiquent que 10 dB correspondent à un rapport de 3,16 ce qui signifie que la tension de sortie  $U_g$  correspondant à une tension d'entrée de 0,4 V est 3,16 fois plus petite que celle correspondant à une tension d'entrée de 1,5 V.

La courbe  $D_d$  donne le niveau en décibels de la tension de sortie du canal D en fonction de la tension d'entrée  $U_{in}$  variant entre 0 et 2 V.

Comme le signal correspondant à l'information D est nul, la tension de sortie du canal D ne proviendra que de l'information G qui a pu passer dans le canal de droite.

En examinant la courbe  $D_d$  de la figure 4 (A) on constate que la diaphonie, en tant que

On a fait les rapports  $U_d/U_g$  et on a calculé les décibels correspondants qui sont évidemment négatifs.

On a pris comme niveau de référence zéro décibel, correspondant à la valeur de  $U_g$  ce qui donne une droite. Pour  $U_d$ , on a obtenu une courbe  $D_d$  qui montre que le minimum de diaphonie se produit pour une température ambiante de l'ordre de 25 °C mais l'atténuation reste satisfaisante dans toute la gamme des températures, au-dessus de 40 dB jusqu'à 40 °C de 37 dB environ à 45 °C.

La variation des tensions de sortie en fonction de la température est due principalement à la modification des caractéristiques des circuits accordés sur 19 kHz ( $L_1$  et  $L_2$ ) et 38 kHz ( $L_3$ ) du montage décrit qui se désaccordent légèrement lorsque  $t_{amb}$  s'écarte de 25 °C.

## CENTRAL-TRAIN

81, rue Réaumur - PARIS (2<sup>e</sup>)  
 C.C.P. LA SOURCE 31.656.95

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

### TOUT POUR LE MODÈLE RÉDUIT (Train - Avion - Bateau - Auto)

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

Nous vous recommandons en particulier :

CETTE  
 PERCEUSE  
 MINIATURE  
 DE  
 PRÉCISION



indispensable pour tous travaux délicats  
 sur BOIS, MÉTAUX, PLASTIQUES

Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V ou transfo-redresseur 9/12 V. Livrée en coffret avec jeu de 11 outils permettant d'effectuer tous les travaux usuels de précision : percer, poncer, fraiser, affûter, polir, scier, etc., et 1 coupleur pour 2 piles de 4,5 volts  
 (franco : 72 F) ..... **69,00**

Catalogue général, contre 2 F en timbres.

RENDEZ-NOUS VISITE - CONSULTEZ-NOUS  
 Le meilleur accueil vous sera réservé !

En ce qui concerne les décodeurs, en tant que dispositifs intermédiaires entre le détecteur et les entrées BF, il y aurait intérêt à ce que les distorsions qu'ils produisent soient du même ordre de grandeur que celles des amplificateurs.

Actuellement les distorsions des amplificateurs HI-FI étant inférieures à 1% et souvent à 0,1%, celles des décodeurs seront elles aussi de cet ordre de grandeur.

Rappelons le principe de la mesure de la distorsion totale.

Si l'on applique à l'entrée d'un appareil un signal sinusoïdal pur à la fréquence  $f$  on devrait retrouver à la sortie ce signal à la fréquence  $f$ , avec la même forme sinusoïdale pure. Si la « sinusoïde » de sortie est déformée on a la preuve que des signaux harmoniques sinusoïdaux aux fréquences  $2f, 3f, 4f... nf$  se sont superposés au signal fondamental.

La distorsion totale se mesure à l'aide d'un distorsiomètre. Soit 100% le niveau de la fondamentale évalué en tensions et 2% celui du 2<sup>e</sup> harmonique 1,5% du troisième, 1% du quatrième, etc.

La distorsion totale est la racine carrée de la somme des carrés de ces pourcentages.

Ainsi, en ne considérant que les harmoniques 2, 3 et 4 on a :

Distorsion totale =  $\sqrt{2^2 + 1,5^2 + 1^2}$  ce qui donne :

$\sqrt{4 + 2,25 + 1} = \sqrt{7,25} = 2,7$  c'est-à-dire 2,7%.

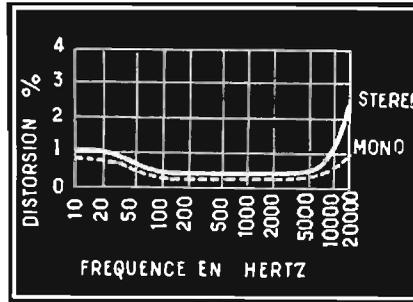
Dans le cas de la mesure effectuée sur le décodeur stéréo, le signal composite d'entrée du décodeur contient la modulation sur une seule fréquence qui peut être d'ailleurs, modifiée pour déterminer la distorsion totale à diverses

fréquences. On peut aussi faire varier le niveau de la tension composite d'entrée  $U_{in}$ . La figure 5 (A) donne le résultat des mesures de la distorsion totale (en %) effectuée dans les conditions suivantes :

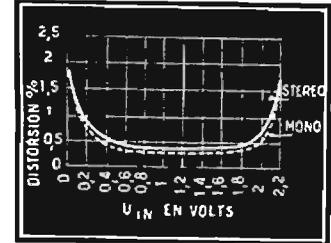
- Signal composite  $U_{in} = 775 \text{ mV}$  ;
- Signal pilote  $U_{pil} = 0,1 U_{in} = 77,5 \text{ mV}$  ;
- $U_{g(mpx)} = 0,9 U_{in}$  ;
- $U_{d(mpx)} = 0$  ; ( $mpx$  multiplex)

la courbe est concave vers le haut, prouvant que le minimum de distorsion (0,3% environ) correspond au médium. Ceci est intéressant car c'est dans le médium que se trouvent la plus grande partie des « informations » musicales.

A la figure 5 (B) on donne la distorsion du décodeur à la seule fréquence  $f = 1 \text{ kHz}$  de



(A)



(B)

Fig. 5

autres dit seul le signal gauche figure dans le signal composite. Le distorsiomètre a été branché, évidemment, à la sortie du canal G.

La courbe obtenue (Fig. 5 (A)) donne la distorsion en fonction de la fréquence. Ayant branché, ensuite, à l'entrée un signal monophonique, la courbe obtenue a différé très peu de celle « stéréo ». Comme pour la diaphonie,

modulation, dans les conditions suivantes :

- $U_{pil} = 0,1 U_{in}$
- $U_{g(mpx)} = 0,9 U_{in}$
- $U_{d(mpx)} = 0$
- $U_{in}$  variable de 0 à 2,1 V crête.

La distorsion est inférieure à 0,5% pour  $U_{in}$  compris entre 0,4 V et 2 V et croît en dehors de ces limites.

**CHEZ**

**LE SPÉCIALISTE DES CONTRÔLEURS**

*la famille s'agrandit...*

8, rue Jean Dollfus  
PARIS 18<sup>e</sup> - Tél. : 627 52-50

... 25... 21... 20... 15... 10 M... 7... 6... 3

**5 nouveaux nés**

**+ 4 vétérans**

**= 9 CONTRÔLEURS DIFFÉRENTS ADAPTÉS A TOUS VOS BESOINS**

*En vente chez tous les grossistes... Catalogue complet sur demande.*

# PROJET D'UNE INSTALLATION D'ANTENNES COLLECTIVES AM/FM

## JUSTIFICATION DE L'INSTALLATION COLLECTIVE

DANS les habitations en béton armé, la réception des ondes de radio-diffusion se fait mal : le champ électromagnétique se trouve naturellement atténué — phénomène analogue à la « cabine blindée » ou « cage de Faraday » — et subit des perturbations inhérentes aux parasites industriels créés dans les locaux contigus.

La réception sur cadre arrange bien les choses, mais n'est généralement possible qu'en petites et grandes ondes. En ondes courtes et en modulation de fréquence, cela n'est pas courant sinon possible...

Le principe d'une installation collective peut être retenu à condition de prendre quelques précautions, notamment en ce qui concerne le blindage des circuits et des câbles de descente : il ne faut pas, en effet, transformer la liaison d'antenne en « collecteur d'ondes » là où ont lieu précisément, les phénomènes parasites !

Le fil non blindé est à proscrire ainsi que le bifilaire car cette ligne n'est jamais parfaitement symétrique.

Pour les gammes OC, PO et GO la descente en câble coaxial est difficile car son impédance caractéristique, faible, ne s'accorde guère avec la résistance de rayonnement très variable de l'antenne courte ou longue, selon la fréquence...

La solution consiste donc à prévoir une adaptation d'impédance du type « large bande » ou l'emploi d'une descente d'antenne à faible perte genre « dielex » (marque « Diela »).

## LES COLLECTEURS D'ONDES

Il faut prévoir une antenne FM directive par station émettrice ou un collecteur « omnidirectionnel », si les émetteurs sont répartis dans tous les azimuts. La dernière solution est rarement exploitable et l'antenne qui y correspondrait serait coûteuse ou imparfaite. On lui préfère plusieurs antennes disposées dans les directions les plus favorables pour la réception de la bande II.

Pour les gammes AM, une antenne « fouet » verticale placée en bout de mât convient dans la plupart des cas. Seules, les grandes ondes sont désavantagées car la hauteur « effective » d'une telle antenne est faible dans ce domaine de fréquences ( $f < 500$  kHz).

Pour cette fréquence, on résonne en « quart d'onde ». Le mât doit être, de préférence, métallique et de hauteur nettement supérieure à  $h$ , afin de faire « contrepoids ». Il conviendrait, néanmoins, d'émettre des réserves car cette notion de « contrepoids » est ici contestable, le diamètre du mât n'étant

cale ne fonctionnera correctement qu'au voisinage de la fréquence optimale et *en dessous*, mais avec une baisse de rendement de plus en plus grande, à mesure que la fréquence décroît. On démontre, en effet, que la hauteur « effective » se calcule au moyen de la formule :

$$h_{\text{eff}} = \frac{\lambda}{2\pi} \left[ \sin \frac{2\pi h}{\lambda} \right]$$

... ce qui la rend peu différente de  $h$  lorsque la longueur d'onde est très longue devant la hauteur du brin (P.O. et G.O.). Quant à la tension induite dans l'antenne, elle est égale à :  $e_{\text{ant}} = h_{\text{eff}} \cdot \vec{c}$  (avec  $\vec{c}$  = champ local en V/m).

En observant cette loi et sachant que «  $h_{\text{eff}}$  » tend vite vers «  $h$  », des émissions déterminant des *champs identiques* au voisinage de l'antenne induisent dans celle-ci des tensions *égales*. Ainsi, dans la région parisienne les principaux émetteurs de grandes ondes (Luxembourg, Allouis, Europe n° 1, B.B.C.) sont captés avec des niveaux assez comparables.

## REALISATION DE L'ANTENNE F.M.

La figure 2 montre que l'antenne F.M. choisie comporte un dipôle muni d'une adaptation en T et un seul brin « parasite » placé en réflecteur.

Les dimensions sont choisies pour le milieu de la gamme F.M. estimée à 97 MHz (longueur d'onde : 3,1 m). Le brin réflecteur possède une longueur égale à  $\frac{\lambda}{2}$  soit 1,55 m.

Le dipôle est un peu plus court afin d'annuler la réactance propre du double T :

$$L \neq 0,95 \frac{\lambda}{2} \neq 1,47 \text{ m}$$

L'adaptation en T fait appel à un tube  $d_1$  de diamètre moitié du tube principal  $d_2$ . Cet artifice *accroît* l'impédance de rayonnement dans un rapport  $N =$

$$\left[ \log \frac{4 D^2}{d_1 d_2} / \log \frac{2 D}{d_1} \right]$$

En choisissant  $d_1 = 5$  mm,  $d_2 = 10$  mm et  $D = 40$  mm, il vient  $N \neq 5,5$ , obtenu par un graphique devenu courant en tech-

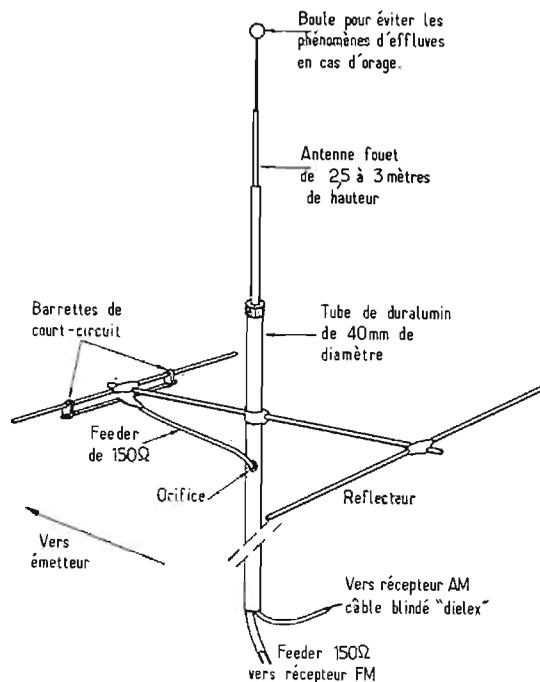


Fig. 1

En ondes courtes, son rendement est meilleur ; il est optimal pour :

$$f_{\text{op}} = \frac{c}{4h}$$

Avec  $c = 300\,000$  km/s.  
 $h =$  hauteur du « fouet » en mètres.

pas tellement plus élevé que celui du brin capteur. Par contre, l'antenne FM, disposée en dessous (voir Fig. 1), sert un peu la thèse du contrepoids, mais, hélas, que pour une bande fort réduite d'ondes courtes.

Par conséquent, l'antenne verti-

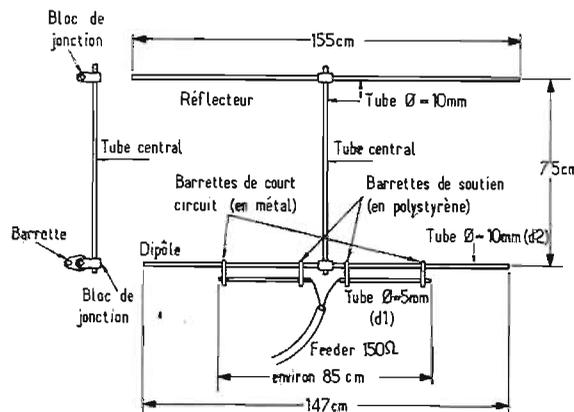


Fig. 2

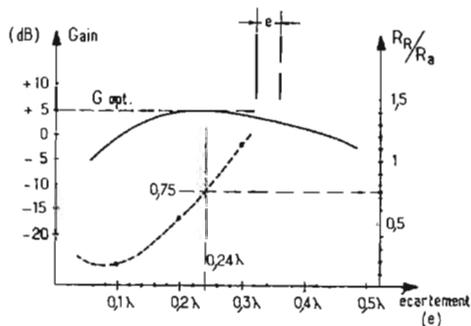


Fig. 3

nique « Antenne » (voir cours pratique de Télévision, volume 3, page 157 de F. Juster. Editions Techniques et professionnelles).

Par rapport à la résistance de rayonnement du double T on obtient donc :  $R_a = NR_o = 5,5 \times 73,2 \neq 400 \Omega$ . En fait, c'est un peu théorique, car le brin rayonnant principal étant plus court,  $R_o$  s'avère un peu plus faible. Nous compenserons tout à l'heure en augmentant la longueur des tiges du T adaptateur. L'antenne, munie de son réflecteur, ne fait pas 400  $\Omega$ . L'expérience — et YAGI — montre que le gain dudit réflecteur est maximum lorsqu'il se trouve à  $0,2 \lambda$  (figure 3 :  $G_{opt} = +5$  dB). Par contre, l'impédance de rayonnement décroît, car il apparaît une mutuelle entre les 2 brins. Nous allons choisir — car cela nous arrange — un écartement entre brins un peu plus long :  $e = 0,24 \lambda$ , pour lequel la réduction de résistance de rayonnement s'élève à :  $\frac{R_R}{R_a} = 0,75$ .

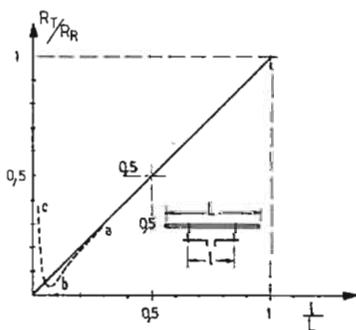


Fig. 4

Celle-ci pose donc à  $R_R = 0,75.400 = 300 \Omega$ . Enfin, par le truchement de l'adaptation en T, on réduit cette résistance à la valeur souhaitée. En effet, si les tiges  $d_1$  sont aussi longues que les tubes  $d_2$  ( $l = L$ ), on obtient

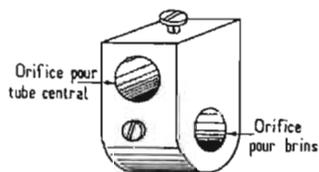


Fig. 5

$R_T = R_R$ . A mesure que « l », diminue la résistance résultante du T décroît linéairement (voir Fig. 4) tant qu'on reste supérieur à  $\frac{1}{L} = 0,1$ ; en dessous, en effet, le système adaptateur, utilisant des barrettes de court-circuit assez grosses se rapproche d'une boucle et l'impédance apparente remonte (zone a b c).

$$\text{Pour } \frac{1}{L} = 0,5 \text{ ou } a \text{ } R_T = 0,5$$

$R_R = 150 \Omega$ . On pourra donc utiliser un « feeder » symétrique de  $150 \Omega$ , tout au moins jusqu'au pied du mât d'antenne. On peut avantageusement utiliser du cuivre de 10 mm et 5 mm de diamètre. L'assemblage se fera au moyen de pièces de même métal tournées comme l'indiquent les figures 5 et 6. Pour la tenue mécanique des tiges d'adaptation, on peut également utiliser des pièces analogues à celles de la figure 6; elles seront alors en polystyrène ou tout autre isolant VHF.

Les tiges de T seront plus longues que prévu par le calcul ci-dessus afin d'adapter l'impédance d'antenne à celle du feeder (gain maximal à la réception).

### REALISATION DE L'ANTENNE AM

Il semble souhaitable de faire appel à une antenne télescopique de 2,5 mètres de haut lorsqu'elle est déployée complètement. Il faut en effet recevoir la bande des 10 mètres (30 MHz), la plus basse des gammes d'ondes courtes et, aussi, la plus défavorisée. La fréquence « optimale » s'approchera donc de celle-ci et, en-dessous,

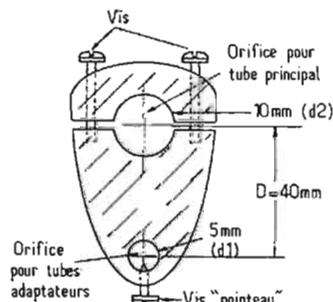


Fig. 6

le rendement baissera progressivement, comme il a été dit ci-dessus. Cette antenne « fouet » sera fixée solidement à un isolateur en porcelaine (Fig. 1). Des ensembles complets sont d'ailleurs disponibles dans le commerce : le bricolage n'est pas souhaitable, ici, car l'antenne télescopique doit posséder, à la fois, une grande tenue mécanique et une bonne flexibilité. Il ne faut pas, en effet, qu'elle se casse au moindre coup de vent.

On peut, néanmoins prendre 2 tubes de 2 mètres couissant l'un dans l'autre (exemple tube de 10/12 mm et de 8/10 mm); le contact de l'un à l'autre sera rendu aussi parfait que possible (brasure à la jonction ou vis pointeau à la hauteur souhaitée) si l'on ne veut pas constater des crachements à chaque coup de vent.

La descente d'antenne se fera — tout au moins jusqu'au bas du mât — au moyen d'un câble blindé genre « dielex » à faible capacité répartie (28 pF au mètre pour un diamètre extérieur de 8 mm et une âme « sinusoïdale » de 4/10 mm; isolement air sous polythène; marque Diela). Le blindage du câble sera réuni au mât métallique.

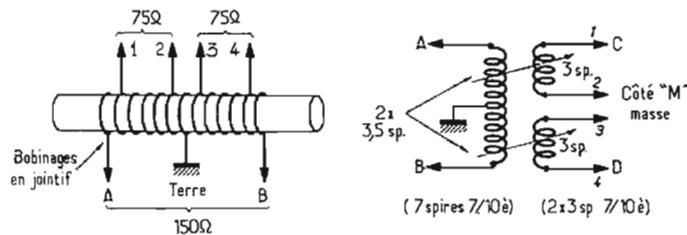


Fig. 7

Enfin, pour renforcer les bandes de plus forte longueur d'onde, on peut accroître la hauteur du brin télescopique: certains surplus proposent des antennes de l'armée U.S. faisant 5 et 6 mètres déployées. L'adaptation sur le mât n'est pas toujours commode car la porcelaine qui termine le brin télescopique est généralement précaire pour une fixation horizontale (toit d'un camion par exemple); une pièce adéquate pourra être imaginée en fonction de la nature de l'objet: l'aspect mécanique prévaudra surtout.

Enfin, une boule sera disposée en bout d'antenne pour éviter les phénomènes de « pointe » en cas d'orage.

### DESCENTE FM COLLECTIVE DANS LE CAS D'UN CHAMP FORT

Si les stations à recevoir sont suffisamment fortes on peut se passer d'amplificateur d'antenne.

Nous avons vu qu'il n'était pas souhaitable de conserver longtemps une descente par « feeder »  $150 \Omega$ . On ne conservera donc ce mode de liaison que jusqu'en bas de mât, c'est-à-dire tant qu'il est blindé par ce support métallique.

### USAGE D'UN TRANSFORMATEUR

Ensuite, on passera d'une liaison symétrique à 2 liaisons asymétriques au moyen du transformateur de la figure 7. Les secondaires sont intercalés dans les spires du primaire; le nombre de spires de ces secondaires est ajusté — de telle sorte que le rendement — faible à ces fréquences — soit rattrapé en ce qui concerne l'impédance vue du primaire. Admettons, en effet, un rendement de  $\eta = 75\%$ ; on démontre que :

$$Z_{AB} = \eta \frac{R_{CD}}{m^2}$$

Or, si l'on veut  $Z_{AB} = 150 \Omega$  pour  $R_{CD} = 2 \times 75 \Omega$ , il faut  $m^2 = \eta$  d'où :  $m \neq 0,86$  et  $N_s = 0,86 \times 7 \neq 6$  tours. Les deux demi-secondaires feront bien 3 spires

chacun. On pourra encore améliorer la transmission en accordant chaque 1/2 secondaire au moyen de condensateurs ajustables de 3 à 33 pF. Toutefois, il faut que cela soit possible sur toutes les stations à recevoir; la transmission est alors sélective et certaines fréquences peuvent être affaiblies au lieu d'être favorisées.

### REPARTITION HORIZONTALE

On possède, dès lors, 2 descentes à  $75 \Omega$  pour la répartition, on peut soit découpler, les récepteurs en bout de câble soit séparer immédiatement les liaisons. **Tout dépend, en fait du type d'installation :** pour un pavillon ou une habitation de plein-pied, la répartition, sera de type « horizontal » et effectuer dès le transformateur  $150/2 \times 75 \Omega$ . On utilisera pour ce faire le genre de répartition préconisé figure 8. Il était prévu,

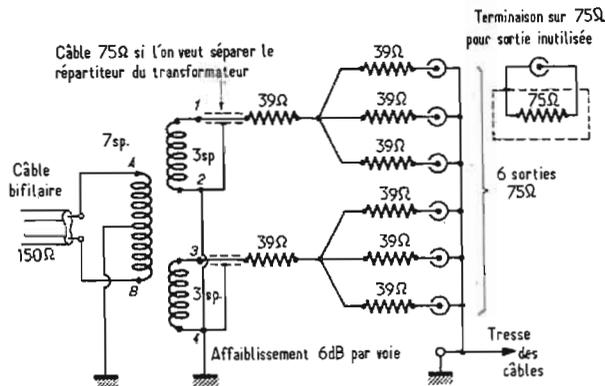


Fig. 8

à l'origine, pour 2 pavillons « jumeaux » de 3 pièces, cuisine ; nous trouvons donc, dans chaque voie, 3 sorties, au cas où le propriétaire veuille disposer son récepteur dans n'importe quelle pièce. Chacune des sorties doit être terminée sur  $75 \Omega$  si l'on veut adapter convenablement l'ensemble ; dans le cas d'une sortie inutilisée, on prévoiera un capuchon blindé muni d'une prise coaxiale sur laquelle on soudera une résistance  $1/8$  de  $W - 75 \Omega$  (connexions inférieures à 1 cm) ; (voir Fig. 8 et 9) un encliquetage ou une visserie appropriée maintiendra cette terminaison adaptée sur la sortie non occupée, sans quoi il ne manquera pas de se produire chez l'usager des manipulations inopportunes ! et des déceptions...

La figure 9 donne un exemple pratique de coffret répartiteur où tout est groupé. Il peut être toutefois souhaitable de séparer

débouche sur un circuit accordé constitué d'une bobine L accordée sur les capacités naturelles apparaissant à ses bornes. Le tout est amorti par la liaison à  $75 \Omega$ . Une remarque s'impose à propos de ce coupleur : si le répartiteur qui fait suite se trouve assez loin (plus de 2 mètres) on disposera la résistance  $R = 75 \Omega$  aux bornes de L ; c'est le cas le plus fréquent...

Le coupleur peut être double si l'on prévoit 2 directions (+ 3 autres avec le répartiteur, ce qui fait 6 voies encore doublées à cause de la double descente). Le montage du coupleur fait appel à une technique VHF : matériaux miniatures, connexions courtes... etc. L sera réglée pour la meilleure réception possible de la bande II, au besoin, on écartera les spires pour aider à l'accord. Le type d'antenne collective peut très bien convenir pour la télévision, mais « L » doit être

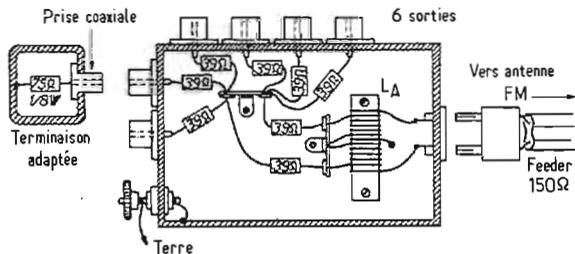


Fig. 9

transformateur et répartiteur. Les résistances de  $39 \Omega$  seront de type  $1/8 W$ .

### REPARTITION VERTICALE ET MIXTE

Dans le cas d'une répartition verticale (cas d'un immeuble), on utilisera deux « descentes en colonne » : voir figure 10.

Il s'agit d'un câble descendant verticalement du toit à la cave et terminé en bout par une résistance à couche de  $1/8$  de  $W$  et chargeant en son extrémité la liaison  $75 \Omega$ .

A chaque étage, on prélève une partie du signal au moyen de la faible capacité  $\alpha$ . Celle-ci

modifiée ou supprimée (cas des UHF).

Il ne peut convenir pour des implantations lointaines des émetteurs ; ou bien, on remplacera le transformateur par un amplificateur (voir plus loin).

### DESCENTE AM COLLECTIVE DANS LE CAS D'UN CHAMP FORT

Cela suppose la réception des émetteurs les plus forts. En fait, cela réduit anormalement les possibilités de l'antenne « fouet » ; aussi on utilisera presque toujours un amplificateur dans le cas d'une descente collective importante ou bien on la remplacera par un réel collecteur d'ondes AM : nappe

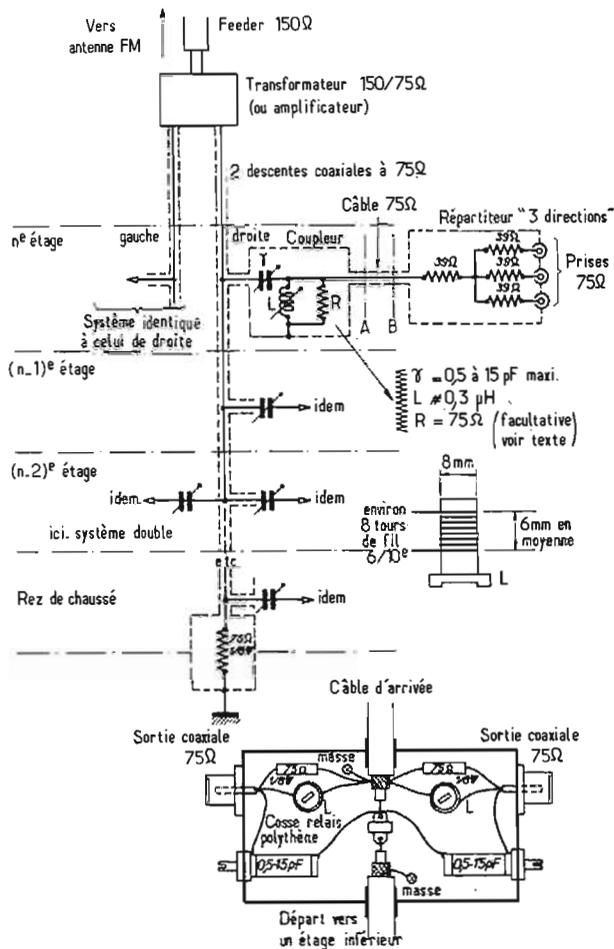


Fig. 10

de 3 fils horizontaux dirigés dans 3 directions (voir l'exemple de la figure 11, système hélas difficile à implanter dans un immeuble !)

Lorsqu'il n'y a qu'une seule prise « antenne AM » on terminera

rapprochés dans une atmosphère de gaz).

La self de choc évite les inductions à 50 Hz. Dans le cas de plusieurs sorties (installation réellement collective), on peut faire appel au système ancien — mais éprouvé ! — de la figure 13 : il se place en XY du schéma de la figure 12. Le câble se trouve alors chargé par l'ensemble bobine R 100 nationale et résistance, celle-ci étant ajustée à 50 ou  $150 \Omega$  selon l'étendue de la bande à recevoir. Ensuite, nous trouvons une succession de tubes EC80 montés en « cathode follower » afin de réduire l'impédance de sortie et de permettre une liaison de longueur quelconque. Pour multiplier les sorties, on disposera autant de tubes en parallèle qu'on le désirera : cette technique s'apparente à celle des amplificateurs distribués.

Les bobinages sont décrits sur la figure 13.

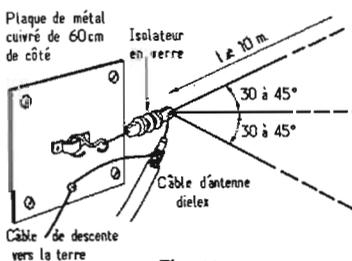


Fig. 11

le câble « Dielex » comme l'indique la figure 12.

Une prise de terre est souhaitable afin de prévoir l'usage — fort conseillé dans les campagnes ! — d'un dispositif parafoudre (composant constitué d'une ampoule dans laquelle 2 fils sont

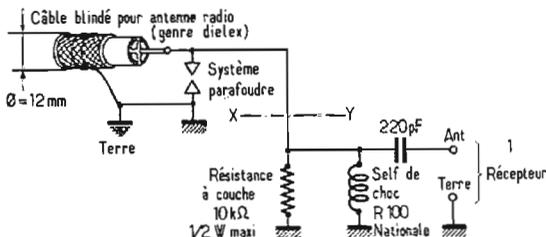
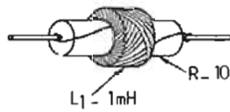
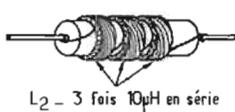
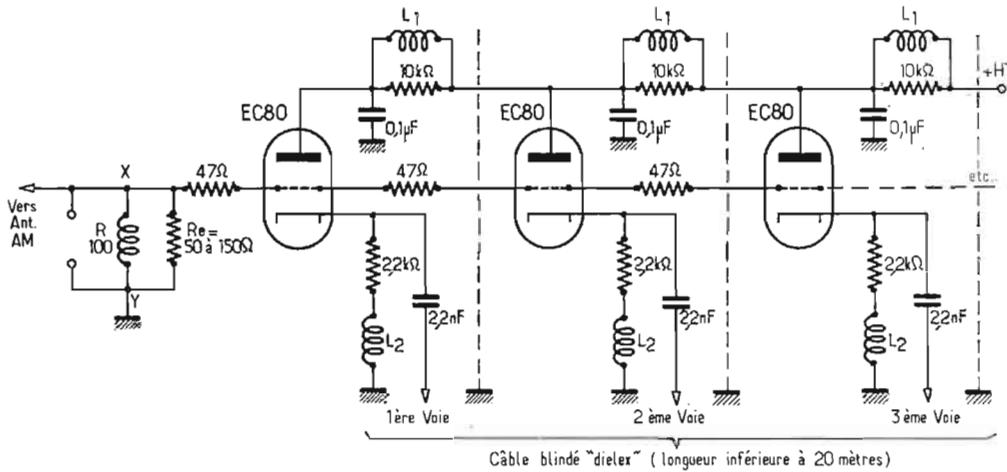


Fig. 12



Enfin, on peut adapter à chaque descente des répartiteurs « 75 Ω » à plusieurs voies comme le montre l'association de la figure 8 ; le transformateur FM n'entre pas dans la combinaison. Pour ceux que l'emploi des tubes rebute, nous proposons, figure 14, un montage à transistors à effet de champ. Le schéma fait appel à des systèmes « drain commun » à faible impédance de sortie ; on ne peut

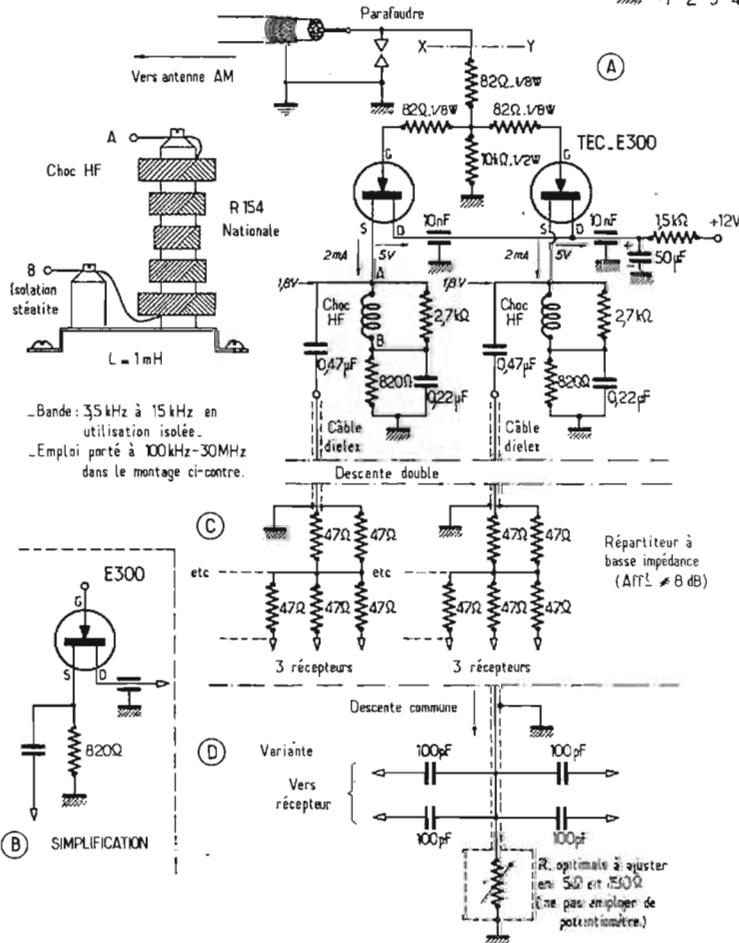


Fig. 14

Fig. 13

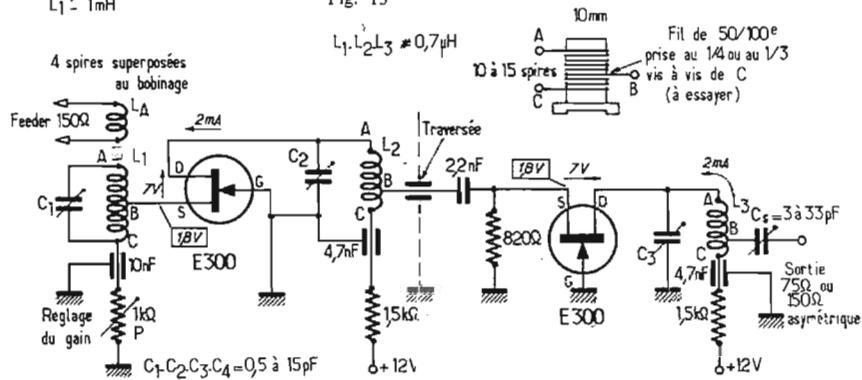


Fig. 15

en souffrir... L'emploi de préamplificateur d'antenne s'impose.

Pour la FM, nous préconisons le système de base de la figure 15 ; il utilise encore 2 transistors E300 dont le faible facteur de bruit (voir Fig. 16 : maximum 2 dB avec  $V_{DG} = 7 V !$ ) le rend très intéressant aux alentours des 100 MHz.

Le gain en puissance s'évalue en fonction de l'amortissement présenté par le câble de descente.  $C_s$  règle cet amortissement. Pour 5 MHz de bande passante, le gain par étage atteint environ 12 dB. En décalant l'accord des circuits, on peut couvrir facilement la bande de 87,5 à 108 MHz ; le gain total approche de 20 dB en puissance.

La mise au point de cet ampli-

pas toutefois multiplier beaucoup la mise en parallèle de ces semi-conducteurs, les capacités parasites internes gênant la séparation entre voies.

Avec 2 transistors on rétablit le principe à 2 voies de la descente FM (sorties à basse impédance). Pour la répartition, on peut faire appel soit à des systèmes à résistances © ou à capacités ⊙. L'expérience est à tenter pour le meilleur fonctionnement souhaitable.

La réalisation des répartiteurs se calquera sur des systèmes vus précédemment : un blindage s'impose. Enfin, l'emploi de self de choc de type R154 Nationale étant coûteux, on pourra simplifier en n'utilisant qu'une seule résistance dans les sources des TEC (version B) ; cette dernière solution présente l'avantage de ne risquer aucun trou dans la bande ; le rendement est toutefois plus faible.

### AMPLIFICATEURS F.M.

Une répartition compliquée s'accompagne toujours d'un affaiblissement... Les émetteurs éloignés

ficateur se fera au woboloscope ou avec un générateur, si le technicien possède une certaine habitude. L'amateur s'armera d'une patience rendue nécessaire par le nombre des réglages :  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$  pour l'accord (on agira aussi sur les noyaux de  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_3$ ) ; les prises

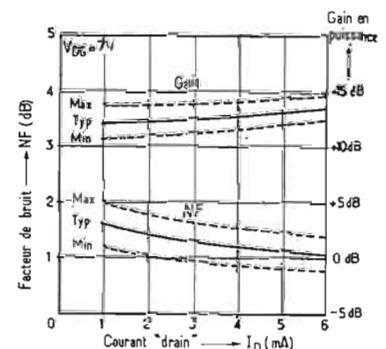


Fig. 16

de 1/3 ou 1/4 ainsi que la valeur de  $C_s$  conditionneront la bande passante ; P réglera le gain...

Signalons enfin, pour cet équipement, que la sortie n'est pas symétrique, ce qui réduit le nombre de descentes d'antenne à une seule. L'impédance de charge est toute-

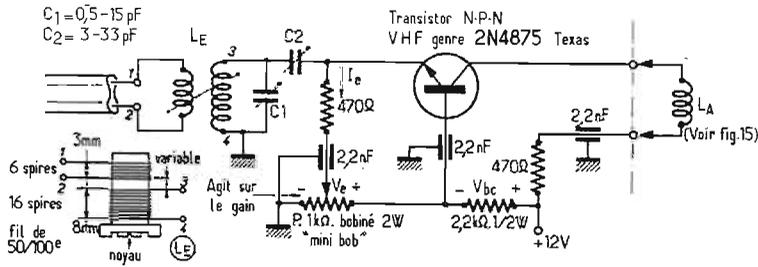


Fig. 17

fois quelconque car  $C_s$  en règle judicieusement l'influence. Enfin, si le gain est jugé insuffisant, on peut faire précéder l'amplificateur par un préamplificateur à transistor à faible bruit (2 dB environ pour le type 2N4875 Texas) : voir exemple figure 17. Son gain est conditionné par le courant  $I_E$  lui-même réglé au moyen du curseur de P. Le pont sur la base impose à la fois  $V_{BC}$  et  $V_E$ . La charge du collecteur est constituée par le primaire  $L_A$  du montage de la figure 15. La mise au point de ce préamplificateur est très simple : on repère une station au milieu de la gamme FM et on règle tout d'abord  $C_1$  pour avoir une audition parfaite en bout de câble, au moyen d'un récepteur correctement réglé et moyennement sensible (au besoin, afin de rendre peu sensible le récepteur, intercaler un atténuateur de 20 dB au moins); on agit sur P dans le même sens. Enfin, on ajuste  $C_2$  et l'écart entre primaire et secondaire — un compromis est à envisager — afin d'étaler la réception sur toute la gamme FM.

### AMPLIFICATEURS AM

Pour la voie AM, il faut s'adresser à des équipements du génie « vidéo fréquence ». On doit, en effet, couvrir **sans trou** la gamme de 150 kHz et 30 MHz. Le montage de la figure 18 assure — si l'on veut bien changer l'antenne par une résistance faible de 100 à 500 Ω — une amplification constante de 28 à 30 dB minimum jusqu'à 25/30 MHz environ. Il se compose d'un étage émetteur commun ( $T_1$ ) chargé par 1000 Ω compensé en fréquence par l'inductance L et par le circuit d'émetteur  $R_K C_K$ . Considérons l'étage  $T_1$ , seul; son collecteur voit une capacité parasite  $C_p \neq 20$  pF. Sous les connexions ( $L, R_K$  et  $C_K = 0$ ) la bande passante n'est que de 8 MHz. Le gain de l'étage peut osciller entre 100 et 150 selon le transistor. Des dispersions sont en effet possibles. Il est toutefois rare qu'il atteigne 200,

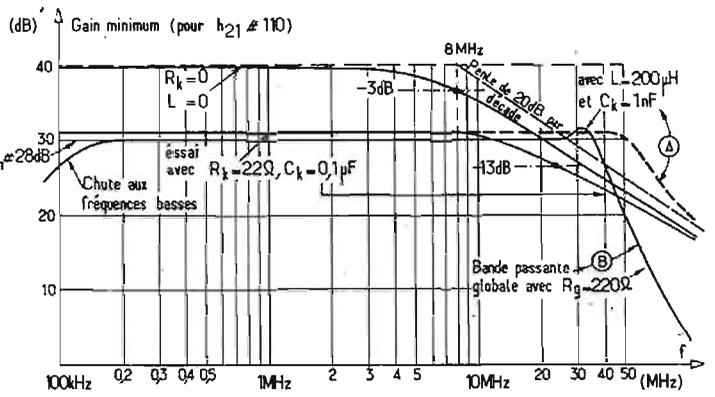


Fig. 19

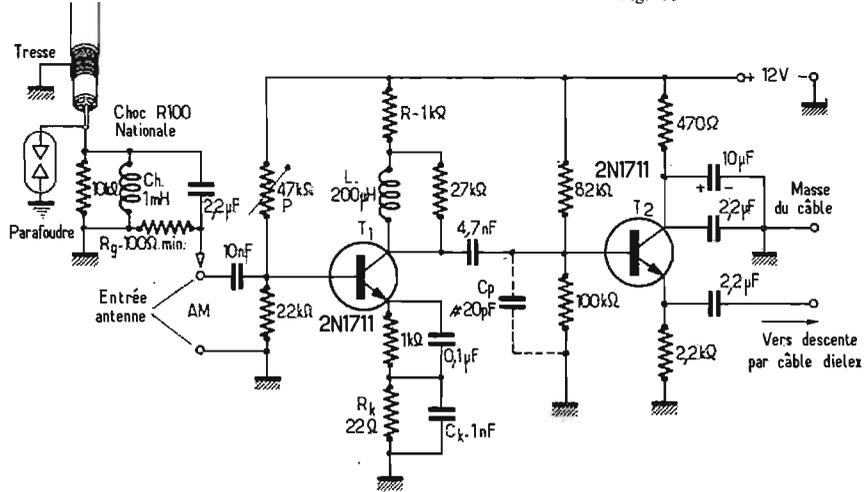


Fig. 18

## DU NOUVEAU DANS L'OPTIQUE

suppression des déformations périphériques

PUB. CLAUDE MICHEL

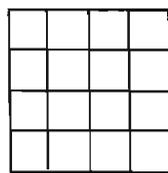


Fig. 1 - Image d'un dessin quadrillé, obtenu à travers nos lentilles asphériques.

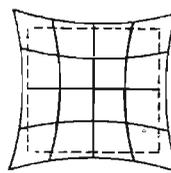


Fig. 2 - Vu à travers une lentille normale, le même dessin apparaît ainsi.



Loupe à fixation par étai ou sur platine — orientable en tous sens.



Modèle T 900 avec table lumineuse surpuissante.



Au dispensaire : extraction de copeaux ou grains d'émeri localisés dans l'œil.

## JEAN TOULEMONDE

Et Cie S.A.R.L.

61, rue des Haies - Paris 20° - Tél. 797.86.17

mais certains semi-conducteurs particulièrement sélectionnés le permettent. Admettons  $G_{MIN} = 100$  c'est-à-dire 40 dB. En admettant une contre-réaction dans l'émetteur, ( $R_K = 22 \Omega$ ), la bande passante peut augmenter très sensiblement (environ 25 MHz) Le gain tombe à 30 dB. Avec des compensations judicieusement choisies ( $L \neq 200 \mu H$  et  $C_K \neq \frac{C_p R_p}{R_K} \neq 1000$  pF), ou repousse sans perdre de gain, la bande passante de l'étage au-delà de 30 MHz (courbe A). Enfin, pour l'ensemble complet, faisant intervenir le collecteur commun ( $T_2$ ) à faible impédance de sortie, le gain et la bande passante baissent un peu (voir, en exemple, la courbe B). Mais en augmentant la valeur de L, on peut facilement élever le gain des ondes courtes, aux alentours de 20 MHz.

$R_G$ , abaissant l'impédance d'entrée du générateur équivalent à l'antenne, réduit dans une certaine mesure les phénomènes d'intermodulation et adapte l'antenne aux fréquences moyennes. Sa valeur est à conditionner pour un résultat convenable dans toutes les gammes.

La réalisation sera, comme toujours, blindée par un coffret métallique relié à la terre.

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

**FANE****acoustics**  
LIMITED

Made in England

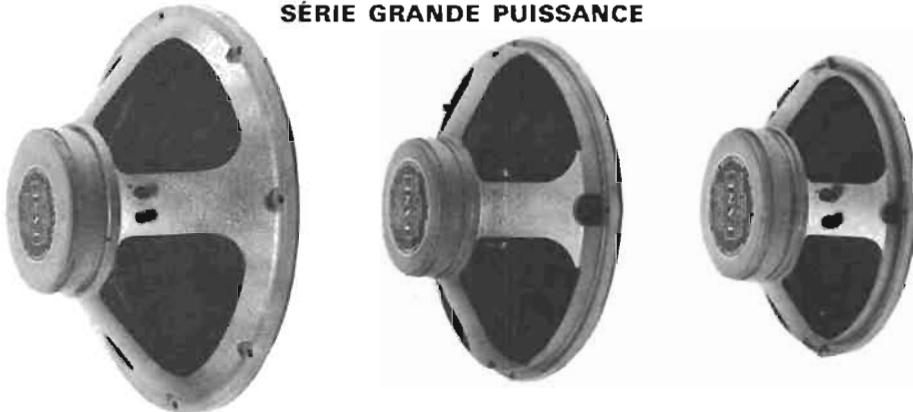


# HAUT-PARLEURS PROFESSIONNELS

## SÉRIE CRESCENDO



## SÉRIE GRANDE PUISSANCE



## SÉRIE HI-FI



## SONORISATION



La production « FANE ACOUSTICS » comprenant près de 100 modèles de haut-parleurs, nous vous présentons ci-dessous les modèles qui ont retenu notre attention.

### EXTRAIT DU CATALOGUE FANE ACOUSTICS

#### CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

##### SÉRIE CRESCENDO

*photos de gauche à droite*

**CRESCENDO 18"** - Ø 46 cm - Ø bobine 76 mm - Flux 20 000 gauss, puissance 150 W RMS 230 W Musique power, B.P. 30-5 000 Hz.

**CRESCENDO 15"** - Ø 38 cm - Ø bobine 50,6 mm - Flux 20 000 gauss, puissance 100 W RMS 150 W Musique power, B.P. 30-13 000 Hz.

**CRESCENDO 12"** - Version A - Ø 30 cm - Ø 50,6 mm - Flux 20 000 gauss, puissance 100 W RMS 150 W Musique power, B.P. 30-16 000 Hz.

**CRESCENDO 12"** - Version B - Idem au A, mais suspension PCV, puissance 75 RMS, 110 W musicale, B.P. 40-10 000 Hz.

##### SÉRIE GRANDE PUISSANCE

*Photos de gauche à droite*

**Modèle 183 et 183G** - Ø 46 cm - Ø bobine 76 mm - Flux 14 500 gauss, B.P. 20-3 000 Hz, puissance 60 W RMS, 90 W musicale : 183 - Puissance 100 W RMS, 150 W musicale : 183G.

**Modèle 152/17G et 152/17GD** - Ø 38 cm - Ø 50,6 mm - Flux 17 000 gauss, B.P. 25-4 000 Hz, puissance 50 W RMS, 70 W musicale (version 152/17GD avec dôme aluminium).

**Modèle 122/17G et SG17** - Ø 30 cm - Ø bobine 50,6 mm - Flux 17 000 gauss, B.P. 25-6 000 Hz, puissance 50 W RMS, 75 W musicale.

##### SÉRIE HI-FI

**Modèle 1001** - Ø 25 cm - B.P. 25-15 000 Hz - Puissance 15 W musicale, flux 15 000 gauss.

**Modèle 801** - Ø 21 cm, B.P. 30-15 000 Hz, puissance 15 W musicale, flux 15 000 gauss.

##### SÉRIE SONORISATION

**SG15** - Elliptique 21 x 31 cm, puissance 25 W RMS, B.P. 50-16 000 Hz, flux 15 000 gauss.

*Nota* : Plus de 20 grandes marques d'amplificateurs pour instrument électronique utilisent FANE ACOUSTICS entre autres : SOUND CITY - SIMM WATT - WEM - MUSIQUE INDUSTRIE - ORANGE, etc.

DISTRIBUÉ EN FRANCE PAR :

*musique industrie**mi*

DOCUMENTATION SUR DEMANDE :

**31-33, rue de Lagny  
94-VINCENNES TÉL. : 808-89-86 +**VENTE  
AU  
DÉTAIL**PARIS : ETS TERAL - 26 bis, rue Traversière - PARIS-12<sup>e</sup> - TÉL. : 307-87-74****LA LUTHERIE MODERNE - 14, rue de Douai - PARIS-9<sup>e</sup> - TÉL. : 744-73-21****LYON (dépôt régional) : PLAY-BACK - 37, rue Smith - TÉL. : 37-86-42**

# Variateur de vitesse pour petits moteurs universels

LES moteurs dits « universels » se retrouvent dans de nombreux matériels et équipent notamment beaucoup de machines-outils.

Il est souvent nécessaire voire indispensable de faire varier la vitesse de travail des machines. De nombreux procédés mécaniques, électriques ou électroniques permettent d'obtenir cette variation.

Le variateur de vitesse électronique à triac est une solution élégante convenant pour tous les moteurs universels et particulièrement pour les blocs-moteurs convertibles maintenant si répandus.

L'appareil suivant est présenté par les établissements Radio Prim. Il permet de commander la vitesse d'une perceuse, d'une scie, d'un touret, etc., dans une plage qui donne à la machine une souplesse appréciable.

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

**Caractéristiques données par le constructeur :**

— Tension de service : 110 à 220 V, alternatifs monophasés 50 périodes.

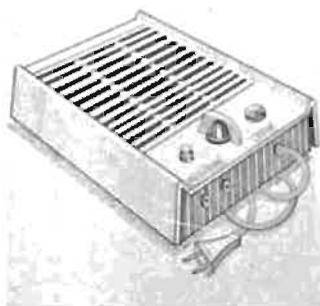
— Puissance maximale exigible par une charge résistante pure en service continu : 1 500 W en 220 V 750 W en 110 V.

— Intensité maximale en service continu avec une charge résistante pure : 7 A en 110 ou 220 V.

— Intensité à ne jamais dépasser avec une charge résistante pure : 10 A en 110 ou 220 V.

**Caractéristiques mesurées** (à 20°C, sous 220 V, avec une charge résistante pure dissipant normalement 1 000 W sous 220 V) :

— Chute de tension dans l'ap-



pareil pour une intensité crête de 6,5 A : 10 V crête.

— Impulsion de déblocage des triacs : réglable entre environ 60° et 150°.

— Limites de l'effet d'hystérésis : 120° et 150°.

— Clignotement : nul.

## PRESENTATION

L'appareil est contenu dans un boîtier de matière plastique de couleur gris brun et mesurant 23 x 15 x 6 cm environ. Le dessus et ajouré. Le fond est en bakélite.

Les composants électroniques sont soudés sur un circuit imprimé qui porte également les triacs et leurs radiateurs.

Le câblage est très aéré et d'une grande simplicité comme le montre la figure 1.

Un débutant devrait monter sans difficulté ce variateur qui est disponible soit en pièces détachées soit complètement assemblé.

Le seul point délicat est la soudure des triacs et du diac qui ne doivent pas être exagérément chauffés.

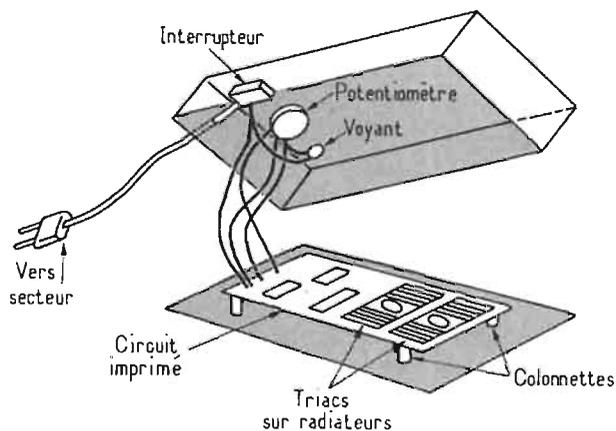


Fig. 1

## SCHEMA

Le schéma (Fig. 2) est classique et éprouvé. Le réseau déphaseur  $R_1, R_2, C_1$  permet de choisir le moment du déclenchement du triac  $T_1$  par l'impulsion donnée par le changement d'état de la diode diac D.

Le triac  $T_2$  monté en série avec  $T_1$  fonctionne simultanément et avec le même effet que  $T_1$  car il est commandé par les variations de tension aux bornes de  $T_1$ . Les résistances égales  $R_5$  et  $R_6$  équilibrent les tensions aux bornes des triacs. Le montage en série des deux triacs permet un fonctionnement sous une tension de 220 V avec une bonne marge de sécurité puisque chaque triac n'est soumis

qu'à la moitié de cette tension. Si le triac laisse passer le courant pendant la moitié du temps le moteur ne reçoit que la moitié de l'énergie nécessaire au fonctionnement normal et il tourne plus lentement. La variation du rapport temps d'ouverture sur temps de fermeture entraîne donc une variation de vitesse.

## EMPLOI

Un tel variateur convient parfaitement pour commander des petits moteurs universels comme ceux des perceuses convertibles. Il s'intercale entre le moteur et le réseau électrique.

La variation dépend de la conception du moteur, de l'effort demandé, etc. Par exemple si la

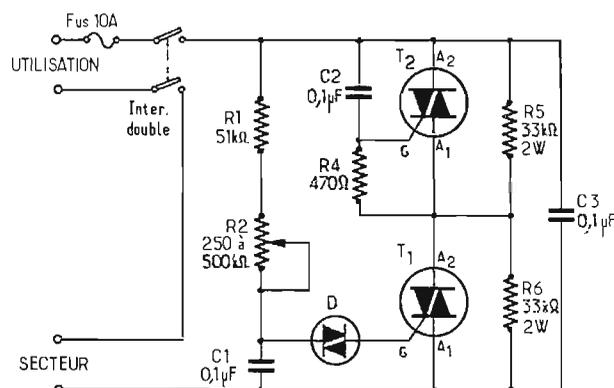


Fig. 2

qu'à la moitié de cette tension. Le condensateur  $C_3$  absorbe les crêtes de tension qui pourraient naître sous l'effet de self des bobinages d'un moteur et qui, entraînant un déclenchement intempestif des triacs diminuerait l'efficacité du variateur.

Les triacs sont du type BTY11-200 ou équivalent. La diac est du type ER900. Des éléments de caractéristiques voisines conviennent également : le type des triacs et diac n'est pas critique.

Le fonctionnement des triacs a souvent été expliqué dans le Haut-Parleur et de nombreuses applications décrites (nos 1145, 1165, 1239, 1256, 1274, etc.).

Brièvement : le triac est un interrupteur électronique qui s'ouvre et se ferme cent fois par seconde (pour un courant alternatif à 50 périodes). S'il est fermé en permanence, la charge, un moteur par exemple, reçoit tout le courant et fonctionne normalement. S'il est ouvert en permanence aucun cou-

rent ne passe et le moteur s'arrête. Si le triac laisse passer le courant pendant la moitié du temps le moteur ne reçoit que la moitié de l'énergie nécessaire au fonctionnement normal et il tourne plus lentement. La variation du rapport temps d'ouverture sur temps de fermeture entraîne donc une variation de vitesse.

Les moteurs synchrones et les moteurs à rotor non reliés au secteur (du type pseudo-synchrone) ne sont pas commandables par ce genre de variateur.

Les ampoules d'éclairage par contre peuvent être branchées sur ce matériel pour obtenir des effets spéciaux ou un éclairage d'ambiance.

Il faut cependant remarquer que l'effet d'hystérésis est prononcé : selon que l'on tourne le potentiomètre à gauche ou à droite, l'efficacité totale n'est pas la même ce qui peut être gênant si la variation de lumière elle-même a de l'importance et ne présente pas d'inconvénient et si seule l'intensité lumineuse après réglage compte.

(Réalisation Radio Prim.)

# UN NOUVEAU CONTRÔLEUR UNIVERSEL

## Le « MINOR » Chinaglia

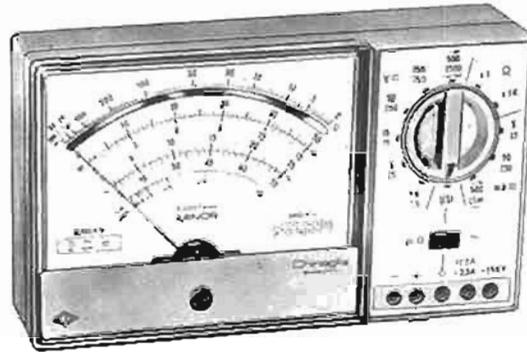


Fig. 1. — Le « Minor-Usi » de Chinaglia

UN nouveau modèle de contrôleur universel vient de faire son apparition dans la gamme déjà étendue des appareils Chinaglia. Le « Minor », puisque c'est de lui qu'il s'agit, devrait, à notre avis, connaître une très vaste diffusion, car il réunit un nombre important de possibilités, et semble confirmer l'impression de grande qualité qui ressort de toute cette gamme. Autre point important : son prix, qui est assez bas, et qui constituera souvent un facteur de choix déterminant.

Plus qu'un contrôleur, le « Minor » est, en fait, un « analyseur ». Un contrôleur est un simple instrument de mesure, passif, qui permet de contrôler l'état des éléments, de vérifier les tensions, courants, etc. Un analyseur va plus loin. Il permet de tester effectivement les circuits et de faire une véritable « analyse » d'un phénomène donné. Pour cela, des éléments supplémentaires sont à inclure.

Le « Minor » peut être livré en deux versions :

- Le « Minor » normal.
- Le « Minor USI ».

La seconde version est la plus complète. C'est donc celle que nous allons étudier. Nous verrons plus loin où se situent les différences.

### PRESENTATION GENERALE

Le « Minor » Chinaglia est inclus dans un petit coffret de plastique rigide, incassable (nous en avons fait l'involontaire expérience), gris clair. Ses dimensions sont : 150x85x37 mm. Le coffret, qui contient aussi les cordons et pointes de touche, mesure, pour sa part, 160x115x50 mm. Ce tout petit boîtier, que l'on distingue sur la figure 1, permet l'utilisation de trente-huit gammes de mesures !

Le cadran occupe la partie la plus importante de la face supérieure, soit 100x65 mm. On y distingue quatre échelles en rouge et noir (le rouge pour les mesures en alternatif, et le noir pour les mesures en continu). Un miroir permet une observation précise, exempte d'erreur de parallaxe. L'aiguille est très mince (elle est du type « couteau »), et peut être

ajustée au zéro à l'aide d'une petite vis disposée à cet effet.

Sur la partie droite de la face supérieure, on distingue un sélecteur rotatif, qui permet de choisir la gamme de mesures que l'on désire utiliser. Ce contacteur est à douze positions. Un inverseur à glissière (deux positions) et cinq prises pour les cordons sont aussi placés sur cette face avant. Le potentiomètre de tarage (pour l'utilisation en ohmmètre) est logé dans la paroi avant.

### ETUDE TECHNIQUE

Nous allons maintenant pousser plus avant cet examen du « Minor » Chinaglia. On peut dire, avant de commencer, qu'il s'agit en réalité de deux instruments en un seul, puisque l'on trouve un circuit contrôleur et un signal-tracer assez perfectionné. En nous portant vers la figure 2, nous découvrons le schéma de principe de la première de ces deux parties : le contrôleur.

L'élément principal de ce circuit est, bien entendu, le galvanomètre, à cadre mobile, et aimant permanent central. Il est insensible aux champs magnétiques extérieurs. Il est muni d'une suspension élastique, qui le rend ainsi « anti-chocs ». Il est polarisé. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Sensibilité : 40  $\mu$ A.
- Résistance : 2 500  $\Omega$ .
- Classe : 1,5.

Les différents circuits constitués grâce aux manœuvres des sélecteurs et des cordons sont facilement identifiables sur ce schéma. Il n'est, par conséquent, pas nécessaire d'en faire le détail. On remarquera cependant un ensemble de diodes (OA95 et OA200) dont le

rôle est de protéger le galvanomètre contre les fausses manœuvres. La pile alimentant l'ohmmètre fournit une tension continue de 3 V. Le potentiomètre de 22 k $\Omega$ , qui est d'ailleurs utilisé en résistance variable, sert à étalonner le circuit ainsi obtenu pour mesurer les résistances. (Potentiomètre de tarage, qui permet de placer l'aiguille en position « 0  $\Omega$  » en début de mesure).

On distingue aussi parfaitement sur ce schéma la suite des résistances placées en série, qui permettent d'obtenir les positions de mesure en voltmètre continu et alternatif, de la 70 k $\Omega$  à la 20 M $\Omega$ , pour la position 1,5 kV. Le constructeur propose par ailleurs une sonde, que l'on peut obtenir en op-

tion, et qui permet de porter les gammes de mesure en tension jusqu'à 30 kV en courant continu. Cela s'adressera bien entendu principalement aux techniciens appelés à travailler en télévision, (La référence de cette sonde est « S37 »).

Ce circuit contrôleur est absolument identique sur les deux modèles « Minor » et « Minor USI »

### NOUS AVONS OUVERT L'APPAREIL...

et nous avons découvert un montage, effectué sur circuit imprimé. Ceci constitue d'ailleurs une technique assez inhabituelle pour un contrôleur de ce genre, dans lequel le circuit électronique n'est pas très important. Mais, pour des raisons de stabilité mécanique, le circuit imprimé est préférable. Il permet aussi un montage beaucoup plus simple, car effectué en dehors du coffret, et par conséquent plus rapide. Cela semble représenter peu de choses au niveau d'un seul appareil, mais sur une chaîne de montage, une économie en charges peut être réalisée de manière appréciable. L'acquéreur en est le bénéficiaire, grâce à un prix de revient moins élevé. (Cette baisse peut être de 10 % au moins). Des éléments de grande précision sont employés, et les résistances

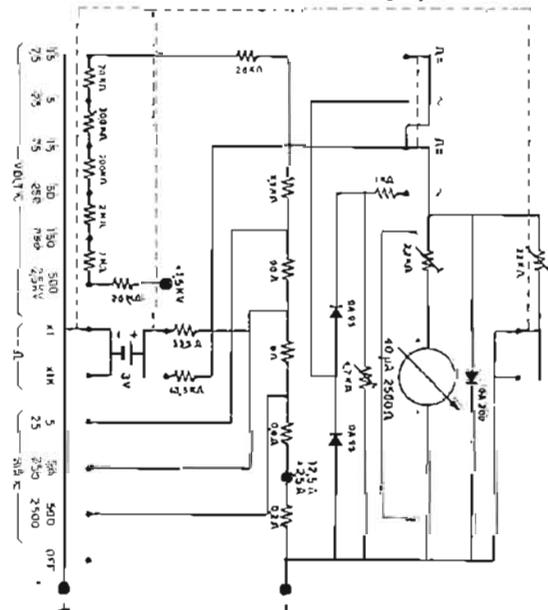


Fig. 2. — Schéma de principe complet de la partie « contrôleur »

de très faibles valeurs, qui sont identifiables sur le schéma de principe, sont constituées de fil résistant bobiné (0,8 et 0,2 Ω). Le tout donne une satisfaisante impression de clarté, indice d'une construction sérieuse et soignée.

Sous un petit cache en matière plastique transparente, apparaît le signal-tracer de notre « Minor USI » (USI signifiant « Universal Signal Injector », expression étrange facilement interprétable). Il comporte comme éléments principaux un transistor au silicium BC148, un transistor AC126

## LE SIGNAL-TRACER

Un signal-tracer est un oscilateur produisant un signal bien déterminé, que l'on introduira en différents points des circuits, afin d'en contrôler l'amplification, ou la modification, par exemple. Un signal-tracer peut s'utiliser avec ou sans oscilloscope. Les résultats obtenus donnent presque toujours lieu à une interprétation technique précise, fort utile, pour un dépannage, ou tout autre réglage. Un véritable signal-tracer, par conséquent, et pour être pratique, doit

V =	gammes	1,5 V	5 V	15 V	50 V	150 V	500 V	1500 V
V ~	gammes	7,5 V	25 V	75 V	210 V	710 V	2100 V	
A =	gammes	50 μA	5 mA	50 mA	500 mA	2,5 A		
A ~	gammes	25 mA	250 mA	2,5 A	12,5 A			
dB	gammes	-10 + 19	0 + 29	+10 + 9	+20 + 49	+20 + 59	+40 + 69	
VBF	gammes	7,5 V	25 V	75 V	250 V	750 V	2500 V	
Ω	gammes	10 KΩ		10 MΩ				
μF	gammes	100 μF		100.000 μF				

Fig. 3. — Les gammes du « Minor » Chinaglia.

(germanium), et de minuscules pots en ferrite, avec bobinages internes. Un petit circuit imprimé sert de support à ce réseau supplémentaire. Nous reviendrons plus loin sur ce point.

Signalons d'ailleurs, au passage, que ce signal-tracer n'est pas incorporé au modèle « normal », mais seulement au « USI ».

### QUELLES SONT LES GAMMES DE MESURE DISPONIBLES ?

Le « Minor » Chinaglia peut être utilisé dans les positions suivantes :

- Voltmètre continu.
- Voltmètre alternatif.
- Ampèremètre et milliampèremètre continu.
- Ampèremètre et milliampèremètre alternatif.
- Ohmmètre.
- Décibelmètre.
- Capacimètre.

Le tableau de la figure 3 fait le détail de toutes ces gammes, ainsi que de leurs échelles.

La précision des mesures est, pour les tensions et courants alternatifs, de ± 3,5 %. Cette précision en continu est de ± 2,5 %. Cette dernière marge est également valable en ohmmètre (on sait d'ailleurs que, le « Minor » comme sur les autres appareils, la position ohmmètre correspond en fait, sur le plan technique, à une position de mesure de courant continu. C'est là la raison de cette similitude entre les tolérances).

Ces chiffres placent le « Minor » à un très bon niveau. Ils semblent plus que suffisants, pour les mesures courantes en électronique.

travailler aussi bien en hautes qu'en basses fréquences.

Le signal-tracer dont est équipé le « Minor USI » remplit à merveille cette condition. En effet, les fréquences fondamentales produites seront accompagnées de fréquences harmoniques jusqu'à 500 MHz.

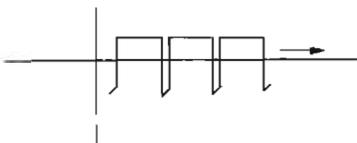


Fig. 4. — Signal observé à l'oscilloscope, issu du signal-tracer du « Minor-USI » Chinaglia

On trouve deux circuits oscilateurs pour ce signal-tracer, l'un en basse fréquence (1 000 Hz), modulant le second qui est en haute fréquence (500 kHz).

La figure 4 nous montre ce que l'on voit sur un oscilloscope, lorsque l'on y applique les signaux émis par ce dispositif.

### Caractéristiques du signal-tracer :

- Fréquences fondamentales : 1 kHz, 500 kHz.
- Harmoniques observables jusqu'à 500 MHz.
- Tension de sortie : 20 V crête à crête.
- Tension maximale admise aux pointes de touches : 500 V.
- Courant absorbé : 25 mA.

Ce dernier point nous amène à ouvrir une parenthèse : il va de soi que l'utilisateur devra prendre soin, après usage, de ne pas rester sur la position « signal-tracer », car ce dernier continuant à osciller, continuerait aussi à user la pile...

### COMMENT SE SERVIR DU « MINOR » ?

Les mesures classiques constituant les gammes principales, sont effectuées comme sur l'ensemble des autres appareils du même genre. Deux méthodes sont à signaler, en dehors de ces gammes classiques.

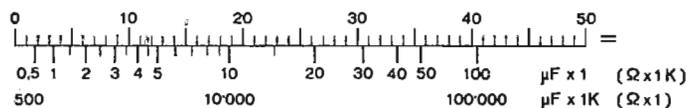


Fig. 5. — Echelle pour calcul des capacités

### 1° Mesure des tensions de sortie :

Le contrôleur est utilisé en position « alternatif ». On place en série dans le circuit un condensateur dont la valeur pourra être choisie entre 0,047 et 0,1 μF, prévu avec un fort isolement. La lecture peut alors être effectuée, soit sur l'échelle gravée en volts alternatifs, soit sur l'échelle « décibels », qui est placée dans un petit tableau figurant sur le cadran de l'appareil.

### 2° Mesure des capacités :

C'est la méthode dite « balistique » qui est utilisée. Pour ce faire, il suffit de se servir de l'échelle comparative que nous publions en figure 5, et de l'une des deux gammes de l'ohmmètre. Le point le plus éloigné, sur l'échelle « volts continus », où va l'aiguille, se multiplie par un coefficient, qui donne la valeur approchée du condensateur.

Bien entendu, une certaine imprécision existe dans cette mesure de capacité, mais elle est quand même très utile, et renseigne pratiquement aussi bien que l'indication qui peut être portée sur le condensateur lui-même. On sait, en effet, que les tolérances des condensateurs sont assez grandes. (Certaines imprécisions peuvent aller, sur des condensateurs courants, neufs, jusqu'à 50 %, ce qui est tout à fait normal, et de plus, très peu gênant. Beaucoup d'amateurs l'ignorent).

En dehors de ces deux points, il nous est également possible de relever quelques points qui caractérisent l'utilisation du « Minor ».

Pour toutes les mesures, l'utilisateur appréciera grandement la très faible inertie de l'aiguille, qui permet des mesures très rapides.

L'aiguille va droit au point qu'elle doit indiquer, et s'y arrête nettement.

La manipulation de toutes les commandes est commode. Le changement de pile se fait en retirant la partie inférieure du boîtier. Pour cela, une seule vis est à retirer.

Nous avons donc étudié à fond le Chinaglia, modèles « Minor » et « Minor-USI ». Il s'agit, en conclusion, d'un excellent analyseur.

Yves DUPRE.

**VENTE EXCEPTIONNELLE**

**TÉLÉVISEURS 60 cm**  
GRANDES MARQUES - 2 CHAINES

- **MATÉRIEL NEUF**  
vendu en raison de légers défauts d'aspect
- à partir de : **450 F**
- **A SAISIR DE SUITE** •  
VENTE UNIQUEMENT SUR PLACE  
Ouv. tous les jours de 9 h à 19 h 30

**COMPTOIR LAFAYETTE**  
159, rue La Fayette, Paris-10<sup>e</sup>

**CONTRÔLEUR  
UNIVERSEL  
CORTINA MINOR  
CHINAGLIA**

38 gammes - 20 000 ohms par V • Galvanomètre à aimant central antichoc, antimagnétique • Cadran panoramique à miroir • Protection anti-surchage.  
Livré en coffret de transport avec cordon et pointe de touche • Dimensions : 150 x 85 x 37 mm.

PRIX : **169 F** (port 8,00)  
Avec Signal Tracer incorporé.  
**219 F** (port 8,00)

**RADIO STOCK**  
(Département Composants)  
**6, rue Taylor - PARIS-10<sup>e</sup>**  
Tél. : **NOR 83-90 et 05-09**  
C.C.P. PARIS 6379-89

Ouvert durant les vacances du lundi au samedi de 9 h à 13 h et de 14 h à 19 h.

# LE REMPLACEMENT DES SÉLECTEURS UHF OU « TUNERS »

**B**EAUCOUP de raisons imposent le remplacement du sélecteur UHF ou « tuner » dans les téléviseurs équipés de la seconde chaîne ; les techniciens dépanneurs sont les premiers intéressés par ces problèmes.

C'est tout d'abord le sélecteur à tubes, peu sensible, dont le remplacement par un sélecteur à transistors permet un gain appréciable de sensibilité, surtout à l'appareil déplacé et remis en service dans une région défavorable à la propagation. C'est encore le sélecteur à transistors, victime d'une défaillance de semi-conducteur, dont la réparation,

pour des raisons technologiques et techniques, ne peut être faite que chez le fabricant, d'où l'impatience du client préférant le remplacement pur et simple. Enfin la nécessité d'un tuner de qualité s'accroît..., n'est-ce pas lui qui recevra la future troisième chaîne.

Pour ces raisons « Oréga-Cifte » vient de créer un sélecteur de maintenance, référencé 553, capable certes de remplacer les anciens modèles « Oréga » « demi-onde », à tubes ou à transistors, alimentés en basse ou haute tension, mais aussi les sélecteurs UHF d'autres marques, après adaptation mécanique suivant le modèle.

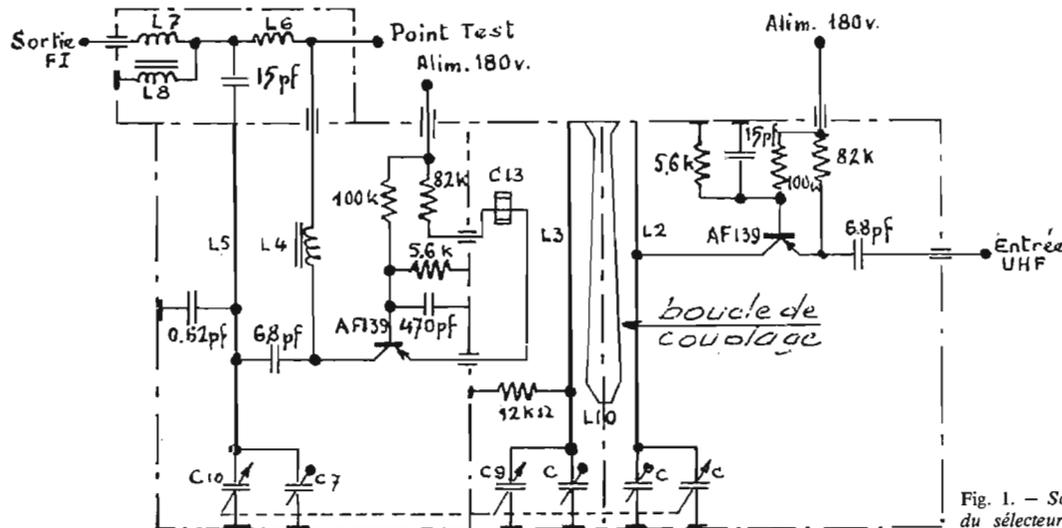
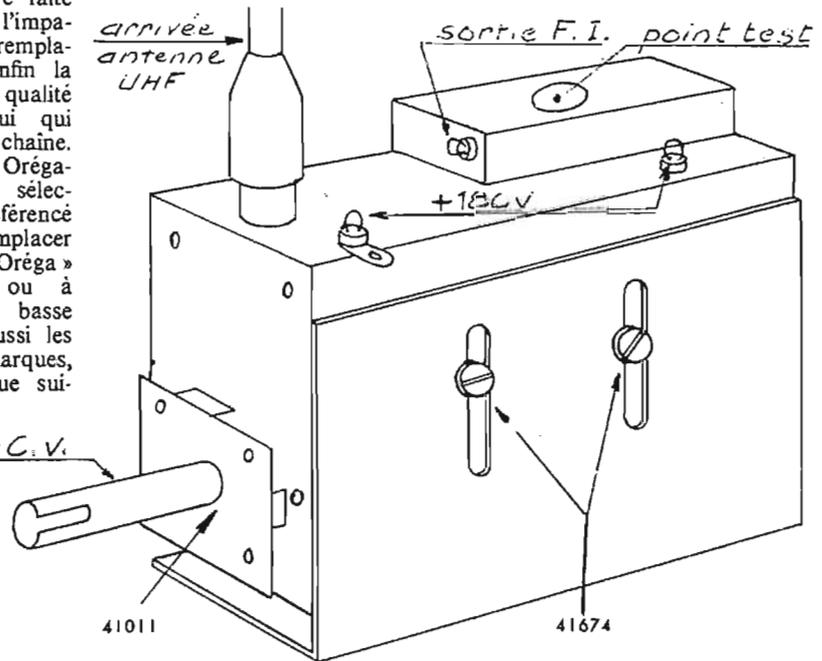


Fig. 2. — Aspect extérieur du sélecteur 553.



## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Le nouveau sélecteur est un « quart-d'onde » à transistors constitué d'un étage amplificateur suivi d'un étage oscillateur-mélangeur. Les circuits d'accord sont du type « cavité-coaxiale » à condensateur variable en bout

de ligne. Le circuit d'entrée en  $\Pi$  permet une bonne adaptation d'impédance dans toute la gamme des fréquences.

La figure 1 donne le schéma du sélecteur 553, la présentation de gauche à droite est certes inhabituelle mais elle correspond exactement au câblage, couvercle retiré.

L'alimentation est prévue en  $180\text{ V} \pm 10\%$  (sous 10 mA), tension utilisée sur tous les modèles de téléviseurs en fabrication française.

D'autre part, le câble d'antenne, isolé, permet l'emploi du tuner 553 sur les châssis reliés au secteur.

Les autres caractéristiques sont les suivantes :

Standard : L.  
Gamme couverte : 470 à 860 MHz.

Impédance d'entrée : 75  $\Omega$ .  
Réinjection dans l'antenne : < 2 mV.

Réjection F conjuguée : > 40 dB.

Fréquence intermédiaire (sortie) : son 39,2 MHz, image 32,7 MHz, bande passante à 3 dB 8 MHz, réjection > 50 dB.

Fig. 1. — Schéma du sélecteur 553.

Gain en puissance (75  $\Omega$ /75  $\Omega$ ) : à 470 MHz, 19 dB ; à 650 MHz, 17 dB ; à 860 MHz, 18 dB.

Facteur de bruit : à 470 MHz, 6,5 dB ; à 650 MHz, 8,5 dB ; à 860 MHz, 9,3 dB.

Transistors utilisés : 2 - AF139.

## CARACTERISTIQUES MECANQUES

Le sélecteur 553 est d'un encombrement réduit (73 x 60 x 34 mm) et, comme il se doit pour la réception des UHF, d'une conception très rigide en tôle de 15/10 étamée. Il est livré avec une équerre d'adaptation (41 674) permettant de placer l'axe de commande au niveau convenable dans le téléviseur (Fig. 2). D'autre part, il est équipé du support de démultiplificateur 41 011 sur lequel on peut monter tous les démultiplificateurs prévus pour les sélecteurs  $\lambda/2$  « Orega », soit par récupération, sur l'ancien tuner, soit en le commandant sous la référence 8 212/3 (latéral droit), 8 219/9 (latéral gauche) ou 8 060 (frontal).

Qui mieux est, les fentes autorisent le réglage de l'axe sur une course de 28 - 13 mm (en B).

L'opération suivante est la fixation de la plaquette sur le téléviseur à la place de l'ancien tuner. (Fig. 3 en A et Fig. 4). Là encore, des glissières facilitent le déplacement de l'axe mais dans le sens longitudinal. Elles correspondent exactement aux trous percés pour les sélecteurs  $\lambda/2$  « Orega ».

Partant de ceci, on peut donc utiliser un ancien démultiplificateur et ici nous n'avons pas de conseils à donner, il suffit de transposer. Si l'on est obligé d'acheter un nouveau démultiplificateur (voir plus haut) il convient pour le montage de respecter l'ordre donné par les figures 5 et 6 commentées par les légendes ; c'est dans un but pratique et surtout pour faciliter la mise en place que nous avons procédé ainsi.

## FIXATION PAR LA PLAQUETTE 41 674

Le montage du tuner se comprend, soit seul, soit par l'intermédiaire de la plaquette en équerre 41 674. Nous n'analyserons pas le premier cas qui correspond à des appareils divers sur lesquels on peut avoir la chance d'une fixation directe, mais le second cas correspondant au remplacement des anciens sélecteurs « Orega ».

La figure 3, en A et B, expose le principe d'une fixation assez simple. En A, deux vis de 3 à travers deux fentes suffisent pour tenir le « 553 » sur la plaquette.

En outre, à côté des fentes on remarque trois trous taraudés de 3 mm qui, sont la réplique des perçages d'autres marques de sélecteurs, en particulier ceux de la marque « Hopt ».

## MONTAGE DES DEMULTIPLICATEURS

Nous avons vu plus haut que le « 553 » est équipé d'une plaquette (41 011) permettant le montage de tous les démultiplificateurs prévus pour les modèles  $\lambda/2$  « Orega ». Il y a cependant une exception, cette plaquette serait inutile pour les modèles  $\lambda/4$  « Orega ».

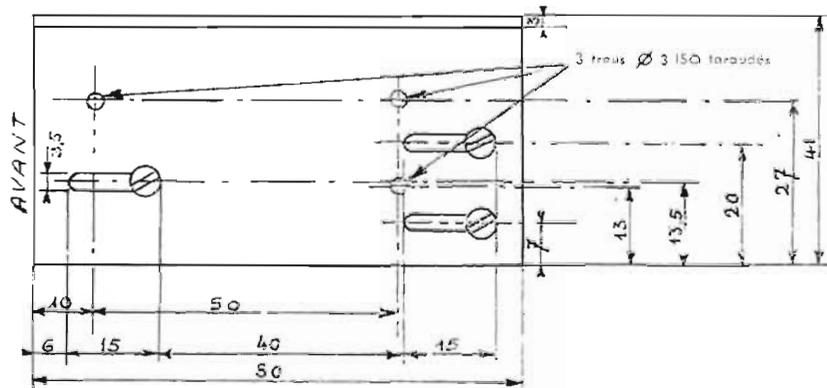


Fig. 4. - Montage de la plaquette 4/674, munie du sélecteur 553, sur le téléviseur. Vue du dessous.

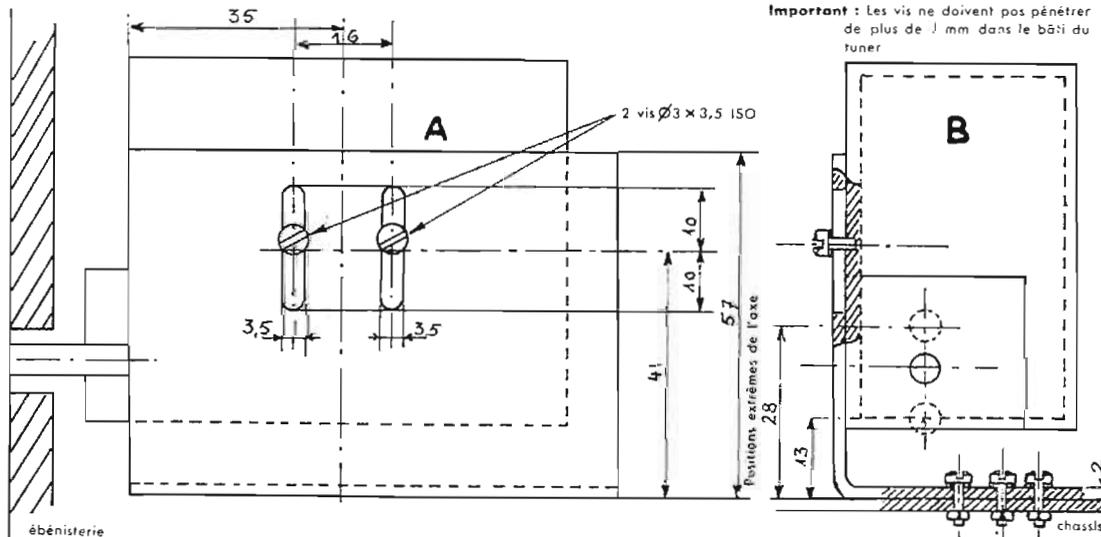


Fig. 3. - Montage sur la plaquette 4/674. A : vue de côté. B : vue avant.

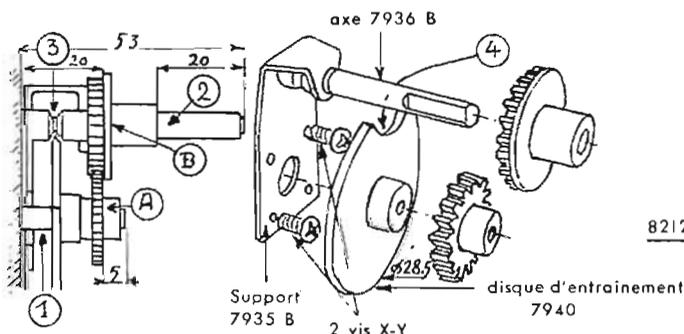


Fig. 5. - Le démultiplificateur 8060.

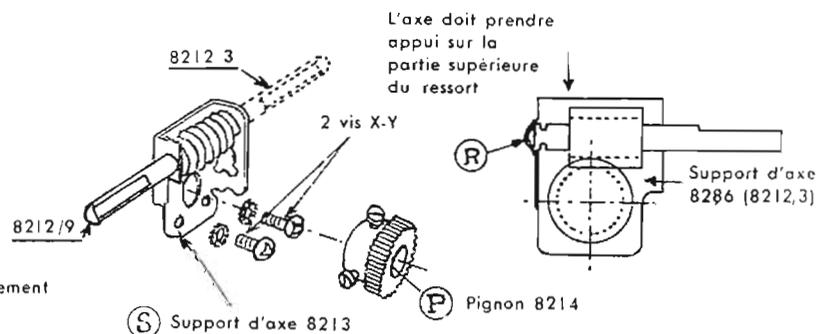


Fig. 6. - Le démultiplificateur 8212/3-8212/9.

RÉFÉRENCES		ALIMENTATION			CIRCUITS		FIGURE 7
A tubes	A transistors	Amplificateur (V)	Mélangeur (V)	Consommation totale (mA)	Entrée ( $\Omega$ )	Sortie FI ( $\Omega$ )	
7575		170	170	30	75	75	en A
7733		160	170	30	75	75	en A
7748		170	170	30	75	75	en A
7770		160	170	30	75	75	en A
7782		170	170	30	75	75	en A
7887		160	170	30	75	75	en A
8062		160	170	30	75	75	en A
8086		160	170	30	75	75	en A
8200		160	170	27	75	1 bobine	en B
8276		160	170	27	300	1 bobine	en B
8493		160	170	27	300	1 bobine	en B
	8481	180 $\pm$ 10 %	180 $\pm$ 10 %	10	75	1 bobine	en C
	8494	180 $\pm$ 10 %	180 $\pm$ 10 %	10	75	1 bobine	en C
	8505	180 $\pm$ 10 %	180 $\pm$ 10 %	10	75	1 bobine	en C
	8609	180 $\pm$ 10 %	180 $\pm$ 10 %	10	75	2 bobines	en C
	8730	180 $\pm$ 10 %	180 $\pm$ 10 %	10	75	1 bobine	en C
	8881	180 $\pm$ 10 %	180 $\pm$ 10 %	10	75	1 bobine	en C
	8953	180 $\pm$ 10 %	180 $\pm$ 10 %	10	75	1 bobine	en C
	9901	180 $\pm$ 10 %	180 $\pm$ 10 %	10	75	1 bobine	en C
	105	12,6	12,6	10	75	1 bobine	en C
	8153	12,6	12,6	10	75	1 bobine	en C
	8326	12,6	12,6	10	75	1 bobine	en C
	8841	12,6	12,6	10	75	2 bobines	en C

## BOUTONS DE COMMANDE

ODENWÄLDER KUNSTSTOFFWERK  
6967 BUCHEN/ODW. ALLEM. FÉD.

pour :

- RADIO-TÉLÉVISION
- USAGE PROFESSIONNEL
- APPAREILS DE MESURE
- USAGE AMATEURS
- POTENTIOMÈTRES A CURSEUR RECTILIGNE

vendus par :  
des GROSSISTES-DISTRIBUTEURS  
même en petites quantités.

*Cherchons à élargir notre réseau de distribution, et demandons aux revendeurs et grossistes d'écrire au :*

REPRÉSENTANT POUR LA FRANCE :

# OMNITRON

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

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

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

### Attention !

L'angle de rotation de l'axe des condensateurs variables est de 277° pour le sélecteur 553 alors qu'il était de 180° pour les sélecteurs  $\lambda/2$  à tubes ou transistors (par exemple 8730). Il existe dans le commerce des disques d'affichage adaptés aux tuners  $\lambda/4$  « Orega ».

12 V en passant par l'inverseur VHF/UHF d'un téléviseur.

— En A, alimentation générale 180 V desservant : soit un rotacteur à tubes (VHF), soit un tuner (UHF) 12 V à travers une résistance R. L'alimentation du sélecteur 553 — en l'air — est prête au branchement.

### ADAPTATION ELECTRIQUE

La figure 8 présente deux cas de branchement que l'on peut rencontrer à partir d'une alimentation générale de 180 V ou de

— En B, comme ci-dessus, mais une coupure a été faite au point X: le « 553 » est maintenant alimenté sous 180 V. La résistance R ne sert plus et peut être récupérée.

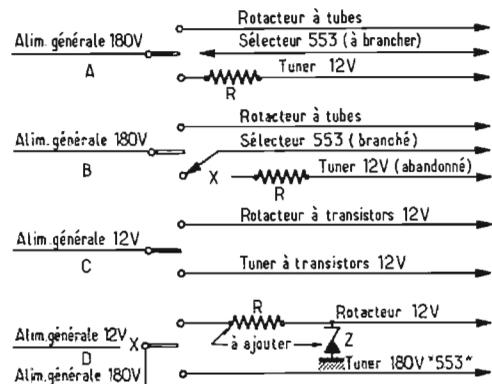
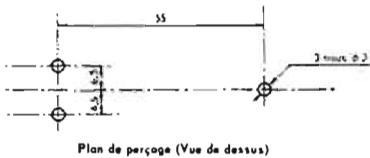
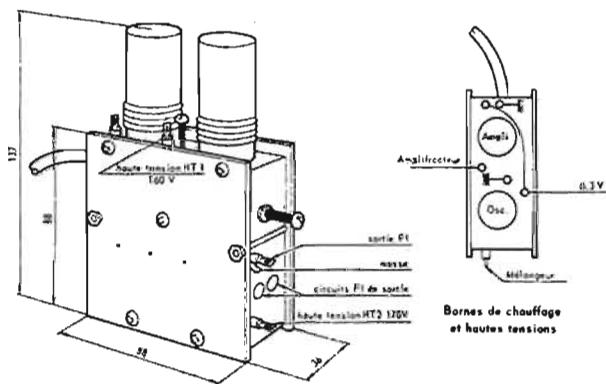
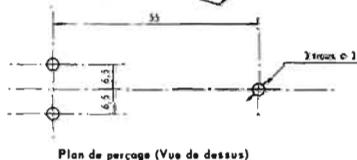
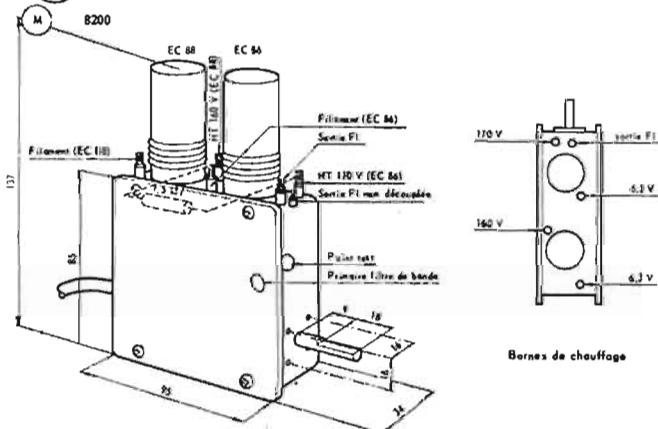


Fig. 8

### A Sélecteurs UHF demi-onde



### B Sélecteurs UHF demi-onde



### C Sélecteur UHF demi-onde

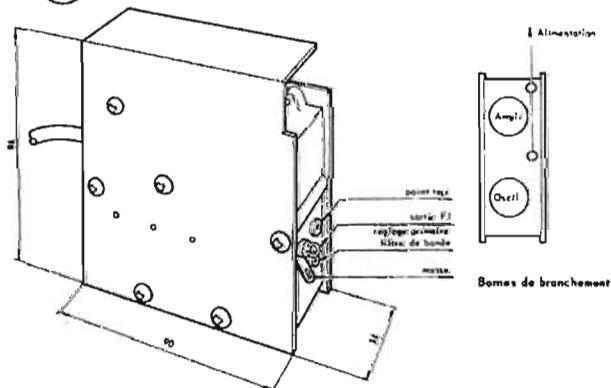


Fig. 7. — Aspect des différents sélecteurs Oréga  $\frac{\lambda}{2}$  dont le remplacement est

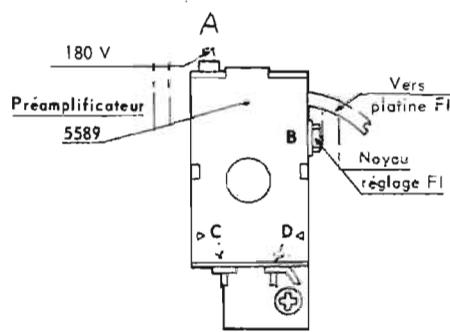


Fig. 9

— En C, alimentation générale 12 V desservant : soit un rotacteur à transistors (VHF) soit un tuner à transistors (UHF) 12 V. Le téléviseur comporte aussi une alimentation 180 V pour les tubes.

### ADAPTATION D'UN PRÉAMPLIFICATEUR.

Le préamplificateur 5589, initialement prévu pour l'ancien sélecteur 8730, peut se monter sur le sélecteur 553 à qui il procu-

— En D, comme ci-dessus. Une

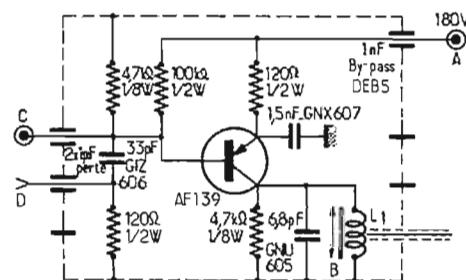


Fig. 10

coupe a été faite au point X, l'alimentation 180 V est reliée à l'inverseur et le « 553 » a remplacé le tuner 12 V. Pour l'alimentation du rotacteur 12 V on ajoute : une résistance R de 18 à 22 kΩ, 2 W, et une diode zener, par exemple BZX83 - C 12 de Sescosem.

En complément le tableau ci-dessous, conjointement avec la figure 7, fournit la liste des sélecteurs UHF « Omega »  $\lambda/2$  d'ancienne fabrication dont le remplacement est possible par le nouveau sélecteur 553.

En complément le tableau ci-

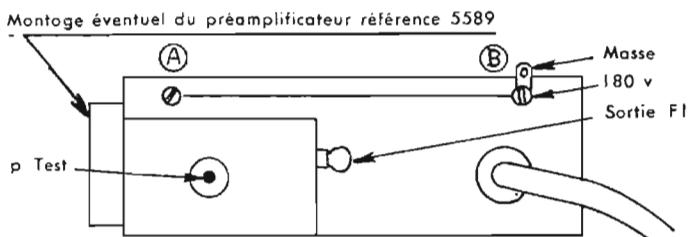


Fig. 11. — Montage du préamplificateur 5589 sur le sélecteur 553.

dessous, conjointement avec la figure 7, fournit la liste des sélecteurs UHF « Omega »  $\lambda/2$  d'ancienne fabrication dont le remplacement est possible par le nouveau sélecteur 553.

Ce préamplificateur peut être utilisé sur n'importe quel téléviseur pour augmenter la sensibilité de l'étage de fréquence intermédiaire.

A. LEFUMEUX.

# PRÉAMPLIFICATEUR MODULAIRE

Les étages décrits ci-dessous peuvent être utilisés séparément ou en plusieurs combinaisons différentes.

CHACUN des étages du préamplificateur fonctionne avec un niveau négligeable de bruit et de distorsion. Quand ils sont accouplés, comme par exemple dans la figure 1, le niveau total de distorsion harmonique est inférieur à 0,1 % pour une gamme de fréquence comprise entre 20 Hz et 20 kHz, quel que soit le réglage de tonalité et pour une tension de sortie allant jusqu'à 2 V efficaces. Chaque étage peut fonctionner de manière autonome et son impédance de sortie est assez faible pour que les interconnexions par câble blindé n'entraînent pas de perte en haute fréquence.

## CIRCUIT DE COMPENSATION POUR TÊTE DE LECTURE MAGNETIQUE

Il est possible d'obtenir des courbes de réponse RIAA de valeur satisfaisante à l'aide de différents dispositifs. Le circuit représenté figure 2 utilise un simple étage amplificateur à inversion de phase. Si le gain de l'amplificateur M est suffisamment élevé, le point Z devient une masse virtuelle (voir nota 1) et l'impédance d'entrée du circuit est équivalente à celle du réseau d'entrée B. La résistance de charge nécessaire par la tête de pick-up, généralement 47 à 50 kΩ, est assurée par le choix convenable de R<sub>1</sub>. La résistance R<sub>2</sub> étant égale à R<sub>1</sub>, le gain d'étage

est donné par  $\frac{R_4 + R_5}{R_5}$  à la fréquence intermédiaire, le plus souvent 1 kHz, si l'impédance de C<sub>2</sub> est élevée, et celle de C<sub>3</sub> faible, par rapport à R<sub>2</sub>. Etant donné que la sortie en tension de la plupart des têtes magnétiques de bonne qualité est de l'ordre de 4 à 10 mV pour une vitesse de 5 cm/s, un gain de 10 convient pour cet étage.

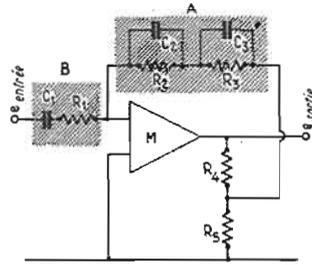


Fig. 2. — Etage amplificateur à inversion de phase servant à obtenir les caractéristiques RIAA

La courbe de réponse en fréquence désirée, représentée figure 3, peut être obtenue en choisissant convenablement C<sub>2</sub> et C<sub>3</sub>. Etant donné que les deux réseaux A et B déterminent la réponse en fréquence de ce circuit, il est évident que des substitutions de ces derniers permettent d'obtenir une grande variété de caractéristiques de fonctionnement sans modifier le circuit de l'amplificateur M.

Le circuit final est représenté à gauche de la figure 1. Etant donné qu'une inversion de phase

entre l'entrée et la sortie est nécessaire et que le gain doit obligatoirement être supérieur à celui que l'on peut obtenir à partir d'un dispositif comportant un seul transistor, le circuit utilisé comporte trois transistors.

Tr<sub>1</sub> et Tr<sub>3</sub> sont des étages amplificateurs de tension à gain élevé et faible bruit, tandis que Tr<sub>2</sub> est un étage transformateur de phase et de tension, permettant au transistor d'entrée d'être utilisé dans sa zone la plus linéaire. Le transistor de charge de collecteur faible, pour réduire la distorsion à un niveau aussi faible que possible.

Le condensateur C<sub>6</sub> fournit une correction de phase; il est primordial pour obtenir une réponse correcte en onde carrée.

La réponse de ce circuit est particulièrement satisfaisante; il peut délivrer un signal de sortie atteignant 1 V avec une distorsion inférieure à 0,02 % entre 100 Hz et 10 kHz.

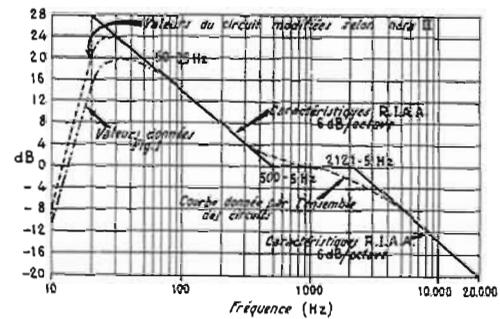


Fig. 3. — Courbe de réponse en fréquence RIAA et correspondance avec les circuits

La stabilité du point de fonctionnement en courant continu est assurée par une contre-réaction négative en courant continu à travers R<sub>3</sub> et R<sub>2</sub>, jusqu'à la base de Tr<sub>1</sub> et par R<sub>4</sub>, jusqu'au circuit émetteur du même transistor. Le circuit R<sub>4</sub>, C<sub>4</sub> et C<sub>5</sub> fournit égale-

## CIRCUIT DE COMPENSATION POUR TÊTE DE LECTURE CERAMIQUE

La figure 4 représente un étage de conversion d'impédance entraînant une distorsion inférieure à 0,05 % à 1 kHz et dont la

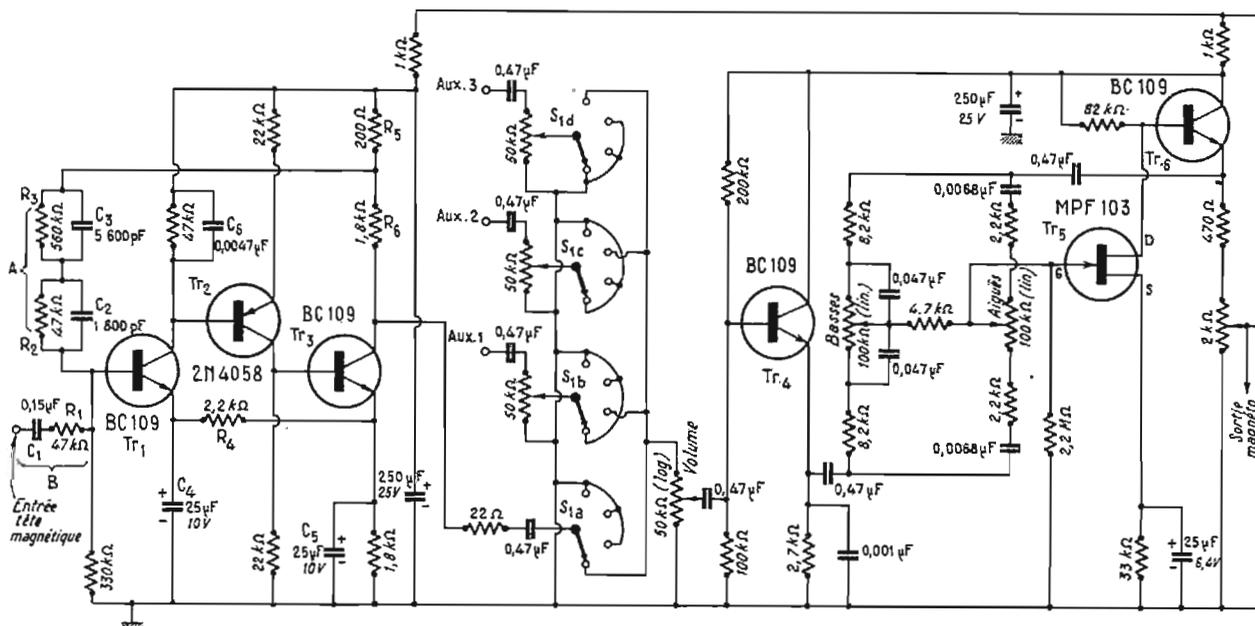


Fig. 1. — Combinaison d'étages

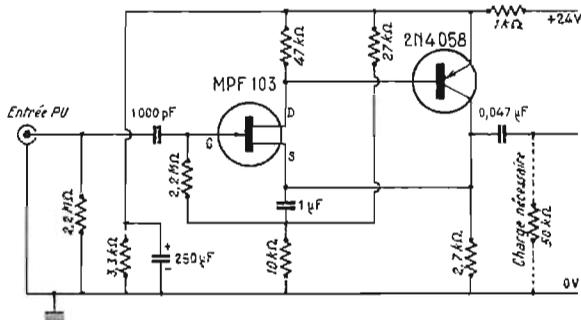


Fig. 4. — Etage de conversion d'impédance pour tête céramique. Peut remplacer le premier étage de la figure 1

réponse est plate entre 35 Hz et plus de 200 kHz, avec un circuit éliminateur de 18 dB par octave en-dessous de 35 Hz. Cet étage simple peut remplacer directement l'étage décrit précédemment.

Si le préamplificateur doit convenir à la fois à des signaux provenant de têtes magnétique et céramique, des circuits de compensation commutables pour A et B peuvent être prévus. Ils sont représentés figure 5.

En cas d'utilisation avec une cartouche céramique, la tension de sortie est comprise entre 50 et 200 mV. Pour préserver la forme voulue de la caractéristique du filtre de ronflement, il est nécessaire de modifier les valeurs de  $C_4$  et  $C_5$  en les faisant passer de 25 μF à 12,5 μF. La réponse du préamplificateur correspond à la courbe 1 de la figure 5.

Le fonctionnement de nombreux ensembles tête céramique-amplificateur est décevant par rapport aux performances obtenues avec le même amplificateur associé à une bonne tête magnétique. Ceci est parfois dû à une mauvaise adaptation entre l'am-

plificateur et la tête, ou à une impédance d'entrée ne convenant pas (dans la modification représentée figure 5, elle est de 4,4 MΩ), ou encore à une défectuosité de l'élément piézoélectrique de la cartouche, lequel ne peut pas compenser la chute de tension de sortie de 12 dB, prévue quand un enregistrement ayant les caractéristiques de vitesse RIAA est lu à nouveau avec une cellule sensible au déplacement.

Dans ce dernier cas, il est possible d'améliorer considérablement le fonctionnement de la cartouche céramique en shuntant partiellement la résistance d'entrée dans le circuit d'entrée B, à l'aide d'un petit condensateur. Les courbes 2 et 3, figure 5 représentent respectivement une correction partielle et complète.

### ETAGE DE REGLAGE DE LA TONALITE

L'étage de réglage de la tonalité est du type conventionnel et utilise un système à contre-réaction négative. Toutefois l'élément actif utilise un transistor à effet de champ.

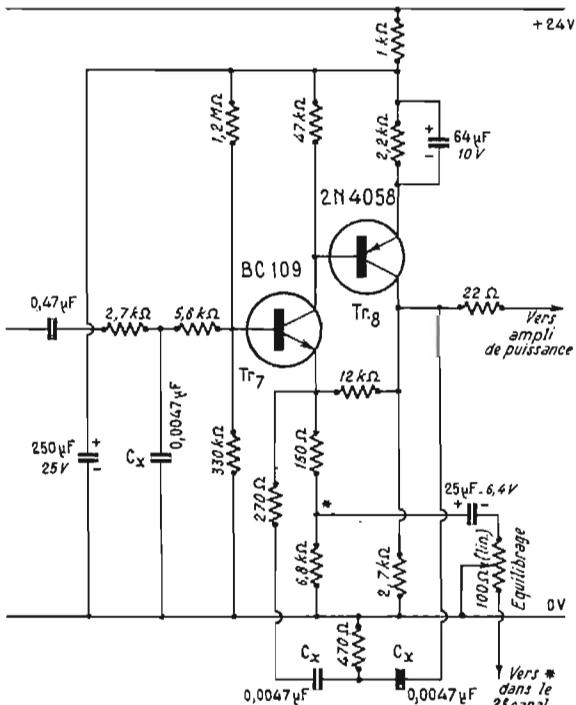


Fig. 1 b

Vers \* dans le 1<sup>er</sup> canal par un condensateur 25μF - 6,4V

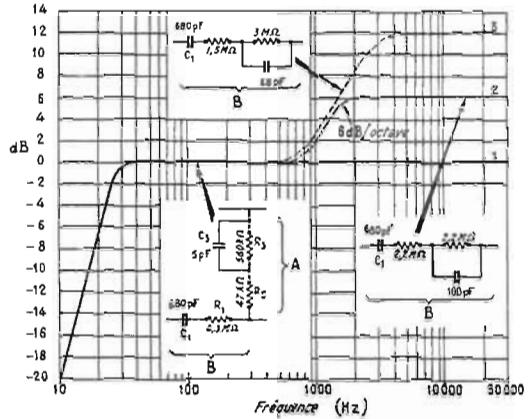


Fig. 5. — Modification dans le réseau d'égalisation A et B de l'étage d'entrée de la cartouche magnétique, permettant l'emploi direct d'une cartouche céramique. Les composants du réseau A sont les mêmes dans les trois cas

Les transistors à effet de champ présentent à la fois un plus faible niveau de bruit et une meilleure linéarité que les transistors bipolaires, et, dans ce type de circuit, une impédance d'entrée élevée entraîne une charge négligeable du circuit de réglage de tonalité.

Le gain d'étage nécessaire dans ce circuit exige une résistance de charge de drain de valeur élevée et le transistor à effet de champ doit par conséquent être suivi d'un émetteur suiveur pour fournir

une impédance est également nécessaire entre les circuits de réglage de volume et de tonalité. Un émetteur suiveur est également utilisé. Le condensateur de 0,001 μF monté dans le circuit émetteur de  $Tr_4$  permet d'éviter qu'une oscillation parasite haute fréquence ne se produise dans les conducteurs blindés de longueur importante reliant la base de  $Tr_4$  du réglage de volume.

L'entrée à cet étage est effectuée par un commutateur sur le pré-amplificateur, et d'autres entrées

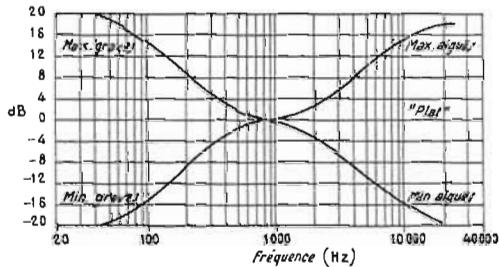


Fig. 6. — Caractéristiques de gain en fonction de la fréquence de l'étage de réglage de tonalité

la faible impédance de sortie nécessaire pour faciliter l'interconnexion des éléments séparés.

Pour que le circuit de réglage de tonalité à contre-réaction fonctionne de façon satisfaisante, les impédances d'entrée et de sortie situées à chaque extrémité doivent être faible par rapport à l'impédance d'entrée du circuit quand les curseurs des potentiomètres sont à la position la plus proche du point mesuré.

Un circuit de conversion d'im-

munies de potentiomètres d'équilibrage de gain préréglés. Le commutateur permet de relier à la terre les entrées non utilisées, afin de réduire les interférences entre les canaux.

Les caractéristiques de gain par rapport à la fréquence de cet étage sont représentées figure 6.

### CIRCUIT DE FILTRE PASSE-BAS

L'étage amplificateur de tension

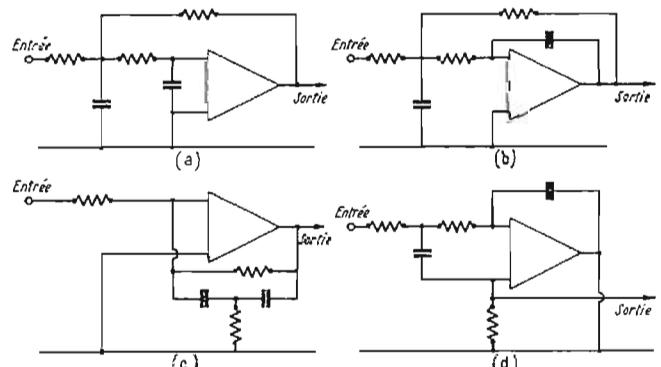


Fig. 7. — Montages pour un filtre passe-bas actif

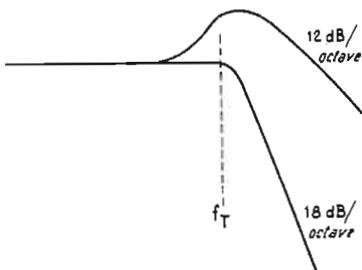


Fig. 8. — La réponse en fréquence de circuits à filtre actif est de 12 dB/octave. Le filtre précédent avec réseau RC donne la réponse représentée en pointillés

précédant l'amplificateur principal doit comporter un filtre passe-bas à coupure rapide, pouvant être réglé de façon à écarter les hautes fréquences indésirables. Ceci peut être réalisé soit par un montage de filtre LCR, ou par un filtre actif fonctionnant de manière équivalente sans utiliser d'inductances. Les différents montages de filtres passe-bas actifs sont représentés figure 7. Leur réponse en fréquence est semblable à celle représentée figure 8. Le circuit doit être précédé ou suivi par un simple filtre R-C si l'on désire obtenir le type de réponse représentée en pointillés.

Pour un gain total d'étage donné le montage *b* donne un meilleur taux de distorsion à proximité de la coupure que *a*, et *c* meilleur que *b* dans les zones marginales quand il est utilisé avec des éléments amplificateurs non linéaires.

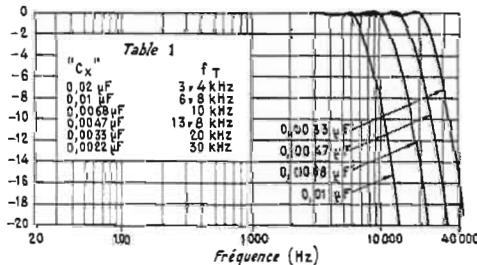


Fig. 9. — Graphique et tableau des fréquences de recouvrement correspondant à différentes valeurs de  $C_x$ .

Cependant, l'avantage particulier du circuit *c* est qu'il peut être utilisé de façon satisfaisante avec un circuit à deux transistors à très faible distorsion.

L'étape finale avec le circuit à filtre est représenté figure 1. Pour des raisons pratiques, les valeurs des composants de ce circuit ont été choisies de façon à obtenir la réponse passe-bas voulue quand tous les condensateurs  $C_x$  sont de même valeur. La réponse en fréquence obtenue pour une valeur donnée de ces condensateurs est donnée figure 9.

### PREAMPLIFICATEUR MODULAIRE

L'utilisateur peut interpoler les valeurs données pour obtenir des fréquences lui convenant. Si un sélecteur jumelé est utilisé pour obtenir une gamme de fréquence de recouvrement, ses contacts doivent être raccordés à la jonc-

tion des résistances du filtre RC et à la résistance de 470  $\Omega$  du réseau du filtre principal. Dans la figure 1, les condensateurs de 0,0047  $\mu F$  donnent une réponse plus faible de 3 dB à environ 18 kHz.

Avec des condensateurs de valeur nulle, la réponse du circuit est plate jusqu'à environ 100 kHz. L'utilisateur doit cependant faire en sorte que la réponse chute au-dessus de 25 kHz. (Il est impensable que l'auditeur trouve quelque chose à gagner au-delà de ce point.)

Le fonctionnement optimum de ce type de circuit est obtenu quand le gain total est d'environ 50 avec contre-réaction. Une entrée de 20 à 40 mV convient par conséquent à cet étage pour les tensions de sorties voulues.

Le niveau de distorsion de ce circuit est inférieur à 0,03 % pour une tension de sortie maximale de 2 V efficace, quelle que soit la fréquence à l'intérieur de la bande passante. L'impédance de sortie est inférieure à 150  $\Omega$  pour une bande comprise entre 20 Hz et la fréquence de coupure choisie.

Il convient, pour plusieurs raisons, de fonctionner entre 60 et 100 mV à travers les étages de réglage de tonalité. A ce niveau de sortie, la distorsion introduite par un étage à transistor à effet de champ couplé par résistance et condensateur est inférieure à

0,1 % même sans contre-réaction, de façon à ce qu'une variation maximale du réglage des basses ou des aiguës ne puisse entraîner un niveau de distorsion inacceptable. Cette tension est également assez importante pour que les parasites et la détection inévitable à 50 Hz ne soit pas gênants.

Une certaine atténuation est par conséquent souhaitée entre le dispositif de réglage de tonalité et le circuit filtrant à coupure rapide. Elle est obtenue grâce au potentiomètre de 2 k $\Omega$  pré-réglé dans le circuit de contrôle de tonalité, ce qui fournit un moyen convenable de réglage du gain total de l'amplificateur, ainsi qu'un réglage approximatif de la balance dans un ensemble stéréo; son réglage fin étant obtenu par réglage du potentiomètre d'équilibrage de 100  $\Omega$  situé dans l'étage de sortie. Ceci modifie le gain d'étage dans le rapport 6/10.

### REALISATION

Il faut prendre soin de séparer

les câbles d'entrée et de sortie. Quand les circuits sont groupés dans un même boîtier, il est préférable de les isoler par un écran métallique.

Les ensembles sont découplés par des condensateurs de 250  $\mu F$ , par rapport au circuit commun de 24 V, provenant d'une alimentation à filtre RC stabilisée par une diode zener. Cette alimentation est séparée de l'amplificateur principal; une sortie de 30 mA est largement suffisante. La figure 10 représente une alimentation. La tension est d'environ 15 V.

En dehors du transistor d'entrée  $Tr_1$  du préamplificateur, pour lequel il est préférable d'utiliser

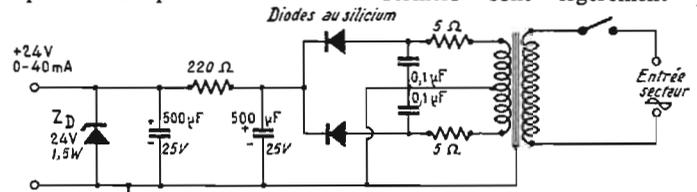


Fig. 10. — Alimentation convenant aux différentes combinaisons d'étages

un BC109, tout type transistor planar au silicium de conception moderne, convient. Par exemple, les n-p-n peuvent être des 2N3904, BC107-8-9, 2N3707 ou BC184L<sub>s</sub>, et les p-n-p peuvent être des 2N4058, 2N3906 ou BC214L<sub>s</sub>.

Bien que dans de nombreux cas, il soit suffisant d'utiliser des résistances de 0,25 W, il sera plus simple d'utiliser d'une manière générale des résistances de 0,5 W. Il est préférable de choisir des résistances à piste de carbone à 5 %.

Le circuit d'équilibrage du pick-up peut être monté dans un petit boîtier métallique, juste sous la table de lecture de façon à ce que les conducteurs présentent une faible impédance. Ceci permet de réduire le ronflement jusqu'à un niveau imperceptible.

**Nota 1.** — L'utilisation d'un circuit amplificateur à masse virtuelle est à première vue contre indiquée avec des éléments d'entrée tels que des têtes de lecture de pick-up; la fréquence de fonctionnement étant augmentée, la demipartie entrée des branches d'équilibrage varie également, d'où une variation du gain du circuit. En particulier, l'inductance d'une tête magnétique peut être comprise entre 300 et 800 mH et son impédance, dépasser celle du circuit d'entrée dans la gamme de 12 à 20 kHz. Il est évident que ceci réduit le gain du système en réduisant le rapport entre A et B.

Cependant, à la réflexion, on peut voir que l'amplificateur fonctionne comme un dispositif générateur nul, seulement sensible au courant passant dans le circuit d'entrée vers la masse virtuelle.

Quand la fréquence de fonctionnement augmente, le courant traversant  $R_1$  diminue, dans tous les cas, que l'élément soit simplement raccordé aux bornes du circuit B, comme la charge pré-

conisée par les constructeurs de têtes de lecture (à ces fréquences, il est inutile de tenir compte de l'impédance de  $C_1$ ), et la tension aux bornes de  $R_1$ , mesurée par un amplificateur de tension parfait.

La diminution du courant d'entrée avec une charge résistive donnée provenant d'une source ayant une inductance série est purement accidentelle. Les amplificateurs de tension à haute impédance branchés aux bornes de la charge, ou les amplificateurs de courant à faible impédance branchés en série sont équivalents; avec des transistors, les derniers sont légèrement plus

faciles à utiliser. Le même argument s'applique également aux éléments capacitifs à haute impédance tels que cartouches piézo-électriques. Les connexions nécessaires — et inévitables — peuvent être effectuées simplement à l'aide du réglage de tonalité.

**Nota 2.** — Bien que les caractéristiques RIAA mentionnent une réponse en vitesse pratiquement plate entre 20 et 50 Hz, ceci impliquerait en fait un relèvement des basses dans cette zone. L'auteur suppose qu'une caractéristique constante de modulation est utilisée à la place.

Les valeurs des éléments à contre-réaction ont été modifiées de la façon suivante :  $R_5$  : 470  $\Omega$ ,  $R_6$  : 1,5 k $\Omega$ ,  $C_1$  : 0,47  $\mu F$ ,  $C_3$  : 6 800 pF et  $C_6$  : 6 800 pF. Ces modifications maintiennent la réponse en vitesse plate jusqu'à 25 Hz, avec une atténuation rapide du ronflement en dessous de cette fréquence.

Malheureusement, le gain du circuit en position intermédiaire

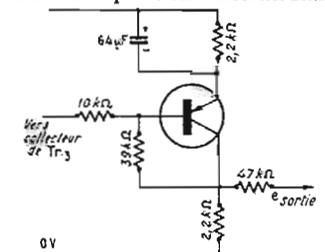


Fig. 11. — Circuit à émetteur flottant et collecteur suiveur (voir nota II)

est réduit à 5 et une amplification supplémentaire est par conséquent nécessaire. Le circuit à émetteur flottant et collecteur suiveur représenté figure II est intercalé sans condensateur de couplage, entre la résistance de sortie série et le collecteur de  $Tr_3$ . La distorsion qui en résulte est inférieure à 0,05 %.

(d'après Wireless World.)

# RÉCEPTION DES ÉMISSIONS T.V. FRANÇAISES AVEC UN TÉLÉVISEUR C.C.I.R.

## GENERALITES

LORSQU'ON désire adapter des téléviseurs de normes « C.C.I.R. » — c'est-à-dire, par exemple, les appareils fabriqués outre-Rhin — à la réception des émissions de la télévision française (normes L et E), il se produit toujours des anomalies difficiles à maîtriser.

porteuse produite par le sélecteur VHF/UHF. Le problème ci-dessus étant évoqué fréquemment, nous allons le décrire et le résoudre dans le détail.

## SCHEMA SYNOPTIQUE D'UN TELEVISEUR MULTISTANDARD

Nous nous placerons uniquement dans le cas d'un récepteur

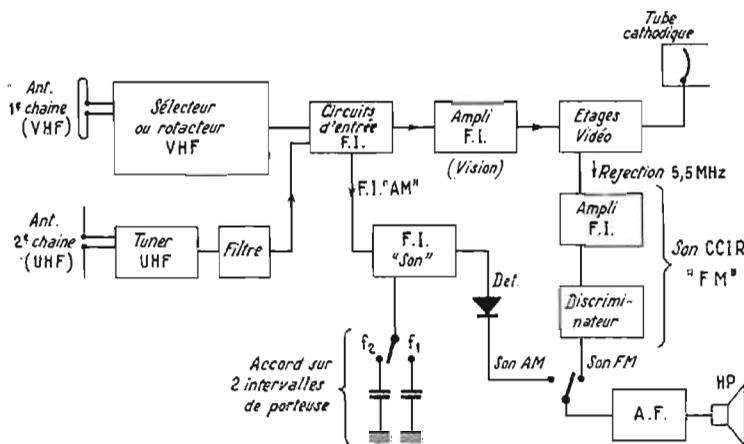


Fig. 1. - Schéma synoptique d'un récepteur TV multistandard fabriqué Outre-Rhin.

Il en est de même pour les téléviseurs français : s'ils ne sont pas conçus pour cela, la réception des stations étrangères s'avère souvent délicate. Les origines de ces difficultés résident dans les différences de mode d'émission : en France, le « son » est modulé en amplitude, alors qu'il est émis en « MF » dans les standards « C.C.I.R. » ; de plus, les écarts de porteuse sont nettement différents :

11,15 MHz en 819 l (normes L), 6,5 MHz en 625 l (normes E), 5,5 MHz en CCIR (normes B, G, K, H, etc.).

A la réception, le changement de fréquence se pratiquant à partir d'une seule et unique fréquence locale, les porteuses se retrouvent toutes séparées dans le domaine FI.

Or, il se produit, là aussi, des anomalies fort troublantes, inhérentes à la position relative de la

« CCIR », les téléviseurs français étant familiers à nos lecteurs... Un modèle multistandard, fabriqué en Allemagne ou en Hollande, répond au schéma synoptique de la figure 1.

L'entrée du récepteur peut être constituée par un sélecteur combiné ou par un ensemble rotacteur et tuner. Ces « têtes » VHF ou UHF débouchent sur un circuit FI qui oriente la porteuse « vision » et ses bandes latérales (la résiduelle étant tronquée selon un gabarit précis) vers l'amplificateur FI à large bande et les porteuses « son MA » vers des étages FI sélectifs et à accord variable. En effet, à l'aide d'une commutation appropriée et, éventuellement, de diodes Varicap, l'accord des circuits de cette voie peut se décaler de  $f_1$  à  $f_2$  avec :

$f_1 = 33,4$  MHz ; son MA à

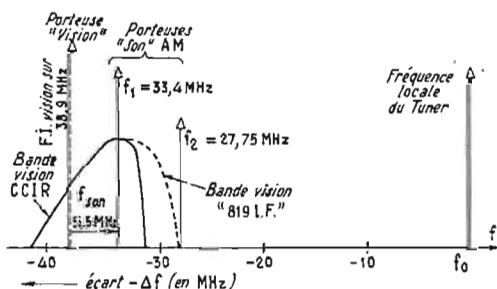


Fig. 2. - Implantation allemande des fréquences remarquables.

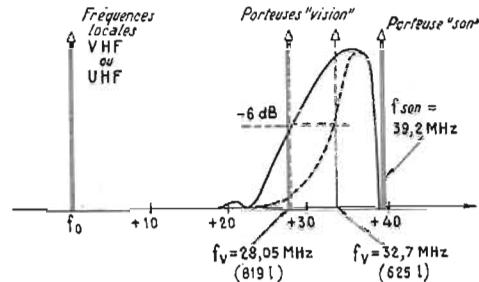


Fig. 3. - Implantation française des porteuses à capter.

— 5,5 MHz de la porteuse vision (canaux impairs) ou supérieur (TV belge).

$f_2 = 27,75$  MHz ; son MA à — 11,15 MHz (cas du 819 l français, canaux impairs).

Le son « MF » est véhiculé par la voie FI vision. La composante à + 5,5 MHz prélevée dans l'étage vidéo se trouve détournée vers un 2<sup>e</sup> étage FI à basse fréquence (accord à 5,5 MHz) puis vers un discriminateur. Pour ordonner convenablement les porteuses précédentes vis-à-vis de celle de la vision, il faut nécessairement recourir à l'implantation de la figure 2 ; la fréquence locale est supérieure à la fréquence incidente puisque dans les standards CCIR,

(canaux pairs) est toujours inférieure à celle de la voie « son » ; la fréquence locale se cale donc vers les fréquences inférieures (figure 3), ce qui est l'inverse du procédé CCIR. Pour les systèmes français, c'est, d'ailleurs la porteuse « son » qui ne change pas en FI alors qu'on glisse les porteuses « vision », selon l'écart des porteuses à recevoir.

ADAPTATIONS MULTISTANDARDS

Les transformations à prévoir dépendent de la nature du téléviseur à adapter et à celle des sélecteurs UHF. S'il s'agit d'un télé-

## ADAPTATIONS MULTISTANDARDS

visseur prévu à l'origine pour le CCIR, il convient d'adopter un tuner CCIR à battement supérieur (Fig. 2).

Si l'on utilise un tuner français, la porteuse locale du changement de fréquence travaille en battement inférieur (Fig. 4). Pour capter, dans les conditions de fonctionnement décrites figure 1, la seconde chaîne française, la fréquence locale doit se placer à — 38,9 MHz de la porteuse « vision ». Par conséquent, puisque la porteuse « son » est à + 6,5 MHz au-dessus, la FI son MA doit se faire à 45,4 MHz. La porteuse son MF-

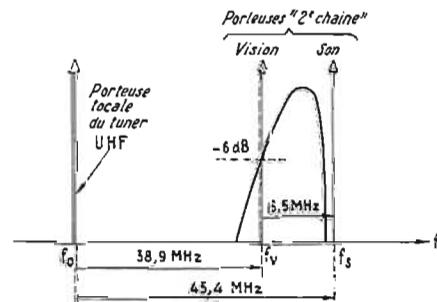


Fig. 4. - Transformation à adopter dans le téléviseur d'Outre-Rhin pour utiliser un tuner UHF français.

la porteuse vision est toujours inférieure à celle du son.

L'écart des porteuses qualifie la grandeur de la fréquence intermédiaire « son » car, dans ces standards, la porteuse FI vision ne change pas ( $f_{\text{VISION}} = 38,9$  MHz).

## IMPLANTATION FRANÇAISE

En France, on ne peut être si rigoriste, car la première chaîne est émise par des canaux de 14 MHz de largeur, tantôt pairs, tantôt impairs. En VHF, l'oscillation locale se pratique donc pour réaliser un battement inférieur

visseur prévu à l'origine pour le CCIR, il convient d'adopter un tuner CCIR à battement supérieur (Fig. 2).

Si l'on utilise un tuner français, la porteuse locale du changement de fréquence travaille en battement inférieur (Fig. 4). Pour capter, dans les conditions de fonctionnement décrites figure 1, la seconde chaîne française, la fréquence locale doit se placer à — 38,9 MHz de la porteuse « vision ». Par conséquent, puisque la porteuse « son » est à + 6,5 MHz au-dessus, la FI son MA doit se faire à 45,4 MHz. La porteuse son MF-

CCIR est normalement véhiculée par la voie vision. Il est toutefois préférable de recourir à l'implantation de la figure 5 et utiliser un tuner CCIR fabriqué outre-Rhin (fréquence locale supérieure à la fréquence incidente). Les tuners UHF « CCIR » fabriqués en France ne sont pas conçus pour un battement supérieur : leur bande passante globale est seulement plus faible. De plus, des rejecteurs sont parfois installés pour supprimer toutes les fréquences situées après 5,5 MHz de la porteuse vision, ou pour ramener ladite porteuse

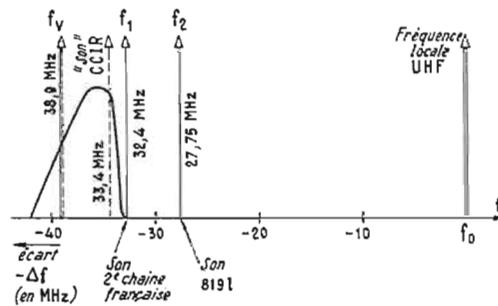


Fig. 5. — Idem pour un tuner CCIR fabriqué en Allemagne.

vision à - 6 dB du sommet de la courbe de sélectivité. Cette courbe de pointue ainsi que le montre la

figure 6 : en A, on a affaire au tuner UHF « 2<sup>e</sup> chaîne » français ; en B, la courbe du tuner CCIR peut trop affaiblir la porteuse « son », située à 6,5 MHz de la porteuse vision, laquelle, elle, est parfaitement transmise.

### MISE AU POINT

Si l'on a affaire à un téléviseur construit selon le schéma synoptique de la figure 1, il faut recourir à l'implantation de la figure 4. De toute façon, pour capter la 2<sup>e</sup> chaîne française, il s'avère préfé-

## NOUVEAU CONTROLEUR "ERREPI" 50.000 Ω/V



**DIMENSIONS : 140 x 90 x 35 mm**  
**CARACTERISTIQUES TECHNIQUES**

Tensions Continues : 9 gammes : De 2 mV à 1 000 V.  
Intensités Continues : 6 gammes : De 0,4 μA à 5 A.  
Tensions Alternatives : 7 gammes : De 20 mV à 1 000 V.  
Intensités Alternatives : 4 gammes : De 50 μA à 2,5 A.  
Ohm c.c. : 5 gammes : Avec alimentation par piles de 1,5 V et 15 V. De 1 ohm à 100 MΩ.  
Ohm c.a. : 2 gammes : Sur secteur 220 V. De 10 Ω à 100 MΩ.  
Révélateur de réactance : De 0 à 10 MΩ.  
Mesures de fréquence : 3 gammes : De 0 à 5 000 Hz.  
Mesures de sortie : 7 gammes : De 1 à 1 000 volts.  
Décibels : 5 gammes : De - 10 à + 62 dB.  
Capacimètre en c.a. : 2 gammes : (Secteur 220 V). De 100 à 500 000 pF.  
Capacimètre en c.c. : 2 gammes : Sur piles : 20-200 μF.  
**PRIX SANS CONCURRENCE. Avec notice : 235 F T.T.C.**

**MODELE 20 000 Ω/V**

**MEME MODELE EN 20 KΩ/V ..... 195 F T.T.C.**

- TOUS NOS APPAREILS SONT LIVRABLES EN ORDRE DE MARCHÉ.
- ASSISTANCE TECHNIQUE ASSURÉE • FRAIS D'ENVOI EN SUS.
- DOCUMENTATION GÉNÉRALE GRATUITE TECHNIQUE SUR DEMANDE.

**Mmbel**

35, rue d'Alsace  
PARIS-10<sup>e</sup>  
Tél. : 607.88.25 - 83.21  
Métro : Gares Est et Nord

**CREDIT**

**PARKING**

ELECTRONIQUE

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

## CONSTRUISEZ-LES VOUS-MÊMES

### OSCILLOSCOPE ME 110 C



De 10 Hz à 5 MHz. BT : 10 Hz à 200 K  
• Livré avec plan de câblage échelle 1/1. Schéma de principe et mode d'emploi.  
**PRIX EN KIT T.T.C. .... 690 F**

### ME 105

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

**PRIX EN KIT : 415 F**

### ME 108

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

**PRIX EN KIT : 518 F**

### BI-COURBE ME 102



De 10 Hz à 4 MHz • BT 10 Hz à 300 K.  
**PRIX EN KIT T.T.C. .... 755 F**

### TRANSISTOMETRE ME 132 SIGNAL-TRACER COUPLES



Banc d'essai et de dépannage pour transistors.  
**PRIX EN KIT T.T.C. .... 270 F**

### SIGNAL-TRACER



Radio. PRIX T.T.C. .... 60 F  
Télévision. PRIX T.T.C. .... 65 F

### OSCILLOSCOPE ME 113



**TOUT TRANSISTORS SUR CIRCUITS INTEGRES**

BP de 0 à 8 MHz - Atténuateur étalonné - SENSIBILITE 5 MILLIVOLTS DIVISION.  
BT déclenchée de 5 secondes à 1 micro-seconde.

**PRIX EN KIT T.T.C. .... 1 250 F**

### NOUVEAU !

### ME 99 T BP 5 MHz

BT déclenchée à transistors 5 sec. à 1 micro-seconde.

**TUBE DE 16 CM**

**PRIX EN KIT T.T.C. .... 850 F**

### GENERATEUR BF



### ME 117

A transistors. Signaux Sinus de 10 Hz à 200 kHz. Signaux carrés de 10 Hz à 200 kHz.

**PRIX EN KIT T.T.C. .... 415 F**

### BI-COURBE ME 115



**TOUT TRANSISTORS CIRCUITS INTEGRES**  
BP de 0 à 10 MHz sur chaque voie. BT déclenchée de 5 sec. à 1 micro-seconde. Tube 13 cm.  
**PRIX EN KIT T.T.C. .... 2 200 F**  
Modèle mono-courbe  
**EN KIT T.T.C. .... 1 800 F**

nable de choisir un tuner UHF français, par définition, à large bande (courbe A). Toutefois, il faut décaler l'accord de la FI, située à + 5,5 MHz ( $f_1 = 33,4$  MHz; Fig. 2); le mieux est de réduire les capacités d'accord de telle sorte que les circuits s'accordent à 45,4 MHz; avant de faire la mise au point en FI, on règle le tuner VHF afin d'avoir une image 2<sup>e</sup> chaîne convenable ( $f_1 = 38,9$  MHz à - 6 dB du plateau).

Si l'on veut respecter l'implantation de la figure 5, il faut faire appel à un tuner CCIR, ayant tout d'abord une bande passante suffi-

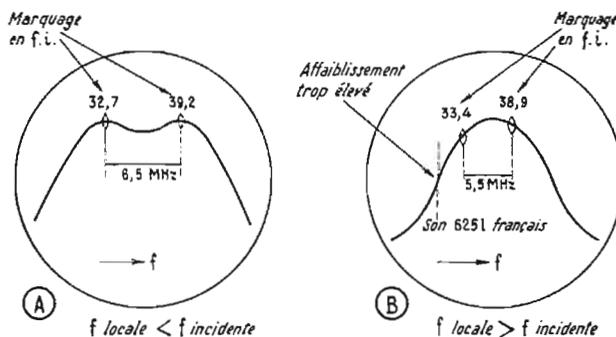


Fig. - 6. - Réponses présumées des circuits UHF ci-dessus.

sante. Ensuite, l'image 2<sup>e</sup> chaîne étant obtenue correctement, une des porteuses FI « son » sera décalée jusqu'à captation du « son » souhaité (par exemple  $f_1$ ).

Si on ne l'obtient pas, c'est que la bande passante du tuner est trop étroite et l'on peut tenter d'en retoucher les réglages.

Cette dernière opération est toutefois difficile et nous ne saurions trop conseiller les lecteurs de ne pas s'engager trop loin dans cette voie.

Roger Ch. HOUZE,  
professeur à l'ECE.

## L'INTERTÉLÉPHONE BELCOM LT 706

**L**INTERTÉLÉPHONE Belcom sans fil LT706 est présenté sous la forme d'un combiné téléphonique aux lignes sobres et très modernes. Grâce à une astucieuse combinaison haut-parleur/microphone, l'appareil fonctionne comme un téléphone lorsqu'il est soulevé (bas-parleur) et comme un interphone lorsqu'il est posé (haut-parleur); la commutation se fait automatiquement grâce à un micro contacteur placé sous l'appareil.

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le principe de fonctionnement de cet appareil est très simple : un oscillateur HF est accordé sur une fréquence déterminée. Ce signal HF est modulé par le signal délivré par le micro et amplifié, le signal résultant est envoyé par les fils du secteur au poste du correspondant.

A la réception, les tensions HF sont appliquées sur le primaire d'un transformateur dont le secondaire est accordé sur la même fréquence que celle de l'émetteur. Un second transformateur avec

primaire accordé améliore la sélectivité; au secondaire de ce dernier transformateur est reliée une diode qui détecte le signal émis, celui-ci est ensuite amplifié et envoyé au HP.

### CARACTERISTIQUES

Equipement : 6 transistors + 1 diode.  
Puissance : 30 mW.  
Fréquence HF : 100 ou 200 kHz.  
Haut-parleurs : 50 mm de diamètre et 55 mm de diamètre.  
Alimentation : secteur 110/220 V, 50/60 Hz.

Consommation : 0.3 W.  
Poids : 570 g.

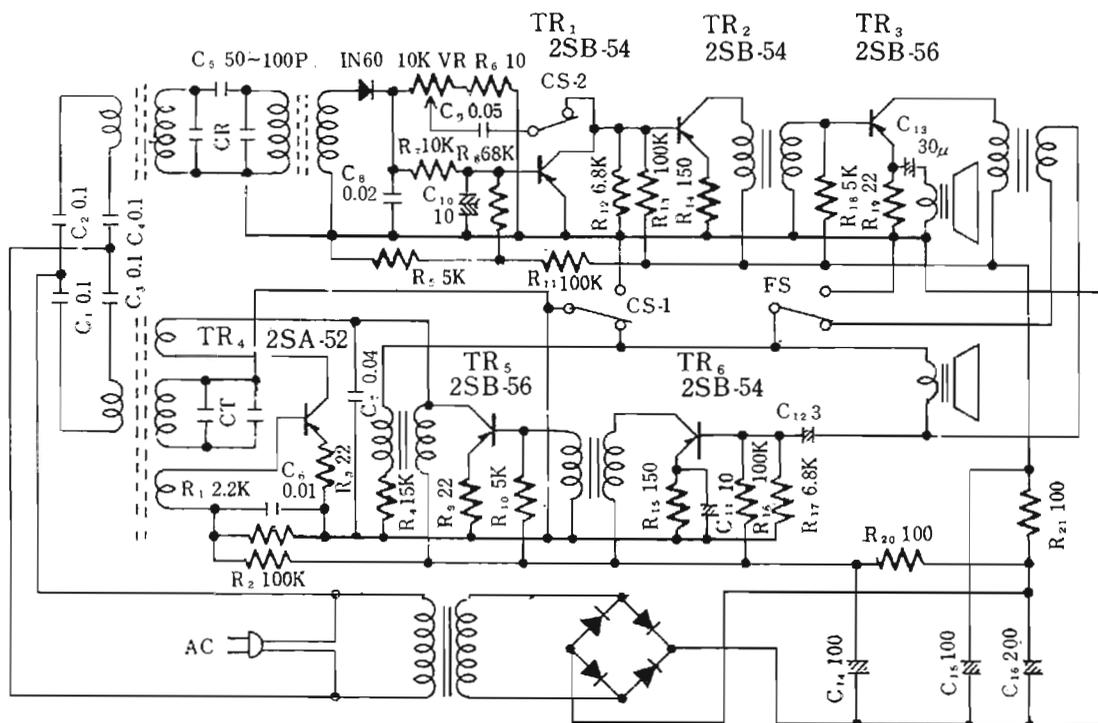
### CONCLUSION

L'intertéléphone sans fil Belcom LT706 est d'une installation ultrasimple (il suffit de le brancher dans une prise secteur). Pour appeler le poste correspondant, il suffit d'appuyer sur une touche. Le volume sonore est réglable par un potentiomètre situé sur l'avant de l'appareil, l'anti-parasitage est automatique. Ses possibilités d'utilisation sont multiples (interphone, surveillance d'une chambre, etc.).  
(Distributeur : J.E.D.)



### UTILISATION

La liaison entre deux postes se fait directement par les fils du secteur; cette liaison peut atteindre 10 à 50 mètres selon les cas, mais à condition que les prises de courant sur lesquelles ont été branchés les deux appareils appartiennent à une même installation électrique (c'est-à-dire dépendent d'un même compteur).



CT = 900PF or 900 + 650PF

CR = 900 + 600PF or 900PF

# La chaîne SONY HP466

LA chaîne compacte « Sony » HP466 est d'une formule qui se généralise au point d'avoir été, dit-on, inventée par les maîtresses de maison hostiles aux éléments séparés et gênants avec tous leurs câbles de liaison. Elle se compose d'une platine manuelle du type TTS200E Sony, associée à un amplificateur stéréophonique, le tout complété par deux enceintes.



## PRESENTATION

La platine et ses amplificateurs sont contenus dans un coffret bois ; le couvercle comporte une partie transparente, et, particularité assez rare, est monté sur des charnières à ressorts compensateurs amortis, ce qui lui permet de rester en équilibre indifférent quelle que soit son ouverture.

Les commandes sont disposées sur un panneau incliné en aluminium brossé. Nous trouvons de gauche à droite : une prise casque sur un jack avec un inverseur casque enceintes, la commande marche arrêt, la commande de puissance des amplificateurs, présentant un aspect inusité, une barre lumineuse indique la position du curseur du potentiomètre en tournant avec lui ; la balance ; les correcteurs de tonalité séparés graves et aigus ; le sélecteur de mode mono/stéréo à commande par levier le sélecteur d'entrées à commande par levier également. Sur la partie arrière, nous trouvons les prises de raccordement entrée auxiliaire, entrée magnétophone, sortie magnétophone, enceintes, toutes sur prises RCA, et une fiche DIN entrée sortie magnétophone. Une prise relais secteur est également disposée sur ce panneau.

L'ensemble est sobre et de bon goût, et peut se laisser installer dans un intérieur meublé en n'importe quel style.

## CARACTERISTIQUES

La platine est une TTS200E manuelle à deux vitesses 33 et 45 tr/mn. Le bras se relève et revient sur son support en fin de sillon. La longueur du bras est de 221 mm, réglable de 0 à 5,5 g de force d'appui. La cellule de lecture est une Pickering VISH/AT3 du type magnétique ; sa bande passante s'étend de

20 Hz à 20 kHz. Le plateau est en fonte d'aluminium. Le pleurage et scintillement sont inférieurs à 0,2% eff. La platine est suspendue en 3 points, ressorts avec amortissement.

## AMPLIFICATEURS

Bande passante 30 Hz - 30 kHz.

Distorsion harmonique < 1% à la puissance maximum.

Puissance de sortie :  $2 \times 10$  W eff./Z = 8  $\Omega$ .

Entrée auxiliaire, niveau 250 mV/120 k $\Omega$ .

Rapport signal/bruit > 65 dB, bande passante 25 - 40 000 Hz + 0 - 3 dB.

Entrée magnétophone, niveau 400 mV/120 k $\Omega$ .

Entrée PU, correcteur RIAA, rapport signal/bruit > 60 dB.

Sortie magnétophone RECOUT 750 mV/10 k $\Omega$ .

Sortie magnétophone REC/PB 30 mV/80 k $\Omega$ .

Correcteurs : graves  $\pm 10$  dB à 100 Hz, aigus  $\pm 10$  dB à 10 kHz.

## ENCEINTES

Le bois est du même ton que le coffret du tourne-disque. Les enceintes sont à 2 éléments, H.P de  $\varnothing$  165 mm et tweeter de 75 mm. Impédance 8  $\Omega$ , puissance maximum admissible 12 W eff. Encombrement 360 x 360 x 190 mm.

## DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

Les amplificateurs et circuits associés sont disposés sur 3 plaquettes circuit imprimé : circuit préamplificateur, circuit correcteurs, circuit amplificateurs de puissance. Les transistors de sortie

sont disposés à plat sous le fond du châssis qui forme dissipateur. Une grille les protège, mécaniquement et électriquement.

Le transformateur comporte un carrousel 110/220 V, accessible seulement platine relevée.

Les deux amplificateurs sont identiques, l'analyse du canal gauche, sur le schéma ci-dessous montre des circuits tout à fait classiques.

Le préamplificateur égaliseur, composé des transistors Q<sub>101</sub> - Q<sub>102</sub>, reçoit selon branchement, les signaux de l'une des trois entrées. Les circuits de correction RIAA, sont composés de

R<sub>111</sub>, C<sub>107</sub> - C<sub>108</sub> - C<sub>109</sub> - C<sub>110</sub>, connectés sur l'entrée PU et auxiliaire. La sortie magnétophone se fait après ce correcteur. L'entrée magnétophone est couplée sur un circuit à courbe de réponse linéaire. Les circuits de correction graves aigus sont commandés respectivement par les potentiomètres R<sub>302</sub> et R<sub>306</sub>. La balance est ajustée par le potentiomètre R<sub>308</sub>.

La commande de volume, R<sub>706</sub> se trouve sur l'étage d'entrée de l'amplificateur Q<sub>103</sub>. En sortie, le signal est transmis à Q<sub>104</sub>, étage déphaseur pour l'attaque des transistors drivers Q<sub>105</sub> et Q<sub>106</sub>. Ces transistors travaillent en émetteurs Follower et délivrent les signaux sur l'étage quasi complémentaire final Q<sub>107</sub> et Q<sub>108</sub>. Le couplage de la sortie HP se fait à travers C<sub>408</sub>.

Une contre réaction globale est appliquée à l'entrée sur l'émetteur de Q<sub>103</sub> à travers le réseau R<sub>511</sub> - C<sub>505</sub> - R<sub>512</sub>. La puissance délivrée sur la prise casque est limitée par R<sub>107</sub>, qui fixe le niveau de cette sortie à 0,5 W pour Z = 8  $\Omega$ .

## MESURES SUR LES 2 CANAUX

Fréquence Hz	Entrée PU dB	Ecart RIAA dB	Entrée Aux dB	Graves	Aigus
20	+ 16	1,6	- 3		
40	+ 16	1	- 2	- 12	+ 11
100	+ 13	0,1	0	- 10	+ 9
200	+ 9	0,9	0	- 5	+ 4
500	+ 3	0,3	0	- 1	+ 2
1 000	0	0	0	0	0
2 000	- 2	0,6	+ 0,5	+ 2	- 2
5 000	- 8	0,2	+ 0,5	+ 6	- 5
10 000	- 14	0,3	+ 0,5	+ 10	- 10
15 000	- 17	1	- 0,5	+ 11	- 12

Fréquence Hz	Distorsion en % - F = 1 000 Hz - Z = 8 $\Omega$				
	0,5 W	1 W	5 W	10 W	12 W
40	0,3	0,3	0,3	0,7	0,9
100	0,3	0,3	0,4	0,8	0,9
400	0,20	0,20	0,4	0,8	1
1 000	0,20	0,20	0,3	0,6	1
10 000	0,18	0,20	0,35	0,7	1
15 000	0,20	0,20	0,4	0,8	1,2

## MESURES

Nos différentes mesures sont consignées dans les tableaux ci-après.

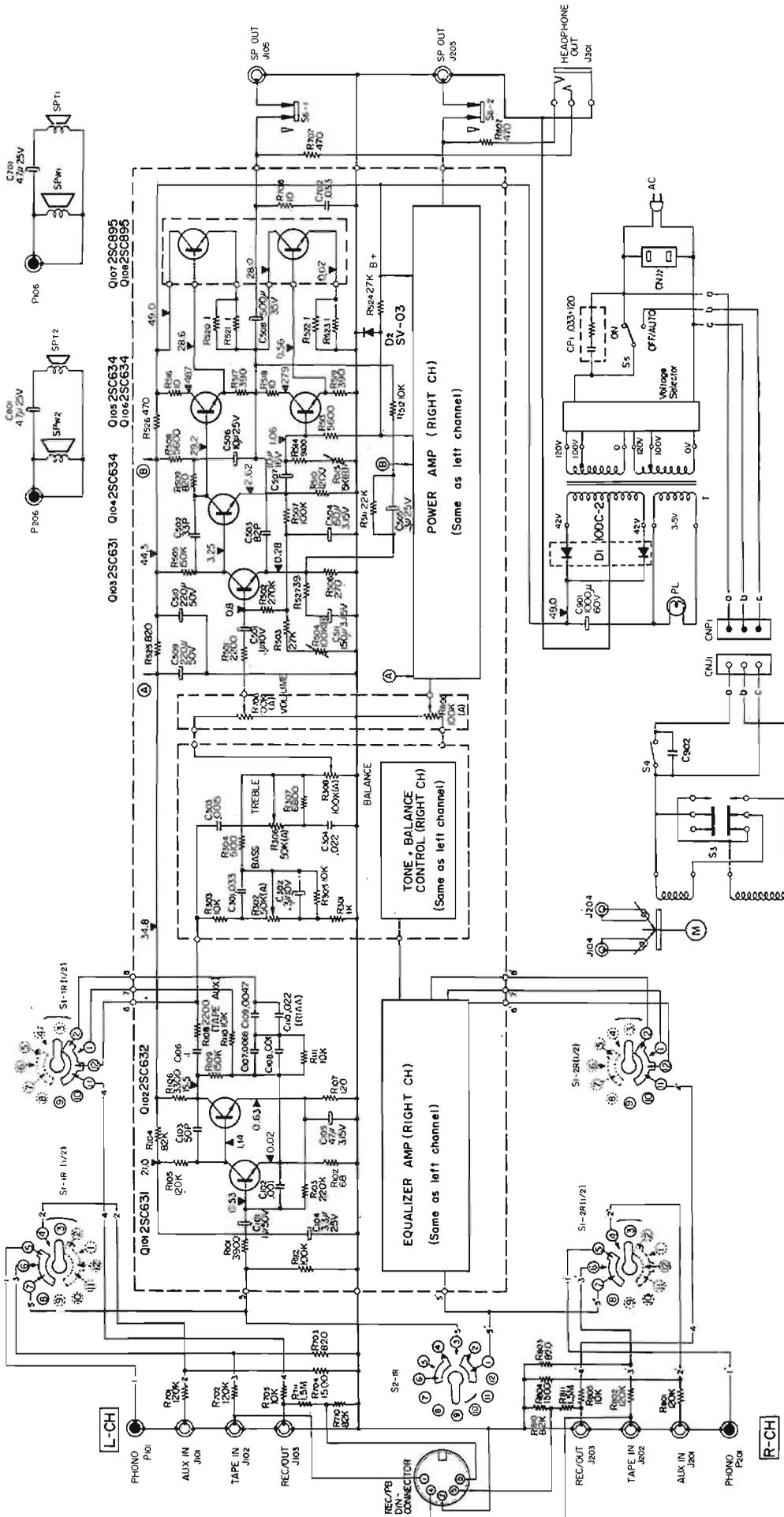
Les mesures de la bande passante, de la puissance de sortie, ainsi que la vérification des caractéristiques annoncées par le constructeur montrent que les performances annoncées sont atteintes.

## CONCLUSION

Nous pouvons regretter sur la platine le manque d'un repère indiquant la force d'appui de la pointe, ainsi que la nécessité absolue de se procurer une balance pour régler la force d'appui au moment de la mise en service, sous peine de ne pas se trouver dans de bonnes conditions de lecture, et d'endommager les sillons. Ce dit réglage s'effectue en déplaçant une masselotte, bloquée à l'aide d'une vis à tête creuse 6 pans qui n'est pas fournie avec l'appareil.

Le rumble est très faible, à la limite de l'audible. Nous avons apprécié le respect des caractéristiques annoncées, et surtout la présentation ni triste ni tapageuse de cette chaîne.

**BERCHATSKY.**



## DU NOUVEAU A MARSEILLE! DISTRILEC OUVRE SON AUDITORIUM

**Concessionnaire officiel KÖRTING**

Tuner AM/FM T 600	655 F
Ampli hi-fi stéréo A 600	815 F
Tuner-ampli Syntactr 1500 L	2 480 F
Tuner-ampli stéréo 1000 L	1 835 F
Baffle hi-fi LSB 15, les deux	365 F
Baffle hi-fi LSB 25, les deux	675 F
Baffle hi-fi LSB 45, les deux	910 F
Platine BSR tête mag. changeur	486 F

**Concessionnaire officiel SONY**

Magnétophone miniature TC 40	915 F
Magnétophone à cassette TC 110	832 F
Magnétophone 4 vit. Servocontrol TC 800	1 310 F
Magnétophone à cassette av. radio AM/FM incorporé, micro CF 300	1 050 F
Magnéto. 4 pistes quadri. TC 366	4 040 F
Magnéto. mono/stéréo bande ou cassette, type TC 330	2 780 F
TV portatif, secteur/batterie, 2 chaînes, tous canaux	1 270 F

**Modules et amplis SINCLAIR HI-FI**

Préampli-correcteur stéréo 60	199 F
Amplificateur 40 W Z 50	96 F
Amplificateur 20 W Z 30	78 F
Alimentation secteur PZ 5	89 F
Alimentation stabilisée PZ 6	149 F
Filtre actif stéréo	139 F
Ampli-préampli à circuits intégrés hi-fi stéréo 2 x 10 W SI 2000	490 F
Ensemble SINCLAIR stéréo 2 x 25 W	890 F

**Appareils de mesure CHINAGLIA**

CORTINA 20 000 O/V av. étui et cordons	215 F
CORTINA USI av. signal-tracer	265 F
MAJOR 40 000 O/V av. étui et cordons	290 F
MAJOR USI avec signal tracer	340 F
DINO électronique FET 200 000 O/V	360 F
DINO USI av. signal tracer	410 F
Cortina MINOR av. étui et cordons	169 F
Transistormètre universel 630	195 F
Signal tracer « stylo » USJET	70 F
Oscilloscope de service 330/3 MHz	890 F

**Dépôtaires coffrets « TEKO »**  
Toute la gamme des coffrets métalliques et plastiques (notice franco s/demande)

**Stock régional :**  
Antennes TV ZENHÖR - Hauts-parleurs ROSSELSON  
TUBES ELECTRONIQUES ANCIENS ET MODERNES  
aux meilleurs prix (tarif franco)  
SEMI-CONDUCTEURS - TRANSISTORS  
TOUTS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

**DISTRILEC**  
9, RUE SAINT-SAVOURNIN  
MARSEILLE-5<sup>e</sup> - Tél. : (91) 42-64-04

# La platine de magnétophone

## « NATIONAL » RS 720 US

UNE chaîne haute fidélité stéréophonique se compose en gros de trois types d'éléments : les sources de signaux BF, les amplificateurs, les haut-parleurs.

Le signal BF à écouter est fourni par le premier maillon, la source, qui peut être un tourne-disque, un tuner AM ou FM, un micro, etc., ou encore un magnétophone.

Dans ce cas, un magnétophone complet, c'est-à-dire comportant des préamplificateurs, des amplificateurs de puissance, des haut-parleurs, est inutile. Les amplificateurs et les haut-parleurs font double emploi avec ceux de la chaîne Hi-Fi pour laquelle un magnétophone muni des seuls préamplificateurs de lecture et d'enregistrement suffit. On parle alors de platine de magnétophone, ou encore d'enregistreur-lecteur de bandes magnétiques car le mot magnétophone seul est généralement réservé aux appareils équipés d'amplificateurs de puissance et même de haut-parleurs.



Fig. 1

La platine de magnétophone dont la description suit est précisément destinée à être branchée à une chaîne Hi-Fi.

### PRESENTATION

La platine National RS-720-US est représentée par la photographie de la figure 1. Elle est en tôle épaisse emboutie peinte en deux tons. Le socle est en bois noble de dimensions 391x330x170 mm. Le poids total est de 7,6 kg.

Le levier de changement de vitesse est situé entre les bobines dont le diamètre maximum est de 18 cm.

Les vu-mètres sont visibles à gauche, entre la bobine débitrice et les potentiomètres de réglage des niveaux.

Le bouton de droite, sous la bobine réceptrice, commande le défilement : arrêt, marche, rembobinage dans un sens ou dans l'autre.

### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Toutes les fonctions sont assurées par un même moteur à induction fonctionnant sous 115 V ~ 50 Hz ou 60 Hz par commutation électrique. Pour d'autres tensions entre 100 et 250 V ~, le transformateur d'alimentation générale sert d'autotransformateur pour le moteur. Il n'y a donc aucun problème d'alimentation.

Le changement de vitesse est assuré mécaniquement par déplacement d'un galet sur un axe de diamètre échelonné pour donner trois vitesses de défilement : 4,75, 9,5 et 19 cm par seconde. A 19 cm/s, le pleurage et le scintillement restent inférieurs à 0,1 % WRMS.

Le temps de rembobinage en avant est d'environ 220 secondes pour une bobine de 18 cm de diamètre remplie de bande standard.

Le rembobinage en arrière dure environ 190 secondes.

Le repérage est donné par un compteur à quatre chiffres avec remise à zéro manuelle instantanée.

Cette platine fonctionne horizontalement et verticalement.

Les têtes d'effacement et d'enregistrement/lecture sont du type stéréophonique à deux quarts de piste, appelées communément quatre pistes.

Un palpeur coupe automatiquement l'alimentation du moteur en fin de bande.

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Cette platine est stéréophonique, elle comporte donc deux canaux identiques ayant chacun les caractéristiques et équipements suivants :

— Une entrée micro « MIC » d'impédance 20 k $\Omega$  et de sensibilité - 66 dB.

— Une entrée auxiliaire « AUX » d'impédance 100 k $\Omega$  et de sensibilité - 21 dB.

— Une sortie ligne « LINE » normalisée pour être branchée sur l'entrée magnétophone ou radio d'un amplificateur.

— Une sortie pour casque d'impédance 8  $\Omega$ .

— Bande passante : 30 à 18 000 Hz à 19 cm/s, 30 à 13 000 Hz à 9,5 cm/s, 30 à 6 000 Hz à 4,75 cm/s.

— Effacement et prémagnétisation par courant HF à 85 kHz.

Les prises d'entrée et de sortie sont des jacks indépendants sauf pour la sortie casque.

De plus, une prise DIN à cinq broches située sur le côté rassemble les entrées « MIC » et les sorties « LINE », ce qui simplifie le raccordement à des appareils européens.

L'enregistrement et la lecture peuvent également être effectués en monophonie.

La consommation totale, moteur compris, est d'environ 40 W.

Deux répartiteurs permettent le choix entre six tensions (100, 115, 125, 200, 230, 250 V) et deux fréquences (50 ou 60 Hz).

DANS LA GAMME DES PRODUCTIONS :

NOUVELLE PLATINE MAGNETOPHONE

« RS 720 S »

pour incorporation dans une chaîne HI-FI  
3 vitesses - 4 pistes haute fidélité STEREO  
PRIX - JAPONAIS - 1 165 F

PRIX PROMOTION « ROBUR » INCROYABLE !...

NOUS CONSULTER

C'EST LE COMPLEMENT IDEAL DE LA FAMEUSE

CHAINE HI-FI SS 7020 L  
DECORATION



L'ensemble comprend :

★ 1 TUNER-AMPLI - PO-GO-FM avec décodeur à commande automatique. Contrôle de tonalité - graves - aigus - par potentiomètres à curseurs. Cadres type « Aviation ».

- Puissance musicale : 2 x 20 watts. Bande passante 30 à 20 000 Hz.  
★ 1 PLATINE TOURNE-DISQUES - 2 vitesses (33 et 45 tours). Grand plateau 31 cm. Bras hydraulique à retour et arrêt automatiques. Cellule magnétique, pointe diamant - National.

★ 2 ENCEINTES ACOUSTIQUES, type « Omnidirectionnel » de très grande qualité.

PRIX « ROBUR » ENCORE MOINS CHER !...

NOUS CONSULTER

DEMONSTRATION ET VENTE :

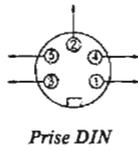
102, boulevard Beaumarchais  
PARIS XI<sup>e</sup> Tél. : 700.71.31  
C.C. Postal 7062-05 PARIS

RADIO

**Robur**  
HAUTE FIDELITE

PARKING PRIVE

L'équipement complet comporte quatre diodes d'alimentation, deux diodes de redressement pour les vu-mètres, un transistor régulateur de tension, deux transistors oscillateurs pour l'effacement et cinq transistors par préamplificateur.



### LE SCHEMA

Le schéma (figure 2) est classique. Les canaux sont identiques et les commentaires ci-dessous se rapportent au canal de gauche conviennent pour celui de droite.

Les commutateurs sont représentés en position lecture stéréophonique, vitesse 19 cm/s.

Le signal issu de la tête « CH-1 HEAD » est amplifié par les deux étages à liaison continue équipés des transistors TR<sub>1</sub> et TR<sub>2</sub>. Un réseau de contre-réaction équipé des composants commutables R<sub>25</sub>, R<sub>27</sub>, R<sub>29</sub>, R<sub>31</sub>, R<sub>33</sub> et C<sub>9</sub>, C<sub>11</sub>, C<sub>13</sub>, C<sub>15</sub> égalise la courbe de réponse en fonction de la vitesse choisie.

Le signal est ensuite dosé à l'aide du potentiomètre VR<sub>1</sub> et amené à son niveau de sortie par TR<sub>3</sub> et TR<sub>7</sub>.

La sortie est reliée à travers R<sub>75</sub> et C<sub>41</sub> sur le collecteur de TR<sub>7</sub>. A ce point est également branchée la base d'un transistor de petite puissance TR<sub>8</sub> qui donne un signal suffisant à l'excitation d'un casque Hi-Fi et qui, redressé par D<sub>1</sub>, fait dévier le vu-mètre « VU1 ».

En position enregistrement, par le jeu des commutateurs S1-1 à S1-8, la tête de signal est connectée à la sortie du préamplificateur à travers le réseau correcteur de courbe L<sub>1</sub>, C<sub>47</sub>, C<sub>49</sub>, C<sub>51</sub>, R<sub>79</sub>.

L'oscillateur symétrique d'effacement (TR<sub>11</sub>-TR<sub>12</sub>) est en service et une fraction du signal HF est appliquée à la tête d'enregistrement à travers le condensateur ajustable C<sub>53</sub> (prémagnétisation).

Les résistances ajustables VR<sub>3</sub> et VR<sub>4</sub> permettent d'équilibrer les gains des deux préamplificateurs et VR<sub>5</sub> et VR<sub>6</sub> permettent d'égaliser les déviations des vu-mètres en monophonie.

Sur le schéma, les commutateurs S1-1 à S1-10 et S2-1 à S2-10 sont couplés à la commande enregistrement/lecture (représentés en position lecture stéréo).

Les commutateurs S3-1 à S3-4 correspondent aux correcteurs de courbe en fonction de la vitesse et sont couplés au levier de changement de vitesse (représentés en position 19 cm/s).

S4-1 et S4-2 sont reliés au bouton d'arrêt (ouverts en position enregistrement).

S5 est couplé au mécanisme (arrêt en fin de bande).

S6 est l'interrupteur général (couplé à VR<sub>1</sub>).

S7 permet de sélectionner la fréquence 50 ou 60 Hz du réseau.

Les résistances sont, sauf indication contraire, du type 1/4 watt.

Les capacités sont données en microfarads sauf spécification. P signifie pF.

Les chiffres encadrés correspondent aux tensions données dans le tableau en annexe et mesurées avec des voltmètres électroniques du type M pour les tensions alter-

natives et P pour les tensions continues.

Chaque pièce mécanique, chaque composant électronique possède un numéro de code pour faciliter un éventuel dépannage.

F.A.

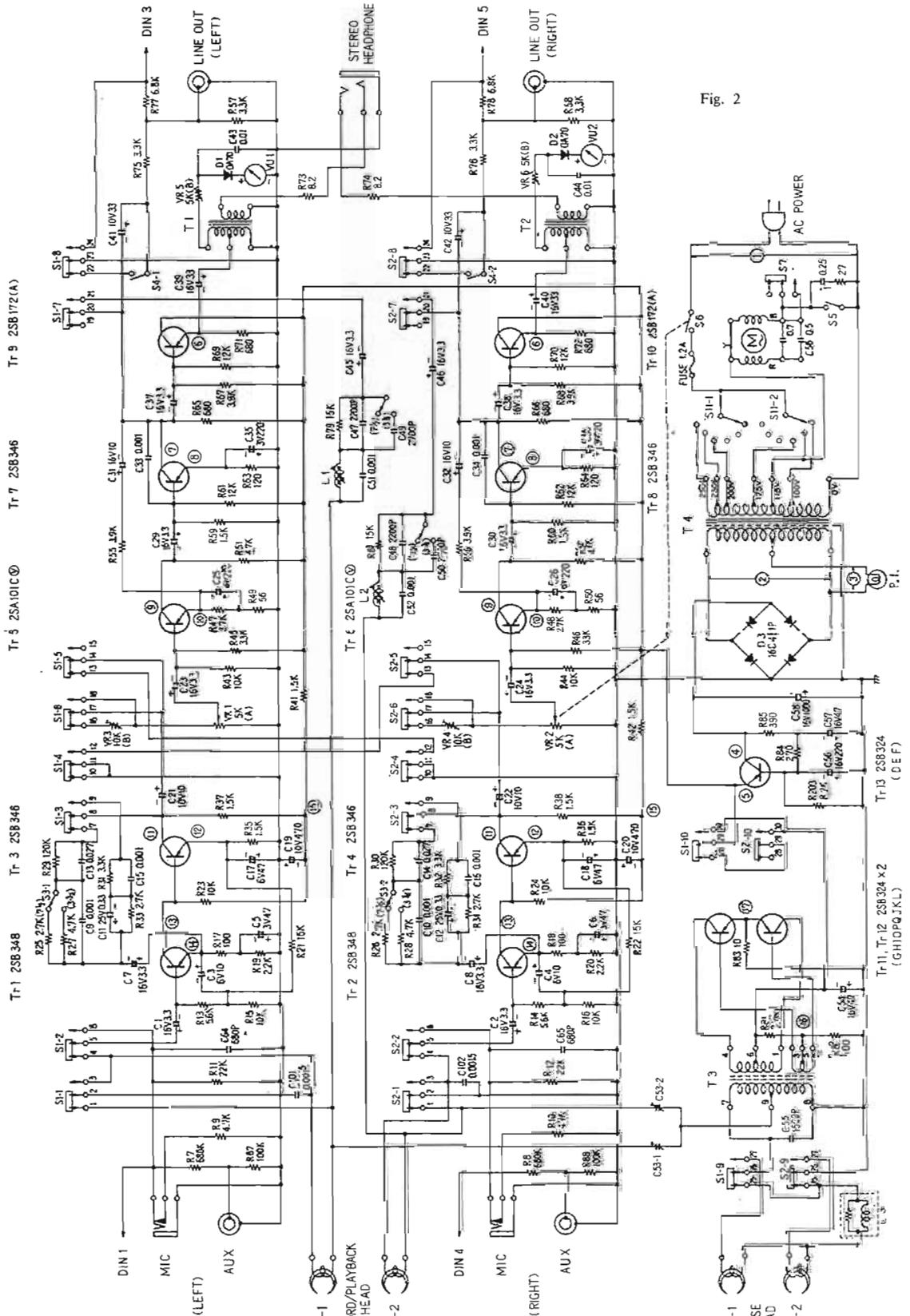


Fig. 2

# LE COMMUTATEUR ÉLECTRONIQUE COMPLÈMENT INDISPENSABLE DE L'OSCILLOSCOPE

**S**i bon nombre de techniciens et amateurs de montages électroniques possèdent un oscilloscope plus ou moins perfectionné, très rares sont ceux qui ont entre leurs mains un bicourbe, ceci bien souvent en raison de la somme importante à engager à l'achat d'un tel appareil.

Il est cependant possible avec tout oscilloscope, moyennant une dépense peu élevée, de le transformer en double trace, cela grâce à l'adjonction d'un petit circuit.

Le commutateur électronique est connu et utilisé depuis longtemps. Ce montage a cependant connu de constantes améliorations et, aujourd'hui, il est possible d'obtenir avec un tel dispositif, deux traces distinctes sur l'écran d'un scope (Fig. 1).

## Principe de fonctionnement du circuit.

Le schéma de principe de la figure 1 permet de suivre et de comprendre aisément le fonctionnement des divers circuits entrant dans la composition de ce commutateur.

Nous disposons bien entendu de deux entrées  $E_1$  et  $E_2$ . Chaque signal est transmis par un condensateur de  $0,47 \mu\text{F}$  à l'extrémité d'un potentiomètre de gain (gain  $E_1$  avec  $R_4$  et gain  $E_2$  avec  $R_5$ ).

L'amplitude de chaque signal est donc dosée séparément. Ceux-ci sont respectivement recueillis sur les curseurs de  $R_4$  et  $R_5$  et ensuite transmis à la porte d'un transistor à effet de champ de type N;  $Q_1$  pour le signal  $E_1$ , et  $Q_3$  pour le signal  $E_2$ . Ces signaux

amplifiés se retrouvent sur le drain de chacun des FET et transmis directement d'une part au transistor PNP/ $Q_2$  et d'autre part au PNP/ $Q_4$ , tous deux montés en émetteur commun. Ces transistors amplifient donc les signaux  $E_1$  et  $E_2$  qui se retrouvent

aux bornes d'une résistance de  $2,2 \text{ k}\Omega$ , charge de collecteur des transistors  $Q_2$  et  $Q_4$ .

Cependant pour que ces signaux apparaissent alternativement aux bornes de  $R_{12}$ , un dispositif complémentaire est nécessaire, il s'agit d'un multivibrateur genre

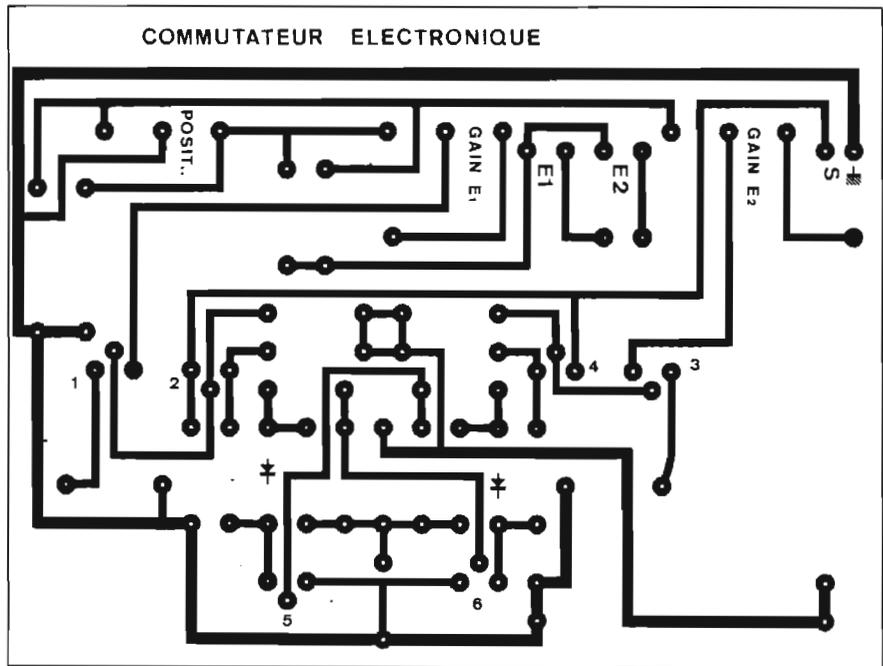
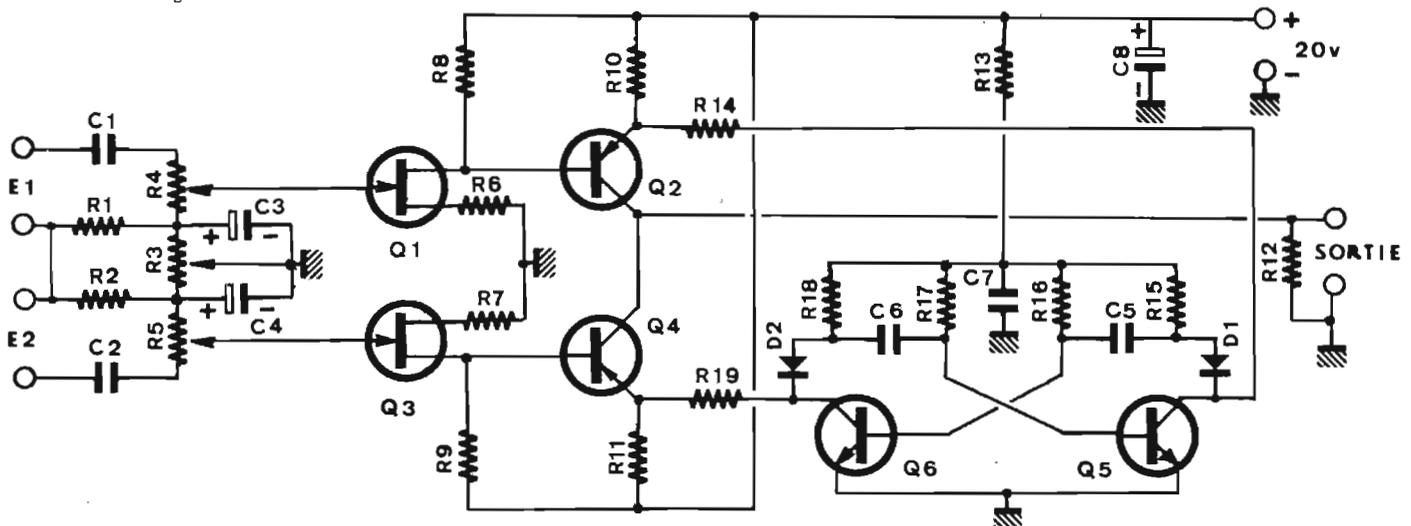


Fig. 2

Fig. 1



Abraham et Bloch à couplages croisés. Deux transistors NPN  $Q_5$  et  $Q_6$  sont utilisés à cet effet; il apparaît deux signaux rectangulaires en opposition de phase sur leurs collecteurs.

Pour l'étude du fonctionnement de ce commutateur, nous allons admettre que le signal disponible sur le collecteur de  $Q_5$  est positif. Il en est donc de même sur l'émetteur de  $Q_2$  (signal transmis par  $R_{14}$ ). Cet émetteur devient donc plus positif, étant du type PNP, le transistor se bloque de telle sorte qu'aucun signal n'apparaît aux bornes de  $R_{12}$ .

Prenons maintenant le cas du transistor  $Q_4$  qui est lui aussi du type PNP. Puisque le signal sur le collecteur de  $Q_5$  est positif, celui sur le collecteur de  $Q_6$  est négatif. On retrouve ce même signal sur l'émetteur du PNP/ $Q_4$  qui est transmis par  $R_{19}$ . Cet émetteur devenant plus négatif,  $Q_4$  devient conducteur. Le signal provenant de l'entrée B est amplifié et apparaît aux bornes de  $R_{12}$ .

Lors de la demi-période suivante, les états sont inversés. Le transistor  $Q_4$  se bloque, donc pas de signal B en sortie. Au contraire  $Q_2$  se débloque puisque son émetteur devient plus négatif. Le signal provenant de l'entrée A est alors amplifié et apparaît cette fois-ci à la sortie.

Le potentiomètre  $R_3$  permet de positionner les deux traces sur l'écran de l'oscilloscope.

Comme nous le constatons, le fonctionnement de ce circuit est simple et cependant très efficace.

La tension d'alimentation doit être de l'ordre de 20 V. Cette tension redressée sera filtrée par un condensateur de  $250 \mu\text{F}/25 \text{ V}$  figurant sur la plaquette imprimée.

### Réalisation du circuit imprimé.

La figure 2 montre une étude de l'implantation d'un circuit imprimé à l'échelle 1, circuit qui sera facilement réalisable par toute personne désirant améliorer les possibilités offertes par leur oscilloscope.

Tous les perçages s'effectueront avec un foret de 8/10 de mm.

### Plan de câblage.

La mise en place des quelques éléments s'effectuera conformément à la figure 3, chacun d'eux étant repéré par son symbole électrique R-C-D et Q.

La nomenclature permettra de connaître les valeurs particulières de ces composants.

Aucun réglage n'est nécessaire. Une fois correctement câblé, ce circuit est prêt à fonctionner dès sa mise sous tension.

### Raccordements à l'oscilloscope.

#### Mise en service.

Ils se feront suivant la figure 4.

A l'aide de deux cordons blindés, injecter deux signaux aux entrées  $E_1$  et  $E_2$ ; par exemple :

— En  $E_1$  brancher le signal d'un générateur BF, signal qui

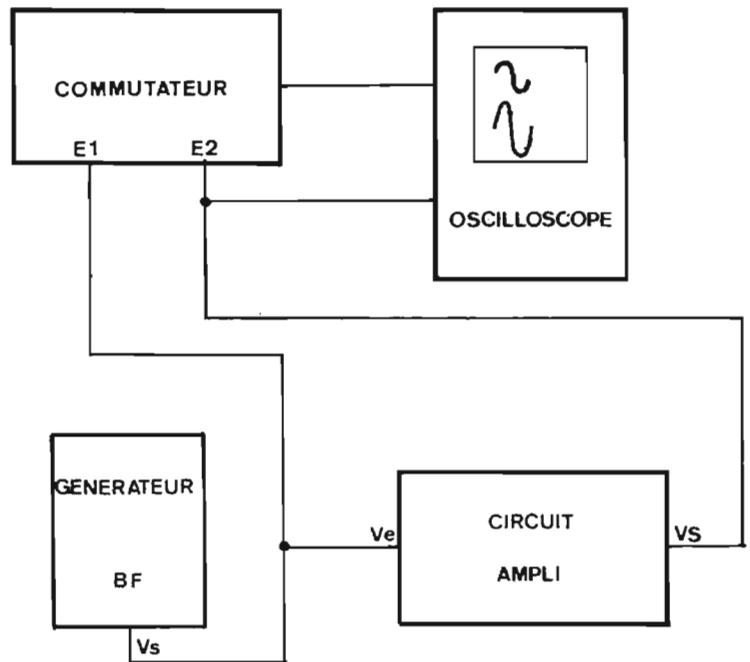


Fig. 4

sera injecté à l'entrée d'un module amplificateur;

— En  $E_2$ , injecter le signal de sortie recueilli sur la charge de l'amplificateur.

Le signal séquentiel (amplifié) disponible à la sortie du commutateur sera envoyé à l'entrée de l'ampli de déviation verticale du scope.

La base de temps sera synchronisée par l'un des signaux  $E_1$  ou  $E_2$ . Nous obtenons en conséquence sur le tube de l'oscilloscope deux traces distinctes :

— Un signal BF pur sortant du générateur;

— Un signal de même forme (s'il n'y a pas de distorsion) mais amplifié à la sortie du module.

DUVAL B.  
(D'après Radio-Electronics)

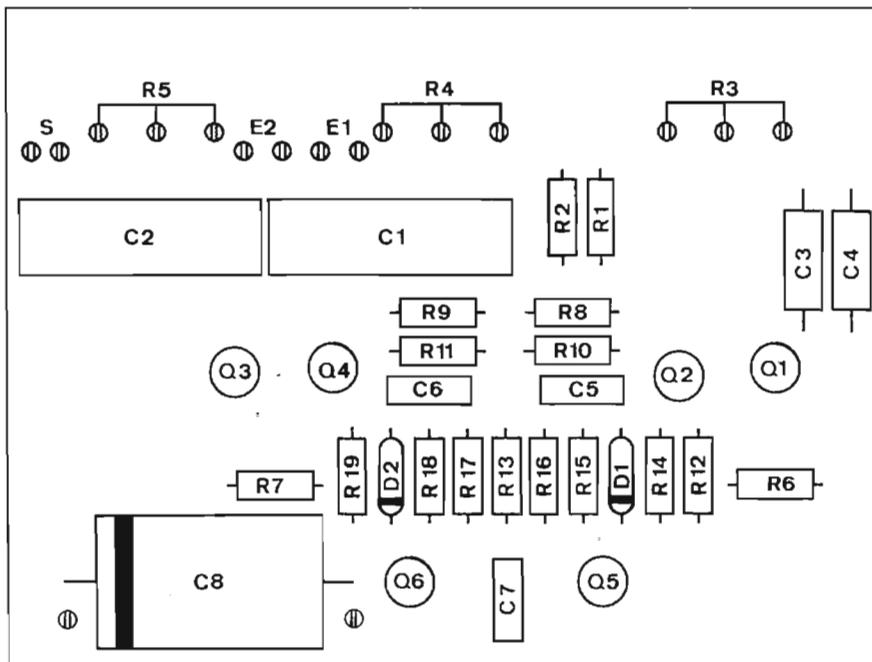


Fig. 3

### Nomenclature des éléments.

Résistances à couche 5 %.

$R_1 - R_2 = 47 \text{ k}\Omega$ .

$R_6 - R_7 = 4,7 \text{ k}\Omega$ .

$R_{13} - R_8 - R_9 - R_{12} - R_{15} - R_{18} = 2,2 \text{ k}\Omega$ .

$R_{10} - R_{11} = 820 \Omega$ .

$R_{19} - R_{14} = 2,7 \text{ k}\Omega$ .

$R_{16} - R_{17} = 10 \text{ k}\Omega$ .

Potentiomètres linéaires

$R_3 = 25 \text{ k}\Omega$ .

$R_4 - R_5 = 100 \text{ k}\Omega$ .

Condensateurs chimiques

$C_3 - C_4 = 10 \mu\text{F}/25 \text{ V}$ .

$C_8 = 250 \mu\text{F}/25 \text{ V}$ .

Condensateurs Mylar

$C_1 - C_2 = 0,47 \mu\text{F}/600 \text{ V}$ .

$C_5 - C_6 = 2,2 \text{ nF}/63 \text{ V}$ .

$C_7 = 0,1 \mu\text{F}/63 \text{ V}$ .

Semi-conducteurs

$Q_1 - Q_3 = 2\text{N}5163$  (Effet de champ).

$Q_2 - Q_4 = 2\text{N}3638$ .

$Q_5 - Q_6 = 2\text{N}5134$ .

$D_1 - D_2 = 1\text{N}3064$ .

# ENCEINTES ACOUSTIQUES EN KIT PIONEER

**P**IONEER la marque japonaise, bien connue de nos lecteurs, spécialisée dans le matériel haute fidélité, vient de mettre sur le marché des enceintes acoustiques vendues en kit. Deux modèles sont proposés le premier à deux voies comprend un haut-parleur de 20 cm pour la reproduction des fréquences de la gamme médium et graves et un tweeter

## L'ENCEINTE ACOUSTIQUE AS-200

La figure 1 représente le schéma de câblage des haut-parleurs à l'intérieur de l'enceinte.

On y voit en série avec le tweeter un condensateur de  $3 \mu F$  qui favorisera le passage des fréquences élevées.

Les caractéristiques de cette enceinte sont :

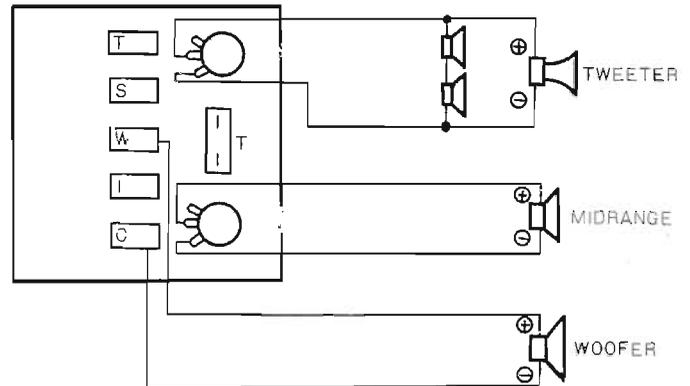


Fig. 3

- Impédance :  $8 \Omega$
- Réponse en fréquences : 40 à 20 000 Hz
- Puissance max. admissible : 25 W.
- Haut-parleurs :  
Woofer (type PW801B-2), poids 1,5 kg, diamètre : 20 cm.  
Tweeter (type PT204F) poids 450 g.
- Fréquence de coupure : 5 000 Hz.
- Taux d'atténuation : 6 dB par octave.

La difficulté d'une telle réalisation réside dans l'assemblage des différents panneaux, ceux-ci peuvent être réalisés de plusieurs façons : à mi-bois, en coupe d'onglet ou cloués ; dans tous les cas, il est important d'obtenir une étanchéité parfaite. La face avant sur laquelle sont fixés les haut-parleurs doit être d'une planéité parfaite pour que le support du pavillon ne soit pas légèrement déformé une fois fixé, ce qui endommagerait le haut-parleur.

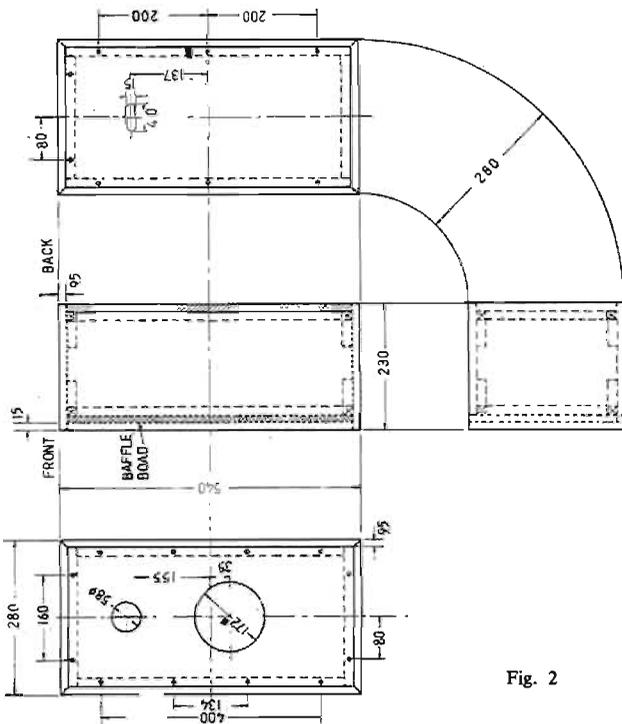


Fig. 2

## REALISATION

Les dimensions de l'enceinte sont données figure 2. Le bois utilisé pour les différents panneaux devra être dur, très sec et de 9,5 mm d'épaisseur. La dif-

pour la reproduction des fréquences élevées. Le second modèle beaucoup plus élaboré, est à trois voies. La voie aigus comprend trois haut-parleurs pour la reproduction des fréquences élevées, une voie médium et une voie à haut-parleur de grand diamètre « woofer » pour la reproduction des fréquences les plus basses.

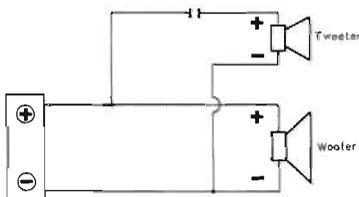


Fig. 1

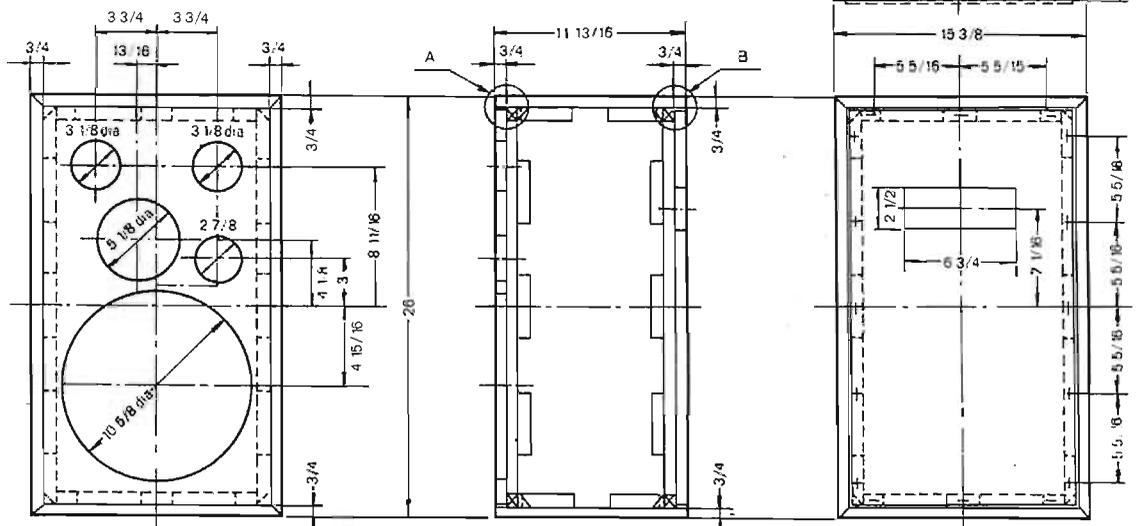


Fig. 4

# «Le Power Acoustic»

## Amplificateur BF de grande puissance et haut-parleur rotatif à effet Leslie

La face avant sera ensuite recouverte d'une toile appropriée. Le tissu employé a une importance non négligeable sur les performances acoustiques de l'ensemble en particulier pour la reproduction des fréquences élevées.

L'intérieur de l'enceinte devra être recouverte avec un matériau absorbant (laine de verre).

### L'ENCEINTE ACOUSTIQUE AS305

D'un modèle plus élaboré, l'enceinte acoustique AS305 est à trois voies et cinq haut-parleurs et peut constituer le dernier maillon d'une chaîne haute fidélité de grande qualité.

### CARACTERISTIQUES

- Impédance :  $8\Omega$
- Réponse en fréquence : 80 à 20 000 Hz
- Puissance maximale admissible : 60 W
- Fréquences de coupure : 500 et 3 500 Hz
- Taux d'atténuation : 12 dB par octave.

Le haut-parleur pour la reproduction des fréquences basses a un diamètre de 30 cm, il est spécialement indiqué de l'utiliser dans des enceintes compactes. Il est de type PW301A.

La figure 3 représente le schéma de branchement des différents haut-parleurs.

Pour la voie médium, un potentiomètre permet de doser le niveau de signal admissible. Le haut-parleur utilisé est de type PM122A et a un diamètre de 12,7 cm. En plus d'éléments acoustiques de haute qualité, il possède un facteur de rendement très élevé et, pour prévenir toute interférence avec les autres unités du système, y compris l'aimant, le tout est entièrement blindé.

La voie aigus est composée de trois tweeters, un potentiomètre permet de régler la quantité de signal admissible. Le premier tweeter est de type PT2K et les deux autres du type PT257A. Cet ensemble permet une reproduction parfaite de toutes les fréquences élevées.

Un ensemble de filtres permet d'aiguiller vers le haut-parleur approprié toutes les fréquences délivrées par l'amplificateur.

La réalisation de cette enceinte est largement facilitée par la notice de montage fournie avec le kit. Les fils de liaison sont de couleur différente et évitent ainsi toute erreur de câblage.

Les dimensions des différents panneaux sont données figure 4, elles sont indiquées en pouces : 1 pouce = 2,54 cm.

Il y a dix ans la différence entre les amplificateurs BF de grande puissance était importante selon leur destination : sonorisation ou reproduction à haute fidélité.

Les appareils de sonorisation étaient avant tout destinés à faire du bruit et ne comportaient pas certains composants coûteux tels que les transformateurs de sortie à grains orientés qui donnaient tant de prix aux amplificateurs Hi-Fi.

Avec les transistors l'écart entre matériel de sonorisation et matériel Hi-Fi s'est considérablement réduit.

Les taux de contre-réaction élevés mis en œuvre dans les amplificateurs à semi-conducteurs permettent d'obtenir de faibles distorsions, même avec des schémas très simples.

La disparition du transformateur de sortie a entraîné celle des problèmes correspondants de bande passante, de prix, de poids, etc.

Le préamplificateur-amplificateur « Power Acoustic » dont la description suit est l'un de ces appareils modernes plus proche des amplificateurs Hi-Fi que des anciens amplificateurs de « sono ».

### LE PREAMPLIFICATEUR

Le préamplificateur est entièrement équipé de transistors au silicium du type BC109B (voir schéma Fig. 1).

Il comporte deux entrées, l'une à haute impédance de sensibilité 10 mV, l'autre à basse impédance de sensibilité 20 mV. (La sensibilité est mesurée à 400 Hz et correspond à la puissance de sortie maximale quand l'amplificateur de puissance est relié comme prévu normalement, au préamplificateur.)

Les circuits correcteurs de tonalité permettent un triple réglage : grave, médium, aigu, avec action à 40 Hz, 1 000 Hz, 6 000 Hz convenant notamment pour les guitares électriques. Un réverbérateur électromécanique est adaptable au préamplificateur.

Dans ce cas, le signal BF est prélevé à la sortie des circuits de correction de tonalité et est amplifié par un circuit intégré PA237 qui attaque une ligne réverbérante. Le signal d'écho est ensuite réinjecté dans la chaîne préamplificatrice après dosage par un potentiomètre de 47 k $\Omega$ .

L'alimentation du préamplificateur est obtenue à partir de l'alimentation générale.

Cependant pour éviter que la tension ne varie au rythme de l'appel de courant dû aux transistors de puissance de l'amplificateur et pour prévenir tout accrochage elle est réglée par une diode zener ( $Z_{20}$ ) et sévèrement filtrée par un condensateur de forte capacité (1 000  $\mu$ F).

### L'AMPLIFICATEUR

L'étage de puissance est équipé de quatre transistors au germanium 2N3059 montés en parallèle deux à deux (Fig. 2).

Le transistor 2N3055 est le type même du transistor de puissance maintenant fabriqué par de nombreuses firmes, de prix réduit, ce qui est toujours intéressant en cas d'accident et de qualité éprouvée.

L'amplificateur ne peut pas fonctionner si la charge (haut-parleurs) n'est pas branchée car la liaison milieu des étages de sortie est établie vers la masse à travers la charge.

Cette disposition protège les transistors de puissance de la destruction par surtension en cas de non branchement de la charge.

La puissance de sortie dépend de l'impédance de charge qui doit se situer entre 4  $\Omega$ , minimum à ne pas dépasser, et 15  $\Omega$ . La puissance maximale est de 140 W sur 4  $\Omega$ , 95 W sur 8  $\Omega$ , 60 W sur 15  $\Omega$ .

Elle est obtenue pour une tension d'entrée de 800 mV.

La distorsion est de 0,25 % à 1 kHz pour une puissance de 90 W dans 8  $\Omega$ .

La bande passante de l'amplificateur seul s'étend de 5 Hz à 25 000 Hz avec un écart maximal de 1 dB.

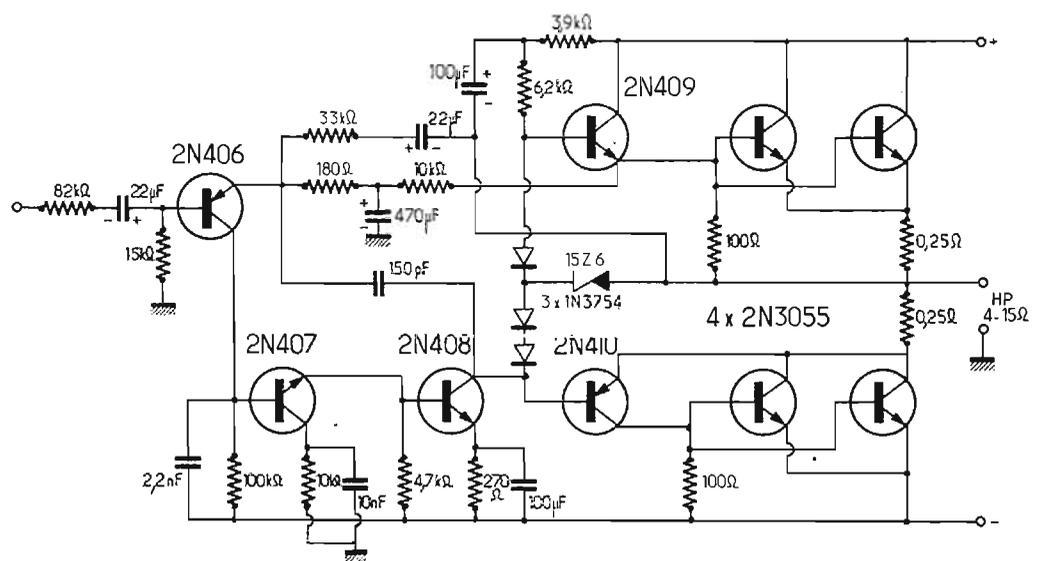


Fig. 2. - Schéma amplificateur.

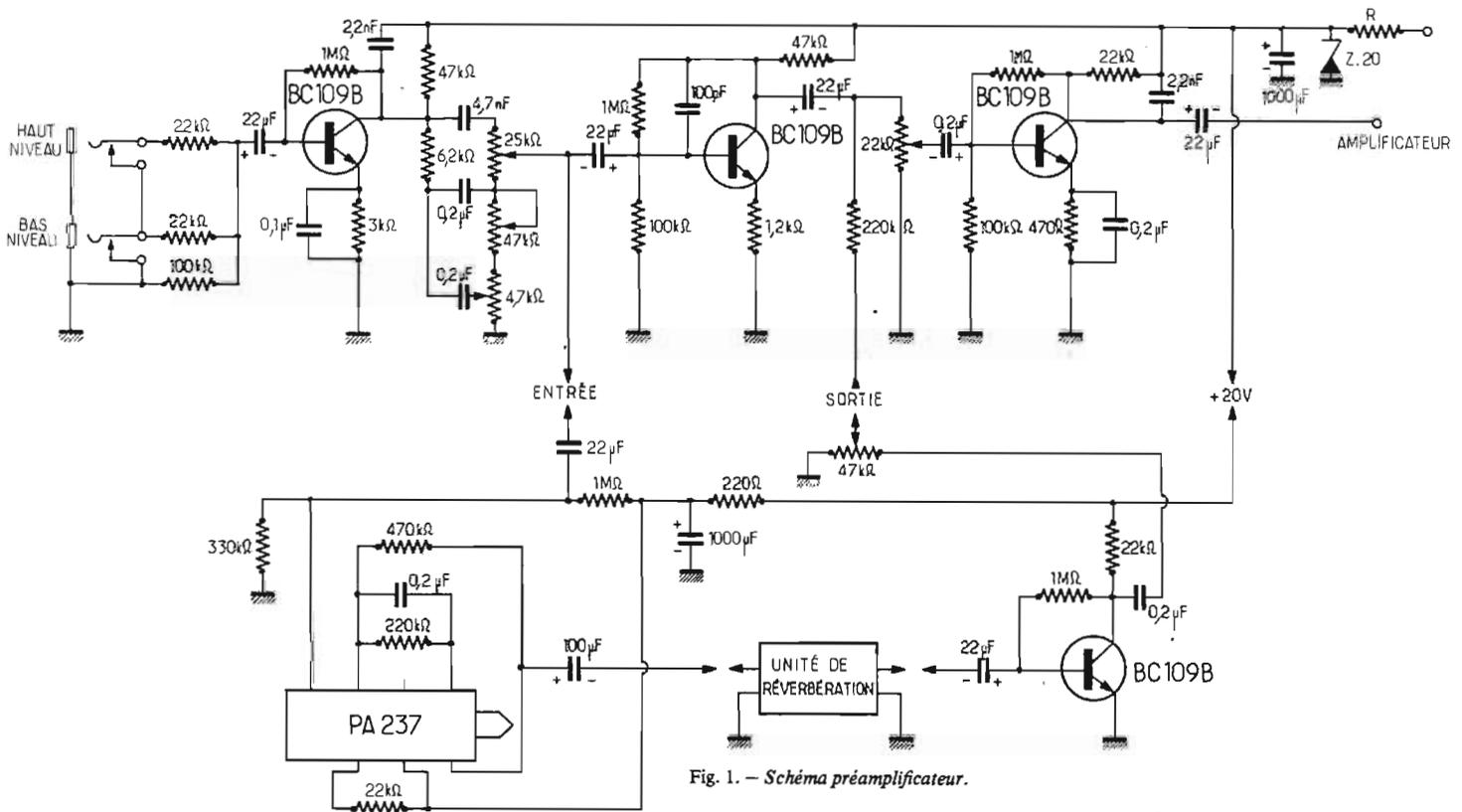


Fig. 1. - Schéma préamplificateur.

L'alimentation à partir du secteur 110 ou 220 V, est protégée par fusibles et délivre deux tensions symétriques par rapport à la masse, filtrées par deux condensateurs chimiques de 4 700  $\mu$ F.

### LE HAUT-PARLEUR A EFFET LESLIE

Tous les haut-parleurs ou combinaisons de haut-parleurs d'impédance située entre 4  $\Omega$  et 15  $\Omega$  peuvent être branchés à la sortie de cet ensemble.

Des impressions acoustiques originales peuvent être obtenues avec un haut-parleur à effet Leslie. Cet effet particulier est obtenu en faisant varier à relativement grande vitesse l'amplitude d'une note par rotation rapide du haut-parleur autour d'un axe perpendiculaire à l'axe principal du champ acoustique.

Ce champ autour du haut-parleur n'est pas uniforme. Si le haut-parleur tourne, l'auditeur immobile est placé tantôt dans un champ fort, tantôt dans un champ

faible. L'effet ressenti est l'effet Leslie. Il agrandit subjectivement l'espace d'écoute. Couplé à un réverbérateur et à un orgue électronique il constitue une approche valable de la sonorité de l'orgue à tuyaux.

Le reproducteur sonore à effet Leslie est représenté par la figure 4.

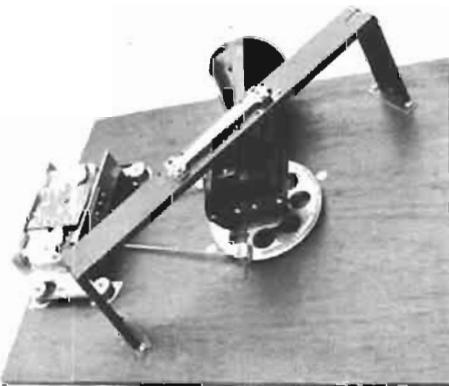


Fig. 4

au haut-parleur par les arbres de rotation utilisés comme conducteurs et alimentés par des frotteurs à contact continu.

Deux moteurs asynchrones procurent le mouvement au haut-parleur avec des rapports différents par l'intermédiaire d'une courroie en textile souple.

La vitesse de l'équipage mobile dépend de la position d'un galet intermédiaire commandé par un relais électromécanique.

Il est donc possible de commander cet ensemble à distance au moyen d'un interrupteur ou d'une pédale facilement dissimulable.

Le haut-parleur tournant « Space-Sound » type R<sub>2</sub>/T<sub>45</sub> convient parfaitement pour l'amplificateur précédent. Sa bande passante s'étend de 1 000 Hz à 20 000 Hz, fréquences où l'effet directif est le plus sensible.

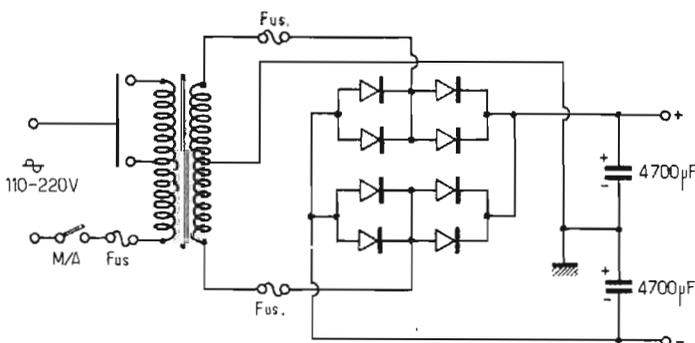


Fig. 3. - L'alimentation.

### TERAL : 26 ter, rue Traversière, PARIS-12<sup>e</sup> - DOR. 47-11 vous propose

● **A140 - Modules ampli « Power Acoustic »** - Grande puissance 140 W efficaces. Ces modules « tout transistors », de grande puissance types professionnels particulièrement appréciés sur scène et en studio pour pop-music et variétés, sont livrés complets câblés et réglés (circuits en verre époxy), avec radiateurs, et leur alimentation 110/220 transfo alimentation compris.

Le tout monté sur support en tôle traitée, prêt à l'emploi, tout câblé ..... 930 F

● **PA1 - Modules préamplificateurs « Power Acoustic »** (pour instruments, guitare, basse, orgue, etc.). 3 contrôles de tonalité, 2 entrées jack en parallèle, un contrôle de volume, livrés avec face avant sérigraphiée, possibilité de montage mécanique avec le module 140 W. Contrôle d'effet de réverbération incorporé (ampli pour réverb.)

Le tout câble et réglé sans la ligne de réverbération ..... 420 F

Ligne de réverbération (425 x 96 x 34 mm) ..... 96 F

● **PA2 - Modules préampli « Power Acoustic »** Mêmes caractéristiques que PA1 mais sans contrôle de réverbération, c'est-à-dire le préampli avec tous ses contrôles pour compléter A140.

Câblé et réglé prêt à l'emploi avec face avant sérigraphiée ..... 240 F

● **Power Acoustic » A140 (140 W efficaces)** - Tient la puissance - Les haut-parleurs qui conviennent sont les : FANE (anglais) ou JENSEN (U.S.A.).

● **R2/T45 - Haut-parleurs « Space-Sound »**

Enfin ils sont là ! - et vendus en Kits

Pour obtenir l'effet « Leslie » Teral vous présente le système de haut-parleur tournant pour orgue et autres instruments - 45 W efficaces (à partir de 800 Hz) -

2 moteurs pour 2 vitesses de rotation sur 360 degrés.

Le système complet monté sur façade de bois et avec pédale ..... 900 F

● **Pioneer - KITS haute fidélité**

AS200 ..... 210 F AS305 ..... 980 F

## TRANSISTORS BD181-182-183

LES constructeurs de matériel Hi-Fi apprécieront certainement la venue sur le marché des semi-conducteurs de trois nouveaux transistors au silicium, de technique dite « à base homogène ». Ils ont été spécialement développés pour équiper l'étage de sortie push-pull classe B des amplificateurs Hi-Fi dans la gamme de 15 à 35 W.

Dotés de caractéristiques assez exceptionnelles, dues pour une grande part au fait qu'ils sont réalisés selon le mode technologique cité précédemment, ils peuvent supporter sans dommage des puissances instantanées de l'ordre de 300 W. En régime établi, la puissance maximale dissipée peut atteindre 78 W pour le type BD181, et 117 W pour les types BD182 et 183.

Notons que le  $V_{CE}$ , qui caractérise chacun de ces types, est de 55 V pour le BD181, de 70 V pour le BD182, et de 80 V pour le BD183, tandis que le courant maximum garanti est de 15 A pour les trois modèles.

On admettra facilement que toutes les qualités de puissance et de robustesse dont il est fait état ci-dessus ne seraient qu'illusoire si, en définitive, une bonne stabilité thermique n'était assurée. Dans ce but, un test systématique P.R.T. (Power Rating Test) accompagne chaque unité sortie de fabrication. Ce test consiste

à appliquer pendant une seconde, entre collecteur et émetteur, une tension de 39 V avec un courant de 2 A pour le BD181 (78 W) et de 3 A pour les BD182 et 183 (117 W). Ce test ne doit révéler aucun emballement thermique du transistor; dans le cas contraire, ce dernier est impitoyablement rejeté.

Enfin, le rôle principal d'un

amplificateur Hi-Fi étant de reproduire avec un taux minimum de distorsions harmoniques, et ce dans une plage de puissance déterminée, toute la gamme des audio-fréquences, nous extrairons de la liste détaillée des caractéristiques celles qui nous semblent être les plus représentatives :

— Fréquence de coupure (en

emetteur commun, affaiblissement 3 dB) = 20 kHz.

— Facteur de linéarité = 2,5 à 0,3/3 A (ou 0,3/4 A) suivant les types.

— Facteur d'appariement (garanti par le constructeur) = 1,3.

Par ailleurs, les caractéristiques principales de ces trois types de transistors sont exposées dans le tableau ci-dessous.

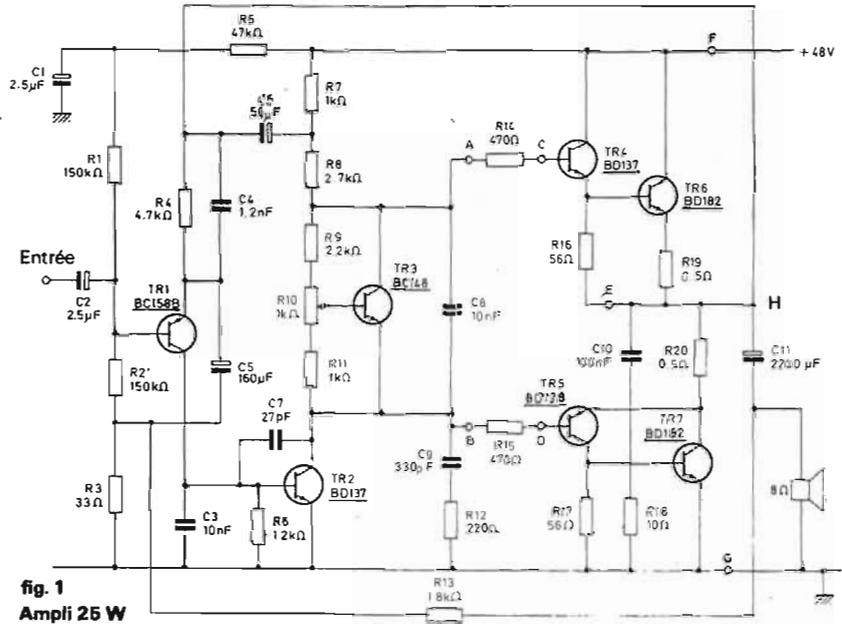


fig. 1  
Ampli 25 W

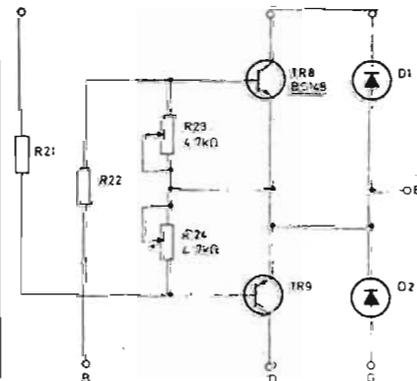
### CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

		BD 181	BD 182	BD 183	
$V_{CBO}$	max.	55	70	85	V
$V_{CEO}$	max.	45	60	80	V
$V_{CER}$ ( $R_{BE} = 100 \Omega$ )	max.	56	70	85	V
$I_{CM}$	max.	15	15	15	A
$V_{CEK}$ ( $I_C = 3 A$ ; $I_B = I_B$ )	typ.	0,5		0,5	V
	max.	1		1	V
$V_{CEK}$ ( $I_C = 4 A$ ; $I_B = I_B$ )	typ.		0,55		V
	max.		1		V
$h_{21E}$ ( $I_C = 3 A$ ; $V_{CE} = 4 V$ )	min.	20		20	
	max.	70		70	
$h_{21E}$ ( $I_C = 4 A$ ; $V_{CE} = 4 V$ )	min.		20		
	max.		70		
$f_{h21e}$ ( $I_C = 0,3 A$ ; $V_{CE} = 4 V$ )	typ.	20	20	20	kHz
	min.	15	15	15	kHz
$P_{tot}$ ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ )	max.		117	117	W
$P_{tot}$ ( $T_{amb} \leq 83^\circ C$ )	max.	78			W
$T_j$	max.	200	200	200	$^\circ C$
<b>Facteur de linéarité</b>					
$\frac{h_{21E}(0,3 A)}{h(3 A)}$ ( $V_{CE} = 4 V$ )	typ.	2,5		2,5	
	max.	3,5		3,5	
$\frac{h_{21E}(0,3 A)}{h_{21E}(4 A)}$ ( $V_{CE} = 4 V$ )	typ.		2,5		
	max.		4		

### TROIS MONTAGES D'AMPLIFICATEURS DE HAUTE QUALITE

Les trois amplificateurs que nous décrivons ne diffèrent entre eux que par le type des transistors qui équipent l'étage de puissance proprement dit.

Ces amplificateurs délivrent des puissances de 15 W, 25 W et 35 W sur une impédance de 8  $\Omega$ . Ils sont équipés respectivement des transistors de puissance BD181, BD182, BD183 (Fig. 1).



### Etage d'entrée

La fonction préamplificatrice est assurée par le transistor à gain élevé TR<sub>1</sub>. Cet étage assure aussi la stabilisation de la tension du point milieu H.

### Etage « driver »

Cet étage est composé de deux transistors à polarités inversées (PNP et NPN) capables de fournir, à partir d'un même signal, deux signaux en opposition de phase pour attaquer ensuite les deux transistors de puissance TR<sub>6</sub> et TR<sub>7</sub>.

### Etage de stabilisation du courant de repos de TR<sub>2</sub>

Cette stabilisation est obtenue par TR<sub>3</sub>. Ce transistor, placé en parallèle sur une partie de la charge collecteur de TR<sub>2</sub>, se comporte comme une résistance variable; sa résistance varie avec la tension reçue par la base. Un potentiomètre R<sub>10</sub> permet d'ajuster au départ son courant de repos.

### Etage final de puissance

La fonction puissance est assurée par deux transistors :

- 2 BD181 pour l'amplificateur de 15 W.
- 2 BD182 pour l'amplificateur de 25 W.
- 2 BD183 pour l'amplificateur de 35 W.

Ces transistors reçoivent sur leur base des courants issus de chacun des drivers, ces deux courants étant en opposition de phase comme nous l'avons vu plus haut. Les deux transistors fonctionnent en classe B et conduisent alternativement.

a) TR<sub>6</sub> conduit : le courant traversant l'espace collecteur émetteur est dérivé de TR<sub>7</sub> qui ne conduit pas et charge le condensateur C<sub>11</sub>.

b) TR<sub>7</sub> conduit : TR<sub>6</sub> est bloqué : le condensateur chargé précédemment se décharge à travers l'espace collecteur émetteur de TR<sub>7</sub>.

Le haut-parleur, placé en série avec C<sub>11</sub>, se trouvera donc parcouru par le courant résultant de la charge et de la décharge du condensateur C<sub>11</sub>.

Sur un second tableau (ci-dessous), nous avons fait figurer les types des divers transistors

utilisés selon les différents modèles d'amplificateurs.

## PROTECTION CONTRE LES DANGERS DE SURTENSION OU DE COURT-CIRCUIT

### Cas de l'amplificateur de 15 W.

Pour cet amplificateur, il est seulement prévu un fusible rapide de 800 mA sur le circuit d'alimentation.

### Cas des amplificateurs de 25 et 35 W.

Un dispositif, à réponse plus rapide, peut être monté sur ces amplificateurs; la figure 2 en représente le schéma. Les lettres de A à G indiquent les points de raccordement à effectuer sur l'amplificateur.

D'autre part, nous avons :  
Amplificateur de 25 W :  
TR<sub>9</sub> = BC158; D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub> = BA145; R<sub>21</sub> = R<sub>22</sub> = 8,2 kΩ.

Amplificateur de 35 W :  
TR<sub>9</sub> = BC157; D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub> = BA148; R<sub>21</sub> = R<sub>22</sub> = 10 kΩ

Le fonctionnement de ce dispositif de protection est le suivant :

Deux transistors TR<sub>8</sub> et TR<sub>9</sub> sont connectés comme l'indique le schéma. Le seuil de fonctionnement est déterminé par la position des curseurs des résistances R<sub>23</sub> et R<sub>24</sub>. En fonctionnement normal, ces deux transistors sont bloqués. Dès qu'apparaît un signal dépassant un certain niveau, les deux transistors conduisent, dérivant ainsi le signal d'attaque des « drivers » vers le point E. La tension ainsi créée en E, positive ou négative, est alors absorbée par TR<sub>6</sub> ou TR<sub>7</sub>, selon sa polarité.

Enfin si pour une raison quelconque, il apparaissait aux bornes de chacun des transistors de puissance une tension inverse prohibitive due à un signal de niveau trop important ou un court-circuit du haut-parleur, les diodes D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub> entreraient en conduction protégeant ainsi les transistors de puissance.

### Bibliographie

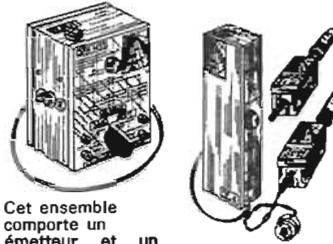
R.T.C. - Actualités  
Bulletins de décembre 1970 et de juin 1971.

Roger A. RAFFIN.

	Type de l'ampli		
Transistors	15 W	25 W	35 W
TR1	BC 158 B	BC 158 B	BC 157
TR2	BC 147 B	BD 137	BD 139
TR3	BC 148	BC 148	BC 148
TR4	BD 135	BD 137	BD 139
TR5	BD 136	BD 138	BD 140
TR6	BD 181	BD 182	BD 183
TR7	BD 181	BD 182	BD 183

## AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

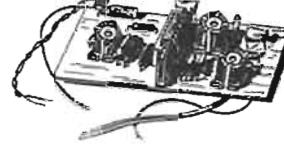
### TELECOMMANDE PAR LE SECTEUR



Cet ensemble comporte un émetteur et un récepteur, tous deux se branchant sur le secteur. Un ordre envoyé par l'émetteur actionne sur le récepteur un relais à fort pouvoir de coupure. Liaison par les fils du secteur entre les prises de courant d'un même réseau. Possibilité de procéder par ordre simple ou par ordre maintenu ou par verrouillage du relais, qui resta alors enclenché sur réception d'une simple impulsion. Des accessoires permettent l'emploi en alarme antiivol, déclenchée par cellule photo-électrique ou par rupture de contact. Prix en pièces détachées :

Le récepteur SRR1433 ..... 166,00  
L'émetteur SE4 ..... 70,40  
L'accessoire CELLULE ..... 31,20  
L'accessoire RUPTURE ..... 25,40  
(Tous frais d'envoi : 6 F)

### DECODEUR STEREOGRAPHIQUE D.F.M.



Le « DFM » est un circuit décodeur permettant d'entendre sur amplificateur BF stéréophonique les émissions multiplex reçues sur récepteur en modulation de fréquence. Réalisation extrêmement simplifiée par l'emploi d'un circuit intégré. Montage effectué sur plaquette de circuit imprimé de 11x4,5 cm. Il doit être branché à la sortie de l'étage détecteur (discriminateur) d'un récepteur qui reçoit la modulation de fréquence. Les deux fils de sortie se branchent à l'entrée d'un amplificateur stéréophonique. Alimentation sous 8 à 12 volts.

Complet en pièces détachées ..... 129,60  
(Tous frais d'envoi : 3,00)



les bruits provenant d'un local commercial. Liaison par fils. Grande sensibilité. Sur pile ou alimentation secteur.

Complet en pièces détachées ..... 132,20  
(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.

CATALOGUE SPECIAL « APPLICATIONS ELECTRONIQUES » contenant diverses réalisations pouvant facilement être montées par l'amateur, contre 3 timbres.

CATALOGUE GENERAL contenant la totalité de nos productions, pièces détachées et toutes fournitures, contre 5 francs en timbres ou mandat.



## PERLOR \* RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, PARIS (1<sup>er</sup>)

M<sup>o</sup> : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (GEN) 236-65-50

C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions

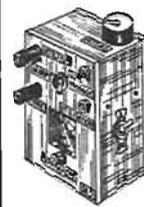
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE

CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT

(frais supplémentaires : 4 F)

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

### DETECTEUR D'APPROCHE ET DE CONTACT DA. 3



Par l'intermédiaire de cet appareil, lorsqu'on approche ou qu'on touche une plaque métallique quelconque, on déclenche l'action d'un relais à fort pouvoir de coupure. La plaque peut être remplacée par un objet métallique quelconque : poignée de porte, outil, coffret, appareil. Dès que l'on touche cet objet, on peut donc déclencher une alarme ou un système de sécurité, ou un éclairage. On peut aussi mettre un simple fil et l'appareil déclenche dès qu'on touche ce fil. Autonome sur pile. Possibilité d'alimentation sur le secteur. Emploi en attraction de vitrine, alarme antiivol ou de sécurité, allumage automatique, etc. Peut fonctionner en déclenchement intermittent ou en déclenchement permanent.

Complet, en pièces détachées ..... 123,60  
Accessoirement :  
Alimentation sur secteur AL.12 ..... 50,00  
(Tous frais d'envoi : 5,00)

### INTERPHONE IT.237



Interphone de grande qualité, sensible et puissant. La liaison entre Poste chef et Poste secondaire se fait par un simple cordon à 2 fils, pouvant atteindre jusqu'à 1 000 mètres. Puissance 2 W, avec emploi d'un circuit intégré. Alimentation par pile incorporée. Réglages de puissance et de sensibilité. Touche de commutation « Ecoute-Parole » à immobilisation, permettant la conversation en mains libres. Très sensible, l'appareil retransmet tout ce qui se dit dans une pièce de dimensions courantes et il n'y a pas à s'approcher tout près d'un appareil pour parler. Coffrets de 22x16x10 cm. Touche d'appel sur le poste secondaire. Peut être utilisé en écoute permanente pour surveillance d'un local.

L'ensemble Poste chef ..... 157,60  
L'ensemble Poste secondaire ..... 48,70  
Prix spécial pour l'ensemble des 2 appareils pris en une

seule fois ..... 200,00  
(Tous frais d'envoi : 10,00)

### ALARME PAR RUPTURE DE CONTACT ARC 2

Dispositif d'alerte antiivol qui fonctionne sur rupture d'un contact, par exemple lors de l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre, ou à la cassure d'un fil fin. H.-P. incorporé, prise pour branchement d'un H.-P. extérieur pouvant être disposé à distance.

Complet, en pièces détachées ..... 70,00  
(Tous frais d'envoi : 5,00)

# DES SOURCES DE HAUTE TENSION ÉCONOMIQUES

## 1° 1000 A 1200 V SANS TRANSFORMATEUR

L'UTILISATION généralisée des amplificateurs de puissance linéaires pose souvent des problèmes d'alimentation en haute tension et en particulier celui du transformateur. Le temps n'est

pas si éloigné où la production d'un millier de volts continus et filtrés conduisait à une véritable centrale en miniature! Le transformateur était d'un poids respectable et le disputait en volume et en prix aux condensateurs et selfs de filtrage qui étaient toujours de dimensions imposantes. L'apparition des diodes au silicium et leur bon marché exemplaire a permis de résoudre le problème de façon économique grâce aux assemblages en multiplicateurs de tension qui promettent en outre d'utiliser des condensateurs à isolement relativement faible pour des tensions relativement élevées.

Le premier exemple pratique que nous proposons est un quadrupleur de tension à partir du réseau 230 V, sans transformateur. Il est évident que l'on devra disposer à l'entrée un fusible et brancher le système exclusivement à une prise de courant polarisée, dans laquelle le neutre, préalablement repéré sera réuni à la masse du châssis, lui-même réuni à une bonne prise de terre. En cas de fausse manœuvre, le fusible en se volatilissant évitera de toute manière, de mettre l'installation et l'opérateur en danger. C'est un point sur lequel il nous paraît essentiel d'insister très vivement. Cela dit, le schéma de la figure 1 est clair : le quadrupleur de tension fait intervenir 12 condensateurs de filtrage de 150  $\mu$ F isolés à 350 V minimum et 4 diodes BY100 ou similaires présentant une tension inverse de crête de 800 V, minimum et pouvant admettre des pointes de courant de 500 mA.

Il s'agit en fait de 2 doubleurs en série, ce qui fait apparaître la demi-tension (500 à 600 V) au point milieu. La branche inférieure se contente d'un condensateur série de 150  $\mu$ F 350 V puisque, la tension maxima à ses bornes n'est que de 300 V, mais la branche supérieure supportant une tension maxima de 900 V exige 3 condensateurs identiques en série aux bornes desquels les tensions sont équilibrées par des résistances de 100 K $\Omega$  (2 W). Le filtrage est obtenu par 4 éléments en série de 300  $\mu$ F, constitués chacun par la mise en parallèle de 2 condensateurs de 150  $\mu$ F (350 V) avec égalisation des tensions par des résistances de 47 K $\Omega$  (4 W) qui servent en même temps de bleeder.

La partie inférieure du schéma représente un redresseur supplémentaire à simple alternance, équipé d'une diode identique, montée à l'envers et fournissant une tension négative de 300 V, dont une partie est prélevée sur le potentiomètre d'un pont. La

tension disponible est ajustable entre 0 et 150 V environ. On notera que le potentiomètre pourrait être remplacé par un tube régulateur dans le cas où on aurait besoin d'une tension fixe de 90, 105, 150 V, ou par deux tubes en série si on désire 180, 195, 210, 240 ou 255 V négatifs.

Pour conclure, nous conseillons d'utiliser des condensateurs en cartouche cartonée ou isolée de manière à éviter le contact avec les boîtiers métalliques qui sont tous sauf un portés à un potentiel hautement dangereux. Il sera par ailleurs, prudent d'enfermer le tout sous un capot protecteur mettant l'ensemble à l'abri des regards curieux et des gestes incontrôlés. C'est la règle lorsqu'on manipule des conducteurs soumis à des tensions élevées.

prises permettant de disposer d'autant de combinaisons de tensions différentes. On remarquera également que si l'on supprime la branche du doubleur supérieur, il reste un doubleur capable de délivrer une tension de 500 à 600 V avec une excellente régulation même pour de forts appels de courant.

## 2° 800 V ET 280 V (MONTAGE SEXTUPLEUR)

Bon nombre de téléviseurs réformés étaient alimentés à partir d'un transformateur prévu pour un montage doubleur de tension dont l'enroulement HT est en gros fil et délivre 110 V.

En utilisant un montage sextupleur de tension, c'est-à-dire, en réalité, 3 doubleurs en série, très semblables au schéma précédent, on obtient 850 V et 280 V de tension intermédiaire avec le même matériel que ci-dessus, c'est-à-dire 12 condensateurs de 150  $\mu$ F isolés à 350 V et 6 diodes OA210, BY100 ou similaires. Les condensateurs de 300  $\mu$ F sont constitués par 2  $\times$  150  $\mu$ F en parallèle. Une branche supplémentaire fournit une tension négative ajustable de 0 à 150 V. On béné-

## VARIANTES

Pour ceux qui redoutent la liaison directe au secteur, en vérité inhabituelle, pour des raisons de sécurité, rien n'empêche de prévoir l'utilisation d'un transformateur d'isolement 230 V/230 V et, s'il faut le bobiner, d'y ménager au secondaire un certain nombre de

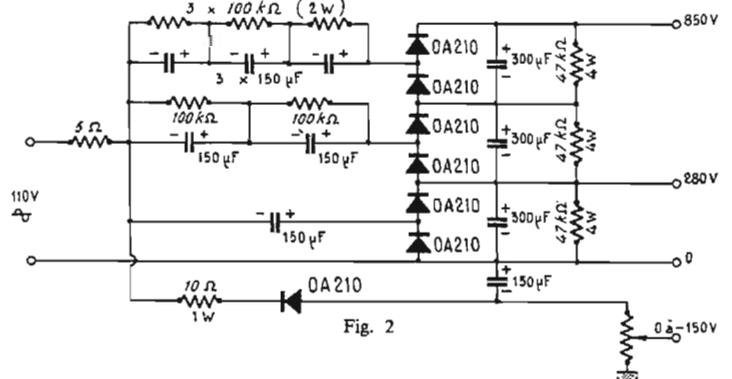


Fig. 2

ficie de l'isolement du transformateur mais, aussi bien, ce montage peut être relié au secteur 127 V moyennant les mêmes précautions que précédemment et la tension de sortie sera légèrement supérieure à 900 V et 300 V pour une régulation excellente.

## CONCLUSIONS

Voilà, croyons-nous, quelques montages et quelques idées susceptibles d'aider ceux de nos lecteurs qui ont à résoudre des problèmes d'alimentation en haute tension et qui ne sont pas très familiarisés avec les diodes au silicium et toutes les variantes qu'elles permettent, sans parler du rendement, de l'efficacité et de la sécurité.

Robert PIAT  
F3XY

**VENTE EXCEPTIONNELLE**

**TÉLÉVISEURS 60 cm**  
GRANDES MARQUES - 2 CHAINES

- **MATÉRIEL NEUF**  
vendu en raison de légers défauts d'aspect
- à partir de : **450 F**
- **A SAISIR DE SUITE** •  
VENTE UNIQUEMENT SUR PLACE  
Ouv. tous les jours de 9 h à 19 h 30

**COMPTOIR LAFAYETTE**  
159, rue La Fayette, Paris-10°



# DÉTECTEUR SONORE D'ABAISSEMENT DE RÉSISTANCE

DEUX petits transistors bon marché, un petit haut-parleur, deux petites piles de 1,5 V, quelques composants peu critiques, un boîtier avec deux douilles c'est tout ce qu'il vous faut pour réaliser ce détecteur aux multiples applications. Il n'est même pas besoin d'un interrupteur marche/arrêt : la consommation est quasi-nulle à l'état de repos, ce qui confère à cet appareil une très grande autonomie. Et qui plus est, il suffit d'un rien pour l'adapter à une dizaine d'applications intéressantes, également caractérisées par une très faible consommation.

## DÉTECTEUR SONORE POUR ENFANT SOUFFRANT D'ÉNURÉSIE

Il s'agit dans cette application d'un détecteur sonore d'abaissement de résistance. Son fonctionnement sur deux piles de 1,5 V en fait un dispositif ne comportant aucun risque pour l'enfant souffrant d'énurésie.

Il nous est difficile de porter déjà un jugement sur l'efficacité de cette méthode d'« éducation » ; de toute manière, à la Foire de Paris au Salon des Inventeurs, nous avons remarqué un dispositif semblable, mais dont nous ignorons le schéma et qui était pourvu de deux électrodes parallèles d'assez grande surface placées de part et d'autre de l'endroit du tissu qui sera mouillé dès l'incontinence inconsciente. Notre circuit provoque le même effet sonore, mais il est tellement sensible malgré sa simplicité qu'il n'a nullement besoin d'électrodes peu distantes, de grandes dimensions et d'une relative rigidité gênante pour l'enfant ; les extrémités dénudées de deux conducteurs très souples sont attachées à deux points distants de quelques centimètres sur le tissu qui risque d'être mouillé et les deux conducteurs sont guidés de façon à ne pas gêner l'enfant dans ses mouvements. Cette « sonde » est enfichable dans la boîte comportant l'électronique et les piles.

L'appareil est donc entièrement autonome et puisque le niveau sonore dans cette application ne doit pas être trop élevé mais plutôt discret, la tension d'alimentation est

de deux fois 1,5 V seulement et l'impédance du haut-parleur de 100  $\Omega$ . Avec les valeurs des composants adoptées, la consommation de l'une des deux piles était d'environ 0,5 mA pendant le signal sonore et dans l'autre pratiquement négligeable ; sans signal, le courant de fuite traversant les deux piles est quasi nul. Deux petites piles d'une capacité d'environ 300 mAh permettent donc déjà environ 600 heures de signal sonore ou même d'avantage si l'on prend la précaution d'invertir les deux piles de temps à autre. En plus, il n'est pas nécessaire de prévoir un interrupteur marche/arrêt, car le seul fait de débrancher la sonde suffit pour réduire pratiquement à zéro le courant résiduel et donc d'arrêter l'appareil. En cas de non-fonctionnement prolongé, il est d'ailleurs recommandé d'enlever les piles afin de réduire le risque de fuite des substances chimiques qui pourraient attaquer les composants.

## SCHEMA DE DEPART

Le schéma de départ est représenté figure 1. De ce circuit populaire nous rappelons brièvement quelques caractéristiques. Quand  $T_1$  et  $T_2$  sont dans l'état de blocage, le condensateur  $C_1$  est chargé positivement par un courant inversement proportionnel à la valeur de la résistance  $R_1$ . Dès que  $V_c$  atteint la valeur  $V_M + V_{BE1}$ , où  $V_{BE1}$  est la tension base-émetteur de  $T_1$  nécessaire pour le faire conduire, les deux transistors se mettent à conduire par effet régénératif et un courant de décharge s'établit à travers  $C$  qui est fonction entre autres de  $R_2$ . A un moment donné  $C$  ne fournira plus de courant et si main-

tenant le courant à travers  $R_1$  est insuffisant pour maintenir la conduction de  $T_1$  et  $T_2$ , ces transistors se bloqueront, recommençant ainsi le cycle. Pour que la dernière condition soit remplie, il faut que la valeur de  $R_1$  soit suffisamment basse : inférieure à environ  $R_1/\beta_2$ , où  $\beta_2$  est le gain en courant (émetteur commun) de  $T_2$ . Mais  $V_M$  doit être telle que  $V_c$  puisse atteindre  $V_M + V_{BE1}$ , ce qui nécessite également une basse valeur pour  $R_2$ , puisque le pont diviseur  $R_2/R_3$  détermine justement  $V_M$ . Correctement dimensionné, le circuit peut relaxer avec une  $R_1$  de plusieurs  $M\Omega$ .

La résistance  $R_3$  n'est pas nécessaire dans tous les cas : si les transistors présentent un courant de fuite trop important, cette résistance, même de valeur relativement importante, peut améliorer et stabiliser le fonctionnement. Pour la majorité des petits transistors au silicium (boîtier époxy, type « economy ») elle n'est point nécessaire cependant, car leur courant de fuite est suffisamment faible. La résistance  $R_3$ , surtout quand elle est ajustable, peut être pratique dans certaines applications : elle permet, sans pour autant accroître la consommation du circuit, de fixer la valeur de  $R_1$  au-dessous de laquelle les oscillations commencent. Elle joue donc sur la sensibilité si  $R_1$  est utilisée comme senseur.

Dès que la valeur de  $R_1$  tombe en dessous d'un certain seuil, déterminé entre autres par  $R_3$  si celle-ci est présente, les relaxations commencent. Le collecteur de  $T_2$  fournit maintenant des impulsions sous faible impédance dont la durée est donnée principalement par  $C$  et  $R_2$ , tandis que  $C$  et  $R_1$  déterminent la période de répétition. De même, on trouvera aux bornes de  $C$  une dent de scie mais sous impédance relativement élevée. Un haut-parleur (ou même une petite lampe) peut remplacer  $R_4$  pour donner une indication sonore (ou visuelle).

Bien que ce circuit ait donc l'avantage de ne nécessiter qu'une seule tension d'alimentation, il a le désavantage de débiter en permanence à travers  $R_4$  et  $R_5$ .

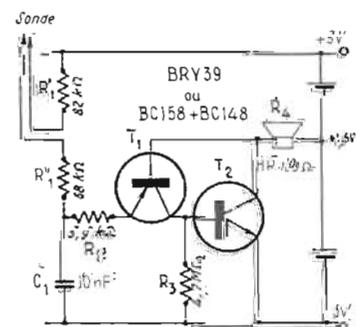
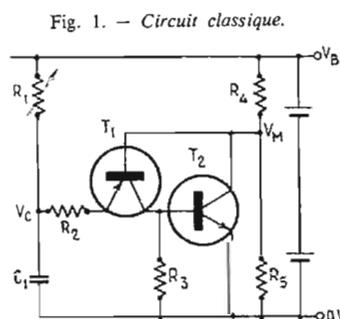
Examinons donc tout de suite l'amélioration que l'on peut y apporter.

## SCHEMA ADOPTE

Comme on le voit figure 2,  $V_M$  est obtenue sur le point médian de deux piles placées en série. Lorsque les transistors sont bloqués, il n'y a donc pratiquement pas de courant à travers les piles, puisque les transistors employés présentent un très faible courant de fuite. Pour ces transistors, on a un très grand choix : presque tous les petits transistors au silicium planar en boîtier époxy conviennent. La valeur de  $R_2$  n'est pas du tout critique, mais une valeur trop faible donne des impulsions de trop courte durée et donc d'une trop faible puissance sonore.  $R_1$  devient la sonde et les deux résistances en série avec elle sont des résistances de protection contre un éventuel court-circuit. Un tissu sec entre les extrémités de la sonde ne doit pas provoquer d'oscillations ; si toutefois la résistance n'était pas suffisamment élevée et engendrait des relaxations, celles-ci pourraient facilement être supprimées en choisissant pour  $R_3$  une valeur appropriée, qui cependant ne doit pas être trop faible afin de ne pas trop diminuer la sensibilité du système.

Un court-circuit entre les extrémités de la sonde donne la fréquence maximale, fréquence qui, en outre, est déterminée par  $C$ . Le choix de la valeur de  $C$  n'est pas critique : il est fonction de la fréquence qui est la mieux perçue compte tenu du rendement du haut-

Fig. 2. — Circuit ne débitant qu'en cas de signal sonore.



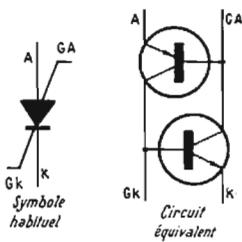


Fig. 3. — Elément PNP, BRY39.

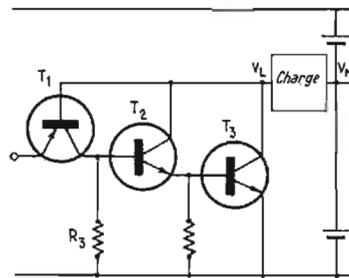
parleur et de la sensibilité de l'oreille tous deux fonctions de la fréquence. Pour le haut-parleur que nous avons utilisé (un Roselson 25NBTS, 100 Ω et diamètre 67 mm) une valeur d'env. 10 nF convient. Un tissu mouillé, surtout quand il y a beaucoup d'ions comme c'est le cas dans l'application en question, donne pratiquement la fréquence maximale ; mais déjà dès mouillage un avertissement très audible se produira.

Il est enfin à noter que la combinaison  $T_1 T_2$  peut être remplacée par un seul élément PNP du type BRY39 comme le montre la figure 3.

### POSSIBILITE DE PERFECTIONNEMENT

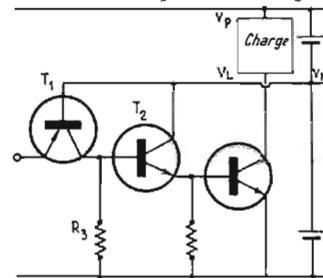
La figure 4 représente un schéma un peu plus élaboré et qui en quelque sorte est un montage en cascade de deux circuits tels que décrits ci-dessus. Il s'agit d'un système d'alerte sonore plus efficace qui, au lieu de fonctionner sur une fréquence plus ou moins monotone qui pourrait engendrer l'habitude et dans ce cas empêcherait d'être alerté, fonctionne maintenant avec une fréquence modulée à un certain rythme.

Afin de conserver l'avantage d'un circuit qui ne débite que lorsque le signal sonore est présent, il faut que le signal appliqué au haut-parleur soit utilisé pour commander l'oscillateur de modulation. Une des deux sorties de ce dernier (la dent de scie aux bornes du condensateur  $C_2$  ou l'impulsion sur le collecteur de  $T_4$ )

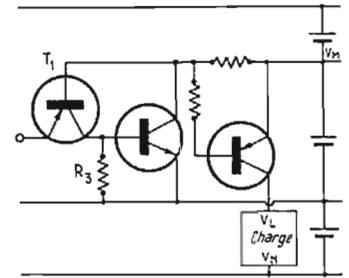


a) Montage Darlington-Repos :  $V_L = V_M$ ; Cond. :  $V_L \approx 0,9 V$ .

Fig. 5. — Exemples d'étages de sortie ne débitant qu'en cas de signal :



b) Repos :  $V_L = V_p$ ; Cond. :  $V_L \approx 0,2 V$ .



c) Repos :  $V_L = V_n$ ; Cond. :  $V_L \approx V_M - 0,2 V$ .

est couplée capacitivement à un point médian de  $R_1$  où elle influence donc le courant de charge et par conséquent la fréquence à un rythme donné par  $R_5$  et  $C_2$ .

Il est à noter ici que, bien que la combinaison  $T_1 T_2$  puisse être remplacée par un élément PNP type BRY 39, ceci n'est pas valable pour la combinaison  $T_3 T_4$ , le gain B du transistor PNP de cet élément étant extrêmement faible. Avec les valeurs des composants indiquées, on obtient l'effet suivant : en diminuant progressivement la résistance (à partir d'une valeur élevée) entre les deux points de la sonde, le signal sonore commence à un moment donné ; d'abord la fréquence est basse et non-modulée, puis en montant progressivement en fréquence arrive un moment où la modulation se fait entendre. D'autres valeurs auraient pu être choisies, tout dépend de l'effet que l'on veut obtenir ; en fait la fréquence de modulation doit être très basse et ceci est obtenu en prenant une forte valeur pour  $C_2$ , tandis que les autres valeurs des composants sont facilement trouvées en respectant les conditions nécessaires énoncées plus haut pour ce genre de relaxateur. La valeur de  $R_5$  est relativement faible, d'abord parce que une diode au silicium en série avec elle diminue de quelques centaines de mV la tension entre ses bornes et deuxièmement parce que le courant de charge à travers

$R_3$  est de type impulsif et non pas continu.

### AUTRES APPLICATIONS DE CET AVERTISSEUR

Les montages décrits ont un si grand nombre d'applications quand on y regarde de plus près, que nous nous proposons d'en donner quelques-unes. Suivant le cas on préférera, bien sûr, ou bien le montage de la figure 2 ou bien celui de la figure 4. En plus, l'indication peut se faire par haut-parleur, par ampoules, par l'intermédiaire d'un relais, etc. Et pour commander des charges plus importantes on peut ajouter un transistor au silicium ; dans ce cas, on a le choix entre plusieurs solutions dont la figure 5 donne un aperçu, les trois montages présentant, de nouveau, tout l'avantage de ne débiter que lorsqu'il y a un signal. Egalement, suivant l'utilisation, on peut adopter des tensions tout à fait différentes. Les sensibilités peuvent aussi être différentes par un choix approprié des résistances entre base et émetteur. Enfin, il y a les circuits complémentaires (polarité inversée). Voici donc quelques exemples d'autres applications :

a) **Détecteur de pluie, de fuites ou d'humidité en général.** Ceci se passe de commentaire.

b) Antivol détectant bruyamment la présence d'un corps humain en contact direct avec deux électrodes judicieusement dissimulées.

c) **Sonnette de porte d'entrée** dont le traditionnel bouton-poussoir est remplacé par un « bouton » sans parties mobiles et donc extrêmement robuste. Ce bouton comporte sur sa face les deux électrodes de la sonde distantes de quelques millimètres. Il suffit de toucher ces deux électrodes simultanément du doigt pour que la sonnette retentisse, le corps humain présentant la basse impédance nécessaire.

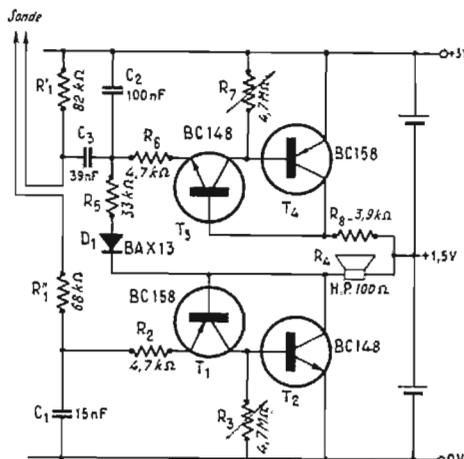
d) **Oscillateur pour dé électronique** avec bouton sans parties mobiles. Dans cette application, ce n'est pas un haut-parleur qui est commandé mais un compteur modulo-6. Voir : « Le dé électronique convertible en minuterie d'échecs », le Haut-Parleur, oct. et nov. 1970.

e) **Détecteur de chaleur ou d'incendie.** Ici le capteur est un élément (ou plusieurs en parallèle placés aux différents endroits à surveiller) qui présente une résistance élevée à 25°C, mais diminuant rapidement à des températures élevées. Cet élément peut être une diode polarisée en sens inverse ou la jonction d'un transistor par exemple.

f) **Détecteur d'aurore ou de lumière en général.** Le « coq électronique » en quelque sorte. Comme élément sensible on peut prendre une photodiode polarisée en sens inverse ou la jonction d'un phototransistor. On peut facilement transformer un semi-conducteur ordinaire en élément sensible à la lumière, simplement en otant le boîtier métallique ou bien en enlevant la peinture noire si le semi-conducteur est encapsulé sous verre ; les semi-conducteurs en boîtier d'époxy ne se prêtent pas à cette méthode. Toutefois quand on a recours à cette astuce, on a le léger inconvénient de ne pas avoir de lentille incorporée comme c'est le plus souvent le cas des vrais photodiodes ou phototransistors.

g) **Jouet musical.** Un petit clavier simple comporte des touches dont chacune peut sélectionner la résistance  $R_1$  qui donnera la fréquence correspondante. C'est surtout le rapport des différents courants sélectionnables (et non pas leurs valeurs absolues) qui doit être indépendant de la tension positive appliquée à la borne supérieure de  $R_1$ . La manière la plus simple est de prendre pour cette tension une valeur relativement élevée, par exemple de l'ordre de 9 V. Une autre méthode consiste à mettre les résistances sélectionnables entre « gate » et source d'un « FET » à jonction, afin de créer une source de courant variable idéale dont le courant n'est donc pas fonction de la tension entre ses bornes, et de mettre le dipôle ainsi obtenu à la place de  $R_1$  (un pôle étant le « gate », l'autre le « drain ») ; en choisissant un FET avec une faible tension de « pinch-off » ( $V_p$  de l'ordre de 3 V par exemple) la tension d'alimentation positive peut rester relativement faible. Ces deux solutions ont l'avantage de ne pas nécessiter une tension régulée par diode Zener (éventuellement

Fig. 4. — Avertisseur modulé économique.



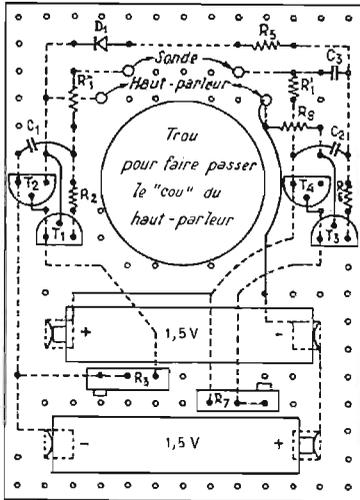


Fig. 6. — Plan de câblage du schéma de la figure 4. Vue côté composants. Le support est une plaquette pour expérimentation, perforée au pas de 5 mm et avec des pastilles de cuivre autour des trous. Les composants (la plupart montés debout) et les « straps » sont indiqués en traits pleins, les liaisons côté cuivre en pointillés.

avec transistor) qui consommerait beaucoup plus d'énergie pour fonctionner correctement. Un FET tout à fait indiqué est le BSV 80 (= 504 BSYC) de R.T.C.

h) **Contrôleur de diodes.** Connectée en sens inverse, une diode ne provoquera pas de relaxations si elle est très bonne et des relaxations à très basse fréquence si elle est moins bonne; connectée en sens direct une bonne diode donnera une fréquence très élevée. Evidemment, il faut intercaler une résistance, limitant le courant maximum, en série avec la diode. L'appareil permet donc aussi de savoir rapidement où se trouve l'anode.

i) **Contrôleur de transistors.** La méthode décrite ci-dessus permet de vérifier les jonctions émetteur-base et collecteur-base. Dans l'ordre indiqué, ces deux jonctions sont ou bien toutes les deux passantes (PNP) ou bien toutes les deux non-conductrices (NPN); la base est donc ainsi rapidement repérée. Pour juger le comportement du semi-conducteur en tant que transistor (endroits de l'émetteur et du collecteur, gain important ou non) on peut procéder par substitution; un commutateur peut être prévu mettant hors circuit T<sub>1</sub> ou T<sub>2</sub> et permettant de substituer à leur place, extérieur à l'appareil dans un socle prévu à cet effet, le transistor à examiner. Avec un bon transistor, approximativement du type utilisé dans l'appareil, le fonctionnement doit de nouveau être correct.

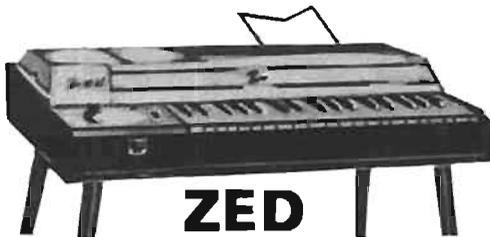
G.J. NAAIJER.

## ORGUE ÉLECTRONIQUE PORTABLE



### APOLLO

**Spécifications :** Clavier 49 notes (c. à c.). 4 octaves. Le premier octave produit les basses dont l'intensité est réglable par une échelle potentiométrique.  
**Registres :** Vibrato - Bass chord - Horns cors - Strings (cordes) - Reeds (anches) - Flûte (flûte).  
**Commandes :** Par potentiomètre à échelle - Volume bass - Vitesse vibrato - Volume réverbération.  
**Réverbération :** Ensemble de réverbération intégrée et contrôlée par potentiomètre à curseur linéaire.  
**Présentation :** L'ensemble : clavier - Ampli - Pédale d'expression - Pupitre à musique - Câble d'alimentation - Tient en une élégante valise soigneusement gainée.  
**Poids de l'appareil :** Environ 22 kg.  
**Prix de l'ensemble avec réverbération :** 2 300,00.  
 ou 720,00 comptant et 12 versements de 153,45 ou 720,00 comptant et 18 versements de 107,75 (Modèle sans réverbération : 1 990,00).



### ZED

3 octaves (37 notes du DO au DO) - 6 effets à 36 combinaisons : Basses - flûtes - anches - cordes - vibrato. - Amplificateur incorporé et prise pour ampli extérieur grande puissance.  
 Livré en élégante valise avec tous accessoires. Garantie intégrale.  
**Présentation similaire à l'Apollo.** - Prix ..... 1 000,00  
 Comptant 320,00 et 12 versements de 69,50.  
 Comptant 320,00 et 18 versements de 49,00.

## ORGUE ÉLECTRONIQUE DE SALON



### TOPAZE

Ampli transistorisé ● 4 octaves ● 49 notes (17 section basse) ● 6 registres : mélodie - Vibrato - Trompette - Violon - Réverbération ● Accompagnement basse ● Contrôles de volume et basses ● Pédale d'expression ● 26 kg ● Noyer.  
**PRIX..... 2 250 F**

## ORGUE ÉLECTRONIQUE IDÉAL POUR ORCHESTRE TANZANITE



Ampli transistorisé ● 2 HP - 8 ohms ● 4 octaves ● 49 notes (17 section basse) ● 6 registres ● Contrôles de volume et basses ● Mélodie - Saxo - Violon - Basse - Vibrato - Violoncelle ● Dim. : 98 x 45 x 21 ● 22 kg.  
**PRIX..... 1 740 F**  
 Pédale d'expression ..... 78 F



## ORGUE ÉLECTRIQUE

HARMOPHONE

A SOUFFLERIE ÉLECTRIQUE

- Tous courants 125 ou 220/240 V.
- Grand modèle en valise avec pieds incorporés.
- 4 octaves ou 3 octaves avec accords.
- PRIX ..... 410 F



PETIT MODÈLE EN VALISE DE TABLE SANS PIEDS

- Secteur 120/220 V.
- 3 octaves ou 2 octaves avec accords.
- Couvercle.
- Coloris rouge.
- PRIX ..... 178 F

### TOSHIBA

Combiné ampli-tuner AM/FM stéréo TOSHIBA FS2600L.  
 ● Partie ampli 2 x 15 W - 20 transistors - 15 diodes ● Partie tuner AM/FM - PO-GO-OC ● Platine 2 vitesses ● 2 enceintes 2 voies fermées.  
**PRIX DE L'ENSEMBLE .... 1 490 F**

### AMPLIS - SONOS - ACCESSOIRES « SOUND »

<b>AMPLIFICATEURS</b> Série « BIG » BIG 10 - 10 watts avec vibrato. Prix ..... 524,00 BIG 15 - 15 watts avec vibrato. Prix ..... 762,00 BIG 15 RT - Vibrato et réverbération ..... 1 006,00 BIG 25 - 25 watts avec vibrato. Prix ..... 1 106,00 BIG 25 BO - Spécial basse et orgue ..... 1 112,00 BIG 25 RT - Vibrato et réverbération ..... 1 336,00 <b>AMPLIFICATEURS</b> Série « COMET de LUXE » COMET de Luxe 45 BO - Spécial basse et orgue ..... 1 730,00 COMET de Luxe 45 RT - Vibrato et réverbération ..... 2 038,00	<b>AMPLIFICATEURS</b> Série « COMET SPECIAL » COMET Spécial 90 BO - Spécial basse et orgue ..... 2 588,00 COMET Spécial 90 RT - Vibrato et réverbération ..... 3 060,00 <b>AMPLIFICATEURS</b> Série « COMET SUPREME » COMET Suprême 200 BO - Spécial basse et orgue ..... 5 320,00 <b>TÊTES D'AMPLIFICATEURS séparées</b> 45 BO ..... 1 068,00 45 RT ..... 1 368,00 90 BO ..... 1 468,00 90 RT ..... 1 940,00 200 BO ..... 2 720,00 <b>BAFLES séparés</b> 45 BO et RT ..... 672,00 90 BO et RT ..... 1 122,00 200 BO ..... 2 920,00	<b>MATÉRIEL DE SONORISATION ET ACCESSOIRES</b> Sono Echo « Master 90 watts » - Ampli-préampli Echo - En valise métal, formant support 3 200,00 2 colonnes 45 watts ..... 1 400,00 <b>SONO ECHO</b> « UNIVERSAL 180 watts » Ampli-préampli Echo - Valise métal, formant support 4 080,00 2 colonnes Hi-Fi 90 watts. Prix ..... 3 464,00 Colonne 60 watts ..... 1 280,00 Sono Echo Master avec 2 colonnes 60 watts ..... 5 760,00 Support pour colonnes ..... 272,00 Régulateur - Ajusteur de tension 1 000 watts ..... 480,00 Microphones spéciaux pour Sono Type S 29 - Anti-Larsen. Prix ..... 560,00
--	---	--

# Lafayette ELECTRONIC

220, RUE LA FAYETTE  
 PARIS-10<sup>e</sup> Tël BOT. 61 87

MAGASIN OUVERT LE LUNDI - FERME LE SAMEDI APRES-MIDI

EXPEDITIONS CONTRE REMBOURSEMENT OU MANDAT OU CHEQUE A LA COMMANDE

JOINDRE 7 F POUR FRAIS POSTAUX

C.C.P. 7487 68 PARIS

# DISPOSITIF D'ALARME pour jauge électrique d'essence

Le dispositif électronique décrit ci-après, commandé par une jauge électrique de voiture, est destiné à allumer une lampe de signalisation lorsque le niveau d'essence est inférieur à une valeur préréglée. Le même ensemble peut également prévenir le conducteur d'une augmentation excessive de la température de l'eau du radiateur si le véhicule est équipé d'un thermomètre à thermistance.

Cet ensemble est constitué es-

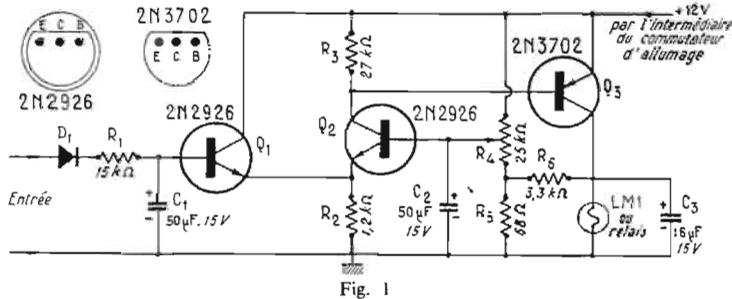


Fig. 1

sentiellement par un commutateur électronique commandé par la tension qui est conducteur chaque fois que sa tension d'entrée diminue au-dessous d'une valeur prédéterminée.

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La figure 1 montre le schéma du dispositif pour une voiture dont le négatif de la batterie d'accumulateurs est à la masse. Le circuit est simple : il comprend un amplificateur différentiel  $Q_1$  et  $Q_2$  et un commutateur à réaction  $Q_2$  et  $Q_3$ .

$Q_1$  et  $Q_2$  sont montés en émetteurs follower, mais avec une résistance commune d'émetteur  $R_2$ . Une tension extérieure provenant de la jauge électrique ou du thermomètre à thermistance du radiateur se trouve appliquée à la base de  $Q_1$  par  $D_1$  et  $R_1$  et la tension base de  $Q_2$  est déterminée par  $R_4$ .

L'action d'émetteur follower de  $Q_1$  et  $Q_2$  rend la tension de l'extrémité supérieure de  $R_2$  voisine de la tension la plus élevée des

deux tensions base. Si les tensions base diffèrent de plus de quelques dizaines de millivolts, le transistor dont la tension base est la plus élevée est amené à la conduction et provoque une polarisation inverse de la jonction base émetteur de l'autre transistor, ce qui l'amène au cut-off.

Si les deux tensions sont égales, les deux transistors sont polarisés pour la conduction. Ainsi  $Q_2$  est conducteur seulement lorsque la

tension base de  $Q_1$  est égale ou inférieure à celle de  $Q_2$ . L'ensemble de filtrage de telle sorte que soient appliquées sur la base de  $Q_1$  les tensions moyennes et non les tensions instantanées.

Le courant collecteur de  $Q_2$  alimente la base de  $Q_3$  et ce dernier transistor commande une charge de collecteur pouvant être une lampe ou le bobinage d'un relais. Une fraction de la tension collecteur de  $Q_3$  est également réinjectée à la jonction de  $R_4$  et  $R_5$  par l'intermédiaire de  $R_6$ . Dans ces conditions, lorsque la tension base de  $Q_1$  est supérieure à celle de  $Q_2$ ,  $Q_2$  et  $Q_3$  sont au cut-off et l'ampoule n'est pas allumée.

Lorsque les deux tensions base sont presque égales,  $Q_2$  conduit et commence à rendre conducteur  $Q_3$ . Lorsque ce dernier commence à conduire, sa tension collecteur devient plus positive et une fraction de cette tension croissante est appliquée par  $R_6$  au point de jonction  $R_4$ - $R_5$  ce qui augmente la tension base de  $Q_2$ . Cette augmentation de tension base rend plus conducteurs  $Q_2$  et  $Q_3$ . L'action est régénératrice et  $Q_3$  se trouve ainsi amené rapidement à la saturation

ce qui illumine l'ampoule ou actionne le relais.

La tension réinjectée par  $R_6$  est juste suffisante pour maintenir l'effet régénératif sans hystérésis.

La lampe est normalement éteinte, mais est mise rapidement en service dès que la tension d'entrée diminue au-dessous d'une valeur prédéterminée dépendant du réglage de  $R_4$ . Le condensateur  $C_2$  évite que le circuit ne soit déclenché par de rapides variations de tension de la batterie pouvant être provoquées par de brusques variations de régime du moteur, et  $C_3$  évite un déclenchement intempestif par des transitoires de la ligne d'alimentation.

La plupart des voitures ont une jauge telle que celle de la figure 2. Le curseur d'un potentiomètre est commandé par un flotteur à l'intérieur du réservoir d'essence et les indications de l'appareil de mesure en série sont proportionnelles au niveau d'essence.

La tension diminue lorsque le niveau d'essence diminue. Si le thermomètre électrique du véhicule est conforme au schéma de la figure 3, c'est-à-dire comprend une thermistance en série avec un appareil de mesure avec tension de la thermistance, inversement propor-

tions de fonctionnement choisies. De même pour une utilisation avec le thermomètre d'eau, s'assurer que la tension à l'extrémité supérieure de la thermistance (Fig. 3) diminue lorsque la température croît et est supérieure à 1,5 V au niveau de fonctionnement nécessaire.

La figure 4 montre une variante du dispositif pour une voiture dont le positif de la batterie est à la masse. Le schéma est le même, mais les polarités de  $D_1$ ,  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  et les fils d'alimentation sont inversés.

## MISE AU POINT

Alimenter le dispositif à partir de l'interrupteur d'allumage de la voiture et brancher  $LM_1$  ou un relais. Diminuer le niveau d'essence du réservoir à la valeur d'alerte choisie ou augmenter la température de l'eau si l'appareil est utilisé pour l'alarme de température jusqu'à la température choisie pour cette alarme.

Après avoir relié l'entrée du dispositif à l'un des deux circuits, ajuster alors le potentiomètre  $R_4$  de façon à obtenir juste l'allumage de  $LM_1$  ou l'attraction du relais. Augmenter ensuite le niveau d'essence et vérifier que  $LM_1$  s'éteint.

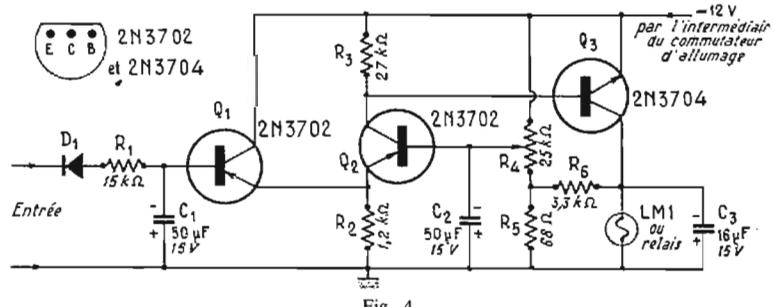


Fig. 4

tionnelle à la température de l'eau (tension diminuant lorsque la température croît), il est possible de relier une extrémité de la thermistance à l'entrée du circuit de la figure 1 et d'être prévenu ainsi par l'allumage d'une ampoule ou le fonctionnement d'un relais actionnant un vibreur par exemple, d'une augmentation de la température de l'eau supérieure à une valeur prédéterminée.

Avant d'adapter ce circuit, s'assurer que le schéma de la jauge électrique est conforme à celui de la figure 2. La tension à l'extrémité supérieure du potentiomètre commandé par le flotteur, doit diminuer avec le niveau d'essence et être supérieure à 1,5 V aux condi-

Par suite du déplacement de l'essence dans le réservoir au cours d'accélération ou de freinages, on pourra constater des allumages par intermittence de l'ampoule lorsque le niveau d'essence est au voisinage de celui qui correspond à l'alarme. Cela n'est pas gênant et prévient l'automobiliste qu'il se rapproche du niveau d'alarme. On peut toutefois éliminer cet effet en augmentant la valeur de  $R_2$ .

On remarquera la stabilité du seuil de déclenchement due en particulier à l'emploi d'un amplificateur différentiel sur la partie comparateur de tension, qui n'est pas affectée par les variations de tension de la batterie ou de température ambiante.

(d'après Radio Electronics.)

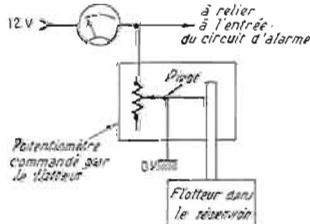


Fig. 2

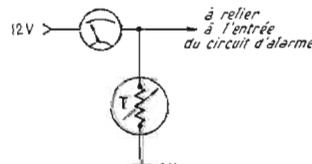


Fig. 3

# COMMENT ÉTUDIER, CONTRÔLER ET ESSAYER LES MICROPHONES

DANS de nombreuses installations sonores, il existe deux maillons extrêmes de la chaîne, dont beaucoup d'utilisateurs négligent trop souvent l'importance ; le premier est le **microphone**, et le dernier est le haut-parleur ou, pour des applications plus limitées, l'écouteur téléphonique.

L'enregistrement microphonique direct effectué généralement à l'aide d'un magnétophone, offre seul des avantages essentiels d'originalité. Il est plus personnel et plus vivant que la retraduction des radioconcerts ou des disques, et permet de constituer de véritables archives sonores, familiales ou documentaires, sinon artistiques ou didactiques.

Le microphone est également indispensable pour enregistrer et commenter les dialogues destinés à la sonorisation des films réduits ou des diapositives ; il peut être relié directement au bloc préampli-amplificateur pour des diffusions directes de tout genre, de paroles, de chants ou de musique, de plus en plus fréquentes à notre époque de musique « pop ».

On ne songe sans doute plus, à l'heure actuelle, à employer les anciens modèles téléphoniques à charbon ; il y a encore des appareils à cristal ou piézo-électriques, mais ce sont surtout les modèles électrodynamiques à bobine mobile, présentés et réalisés sous des formes très variables et de qualités diverses, qui sont les plus employés par les amateurs. Les microphones à condensateur ou électrostatiques, et à ruban, généralement de haute qualité, sont plutôt réservés aux usages semi-professionnels ou professionnels.

Quels que soient les modèles considérés, tous ces éléments présentent un certain nombre de caractéristiques qu'il est essentiel de connaître, lorsqu'on veut choisir un dispositif destiné à assurer un résultat déterminé et à être relié à une machine d'enregistrement de caractéristiques connues, lorsqu'il s'agit de vérifier les résultats obtenus avec un appareil dont on suspecte le fonctionnement, que l'on veut tenter de mettre au point, ou d'améliorer.

Les qualités de cette « oreille électrique » doivent correspondre à celles de l'appareil de l'enregistrement, ou aux conditions d'utilisation. Un microphone de grand prix, peu sensible, mais de haute fidélité n'est pas destiné à une machine à dicter !

## LES PRINCIPES DU MICROPHONE ET SES CARACTÉRISTIQUES

Le microphone est un **transformateur d'énergie** de rendement plus ou moins faible ; il traduit les ondes sonores transmis généralement par l'air en vibrations mécaniques, puis en oscillations électriques à fréquence musicale. Ce système, inverse donc de celui du haut-parleur, est même parfois plus ou moins réversible ; il existe de petits appareils miniatures, dans lesquels le microphone sert, à la fois, pour l'enregistrement et pour la reproduction des sons, en se contentant d'un faible niveau.

Pour donner de bons résultats, surtout en musique, le microphone doit être **fidèle** ; son rendement doit ainsi être indépendant de la fréquence des sons qui agissent sur lui, c'est-à-dire de la **hauteur** et il doit produire des signaux

électriques avec une intensité proportionnelle à l'amplitude des vibrations sonores qui mettent en action sa membrane.

Dans les appareils simplifiés destinés au téléphone, on se contentait d'une fidélité suffisante sur une gamme de 50 à 600 Hz environ, avec un maximum vers 1 000 à 1 500 Hz ; au-delà de 2 000 à 2 500 Hz, on constatait une diminution rapide de rendement.

Avec le microphone de haute qualité actuel, on peut assurer une traduction presque uniforme des sons de différentes hauteurs proportionnellement aux diverses intensités, entre 40 et 20 000 Hz, avec une tolérance qui ne dépasse pas 2,5 dB ; la qualité du microphone peut ainsi être supérieure à celle du magnétophone.

De tels microphones à large bande classiques d'amateur permettent ainsi d'excellents enregistrements d'orchestre, de chœurs ou de musique de chambre, grâce à leur réponse en fréquence étendue.

Pour enregistrer seulement la parole, la gamme des fréquences n'a pas besoin, en principe, de s'étendre au-delà de 100 à 5 000 Hz. Mais, il ne faut pas négliger, même dans ce cas, les avantages d'un microphone de qualité. Avec un modèle simplifié, la parole est seulement compréhensible avec une installation plus soignée, elle devient **naturelle**, et l'on perçoit les moindres inflexions vocales.

Une autre qualité intéressante du microphone est sa **sensibilité** indiquant le niveau du signal le plus faible qui peut être capté.

TABLEAU I

Types	Tension obtenue et liaison	Avantages	Inconvénients
Cristal Piézo-électrique	0,05 volt Liaison directe à faible distance.	Robuste — Emploi facile — Généralement relativement peu coûteux — Parole et musique — Assez sensible — Peut être fidèle — Simple — Pas de batterie auxiliaire ni de transformateur — Peu directionnel sur sons aigus.	Capacité élevée — Nécessité de préamplification — Effet assez marqué sur les sons aigus pour les modèles à diaphragme, plus ou moins sensible à la chaleur et à l'humidité — Unidirectionnel.
Bobine mobile électrodynamique	0,02 volt Liaison par transf. à toute distance	Robuste — Pas de batterie — Relativement sensible — Pas de bruit de fond — Assez coûteux — Emploi possible à assez grande distance.	Unidirectionnel — Distorsions sur les sons aigus possibles — Nécessité d'un transformateur et d'un préamplificateur.
Ruban	Liaison par transformateur 0,01 V	Très fidèle — Pas de bruit de fond — Pas de batterie — Bidirectionnel sans distorsion.	Assez délicat — Coûteux — Faible sensibilité — Préamplificateur nécessaire — Impossibilité d'emploi en plein air.

Malheureusement, un microphone fidèle et de haute qualité n'est pas toujours un appareil sensible, et le contraire est souvent plutôt vrai !

Une autre qualité proprement acoustique du microphone est la **profondeur de champ**, indiquant la distance à laquelle doit être placée la source sonore pour un résultat suffisant. Cette caractéristique est surtout importante lorsqu'il s'agit d'effectuer des enregistrements de sources sonores plus ou moins éloignées à l'extérieur et, en plein air, par exemple.

La **fidélité** indique la correspondance entre les vibrations acoustiques initiales recueillies à la sortie et celles qui sont transmises à l'amplificateur ; elle est déterminée en étudiant ce qu'on appelle la **courbe de réponse en fréquence**, c'est-à-dire un graphique indiquant l'étendue du registre sonore qui peut être correctement reproduit.

La **puissance** dépend, de même, du courant maximal recueilli à la sortie, mais il ne faut pas la confondre avec la sensibilité.

### LA DIRECTIVITE : CARACTERISTIQUE ESSENTIELLE

La qualité proprement acoustique la plus importante du microphone est la **directivité** ou **effet directionnel**. Le microphone capte plus ou moins les sons provenant d'une direction privilégiée. Il y a ainsi des microphones non directifs ou **omni-directionnels** captant les sons provenant de toutes les directions et servant, par exemple, pour les enregistrements de colloques, d'entretiens autour d'une table ou d'une salle.

Le microphone **unidirectionnel**, au contraire, très directif, capte les sons qui parviennent perpendiculairement à la surface de sa membrane vibrante ; sa sensibilité dépend de son orientation par rapport à la source sonore. On l'emploie, en particulier, en plein air, il capte les sons provenant de sources éloignées et évite l'action gênante de sources indésirables disposées latéralement, dans une ambiance bruyante, par exemple.

Les modèles **bidirectionnels** présentent deux directions privilégiées, généralement vers l'avant, vers l'arrière. En général, d'ailleurs l'effet directionnel est plus sensible sur les fréquences élevées, c'est-à-dire pour les sons aigus.

L'effet directif du microphone peut être présenté par une courbe ou **diagramme polaire** indiquant des directions privilégiées de capture des sons. Ces courbes ont une forme circulaire, en huit, en massue, etc., suivant leurs propriétés. Le microphone **cardioïde** moderne, qui permet de résoudre de nombreux problèmes de « chasse aux sons », est ainsi appelé parce que sa courbe représentative a plus ou moins la forme d'un cœur. Le tableau 1 donne des exemples de formes de ces diagrammes.

Le microphone **moyen**, de prix réduit, adopté par beaucoup d'amateurs, est généralement un appareil directionnel, et son orientation modifie l'effet sonore. Il s'agit seulement de l'employer avec un peu de soin ; il sélectionne les sons provenant d'une direction déterminée, et évite l'influence des bruits ambiants ou parasites.

Le microphone **omnidirectionnel**, à l'inverse, capte les sons provenant de toutes les directions et une sélection ne peut être assurée qu'en modifiant la distance des sources sonores, de façon à faire varier l'intensité des signaux qui parviennent à la membrane vibrante.

L'effet directif est plus ou moins utile dans une chambre d'appartement, et une ambiance relativement silencieuse. Sa nécessité ne dépend

que de la nature de l'enregistrement ; il est indispensable dans une salle d'assez grandes dimensions aux parois réfléchissantes ou dans une ambiance bruyante.

Pour restituer au contraire, une atmosphère d'ambiance et inscrire les effets sonores dans tous les coins d'une salle, le microphone non directionnel s'impose.

Pour les conférences, les colloques, les banquets, des microphones plus directionnels sont nécessaires pour éviter les troubles et les mélanges des conversations, l'effet des bruits ambiants. Pour enregistrer les répliques de plusieurs acteurs, un certain nombre de microphones distincts peuvent même être utilisés.

Pour l'enregistrement des pièces de théâtre, des microphones directionnels placés devant les acteurs donnent ainsi de bons résultats ; pour l'enregistrement d'orchestres des microphones cardioïdes et des microphones distincts pour des solistes sont recommandés. Dans une église, l'enregistrement d'un sermon est mieux effectué avec un microphone directionnel pour éviter le brouillage des paroles par la résonance des murs et des voûtes.

La **stéréophonie** pose aussi des problèmes délicats. L'enregistrement double peut être effectué au moyen de deux éléments plus ou moins écartés, et convenablement orientés ou superposés, captant les sons dans des directions différentes, et qui sont dits **croisés**.

### LES DIFFERENTES CATEGORIES DE MICROPHONES

Tout microphone comporte un organe vibrant mis en action par les ondes sonores, et agissant sur un dispositif, qui traduit les vibrations mécaniques en oscillations électriques à fréquence musicale.

On peut distinguer deux catégories principales au point de vue acoustique. La plupart comportent une membrane vibrante avec, en arrière, une capsule acoustique, dans laquelle l'air est comprimé ou dilaté suivant les mouvements de la membrane. Il se produit ainsi une réflexion sur la face antérieure du diaphragme, et des variations de **pression** dans la chambre arrière ; en raison de leur principe, ces modèles sont appelés **microphones de pression**.

Dans une deuxième catégorie d'appareils, l'organe vibrant est libre sur ses deux faces ; ses dimensions sont suffisamment réduites pour que l'onde incidente se retrouve sur la face arrière. Le diaphragme vibrant très léger et complètement libre peut suivre les mouvements de l'air proportionnels aux variations de la pression, qui se produisent suivant l'axe du système. Ces microphones sont appelés **microphones de vitesse**, ou avec plus de rigueur, **microphones de vélocité**.

Les premiers sont les plus répandus : ils sont plus ou moins directionnels. Les seconds sont d'usage plus limité, et sont normalement bidirectionnels.

On peut également distinguer, du point de vue **électrique**, deux catégories de microphones. Les uns constituent des éléments **non réversibles**, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent pas jouer le rôle de haut-parleurs. Ce sont surtout les microphones à contact, dont le plus connu est le microphone à charbon, appareil sensible mais peu fidèle, et dont la résistance électrique varie sous l'action des vibrations sonores.

Dans la deuxième catégorie, la plus répandue, on classe les systèmes **réversibles** constituant de véritables transformateurs d'énergie mécanique en énergie électrique et vice-versa.

Les principes utilisables sont très nombreux, il y a des modèles électromagnétiques, piézo-électriques, électrostatiques, électrodynamiques, etc.

### LES MICROPHONES PRATIQUES

Le microphone à charbon est, en fait, une résistance variable sous l'action des vibrations mécaniques produites par les ondes sonores sur une membrane vibrante. Appareil sensible et robuste, bon marché, d'une puissance de sortie relativement élevée, il n'est plus utilisé que pour la parole, et il est abandonné pour l'usage normal de l'enregistrement ou de la sonorisation musicale.

Les microphones ordinaires sont des appareils à cristal (ou piézo-électriques) des modèles électrodynamiques à bobine mobile, ou à ruban et, pour certains enregistrements de haute qualité, des microphones à condensateur (ou électrostatiques).

Le microphone **piézo-électrique** comporte un élément de cristal qui, déformé sous l'action des vibrations sonores produit des signaux électriques. Il en existe de plusieurs formes ; les cristaux de sel de La Rochelle utilisés primitivement sont remplacés par les pastilles de céramique, plus robustes et résistant mieux à l'action des agents atmosphériques ; leur adaptation est facile car leur niveau de sortie est suffisant pour permettre une liaison directe.

Les microphones à **condensateur** ou **électrostatiques** sont des appareils coûteux et fidèles, captant particulièrement bien les sons aigus, mais exigeant une alimentation auxiliaire en courant continu.

Ce sont, en fait, des **condensateurs**, de capacité variable sous l'effet des ondes sonores qui viennent les frapper. Une tension continue est établie entre deux électrodes, dont l'une est fixe et l'autre mobile ; le déplacement de l'électrode mobile détermine des variations de capacité et donne naissance à une tension variable.

De dimensions réduites, offrant une courbe de réponse régulière, et des caractéristiques de directivité adaptées aux utilisations envisagées, ces microphones présentent des inconvénients d'utilisation pratique s'opposant jusqu'à présent à ces avantages, alimentation auxiliaire, sensibilité à l'humidité et aux chocs. L'avènement des transistors a permis d'assurer l'alimentation et l'amplification nécessaires et le mode de construction a permis de réduire l'influence de l'humidité et des vibrations. Les microphones sont donc souvent utilisés par la radiodiffusion, la télévision, l'industrie, et même par les amateurs particulièrement exigeants.

Mais, ce sont sans doute les **microphones électrodynamiques** qui constituent les modèles types actuels les plus répandus, tant chez les amateurs que chez les semi-professionnels.

Le fonctionnement de ces éléments à bobine mobile est analogue à celui des haut-parleurs du même nom. Le diaphragme vibrant soumis aux ondes sonores est solidaire d'un bobinage très léger en fil conducteur qui se déplace dans un champ magnétique intense et constant produit par un aimant permanent.

La bobine est reliée au diaphragme, sur lequel agissent les ondes sonores ; ses variations de position entre les pôles d'un aimant déterminent dans l'enroulement la production d'oscillations électriques à fréquences musicales. Sous certaines conditions, les signaux obtenus ont la même forme que les ondes sonores initiales.

La grande majorité des modèles utilisés appartiennent à cette catégorie, mais leurs perfectionnements et leurs prix sont très divers. Ils peuvent être établis sous la forme non directionnelle, directionnelle, cardioïde ou hypercardioïde. Lorsque leur construction est soignée leur fidélité peut être excellente, et leur courbe de réponse très étendue. Ils conviennent à l'enregistrement de la parole, comme à celui de la musique, et transmettent aussi fidèlement la moindre nuance du timbre d'une voix que le spectre sonore complet d'un orchestre symphonique. Il en existe des modèles très portatifs, que l'on peut même suspendre autour du cou à la façon d'une cravate, et qui sont destinés à l'enregistrement de la parole, des formes bâtons tenus à la main, ou destinés à être placés sur des supports plus ou moins réglables, ou tenus à l'extrémité de bras de girafe, ou encore de simples modèles en boîtier plat, que l'on pose sur une table.

Le microphone à ruban beaucoup moins répandu parmi les amateurs, mais très fidèle, et très sensible, peut être considéré comme un microphone électrodynamique, dans lequel l'enroulement est réduit à un seul conducteur rectiligne se déplaçant dans un entrefer également rectiligne. Le diaphragme est constitué par un ruban métallique ondulé mince et léger suspendu dans un champ magnétique, et librement accessible aux vibrations de l'air sur les deux faces. Il constitue ce qu'on peut appeler un microphone de vitesse ; sa vibration détermine encore la production de signaux électriques correspondant aux variations de l'onde sonore incidente.

Ce sont des éléments bidirectionnels très fidèles, mais assez peu sensibles, recommandés pour l'enregistrement en studio en haute-fidélité. S'il s'agit de musique ou de chant, les sons graves, en particulier sont remarquablement captés ; mais, le microphone à ruban, contrairement à l'appareil à bobine mobile, est fragile ; il ne convient pas normalement pour le travail à l'extérieur, car il doit être à l'abri du vent et des chocs. On peut pourtant l'adapter avec des précautions spéciales en utilisant des réflecteurs de sons pour l'enregistrement des sources sonores très éloignées, par exemple, pour l'étude du chant des oiseaux ou des cris des animaux sauvages.

Le microphone électrodynamique à bobine est ainsi devenu le modèle classique des enregistreurs modernes, pratiques et robustes n'exigeant pas de batterie auxiliaire, moins sensible qu'un modèle à contact, mais plus qu'un modèle à ruban ; on adopte ainsi des petits appareils minuscules combinés avec des magnétophones de poche à cassettes et des modèles de qualité séparés ou croisés sur les magnétophones stéréophoniques.

Le tableau 2 donne des indications précises sur un certain nombre de microphones de différentes catégories.

#### COMMENT CONTROLER RAPIDEMENT UN MICROPHONE

Le contrôle des microphones peut être effectué par des mesures absolues, qui exigent, cependant, l'emploi d'appareils de précision et de procédés acoustiques de laboratoire plus ou moins complexes ; mais, dans de nombreux cas, ces contrôles ne sont pas nécessaires, et l'on peut utiliser des procédés plus rapides pour vérifier les caractéristiques d'un microphone déterminé, en les comparant à celles d'un microphone standard.

TABLEAU II

MARQUE	TYPE	PRINCIPE	DIREC- TIVITÉ	SENSI- BILITÉ en millivolts par microbar	IMPÉ- DANCE en ohms	COURBE DE RÉPONSE
<b>I. MICROPHONES D'AMATEUR</b>						
Audax	MX441	Dynamique	Omni- directionnel	0,3 pour 700 ohms	700 200	70 Hz 16 kHz ± 7 dB
AKG	D11D	Dynamique Stéréo	Cardioïde	2 pour 200 ohms	200	80 Hz 14 kHz ± 5 dB
Beyer	M55HN	Dynamique	Omnidirect.	0,12 pour 200 ohms	200 80 000	70 Hz 16 kHz ± 4 dB
LEM	DL50	Dynamique	Cardioïde	0,16 pour 200 ohms	200 2 000	50 Hz 16 kHz
MB	MB170	Dynamique	Omnidirect.	0,24 pour 700 ohms	700 50 000	50 Hz 15 kHz ± 3 dB
Philips	EV3922	Dynamique	Omnidirect.		500 25 000	150 Hz 10 kHz
<b>II. MICROPHONES POUR ENREGISTREURS DE QUALITÉ</b>						
Bang et Olufsen	Bcomic 1000	Dynamique	Omnidirect.	0,1 pour 200 ohms	200	50 Hz 17 kHz ± 2,5 dB
LEM	0042	Dynamique	Omnidirect.	0,12 pour 200 ohms	200	40 Hz 15 kHz
Melodium	C133	Dynamique	Cardioïde	0,28 pour 200 ohms	10 200 1 500	50 Hz 15 kHz ± 5 dB
Philips	CC6035	Dynamique	Cardioïde		500 25 000	60 Hz 14 kHz ± 4 dB
Sennheiser	MD21	Dynamique	Omnidirect.	0,2 pour 200 ohms	200	40 Hz 18 kHz ± 3 dB
Shure	533SB	Dynamique	Omnidirect.	0,15 pour 50 ohms	50 80 000	40 Hz 11 kHz ± 3 dB
Uher	M537	Dynamique	Cardioïde	0,23 pour 200 ohms	200	40 Hz 18 kHz ± 3 dB
<b>III. MICROPHONES PROFESSIONNELS - CATÉGORIE STUDIO</b>						
AKG	D24	Dynamique	Cardioïde	0,18 pour 200 ohms	200	30 Hz 20 kHz ± 6 dB
Beyer	M610	Dynamique	Cardioïde	0,2 pour 200 ohms	200	50 Hz 15 kHz ± 3 dB
	M500	Ruban	Hypercardioïde	0,14 pour 200 ohms	200 500	30 Hz 18 kHz ± 2,5 dB
B et O	BM6	Ruban	Cardioïde	0,08 pour 200 ohms	200	30 Hz 13 kHz ± 2,5 dB
MB	MB115	Dynamique	Omnidirect.	0,15 pour 200 ohms	200	40 Hz 20 kHz ± 2,5 dB
	MB301	Ruban	Cardioïde	0,12 pour 200 ohms	200	40 Hz 18 kHz ± 2,5 dB
Melodium	88	Dynamique	Omnidirect.	0,03 pour 10 ohms	10	40 Hz 18 kHz ± 3 dB
	RM6	Ruban	En huit	0,16 pour 200 ohms	50	30 Hz 18 kHz ± 2 dB
Philips	LBB 9050 05	Dynamique	Cardioïde	0,14 pour 200 ohms	200	25 Hz 19 kHz ± 3 dB
Sennheiser	MD421	Dynamique	Cardioïde	0,2 pour 200 ohms	200	30 Hz 17 kHz ± 3 dB
Shure	300	Dynamique	En huit	0,1 pour 200 ohms	50 200	40 Hz 15 kHz
Altec Lansing	650A	Dynamique	Cardioïde	0,5 pour 200 ohms	200 20 000	50 Hz 15 kHz
Uher	816	Condensateur	Cardioïde	0,2		20 Hz 18 kHz

Ce procédé d'essai consiste ainsi en une **comparaison** et peut s'effectuer suivant deux méthodes différentes. Nous pouvons d'abord produire un champ sonore variable en utilisant la radiation sonore d'un haut-parleur et comparer les sons reçus aux mêmes points dans le microphone standard et le microphone en essai.

En comparant avec soin et en étudiant les caractéristiques du haut-parleur et du microphone étalonnés, nous pouvons en déduire les qualités résultantes du microphone à essayer (fig. 1).

Ce procédé rationnel est très valable, mais seulement, en principe, lorsque l'essai est effectué dans un espace libre et sans risques de réflexions sonores. Une autre méthode, sans doute préférable, mais qui n'est évidemment pas à la portée des amateurs, consiste à utiliser une chambre d'essai **anéchoïque**, c'est-à-dire ne produisant pas de réflexions gênantes; mais les réflexions même faibles, provenant des surfaces acoustiques de cette chambre, peuvent modifier les résultats obtenus, si l'on n'utilise pas des pressions sonores bien standardisées.

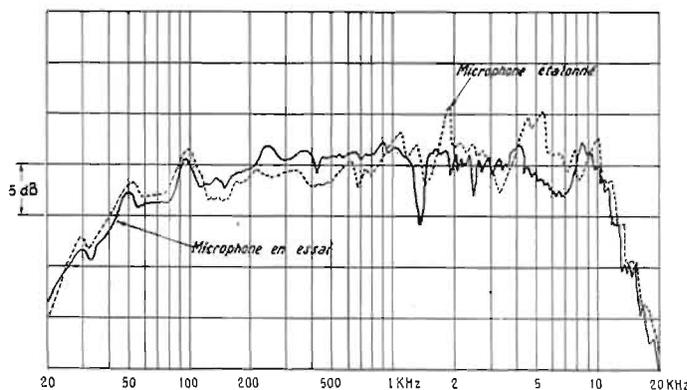


Fig. 1

Pour arriver à un bon résultat, il faut donc adopter des amplificateurs étalonnés; l'oscillateur agit sur le haut-parleur par l'intermédiaire d'un amplificateur de contrôle, dont le gain est réglé de telle sorte que le son produit par le haut-parleur assure la pression sonore désirée.

Le microphone de contrôle étalonné est relié à un amplificateur, dont le signal de sortie redressé est utilisé pour contrôler le signal de sortie du haut-parleur. Lorsque la fréquence varie, la pression sonore sur le haut-parleur de contrôle est réglée de façon à obtenir une valeur constante, si l'élément de contrôle a une courbe de réponse parfaitement plate.

Plaçons ainsi le microphone en essai dans le champ sonore, aussi près que possible du microphone de contrôle, et nous pouvons obtenir une courbe de réponse en fréquence, qui nous montrera valablement la différence entre les caractéristiques du microphone de contrôle et celles de l'élément à essayer.

Si le microphone de contrôle a des caractéristiques bien uniformes, la réponse peut être considérée comme déterminant exactement les caractéristiques du microphone essayé dans la direction choisie. Un diagramme complet directionnel peut être obtenu en disposant le microphone dans des angles différents, et en utilisant le microphone de contrôle dans chaque cas (fig. 2).

Même en utilisant cette méthode, il est préférable d'éviter toute réflexion à l'air libre, ou d'utiliser une chambre anéchoïque. A défaut, les résultats sont évidemment beaucoup moins

valables, en raison des réflexions et des ondes stationnaires qui peuvent se produire; la pression sur le microphone de contrôle peut être assez différente de celle qui agit sur le microphone en essai et variable suivant la fréquence, la même réponse est plus régulière à l'air libre (fig. 3).

Il est souvent cependant plus ou moins difficile d'utiliser une chambre anéchoïque, ou un dispositif de mesure à l'air libre réellement efficace. Une autre solution évitant ces difficultés consiste à utiliser un **son d'essai vobulé ou hululé**; sa fréquence est continuellement variable d'une petite quantité au-dessus et au-dessous d'une certaine valeur, et la gamme de fréquences est modifiée pour effectuer le tracé de la courbe.

Le son hululé peut être obtenu de deux façons différentes. Il suffit, lorsqu'on emploie un générateur BF, d'utiliser un condensateur variable en parallèle avec le condensateur de contrôle de l'oscillateur fixe; la fréquence de l'oscillateur varie ainsi continuellement d'une dizaine de Hz, par exemple, au-dessus et au-dessous de la valeur choisie sur la gamme de fréquences normale.

## LE CONTROLE DE LA SENSIBILITE

Pour mesurer la sensibilité d'un microphone, il est nécessaire d'étalonner d'abord le niveau du champ sonore qui agit sur lui. Un microphone standard qui a été étalonné avec un champ de valeur connue peut être utilisé avec un gain quantitatif soigneusement mesuré. Cela signifie que le niveau de sortie du microphone en microvolts ou en millivolts doit être mesuré avec précision par l'amplificateur dont on utilise le signal de sortie, de façon à déterminer le gain de sorte qu'une pression sonore

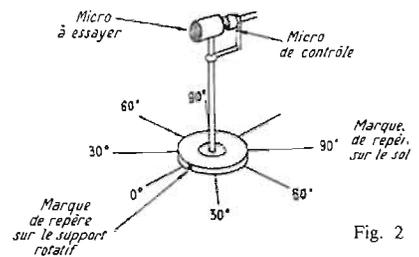


Fig. 2

connue doit produire une lecture spécifique de tension à la sortie. De cette manière, la sensibilité du microphone inconnu peut être déterminée par rapport à un niveau de référence standard.

La sensibilité ne peut être considérée comme une donnée constante lorsqu'on effectue ces mesures; elle peut varier suivant la réponse en fréquence des deux instruments. Par suite, une mesure de sensibilité doit être effectuée à une **fréquence déterminée** telle que 400 ou 1 000 Hz; le graphique obtenu peut avoir une signification légèrement différente suivant que l'on se trouve à un point maximal ou minimal de la caractéristique en fréquence de chaque microphone.

Qu'il s'agisse d'un élément à cristal, à ruban, ou électrostatique, un microphone de référence ne doit pas présenter des irrégularités de courbes dans la gamme de fréquences considérée. Mais, le microphone en essai peut présenter une pointe de renforcement ou un affaiblissement à la fréquence de mesure, ce qui diminue la valeur de la lecture de la réponse pour cette gamme générale de fréquences.

Pour cette raison, il est bon d'évaluer la **sensibilité moyenne** en comparant la sensibilité pour une fréquence connue avec la réponse en fréquence mesurée; une telle sensibilité moyenne constitue une interpolation, et non pas celle qui peut être mesurée pour chaque fréquence particulière.

## LA REPONSE POUR LES TRANSITOIRES

L'effet obtenu pour les transitoires est très important, mais il n'existe pas de moyen simple, pratique d'établir la forme précise d'une onde acoustique de forme transitoire.

Même les meilleurs haut-parleurs présentent des distorsions très importantes sur les transitoires en comparaison avec un microphone de bonne qualité, en raison des dimensions relatives envisagées, de sorte qu'il est impossible de produire une onde acoustique transi-

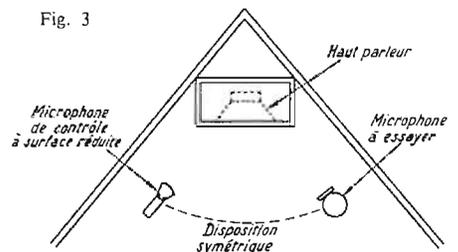


Fig. 3

Cette petite variation de l'ordre de 10 Hz peut cependant être insuffisante pour éviter la production des ondes stationnaires sur la gamme de 5 à 10 kHz, tandis que pour la gamme des basses fréquences une modulation de  $\pm 10$  Hz correspond à une variation périodique d'un son de 20 Hz entre 10 et 30 Hz. Ainsi, les basses fréquences ne peuvent plus être utilisées sous l'action de la vobulation. Une meilleure méthode consiste donc à utiliser un système de variation qui n'ait pas pour but d'obtenir une variation d'une quantité fixe, mais un **pourcentage déterminé de variations** par rapport à la fréquence considérée à l'instant donné.

Différentes méthodes peuvent être envisagées. Il suffit en principe, d'utiliser un entraînement mécanique, qui produit la vibration d'un bouton de contrôle de fréquence d'une proportion déterminée de sa position à l'instant donné. Si l'échelle est logarithmique, il suffit d'obtenir un angle de déviation déterminé à chaque instant, et le problème est simple. Un entraînement par courroie peut être utilisé avec une poulie folle entre la poulie d'entraînement et le bouton de contrôle, de façon à produire un mouvement de fluctuation superposé à l'augmentation de la fréquence.

Ce dispositif assure une fluctuation de la fréquence avec un pourcentage constant à chaque instant. Si la fluctuation est de 50 Hz, lorsque la fréquence est de 2 kHz, elle sera de 0,5 Hz lorsque la fréquence est de 20 Hz, et de 500 Hz lorsque la fréquence atteindra 20 kHz.

toire d'une forme déterminée avec précision.

Des mesures comparatives peuvent être effectuées entre les microphones en utilisant un haut-parleur ou une source analogue de sons transitoires de formes forcement indéterminées, et la valeur de ces mesures est limitée en raison de l'impossibilité justement de déterminer la forme d'onde acoustique.

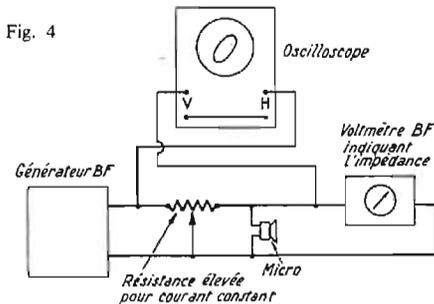
Fort heureusement, comme les microphones ont des dimensions très réduites en comparaison des longueurs d'onde sonores des signaux captés, le genre de distorsion transitoire qui se produit dans les haut-parleurs peut être éliminé pratiquement dans les appareils de qualité, ainsi la réponse pour les transitoires peut être déterminée dans des limites assez satisfaisantes.

### CONTROLE DE L'IMPEDANCE

L'impédance du microphone peut être mesurée par une méthode standard quelconque, à condition que le signal utilisé n'entraîne pas le diaphragme vibrant suffisamment pour déterminer une réflexion acoustique dans le circuit électrique.

La plupart des microphones ont une impédance élevée déterminée essentiellement par les caractéristiques électriques du système; dans les modèles à bobine mobile et à réluctance, elle est due à la résistance du bobinage ou des enroulements, et l'inductance provient des éléments magnétiques des instruments.

Dans les microphones à cristal ou à condensateur, l'impédance est presque une capacité pure, et tous les composants résistants sont généralement dus aux pertes dans la capacité comme dans un système électrique, plutôt qu'à des réflexions acoustiques.



Avec certains microphones, tels que les modèles électrostatiques, il est nécessaire, nous le savons, d'utiliser un préamplificateur et l'adoption des transistors a permis de réaliser des ensembles avec préamplificateur incorporé; il en est ainsi, de même, actuellement, pour des microphones électrodynamiques peu sensibles.

Avec ces modèles, il peut être nécessaire d'étudier la réponse totale de l'ensemble, en considérant aussi les caractéristiques de l'amplificateur combiné. Dans ce cas, l'impédance directe du microphone lui-même ne présente pas d'importance essentielle, sauf si l'on considère sa contribution possible au résultat fourni par l'ensemble de la qualité du système.

L'impédance peut être mesurée à toutes les fréquences au moyen d'un pont ou par un impédancemètre à lecture directe; prenons garde, cependant, d'appliquer sur le microphone des sons d'un niveau suffisant, mais qui ne risquent pas de produire des mouvements excessifs du diaphragme.

L'impédancemètre à lecture directe convient seulement pour contrôler une impédance à une fréquence déterminée, pour laquelle il est construit. Une étude plus complète exige l'emploi d'un pont ou même un dispositif simplifié représenté par la figure 4; on peut ainsi effec-

tuer des lectures pour un certain nombre de fréquences en déterminant la réponse en impédance, en amplitude, et en angle de phase.

### COMMENT CONTROLER LA DISTORSION ET LES BRUITS

La distorsion doit toujours être mesurée en combinaison avec celle de l'amplificateur utilisé pour effectuer les essais. La plupart des microphones produisent très peu de distorsion à moins d'utiliser des niveaux sonores trop élevés et très au-dessus de la normale. Le microphone peut être employé en combinaison avec un sonomètre ou un appareil d'essais des vibrations.

Le premier contrôle d'amplificateur avec, à l'entrée un signal électrique de mesure et, ensuite le dispositif acoustique constitué par le microphone. Le dispositif exige l'emploi d'un haut-parleur de haute qualité, dont la distorsion, mesurée à l'aide d'un microphone calibré, est plus faible que l'indication obtenue sur l'appareil en essai (fig. 5).

Il est également nécessaire de contrôler le niveau du bruit de fond du microphone; cette mesure exige l'emploi d'une chambre anéchoïque que nous avons déjà citée, ou tout au moins d'une chambre isolée phoniquement, ce qui permet de placer le microphone dans un endroit où il ne peut capter absolument aucun bruit ou, en tout cas, dans un endroit où le son pouvant atteindre l'appareil est plus faible que le bruit de fond produit par le microphone lui-même.

Ce fait peut être contrôlé en écoutant le son obtenu et en déterminant, s'il s'agit d'un bruit de fond pur, et s'il n'y a pas de sons parasites provenant du milieu ambiant.

Il est également nécessaire de contrôler si le niveau du bruit provenant de l'amplificateur avec une prise de sortie d'une impédance correspondant à celle du microphone n'a pas une amplitude suffisante pour modifier le niveau du bruit mesuré provenant du microphone. En pratique, les mesures du bruit de fond du microphone ne sont efficaces que si les bruits de fond de l'amplificateur sont inférieurs d'au moins 10 dB.

Les mesures du niveau maximal du microphone peuvent être effectuées en combinaison avec celles correspondant au niveau minimal dépassant juste le niveau du bruit de fond, ce qui permet d'obtenir un contrôle de la gamme dynamique que l'on peut réaliser.

En fait, cette étude n'est pas toujours réalisable sur toute la gamme pratique, parce que les niveaux les plus élevés peuvent avoir une intensité sonore beaucoup plus grande que ceux qui sont employés normalement dans des usages pratiques, du moins dans des milieux qui ne sont pas très bruyants. L'information la plus utile consiste dans l'obtention d'un niveau de bruit équivalent en intensité acoustique. En d'autres termes, le niveau du bruit de fond produit par le microphone est déterminé par rapport au niveau sonore équivalent en tenant compte de la sensibilité du microphone.

### COMMENT EVITER LES VIBRATIONS

Une caractéristique importante des microphones trop souvent négligée consiste dans leur isolement acoustique et mécanique qui doit les rendre insensibles aux diverses formes de vibrations. Les vibrations du diaphragme produites par des ondes sonores ne doivent pas se transmettre à la masse du microphone, ni au câble de connexion.

La plupart des microphones ont une réponse en fréquence différente aux vibrations

qu'aux ondes sonores captées par l'appareil; ce fait est dû à ce que cet instrument est réversible.

Les vibrations du boîtier du microphone n'ont pas d'influence sur les mouvements du diaphragme, mais l'action inverse est également contrôlée par les impédances acoustiques réfléchies sur le diaphragme. Certaines d'entre elles sont couplées aux éléments vibratoires, et certaines ne le sont pas. Il en résulte une caractéristique en fréquence complètement différente de celle obtenue en utilisant le microphone dans le sens convenable.

Pour trouver cette fréquence caractéristique, sans isolement contre les vibrations, plaçons le microphone sur un support, et utilisons un générateur de vibrations; c'est, en fait, une forme spéciale de traducteur analogue à un moteur de haut-parleur, mais couplé de façon à produire des vibrations mécaniques.

En même temps, utilisons un capteur de

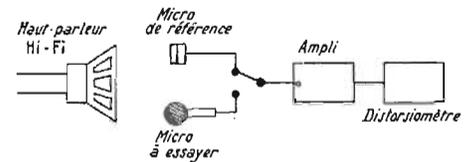


Fig. 5

vibrations analogue à un microphone, mais qui fonctionne par contact, pour mesurer la vibration produite.

Utilisons le générateur de vibrations comme une source étalonnée analogue au microphone de contrôle pour établir la réponse en fréquence du microphone: Mesurons le signal de sortie du microphone, en nous assurant qu'aucune composante n'est due aux effets acoustiques.

Mesurons ensuite le signal de sortie à différentes fréquences pour obtenir la réponse en fréquence du capteur de vibrations du microphone lui-même; le dispositif varie, évidemment, suivant les appareils considérés.

Des dispositifs convenables d'isolement contre les variations peuvent être placés dans le support de microphone et l'étude de la réponse est répétée; l'efficacité de l'isolement contre les vibrations est indiquée par les différences qui existent entre les réponses obtenues.

Si un microphone particulier est spécialement sensible à une fréquence déterminée, en raison de la construction mécanique du microphone lui-même ou de son boîtier, il est évidemment essentiel que l'isolement assure une élimination efficace pour cette fréquence.

### N'OUBLIONS PAS LES EFFETS DU BOITIER

Beaucoup de courbes de réponse des microphones publiées par les fabricants semblent obtenues au moyen d'appareils-types étudiés dans les laboratoires, et avant le montage dans le boîtier habituel.

En pratique, l'utilisation d'un carter de protection qui joue, d'ailleurs, un rôle acoustique, peut modifier dans des proportions plus ou moins importantes, la réponse en fréquence, tant en ce qui concerne les qualités acoustiques que les vibrations.

Le contrôle d'un microphone doit ainsi être effectué avec et sans boîtier, lorsqu'on veut vérifier la conformité avec la courbe normale publiée par le fabricant; il est désirable d'ailleurs, d'avoir des indications pratiques sur l'appareil monté de la manière habituelle et non pas à l'état d'appareil de laboratoire.

# DÉCLENCHEUR UNIVERSEL

## POUR DÉTECTEURS DE NIVEAU

UN détecteur de niveau est constitué, dans sa forme la plus simple, de trois blocs : le capteur, le circuit déclencheur, le dispositif avertisseur ou de mesure. Parmi les trois maillons de cette chaîne, cet article présente le circuit déclencheur.

Il s'agit d'un circuit simple, de type digital, qui peut être utilisé dans un détecteur de niveau en combinaison avec des capteurs de pression, de température, de liquide ou d'autres capteurs analogues. En raison de ses possibilités multiples d'emploi, ce déclencheur est en quelque sorte universel.

La description parue dans une revue américaine (1), ne manquera pas d'intéresser nos lecteurs qui

caractéristique de tension de la diode Zener D 3.

S'il n'y a aucune diode Zener à ce point, c'est-à-dire lorsque la borne d'entrée est reliée directement à la jonction des résistances  $R_1$  et  $R_3$ , le circuit a un niveau d'entrée normal de 1,5 V environ. Il se déclenche si le signal d'entrée descend à 1 V ou monte à 2 V. Ainsi, la caractéristique de tension de la diode Zener à utiliser ne diffère que de très peu de la tension d'entrée désirée moins 1,5 V (c'est-à-dire cette dernière tension diminuée de 1,5 V).

**Les circuits intégrés utilisés :** Le déclencheur sensible aux niveaux dans les deux sens peut être construit en utilisant un circuit intégré

$A_1$  et  $A_3$ , n'ont pas de polarisation. En conséquence, les sorties de chacun de ces inverseurs sont au niveau positif.

En même temps, la sortie de  $A_1$  est inversée par  $A_2$  de façon que la sortie de  $A_2$  soit au niveau 0.

La sortie positive de  $A_3$  est amenée par l'intermédiaire de la diode  $D_2$  à l'entrée du circuit de verrouillage (broche 1). En conséquence, la sortie de ce circuit de verrouillage (broche 7) est ainsi au niveau 0. Ceci est appliqué à l'entrée de l'inverseur  $A_4$  d'où il résulte que ce dernier a la sortie positive.

Si le bouton-poussoir de remise à zéro est actionné dans ces conditions, la sortie passe momentanément à 0, mais retourne à l'état de sortie positive aussitôt que le bouton-poussoir est relâché.

Deuxième cas (avec polarisation). Lorsque le niveau de la tension d'entrée est suffisant pour amener le point de jonction des résistances  $R_1$  et  $R_3$  à + 1,5 V,  $A_3$  reçoit une polarisation suffisante pour l'amener à saturation. En conséquence, la sortie de  $A_3$  est au niveau 0.

Etant donné que  $A_1$  est polarisé par l'intermédiaire du diviseur de tension  $R_1$  et  $R_2$ , la tension à l'entrée de  $A_1$  est insuffisante pour amener  $A_1$  à la conduction. La sortie de  $A_2$  est ainsi également au niveau 0, comme dans le premier cas.

Avec la sortie de  $A_2$  et de  $A_3$  en même temps à 0, l'entrée du circuit de verrouillage est 0, et en appuyant sur le bouton-poussoir de remise à zéro, le circuit de ver-

circuit de verrouillage amenant la borne de sortie au niveau positif.

D'autre part, si le circuit fonctionne à l'état normal et que le potentiel d'entrée décroît suffisamment pour amener le point de jonction des résistances  $R_1$  et  $R_3$  à 1 V, l'inverseur  $A_3$  se trouve bloqué, c'est-à-dire que sa sortie devient positive, ce qui déclenche le circuit de verrouillage en rendant de nouveau la borne de sortie de ce dernier positive.

On voit donc que le circuit se déclenche soit avec une tension au-dessus du seuil, soit avec une tension au-dessous du seuil. On n'a pas besoin de maintenir cette condition. En effet, une excursion transitoire dans l'un des deux sens suffit pour déclencher le circuit de verrouillage. Par là, le circuit peut fonctionner, par exemple, comme détecteur de « défaut sur la ligne ».

### Origine des signaux d'entrée :

Le signal d'entrée peut provenir d'une source quelconque capable de fournir l'information requise. L'origine du signal peut être un capteur de température, un capteur de niveau lumineux, un capteur de niveau liquide ou un capteur de pression. Comme on sait, le capteur transforme le phénomène à détecter en signal électrique. Quant aux manières de déterminer l'information agissant sur le seuil de déclenchement, la sortie du capteur peut obtenir sa polarité à partir d'un pont ou d'un discriminateur, même la sortie d'une alimentation ou d'une batterie avec chargeur peut convenir. A partir du signal de sortie en  $A_4$ , on peut

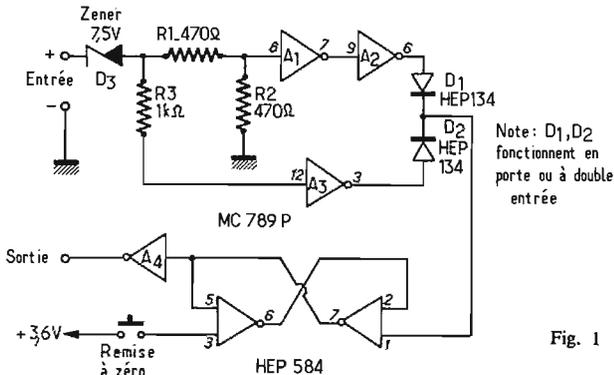


Fig. 1

trouveront ici une analyse détaillée du fonctionnement de ce déclencheur.

### LA CONSTITUTION DU DÉCLENCHEUR

**Les états logiques :** Les figures 1 et 2 sont, respectivement, les représentations logiques et schématiques du circuit dimensionné pour détecter un seuil de tension continue de 9 V. Si, à l'entrée, cette tension de seuil augmente ou diminue d'une quantité aussi faible que 0,5 V, le circuit se déclenche. La borne de sortie ( $A_4$ , broche 1) est au niveau zéro lorsque la tension aux bornes d'entrée est normale. Elle monte à plus de 3 V, positifs (circuit ouvert) lorsque le déclenchement est provoqué. Une fois déclenché, le circuit reste verrouillé jusqu'à ce que la tension d'entrée retourne à la normale et que le bouton-poussoir de remise à zéro soit actionné.

**Le rôle de la diode Zener :** La diode Zener est utilisée comme source de tension de référence. Quand la tension appliquée dépasse la tension Zener, l'intensité du courant qui traverse la diode devient élevé.

Le niveau d'entrée normal est avant tout déterminé par la caracté-

Motorola MC 7 8 9 P à six inverseurs et un HEP 584 porte OU à double entrée. Dans la figure 2, les deux circuits intégrés sont vus par-dessus. Dans le circuit, on n'utilise que quatre inverseurs sur les six existants. Les entrées des deux autres inverseurs sont mises à la masse. Le circuit intégré HEP 584 est branché en multivibrateur bistable à mémoire et fonctionne comme un verrouillage électronique.

### LE FONCTIONNEMENT DU DÉCLENCHEUR

Comme on le sait, on peut amener un bistable dans l'un ou l'autre état (0 ou 1) en appliquant un potentiel continu (positif ou négatif) sur les entrées, de ce bistable. Cela s'opère généralement à travers des diodes qui ne permettent l'application sur ses entrées que d'une seule polarité, celle qui a été choisie à l'origine pour la commande du bistable.

Dans le circuit de la figure 1, les diodes  $D_1$  et  $D_2$  fonctionnent comme une porte OU à diodes à double entrée.

**Les états du bistable :** premier cas (sans polarisation). Avec les bornes d'entrée ouvertes ou au niveau 0 (masse), les inverseurs

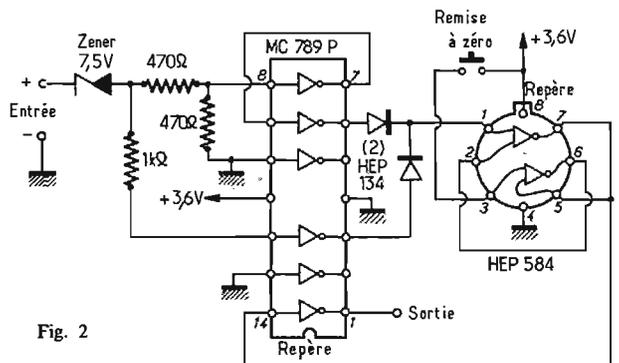


Fig. 2

rouillage aura sa borne de sortie à 0. Ce circuit fonctionne maintenant dans son état normal.

**Montée ou diminution du potentiel d'entrée :** Si le potentiel d'entrée augmente suffisamment pour amener le point de jonction des résistances  $R_1$  et  $R_3$  à 2 V, l'inverseur  $A_1$  est amené à la conduction, bloquant  $A_2$ . La sortie de  $A_2$  est maintenant positive et déclenche le

mettre en route divers dispositifs : sonnerie ou lumière d'alarme, moteur électrique commandant une pompe hydraulique de remplissage, l'ouverture ou la fermeture d'une vanne, d'une fenêtre, d'une porte, etc.

F.A.

Bibliographie : (1) Electronics World.

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

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO — TV — ÉLECTRONIQUE

## Quelques conseils pour améliorer votre installation Hi-Fi

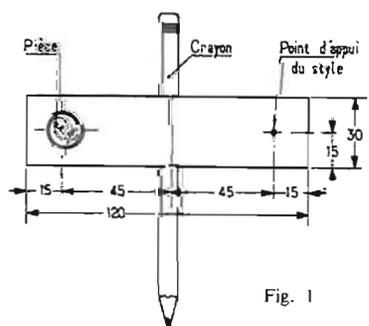
**C**ERTAINES personnes utilisent leurs radiorécepteurs, leurs reproducteurs de disques, de bandes ou de cassettes, comme des appareils uniquement destinés à créer une musique de fond, un fond sonore ; nous n'avons pas osé écrire : un bruit de fond ! Cet article ne les concerne pas.

D'autres, au contraire, cherchent à apprécier, à goûter la musique, et pour cela ils aiment à apporter sans cesse quelques petites améliorations, quelques perfectionnements, à leur installation pourtant déjà très étudiée. Voici quelques intéressants conseils qui pourront permettre la vérification de certains points de l'installation existante, et le cas échéant, suggérer des idées pour l'améliorer, la compléter, et l'entretenir (à moins qu'il ne s'agisse d'appareils-fossiles !).

### FORCE D'APPUI VERTICALE

Occupons-nous tout d'abord des disques et lecteurs de disques. On sait que chaque cellule lectrice de disques requiert une force verticale d'appui bien déterminée (pression de la pointe de lecture sur le disque).

Une force d'appui trop faible provoque des distorsions lors de la lecture des passages fortement sonore, c'est-à-dire à forte intensité sonore ; de plus, on risque de voir le style sauter d'un sillon à un autre.



Une force d'appui trop importante peut entraîner des dommages à la cellule, au style de lecture et aux disques ; de toute façon, il y a certainement une usure plus rapide de la pointe de lecture et des disques.

Il est donc très important de se référer aux caractéristiques techniques de la cellule lectrice utilisée et de se conformer strictement à la valeur recommandée de la force d'appui verticale.

Lorsqu'il s'agit d'un tourne-disque professionnel ou semi-professionnel, donc de très haute qualité, on procède généralement de la façon suivante :

A l'aide du contrepoids situé à l'arrière du bras, on équilibre soigneusement celui-ci, exactement comme s'il s'agissait du fléau d'une balance. Si l'on déséquilibre le bras par une légère touche du doigt, il doit revenir tout seul en position horizontale.

Ensuite, nous disposons d'une molette graduée en grammes (agissant sur un ressort) qu'il suffit d'amener en face de la graduation correspondant à la force d'appui requise par la cellule.

Comme nous l'avons dit, il s'agit de platines tourne-disques de hautes qualités, et l'on peut faire confiance aux graduations indiquées. La force verticale d'appui ainsi déterminée est en général d'une précision de l'ordre de  $\pm 0,1$  g.

Dans certains cas, s'il s'agit par exemple d'un tourne-disque moins perfectionné, on peut être amené à douter de l'exactitude de la force verticale d'appui développée... et l'on aimerait bien pouvoir la vérifier. Certes, il existe des appareils permettant une telle mesure ; mais pour l'usage restreint que peut en faire l'amateur particulier, un tel achat ne se justifie pas. En effet, nous pouvons faire cette vérification de la façon suivante (d'après Radio Electronics 03-71) :

Coupons un morceau de carton mince, mais suffisamment rigide,

aux dimensions de  $120 \times 30$  mm (Voir Fig. 1). Traçons des traits fins de repère comme cela est indiqué sur notre dessin.

Posons un crayon rond sur le plateau ; puis plaçons notre morceau de carton sur le crayon, l'axe tracé sur le carton correspondant avec la partie reposant sur le crayon.

Nous disposons ainsi d'une petite balance de précision. Comme poids, nous pouvons utiliser des pièces de monnaie ; nous rappelons que la pièce française de 5 centimes pèse 2 g, la pièce de 10 centimes 3 g et la pièce de 20 centimes 4 g.

La pointe du style de lecture est posée sur le point repéré à cet effet. Là où les pièces nécessaires

(Suite page 136.)

tournez la page

infra VOUS informe

à l'équilibrage sont placées exactement sur les axes également tracés à cet effet (empilées les unes sur les autres si l'on doit en utiliser plusieurs). Il est alors bien évident que le poids de la pièce ou des pièces nécessaires correspond à la force d'appui verticale développée par le style de lecture.

### CELLULES LECTRICES

Si l'on emploie une cellule lectrice avec élément porteur de style réversible, c'est-à-dire avec deux pointes de lecture, il faut s'assurer que les deux pointes se présentent également l'une et l'autre en position correcte par rapport au disque. Pour cet examen, s'assurer un bon éclairage et, le cas échéant, utiliser une loupe. Si besoin est, on pourra modifier légèrement la forme de la pièce portant les styles à l'aide de pinces brucelles à bords minces.

Certains discophiles envisagent parfois le remplacement d'une cellule lectrice piézoélectrique par une cellule du type magnétique, et ils nous écrivent à ce sujet. Un tel remplacement nécessite quelques sérieuses réflexions, car il est totalement hors de question d'espérer procéder à l'échange d'une cellule par une autre de type différent... tout aussi simplement.

En effet, il faut s'assurer par ailleurs que l'amplificateur ou le préamplificateur présente le gain suffisant pour l'emploi d'une cellule magnétique, que les corrections « amplitude/fréquence », peuvent être ajustées ou modifiées pour ce type de cellule, et que cette cellule sera convenablement adaptée au point de vue impédance avec l'entrée sur laquelle elle sera connectée. Dans la majorité des cas, il est nécessaire d'employer simultanément un petit préamplificateur adaptateur correcteur conçu pour la nouvelle cellule.

Un autre organe à examiner également est le moteur du tourne-disque qui doit présenter un très faible rayonnement magnétique alternatif. Ce rayonnement perturbateur est sans influence sur une cellule piézoélectrique, mais peut devenir extrêmement gênant avec une cellule magnétique (ronflement par induction).

Dans le choix d'une cellule, on pourra se référer aux caractéristiques publiées par le constructeur, à condition qu'elles soient exactes et sincères. Les qualités que doit présenter une cellule ont souvent été exposées par le détail dans

nos revues ; nous ne ferons donc que les rappeler brièvement ici. Nous choisirons une cellule nécessitant une force verticale d'appui faible, présentant une grande compliance (grande souplesse de l'équipage mobile), une bonne séparation dans la lecture des canaux droite et gauche (stéréophonie) et une excellente réponse « amplitude/fréquence ».

À ce dernier point de vue, rappelons que l'utilisation d'une cellule lectrice passant de 20 Hz à 20 000 Hz ne donne absolument pas la certitude d'une audition couvrant la même étendue de fréquences. Encore faut-il que tout ce qui suit (préamplificateur, amplificateur, haut-parleurs et enceintes) puisse passer, amplifier et reproduire cette même étendue de fréquences.

Toujours dans le même ordre d'idée, on pense souvent que l'adjonction de un ou de deux tweeters va renforcer la reproduction des aiguës ou extrêmes aiguës pour tel amplificateur un peu déficient dans ce domaine. Cela est vrai si les aiguës existent électriquement, c'est-à-dire si la cellule lectrice et l'amplificateur reproduisent et amplifient effectivement ces aiguës, lesquelles seraient alors simplement mal transformées en vibrations sonores par le haut-parleur. Mais si les aiguës n'existent pas parce qu'elles sont mal transmises par l'amplificateur, ce n'est pas le tweeter qui peut les « fabriquer » !

Un autre phénomène est aussi parfois observé : l'adjonction d'un tweeter fait apparaître des distorsions. Dans ce cas, il s'agit d'un amplificateur passant les aiguës, mais hélas avec des déformations. On conçoit que si la reproduction des fréquences élevées est faible ou nulle, les distorsions sur les aiguës peuvent fort bien passer inaperçues ; en renforçant l'audition des aiguës grâce au tweeter, les déformations apparaissent en même temps.

Une fois de plus, nous sommes donc bien obligés de dire que tout se tient dans une chaîne Hi-Fi.

Concernant plus particulièrement le style de lecture et les disques, est-il besoin de rappeler la nécessité de leur parfait état de propreté. Périodiquement, nettoyer le style et le dessous de la cellule (gorge où est placé le style) à l'aide d'une petite brosse à poils doux.

Avant de placer le pick-up sur un disque, il est recommandé d'es-

suyer la surface du disque, durant sa rotation, à l'aide d'une brosse en velours antistatique, ou plus modestement à l'aide d'un vieux bas en nylon.

Après usage, il faut toujours replacer le disque dans son sachet de polyéthylène, bien à l'abri de la poussière et de toute source importante de chaleur.

Et bien entendu, ne pas omettre de remplacer périodiquement et systématiquement la pointe de lecture plus ou moins usagée par une pointe neuve. Il faut procéder à ce remplacement systématique d'une façon régulière, nous insistons. Certes, un style usagé donne une mauvaise audition ; mais les distorsions apparaissent tellement progressivement que l'oreille peut fort bien s'y être habituée (c'est un organe si complaisant !). En tout cas ; lorsque les déformations sont flagrantes à l'audition, il est déjà trop tard : la catastrophe est qu'un style usagé se comporte comme un burin sur les disques, avec la destruction de la gravure qu'il est aisé d'imaginer. Approximativement, on peut estimer la durée de vie d'une pointe de lecture à un minimum de 50 heures pour un saphir et de 500 heures pour un diamant.

### TOURNE-DISQUE

Les tourne-disques de haute qualité sont mécaniquement conçus de telle sorte qu'ils sont suffisamment lubrifiés et que cette lubrification se maintient pour assurer un service normal durant des années. Ce n'est donc que très exceptionnellement qu'il convient de procéder à l'opération « huilage » des parties mécaniques mobiles. Néanmoins, si ce travail doit être exécuté, il faut employer le lubrifiant spécial recommandé par le constructeur ; à défaut, utiliser de l'huile de vaseline fluide et n'en mettre que très peu, avec précaution.

Lors d'un éventuel démontage du plateau, ne jamais toucher des doigts le bord intérieur de celui-ci, ni les surfaces de friction des poulies, galets (ou courroie) d'entraînement, afin d'éviter la création de pleurage lors de la reproduction. Toutes les surfaces des organes d'entraînement et de friction doivent être absolument propres et sans aucune trace plus ou moins grasse.

On sait que la force centripète qui se développe sur le style durant la lecture d'un disque est particu-

lièrement nocive, notamment dans le cas des enregistrements stéréophoniques. La poussée du bras vers le centre du disque provoque une augmentation de la force d'appui sur le bord intérieur du sillon (gauche) et une diminution de cette force sur le bord extérieur (droite). Pour compenser cet effet, les tourne-disques de grande classe sont munis d'un dispositif antiskating, lequel applique une force de direction opposée à la force centripète, et de même importance, sur le bras de lecture. Théoriquement, cette force antiskating est fonction de la force verticale d'appui et du rayon de la pointe de lecture ; mais pratiquement, on peut simplement la faire égale à la force verticale d'appui. On vérifiera donc qu'il en est bien ainsi à l'aide du réglage antiskating prévu à cet effet. Sans cette compensation, la différence de pression entre les deux flancs du sillon est de l'ordre de 20 %, ce qui se traduit par une reproduction et une audition inexacts, incorrectes, ainsi qu'une usure inégale du disque et de la pointe de lecture.

### HAUT-PARLEURS

Nous en avons déjà dit quelques mots précédemment au sujet des tweeters ; nous ne reviendrons donc pas sur ce point particulier.

Rappelons que dans un groupe de haut-parleurs (dans une enceinte acoustique), tous doivent être connectés en phase. Pour cela, il convient de repérer soigneusement les connexions de la bobine mobile de chaque haut-parleur :

On soumet successivement chaque haut-parleur au courant d'une pile de 1,5 V de façon à obtenir pour tous le même sens de déplacement de la membrane ; puis on repère par (+) et (-) les connexions de la bobine mobile en accord avec les polarités de la pile. Toutes les connexions marquées (-) sont, par exemple, réunies ensemble et constituent le fil commun (bien souvent « masse ») ; chaque connexion marquée (+) aboutit par ailleurs au filtre correspondant du haut-parleur considéré.

Lorsqu'on utilise plusieurs types d'enceintes acoustiques ou plusieurs types d'amplificateurs, il est parfois intéressant de pouvoir procéder facilement à la mise en phase de chaque voie (auditorium, appareils en essais ou en démonstration). Il suffit d'intercaler un inverseur bipolaire à bascule à la sortie

**Bientôt les 3 coups !!!**

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

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

OUVERTURE LE 15 OCTOBRE  
avec une montagne d'affaires pour tous !

**Alfar**

ELECTRONIC

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

de chaque canal, comme cela est représenté sur la figure 2.

Un inverseur bipolaire de même type peut être employé aussi pour intervertir, si besoin est, l'ordre des canaux droite et gauche; cette disposition est montrée sur la figure 3.

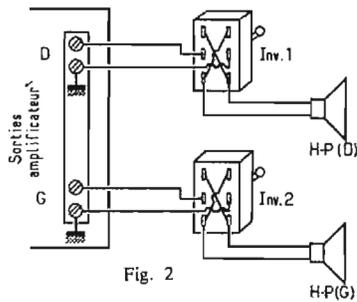


Fig. 2

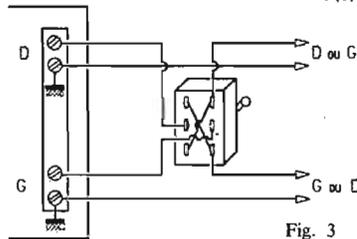


Fig. 3

Disons enfin que les fils de connexion entre les sorties de l'amplificateur et les enceintes acoustiques doivent toujours être d'une section suffisante; il est préférable d'avoir des fils plus gros plutôt que trop petits. Les conducteurs doivent présenter un diamètre de 10 à 12/10 de mm au moins.

### MAGNETOPHONES LECTEURS DE BANDES

Nous nous limiterons ici à l'entretien de ces appareils, et dans ce domaine, il va de soi que tous les organes mécaniques mobiles ou rotatifs doivent être maintenus dans un parfait état de propreté, avec une très légère lubrification. Comme dans le cas des tourne-disques, il faut employer le lubrifiant spécial recommandé par le constructeur, ou à défaut, utiliser de l'huile de vaseline fluide et n'en mettre que très peu, avec précaution.

Il faut éviter de toucher des doigts les surfaces de friction des dispositifs d'entraînement (galets, cabestan). Toutes les surfaces de friction de ces organes doivent être très propres, sans aucune trace plus ou moins grasse; dans le cas contraire, ce sont des causes possibles de pleurage lors du déroulement de la bande. Cette même remarque est également valable pour les pièces polaires des têtes magnétiques.

Les pièces polaires des têtes magnétiques en contact avec la bande doivent être maintenues dans un constant état de propreté. Périodiquement, il faut les nettoyer avec un produit spécialement étudié pour cet usage, ou bien à l'aide d'un tampon de coton hydrophile imbibé d'alcool à 90° ou d'alcool à brûler. Il faut généralement proscrire l'acétone, le trichloréthylène

et autres dérivés de ce genre qui risquent de détériorer certaines pièces voisines ou isolants en matière plastique; ou alors, il faut faire très attention durant l'emploi de ces produits en surveillant bien qu'ils ne se répandent pas ailleurs que sur les pièces polaires.

Lorsque les têtes magnétiques sont anormalement encrassées, on peut couper un ruban de tissu d'une vingtaine de centimètres de longueur et le plier de sorte que sa largeur soit égale à celle d'une bande magnétique. Ce ruban est imbibé d'alcool à 90° et on lui fait faire de nombreux va-et-vient sur les pièces polaires des têtes magnétiques en l'appuyant fortement.

Après de nombreuses heures de reproduction, les têtes finissent par accumuler quelque magnétisme résiduel permanent, ce qui risque d'altérer l'audition d'une part, et d'autre part, d'affecter l'enregistrement des bandes utilisées dans ces conditions. Périodiquement, il est donc nécessaire de faire procéder à une désaimantation des têtes magnétiques chez un technicien spécialiste BF. Néanmoins, on peut aussi effectuer ce travail soi-même si l'on est tant soit peu bricoleur: voir notre numéro 1288, page 219. Est-il besoin de préciser que lorsqu'on procède à la démagnétisation des têtes d'un magnétophone, celui-ci doit être débarrassé de toute bobine ou cassette enregistrée; sans cette élémentaire précaution, les enregistrements risquent d'être plus ou moins détériorés, voire effacés.

### REDUCTION DES PARASITES

Certains récepteurs FM (ou AM-FM) sont munis d'une antenne FM incorporée (ou intérieure). A moins que les conditions de réception soient particulièrement excellentes, on ne peut pas ainsi espérer obtenir des résultats parfaits et des auditions exemptes de défauts; on observe souvent un niveau parasite parfois anormal et un mauvais fonctionnement du décodage stéréophonique. Alors, il ne faut pas hésiter à installer une antenne FM extérieure, d'un gain suffisant, et convenablement orientée.

L'emploi d'une antenne de télévision pour la réception des émetteurs FM ne peut pas donner de bons résultats.

Il faut choisir une antenne FM et un câble de liaison ayant la même impédance que celle de l'entrée du récepteur (ou du tuner). Il existe d'excellents modèles d'antennes FM, à des prix relativement bas, et il est ridicule de s'obstiner à refuser l'amélioration et le confort que peut apporter une antenne extérieure.

Certains craquements parasites peuvent être véhiculés par le secteur. Il est toujours bon de prévoir un petit filtre sur le primaire du transformateur d'alimentation; il peut être constitué par un simple

condensateur de 47 nF céramique connecté en parallèle sur ce primaire (voir Fig. 4, en A). Un filtre plus efficace peut être constitué par deux condensateurs (même Fig., en B) dont le point commun est connecté à la masse de l'appareil, cette dernière étant par ailleurs reliée à la terre. On peut essayer diverses valeurs de capacités pour l'obtention de la meilleure efficacité.

Des parasites peuvent être pro-

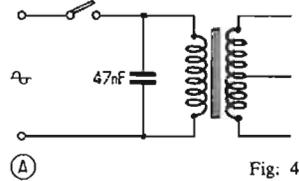


Fig. 4

duits par des dispositifs d'éclairage fluorescent. Essayer de relier le bâti métallique du luminaire à la terre; essayer également le montage d'un filtre à deux condensateurs aux bornes du luminaire (filtre de la Fig. 4 en B); essayer de remplacer le starter.

### EN CONCLUSION

Disons cependant que si vos appareils (radiorecepteur, amplificateur, magnétophone, haut-parleurs) datent de 10, 15 ou 20 ans, aucun remède miracle ne saurait, ni les rênover ni leur donner des

performances comparables à celles des appareils récents de grande classe: il ne faut pas hésiter à remplacer tout cela!

Certes, l'oreille est un organe très complaisant, nous l'avons déjà dit, qui s'habitue fort bien à ce qu'on lui sert quotidiennement... Mais il suffit de faire des comparaisons d'audition, dans le même temps, sur une même émission ou avec un même disque, entre une installation vieille de 15 ans (par

exemple) et des appareils modernes. Si l'on n'est pas obstinément buté et si l'on a une oreille tant soit peu exercée, il faut bien admettre que l'on est rapidement convaincu.

Souvenez-vous! Vers 1946, lorsque les premiers disques microsillons apparurent... quelle différence avec les vieux 78 tours! Mais essayez aussi de comparer un disque microsillon sorti vers 1946 avec un disque microsillon de 1971; il y a presque encore autant de différence dans le domaine des qualités techniques et musicales.

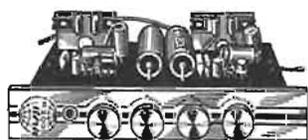
Roger A. RAFFIN.

Nous n'envoyons pas de catalogues

## SELF RADIO 19

19, avenue d'Italie - PARIS 13<sup>e</sup>  
ouvert de 9.30 à 13 et de 14.30 à 19 h 15  
Métro: pl. d'Italie-Tolbiac. C.C.P. Paris

NOTRE SELECTION: 2 CHASSIS  
D'AMPLIS PAS COMME LES AUTRES  
STEREO 2 x 6 W



A transistors, contrôle séparé graves-aigus sur chaque canal. Voyant lumineux. Prise magnétophone.

**COMPLET câblé réglé ..... 89,00**  
Version MONO 6 W ..... 69,00  
Facultatif: ébénisterie ..... 59,00

### HI-FI STEREO 2x28 W



Tout transistors - Bande passante 40 à 20 000 Hz. Entrée: 2x4 mV - 2x150 mV. Corrections + 8 dB à 100 Hz + 12 dB à 10 kHz. STABILITE THERMIQUE. Impédances: 5 à 8 Ω • Alim. 110/220 V

**COMPLET câblé réglé ..... 270,00**  
Facultatif: ébénisterie ..... 59,00

## RADIO-ROBERT

Tél.: 734-89-24

49, rue Pernety - PARIS 14<sup>e</sup>  
C.C.P. Paris. Métro: Pernety, l. 14  
Ouvert de 9 à 12 et de 14 à 20 h

### CHAINE HI-FI STEREO LUXE

**2x6 W  
PRIX 445 F**



Amplif. Incorporé. Changeur 45T. 2 enceintes acoustiques. Montage tout transistors. Sortie PP. Large bande passante. Réglage séparé graves-aigus. Prise pour enregistrement sur magnétophone. Alimentation secteur 110/220 V. Dimensions: Amplif.: 405 x 280 x 160 mm; enceintes: 380 x 190 x 190 mm. Même modèle mais avec changeur tous disques RC 491 et couvercle plexi.

Prix ..... **545,00**  
Electrophone 6 W ..... **159,00**  
Changeur 6 W ..... **195,00**

### APPAREIL PHOTO

**6 x 6 « LUBITEL 2 »  
A VISEE REFLEX**

- Mise au point sur dépoli
- Loupe de mise au point
- Vitesse de 1/15<sup>e</sup> à 1/250<sup>e</sup> de seconde
- Retardement
- Prise de flash
- Objectif 4,5 F/75 mm traité.

Prix T.T.C. .... **96,00**. Cadeau: 1 sac

### COSMIC 35 24 x 36

Muni des derniers perfectionnements de la technique moderne. Prix **94,50**



### IMPERATOR. PO-GO cadran éclairé.

6-12 V (à préciser). Puissance 2 W. Extra-plat. PRIX SPECIAL complet **98,00**  
3 touches pré-réglées ..... **125,00**

#### AFFAIRES A VOIR SUR PLACE

Mach. à laver la vaisselle, neuves, en embal. d'origine ..... 320,00  
Télé 43 et 54, à réviser ..... 30,00  
Postes radio à lampes, à réviser ..... 10,00  
Auto-radio transistors d'occasion, lampes américaines, appareils divers.

#### AUTORADIO-CASSETTE

3 stations pré-réglées ..... **440,00**

**CIRATEL****COGEKIT****TALKIE-WALKIE PROFESSIONNEL  
1 WATT - 2 CANAUX****CARACTERISTIQUES :**

Complément semi-conducteur : 11 transistors, 1 diode, 1 thermistor et 1 transistor pour le circuit squelch ● Fréquence émission : Un jeu de quartz brochables 27.185 ou 27.275 monté en usine ● Tolérance de fréquence - 0,005% ● Circuit émetteur : Oscillateur contrôlé par quartz suivi par amplificateur RF ● Système de modulation : Push Pull niveau élevé ● Circuit récepteur : Contrôlé par quartz, système superhétérodyne avec phase accordée RF ● Fréquence intermédiaire : 445 KC ● Sensibilité récepteur : 1/1V ou mieux à 10 dB S/N ● HP Microphone : 21/2" dynamique PM, 8 ohms ● Antenne : Incorporée, 13 sections, 1,50 mètre télescopique ● Jacks accessoires : Jack AC, Jack écouteur et Jack chargeur ● Dimensions : 17,5 x 6,25 x 5,50 cm ● Poids 750 g. LIVRE AVEC SCHEMA.

PRIX : **260 F** - La paire : **490 F** (port 10 F)

**SPLENDIDE VERNIER DÉMULTIPLICATEUR  
TYPE « COGEKIT 240 »**

- Grand cadran panoramique à aiguille, circulaire.
- Rapport 1/8.
- Pour axe standard 6 mm
- Une graduation étalonnée.
- 3 graduations vierges.
- Dimensions : 93 x 117 mm.
- Spécialement recommandé pour récepteurs de trafic, appareils de mesure, etc.
- Fixation facile et pratique.

PRIX : **30 F** (port 5 F)

**ATTENTION! ATTENTION!****TRÈS BIENTÔT DE SENSATIONNELLES RÉALISATIONS  
QUI VOUS RÉSERVERONT BIEN DES SURPRISES !!!  
NOTAMMENT ...**

La « CASSETTE MAGIQUE COGEKIT 1000 » modèle compact, une cassette d'apparence identique aux modèles standard pour minicassettes genre Philips, Grundig, Radiola, Saba, etc., qui vous permettra d'écouter France-Inter, Europe, Luxembourg ou la B.B.C en la plaçant tout simplement sur votre magnétophone ou lecteur.

**UNE RÉALISATION COGEKIT INÉDITE**

PRIX APPROXIMATIF : **39 F**

**COGEKIT « PWR 100 »**. Un ampli linéaire HF de 20 à 35 Mcs AM-FM-SSB, 100 watts 110-220 volts et 12 volts batterie FONCTIONNANT EN FIXE OU MOBILE, IDÉAL pour le SUPER DX même en 27 Mcs.

PRIX APPROXIMATIF : **450 F**

**COGEKIT « COGEVISION »**. Un projecteur à diapositives utilisant votre téléviseur comme récepteur d'images. ABSOLUMENT FANTASTIQUE.

PRIX APPROXIMATIF : **500 F**

**COGEKIT « STÉRÉO-CAR »**. Un lecteur stéréo de cassette genre Philips pour votre voiture. 2 x 8 watts musique avec 4 stations pré-réglées en G.O. « Europe, B.B.C., Luxembourg, France-Inter ».

PRIX APPROXIMATIF : **360 F**

UNE FOULE DE CRÉATIONS ORIGINALES ET FONCTIONNELLES SUR LE POINT D'ÊTRE COMMERCIALISÉES VOUS SERONT PRÉSENTÉES CES TOUTES PROCHAINES SEMAINES.

... COMPAREZ... LISEZ ET RELISEZ BIEN ATTENTIVEMENT NOS PUBLICITÉS

AINSI QUE NOS PRIX !!!

TRÈS BIENTÔT D'AUTRES NOUVEAUTÉS INÉDITES QUI VOUS ÉTONNERONT !!!

**COGEKIT** se réserve le droit de modifier sans préavis  
**PRIX - CONCEPTION - ÉQUIPEMENT**

**AUCUNE ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT**

Paiement à la commande par mandat ou chèque rédigé à l'ordre de

**CIRATEL-COGEKIT — C.C.P. 5719-06 PARIS**

JOINDRE LE MONTANT DU PORT QUI FIGURE SUR CHAQUE ARTICLE

Aucun envoi en-dessous de 50 F

**ATTENTION! ATTENTION! pour la**

**VENTE PAR CORRESPONDANCE**

adressez vos commandes à

**CIRATEL-COGEKIT**

Boîte Postale n° 133 75-PARIS (15<sup>e</sup>) Cette adresse suffit

**VENTE SUR PLACE**

de 9 heures à 13 heures

de 14 h 30 à 19 heures

**49, RUE DE LA CONVENTION - PARIS-15<sup>e</sup>**

Métro : JAVEL, CHARLES-MICHEL, BOUCICAUT

**FERMETURE DIMANCHE ET LUNDI**

**BIBLIOGRAPHIES****INFORMATIQUE INDUSTRIELLE  
N° 2.****LOGIQUE ELECTRONIQUE ET CIR-  
CUITS INTEGRES NUMERIQUES, par  
R. Damaye.**

488 pages, format 16 x 24, avec 503 illustrations. Prix : **63 F**. Edité par la Société des éditions radio en vente à la Librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, Paris (10<sup>e</sup>).

Véritable « handbook » du C.I.N., le présent volume met à la portée de tout technicien ayant quelques notions d'électronique l'ensemble des connaissances actuelles sur les circuits intégrés logiques.

Une première partie résume les notions nécessaires à la bonne compréhension du fonctionnement des C.I.N. Vient ensuite une étude où sont présentées et confrontées les différentes familles logiques.

La troisième partie, la plus importante, est consacrée aux applications des C.I.N. De très nombreux schémas théoriques et pratiques donneront quelques solutions toutes prêtes.

**EXTRAITS DE LA TABLE  
DES MATIERES**

Notions élémentaires sur la physique des semi-conducteurs. Les transistors à jonction et à effet de champ. Les semi-conducteurs en commutation. Fabrication des C.I. Notions élémentaires de logique et de numération. Les bistables. Les C.I. linéaires. Caractéristiques électriques des C.I. logiques.

Mode R.T.L., R.C.T.L. et D.T.L. Logiques à émission de courant D.T.L., T.T.L. Logiques à transistors non saturés C.M.L., E.C.L., C.T.L. Logique à seuil. Logique à transistors. MOS à effet de champ. La T.D.T.L. Choix d'un mode logique. Fonctions complexes M.S.I. et L.S.I.

Circuits d'interface : entrée, sortie, transmission des informations binaires par ligne ou câble. Circuits générateurs de signaux. Conversion. Circuits séquentiels. Affichage du contenu des compteurs. Mémoires. Circuits combinatoires, arithmétiques. Etude et réalisation d'ensembles.

**CIRCUITHEQUE  
D'ELECTRONIQUE N° 3****GUIDE MONDIAL DES CIRCUITS  
INTEGRES, par H. Lilien.**

La prolifération des types de circuits intégrés a créé une situation confuse, et l'utilisateur ne sait plus très bien qui produit quoi, quelles sont les caractéristiques essentielles d'un C.I. et ses équivalences possibles.

Uniquement en son genre, le présent recueil donne, sous une forme homogène, les caractéristiques des circuits intégrés qui, dans les documentations des fabricants, sont souvent exprimées par des notations et des paramètres différents, rendant malaisés toute comparaison et tout choix rationnel.

Après une première liste de tableaux regroupant, par fonctions, les différents circuits intégrés existants, le lecteur trouvera, outre les schémas des opérateurs fondamentaux, ceux des boîtiers usuels, les brochages des différents circuits et les listes d'équivalence.

C'est dire que ce guide est très complet et rendra d'innombrables services aux utilisateurs de C.I. tant dans le domaine de la conception des ensembles que pour leur dépannage.

256 pages. Format 16 x 24. Prix : **60 F**. Edité par la Société des éditions radio, en vente à la Librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, Paris (10<sup>e</sup>).

**APPRENEZ  
LA  
RADIO**

en réalisant  
des récepteurs simples  
à transistors

par

**Bernard  
FIGHIERA**

**NOUVEAU**

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

PRIX :

**12 F**

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

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

En vente à la

**LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO**

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

Tél : 878-09-94

# Sandwich 200

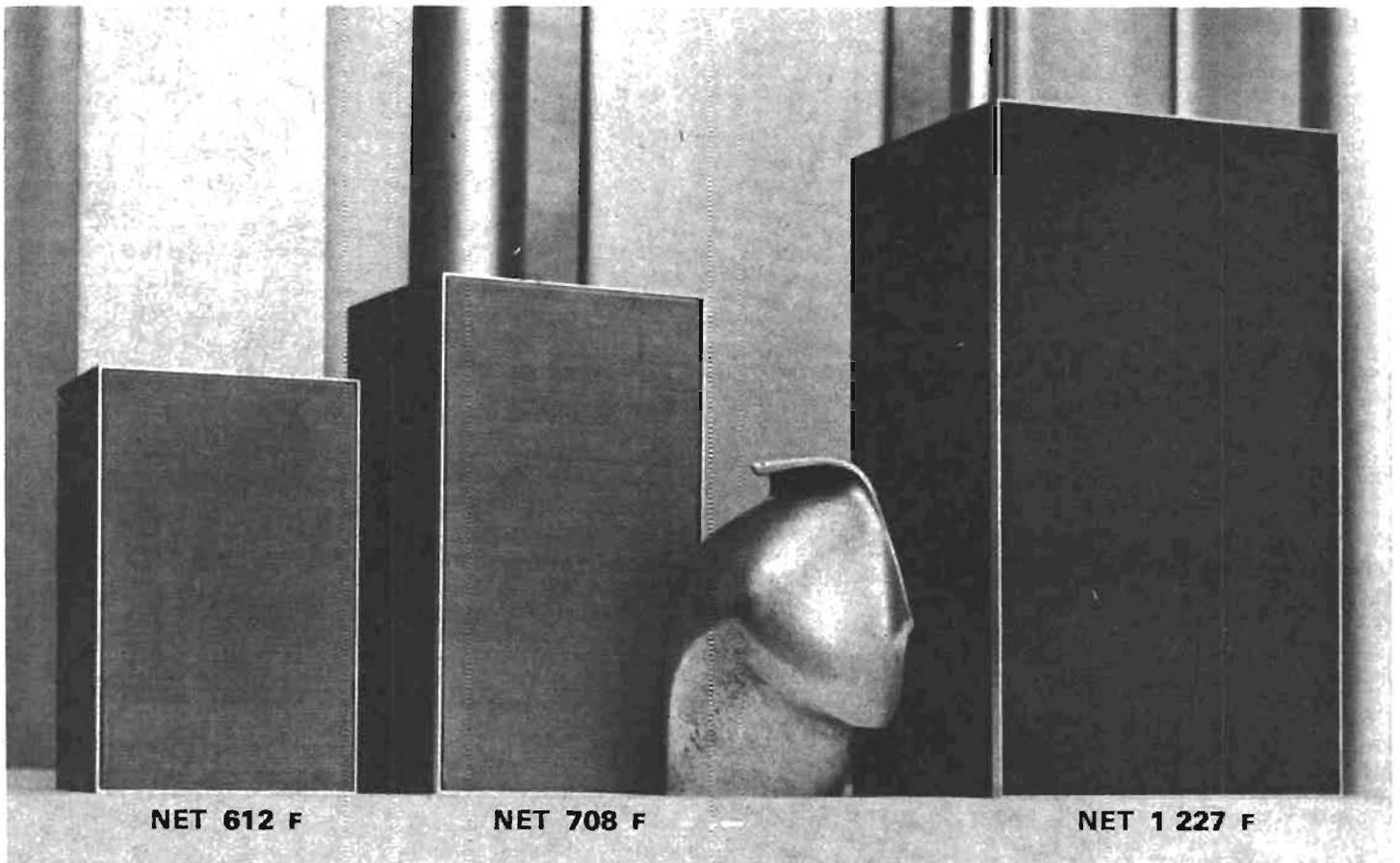
**Puissance :** 18 watts R.M.S.  
**Impédance :** 8 ohms.  
**Courbe de réponse :** approx. 50-17 500 Hz.  
**Haut-parleurs :** 3.  
**Poids :** 16 kg la paire.  
**Dimensions :** 40 x 22 x 25 cm.  
**Finition :** noyer, face avant métal ajouré.  
**Dimensions des haut-parleurs**  
**Basses :** 170 mm, sandwich.  
**Médium :** 50 mm, radiateur direct avec enceinte close.  
**Tweeter :** 50 mm, radiateur avec cône en cellulose, acétate, butyrate.

# Sandwich 300

**Puissance :** 18 watts R.M.S.  
**Impédance :** 8 ohms.  
**Courbe de réponse :** approx. 45-18 000 Hz.  
**Haut-parleurs :** 3.  
**Poids :** 19,5 kg la paire.  
**Dimensions :** 50 x 25 x 28 cm.  
**Finition :** noyer, face avant métal ajouré.  
**Dimensions des haut-parleurs**  
**Basses :** 200 mm, sandwich.  
**Médium :** 50 mm, radiateur direct avec enceinte close.  
**Tweeter :** 50 mm, radiateur avec cône en cellulose, acétate, butyrate.

# Sandwich 600

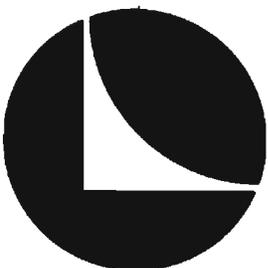
**Puissance :** 40 watts R.M.S.  
**Impédance :** 8 ohms.  
**Courbe de réponse :** approx. 40-20 000 Hz.  
**Haut-parleurs :** 3.  
**Poids :** 28 kg chacun.  
**Dimensions :** 66 x 38 x 30 cm.  
**Finition :** noyer, face avant tissu.  
**Dimensions des haut-parleurs**  
**Basses :** 300 mm, sandwich.  
**Médium :** 120 mm, sandwich avec enceinte close.  
**Tweeter :** 50 mm, radiateur avec cône en cellulose, acétate, butyrate.



NET 612 F

NET 708 F

NET 1 227 F



# LEAK

**EUROCOM-ELECTRONIC** 19, rue Marbeuf, PARIS-8<sup>e</sup> - Tél. 359-32-80

*Je suis intéressé par les productions haute fidélité LEAK, et je vous prie de me faire parvenir l'adresse d'un spécialiste Hi-Fi distributeur de ce matériel.*

NOM \_\_\_\_\_ PROFESSION \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

# A PROPOS DU RÉCEPTEUR « CHEERIO 73 »

**A**YANT beaucoup entendu parler du récepteur Cheerio 73 disponible depuis quelques mois chez l'un de nos annonceurs (1), nous avons voulu, nous aussi, voir de quoi il retournait et pour ce faire, l'essayer !

Nous voulons donc, ici, vous faire part de nos remarques, de nos constatations, de nos critiques et de nos suggestions.

— Et enfin : le cadran avec ses 9 gammes étalées.

Sur le côté gauche, deux prises encastrées : pour l'antenne extérieure (ou antenne voiture) et une prise jack pour utilisation d'un haut-parleur externe. L'alimentation est assurée par deux piles de 4,5 V en série placées à l'intérieur du coffret ; une poignée transport en « U » permet soit de porter

reçoit sur cadre la plage : 520 à 1 620 kHz.

— III - La gamme chalutiers couvre de 1,58 MHz à 4 MHz sans trous.

— IV - La gamme des 80 mètres couvre de 3,5 à 3,8 MHz.

— V - La gamme des 40 mètres couvre de 7,0 à 7,3 MHz.

— VI - La gamme des 20 mètres couvre de 14,0 à 14,35 MHz.

— VII - La gamme des 15 mètres couvre de 21 à 22,6 MHz.

— VIII - La gamme des 11 mètres couvre de 26 à 27,6 MHz (bande des walkies-talkies et des radiotéléphones).

— IX - La gamme des 10 mètres couvre de 28 à 29,8 MHz.

Il apparaît donc qu'avec ses neuf gammes et plus particulièrement avec ses gammes amateurs complètes (bandes décimétriques) et sa gamme destinée à l'écoute des radiotéléphones comme des équipements portatifs appelés « citizen band » aux U.S.A., ce récepteur est vraiment complet, et ceci d'autant plus qu'il reçoit toute la gamme chalutiers. A notre connaissance, et mis à part des récepteurs de classe professionnelle, il n'existe pas sur le marché destiné aux amateurs d'autres récepteurs comportant autant de gammes

d'ondes étalées, et ceci à un prix très abordable, prix correspondant à ceux des récepteurs transistors de grandes séries et ne comportant en tout et pour tout que les GO, les PO et parfois la gamme FM. Quant aux bandes amateurs, les récepteurs qui les reçoivent toutes ne font pas légion sur le marché ! De plus avec un cadran de bonne taille (cf. Fig. 2) de dimensions : 200 x 35 mm et gradué d'une part en millimètres (pour disposer de repères précis) et d'autre part en fréquences pour chaque gamme ce cadran nous a semblé très intelligemment conçu et fort pratique.

La gamme GO, seule n'est pas graduée en fréquence, mais comporte seulement le nom des stations (sept au total) ; les autres gammes comportent trois types de graduations : en fréquence, en longueur d'ondes en mètres, et en appellation amateur ; prenons un exemple : pour la gamme SW1, nous lisons : bande SW1 : bande 80 mètres, de 3,5 à 3,8 MHz et les graduations portées sont les suivantes : 3,520, 3,545, 3,580, 3,620, 3,650, 3,700, 3,730, 3,760 et 3,780 MHz sur une longueur de cadran de 200 millimètres et de même pour les huit autres gammes ce qui est très honorable pour un récepteur de

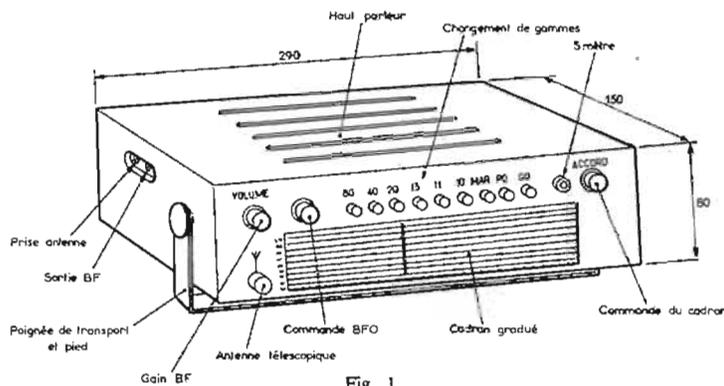


Fig. 1

Le récepteur Cheerio 73, de fabrication Cogekit, se présente sous forme d'un coffret bois de dimensions 290 x 150 x 80 mm ; sous ce volume réduit, nous trouvons un récepteur disposant de 9 gammes étalées, d'un grand cadran gradué et de différents accessoires.

La présentation extérieure de ce récepteur (cf. Fig. 1) montre une face avant sur laquelle nous trouvons :

- Les 9 touches de commutation de gammes.
- La commande du cadran (3 + 1/4 tours pour balayer tout le cadran).
- Le volume de gain BF.
- La commande de l'oscillateur de battement pour l'écoute de la CW et de la BLU.
- L'antenne télescopique (longueur approximative : 55 cm).
- Le jack de branchement du S-mètre (externe).

facilement l'appareil soit de le poser sur une table en position inclinée. L'écoute sur haut-parleur interne se fait sur un HP de diamètre 12 cm environ et de par le montage dans un coffret bois, la qualité sonore est des plus acceptables.

## LES RESULTATS D'ECOUTE

Nous allons voir successivement les résultats d'écoute sur les 9 gammes étalées :

— I - Gamme GO : elle couvre de 150 à 260 kHz, c'est dire que l'on reçoit les stations suivantes : RFA (Allemagne de l'Ouest), Paris Inter, Europe n° 1, la BBC, Monte-Carlo, Luxembourg et les stations de l'U.R.S.S., et de plus quelques stations maritimes trafiquant sur les fréquences de l'ordre de 150 à 180 kHz. La réception s'effectue sur un cadre incorporé.

— II - De même, la gamme PO

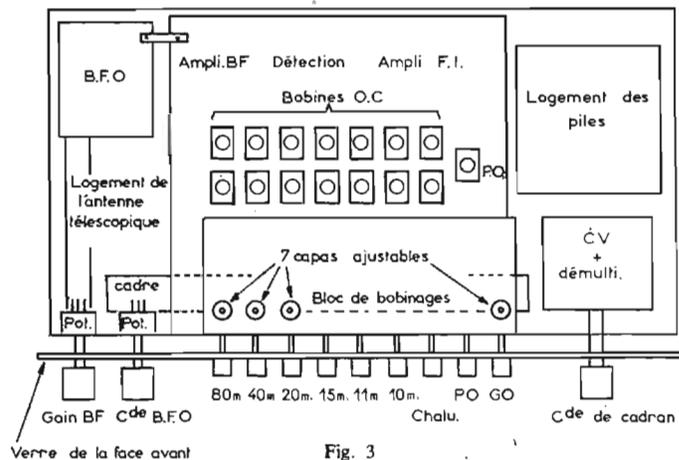


Fig. 3

	GO	RFA	P. INTER	EUROPE	BBC	M <sup>e</sup> CARLO	LUXEMBOURG	URSS
	PO	k Hz	565	610	695	785	910	1050
	Chalutier	MHz	1,650	1,740	1,880	2,080	2,300	2,580
	10 m	MHz	28,20	28,30	28,58	28,80	29,10	29,25
	11 m	MHz	26,18	26,40	26,58	26,82	27,00	27,15
	15 m	MHz	21,20	21,50	21,70	21,80	22,00	22,18
	20 m	MHz	14,04	14,10	14,15	14,20	14,24	14,28
	40 m	MHz	7,040	7,090	7,150	7,175	7,200	7,240
	80 m	MHz	3,520	3,545	3,580	3,620	3,650	3,700
			0	10	20	30	40	50
								60
								70
								80
								90

Fig. 2

prix modique (inférieur à 400 F TTC).

La commande du cadran manque par contre de démultiplication ; il faut tourner 3 tours + 1/4 de tour pour balayer la totalité du cadran si ce rapport est tout à fait suffisant en PO ou GO, il devient trop rapide en ondes courtes pour lesquelles la recherche des stations est vraiment très « pointue » ; la possibilité d'adjonction d'un S-mètre est une bonne chose, mais il est dom-

mage que pour le prix très faible d'un vu-mètre du commerce (environ 13 à 15 F) ce dernier n'ait pas été incorporé dans la face avant du récepteur; il est donc monté une prise jack destinée au raccordement extérieur du S-mètre qui peut être un simple contrôleur universel. L'écoute de la télégraphie et des émissions en BLU se fait en utilisant un oscillateur à fréquence de battement incorporé, dont la mise en marche et le contrôle s'opèrent par la manœuvre d'un potentiomètre disposé sur la face avant; il est facile de mettre en route le BFO puis de faire varier sa fréquence d'oscillation jusqu'à obtention d'une écoute satisfaisante; si pour les émissions en CW le résultat est très correct et facile à obtenir, il n'en est plus de même avec les émissions en BLU pour lesquelles le dosage du BFO et le réglage de la fréquence sur le cadran avec sa commande insuffisamment démultipliée sont des opérations très délicates et fort nuancées; pour recevoir correctement des émissions BLU il faut procéder par de toutes petites touches très fines et malgré cela le résultat peut ne pas être parfait.

L'antenne télescopique de 55 cm articulable en tous sens, est largement suffisante pour les stations locales très puissantes, mais très insuffisante pour tout le reste; mises à part les gammes PO et GO qui n'utilisent que le cadre incorporé, pour l'écoute des gammes ondes courtes, il faut obligatoirement utiliser une antenne plus longue et si possible extérieure; dans ce cas, la réception des gammes amateurs est relativement correcte, bien que les bandes soient chargées de fréquences images; cependant, il est assez facile de faire de l'écoute en tant que SWL et un bon nombre de stations amateurs françaises et étrangères seront reçues sans problème; pour notre part, l'écoute au moyen d'un HP extérieur ne se justifie pas tellement car le montage interne sur bois donne une bonne qualité sonore et mis à part la réception des PO ou GO, si l'on désire utiliser ce récepteur comme appareil d'appartement, pour lequel il est agréable de disposer d'une bonne enceinte acoustique, l'emploi de ladite enceinte, pour être agréable, n'est pas et de loin, impérative.

## LE DEMONTAGE DE L'APPAREIL

En ce qui concerne le démontage de l'appareil, nous devons insister sur l'élément astucieux, car il suffit de dévisser deux grosses vis nickelées et moletées, placées sous le coffret, puis deux autres grosses vis identiques placées sur chaque côté et servant d'une part à l'articulation de la poignée support et

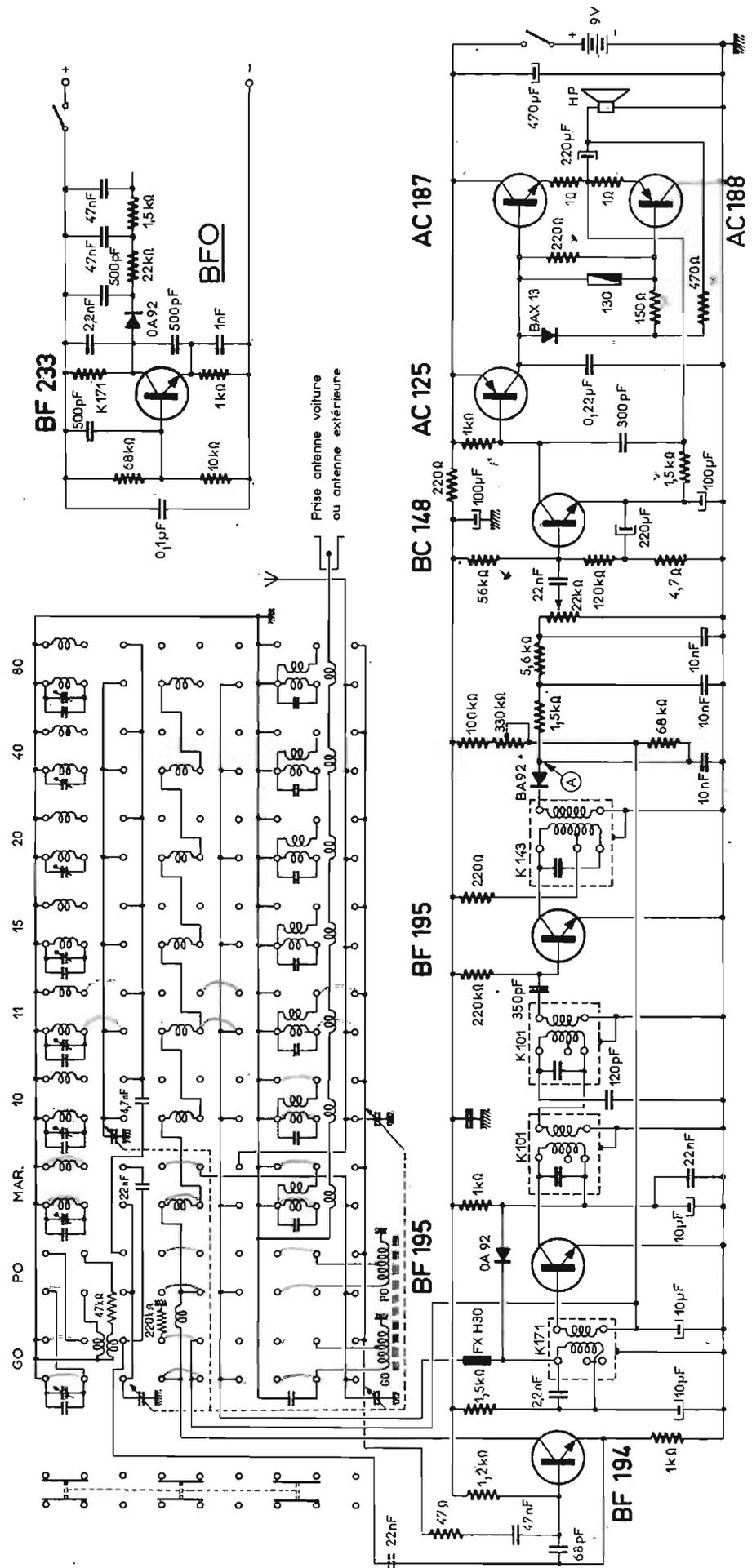


Fig. 4

d'autre part à la fixation du châssis à l'intérieur du coffret, et tout le bloc châssis avec son cadran, et tous les accessoires, se séparent du coffret bois ; point n'est besoin d'un outil, ni même d'un tournevis pour ouvrir l'appareil ; ce dispositif très simple, solide et astucieux permet très facilement d'avoir accès aux circuits, pour éventuellement, comme ce fut notre cas, retoucher légèrement à la position des noyaux dans les différents bobinages afin d'une part de faire coïncider au mieux l'étalonnage du cadran avec les fréquences étalons reçues, et d'autre part, parfaire l'accord des amplis HF pour disposer d'une sensibilité maximale.

le haut-parleur à aimant inversé, ainsi que la suspension de l'ensemble cadran, le CV à deux cages avec son démultiplicateur, et une carte imprimée en bakélite HF recevant le bloc de bobinages et tous les autres composants — voir la figure 3 — seul le bloc BFO est monté sur une petite carte imprimée, disposée à l'écart ; les deux potentiomètres de gain BF et de commande de BFO sont fixés sur la monture du cadran et enfin un emplacement libre a été réservé au bloc de deux piles de 4,5 V.

Quinze bobinages avec leurs noyaux apparaissent donc, bien rangés et non pas seize (ou 18), comme on aurait pu s'y attendre,

les fréquences reçues avec les graduations du cadran, sans avoir à toucher aux bobinages eux-mêmes. Ce dispositif d'ajustement de fréquence est très pratique, accessible et rien n'empêche de bloquer au moyen de vernis HF la position de ces capacités ajustables après vérification des fréquences et retouches éventuelles. Quatre transformateurs FI sont utilisés pour la chaîne moyenne fréquence, une détection par diode, suivie d'un amplificateur BF composé d'un étage pré-amplificateur, d'un étage driver et d'un amplificateur de puissance stabilisé par un dispositif à diode ; l'étage de sortie est du type push-

Le point « noir » si l'on peut dire est celui de la sensibilité ; en effet, cette dernière nous a semblé insuffisante pour l'utilisation en station amateur ; pour remédier à cet état de fait, qui limite l'emploi de ce récepteur, nous avons réalisé un bloc pré-amplificateur d'entrée destiné à être intercalé entre l'antenne extérieure et l'entrée du récepteur ; il s'agit d'un ensemble à deux étages d'amplification sélective, utilisant deux transistors à effet de champ (FET) de type 2N3823, doués d'un gain intéressant et d'un niveau de bruit relativement bas ; c'est la raison pour laquelle nous les avons préférés à bien d'autres.

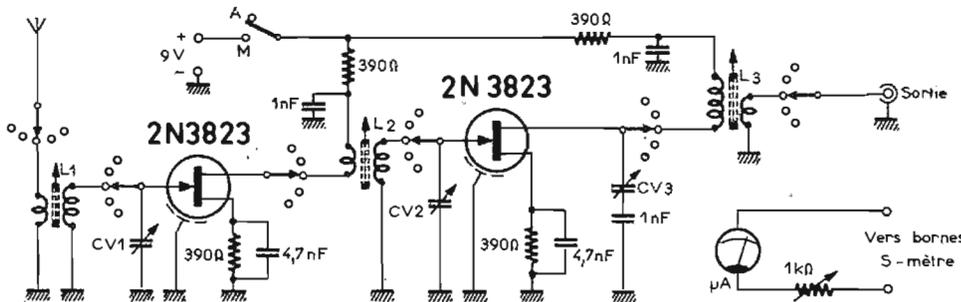
Le schéma de ce pré-ampli à deux étages (cf. Fig. 5) montre là encore beaucoup de simplicité ; trois groupes de bobinages  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_3$  sont utilisés respectivement comme : sélection d'entrée, charge du premier étage et charge du second et dernier étage ; un commutateur à 7 positions et 6 groupes de commutations a été utilisé ; en effet, pour les gammes PO et GO nous avons jugé qu'il n'était pas utile, ni intéressant de monter une augmentation de sensibilité et de plus les bobinages étaient plus délicats à réaliser. En ce qui concerne le commutateur utilisé, il n'existe pas de switch à 7 positions ; nous prenons donc un commutateur à 12 positions et l'on place la bague d'arrêt de telle sorte qu'il se bloque avant la huitième, et le tour est joué !

Comme il y a 6 commutations à effectuer pour changer de gammes, nous avons donc utilisé six galettes très rapprochées, mais si l'on veut se limiter à six gammes (par exemple en ayant une seule gamme pour les bandes 10 et 11 mètres) il suffira de disposer d'un commutateur standard à six positions et seulement trois galettes.

L'alimentation de ce pré-amplificateur est obtenue au moyen de deux piles de 4,5 V en série et leur durée de vie est fort longue en raison de la très faible consommation des transistors FET.

Les caractéristiques des divers bobinages sont résumées au-dessous de la figure 5 et des mandrins LIPA de diamètre 6 et 8 mm ont été utilisés avec leur noyau plongeur.

Un CV de 25 ou 50 pF à trois cages permet d'obtenir l'accord optimal et si l'on peut le munir d'un dispositif démultiplicateur, cela n'en sera que mieux. La liaison entre ce bloc pré-ampli et la prise antenne du récepteur est réalisée par un morceau de câble coaxial muni de deux prises de bonne qualité (impédance 50  $\Omega$  si possible) et sa longueur pourra être de 50 cm. La disposition du pré-amplificateur sous forme d'un petit coffret métallique de dimensions



CV 1, CV 2 et CV 3 = 50 pF

CV à 3 cages jumelées

$L_1 = L_2 = L_3$

Commutateur à 7 positions  
et 6 commutations  
(6 galettes)

Chalutier = 120 spires fil 25/100 $\phi$ 6 mm	couplage 40 spires
80 m. = 80 spires fil 25/100 $\phi$ 6 mm	30 "
40 m. = 35 spires fil 4/10 $\phi$ 6 mm	20 "
20 m. = 20 spires fil 6/10 $\phi$ 6 mm	10 "
15 m. = 15 spires fil 6/10 $\phi$ 6 mm	8 "
11 m. = 12 spires fil 6/10 $\phi$ 6 mm	7 "
10 m. = 10 spires fil 6/10 $\phi$ 6 mm	5 spires

Fig. 5

Malgré cela, la sensibilité intrinsèque du récepteur laisse à désirer et c'est là, à notre avis, son principal handicap ; nous allons y revenir plus loin, en décrivant un petit pré-amplificateur d'entrée que nous avons réalisé pour remédier à ce manque de sensibilité.

Lorsque l'on a retiré le coffret bois, tout le récepteur apparaît ; il se compose d'une plaque en fort carton bakélisé sur laquelle est fixé

car seules les bandes ondes courtes ont des bobinages accord et oscillateur séparés, mais les deux gammes PQ et GO ont en commun certains enroulements et notamment ceux du cadre en ferrite.

Sur le bloc de commutation de gammes, se trouvent d'une part les noyaux des bobinages et d'autre part sept conducteurs ajustables à air permettant de décaler l'oscillateur local pour faire coïncider

pull série avec liaison capacitive de 220  $\mu$ F. Les transistors utilisés sont les suivants :

— Etage HF : transistor BF194.  
— Etage FI : transistor BF195 + diode OA92.

— 2<sup>e</sup> étage FI : transistor BF195.

— Détection par diode OA92.  
— Pré-ampli BF : transistor BC148.

— Etage driver : transistor AC125.

— Etage de puissance : deux transistors AC187 et AC188 + diode BAX13.

#### ETUDE DU SCHEMA

Le BFO utilise un seul transistor BF233, un transfo FI utilisé en oscillateur et quelques composants passifs.

Le schéma de tout le récepteur (cf. Fig. 4) est relativement simple ; seul le bloc de bobinages avec les neuf gammes pose quelques difficultés de tracé ! La disposition interne des composants est très rationnelle et la fixation mécanique suffisamment solide ; il n'y a rien à en dire, si ce n'est que la clarté interne nous a agréablement surpris !

**RADIO-AMATEUR, SWL, PLAISANCIER,**  
**L'UNIVERS N'A PLUS DE FRONTIÈRES**  
**GRACE à CIRATEL-COGEKIT**

**"CHEERIO 73"**

- 7 bandes internationales étalées
  - GAMMES DES GRANDES ET MOYENNES ONDES
  - BP 6 Kcs ● Fréquence FI 480 Kcs.
- absolument complet en ordre de marche (port 13 F) .....

**379 F**

EN VENTE AUX ÉTABLISSEMENTS

**CIRATEL-COGEKIT, 49, rue de la Convention - Paris-15<sup>e</sup>**  
Métro : Javel - Boucicaut - Charles-Michels

(100 x 100 x 80 mm) comprenant tout le pré-ampli avec son alimentation propre par piles et le vu-mètre utilisé en S-mètre (cf. Fig. 6) montre là aussi une simplicité de bon aloi ! Il ne sera pas inutile de prévoir un blindage disposé entre les bobinages des deux étages amplificateurs HF afin d'éviter au maximum les risques d'accrochages en raison du gain important apporté par le montage en cascade (le gain est d'environ 25 dB et même davantage !).

Essayons de dresser un bilan objectif :

— **Ce qui est positif :**

C'est un récepteur compact, esthétique, d'un maniement pratique ; il est en outre léger, bon marché et relativement complet : l'étalement des bandes amateurs sur 200 mm de cadran est un élément de choix, comme le fait de disposer de trois types de graduations, enfin la présence d'un oscillateur BFO pour l'écoute de la télégraphie et des émissions en BLU est à porter à son actif.

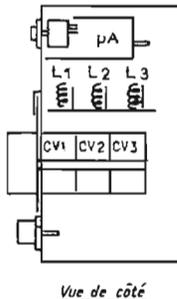
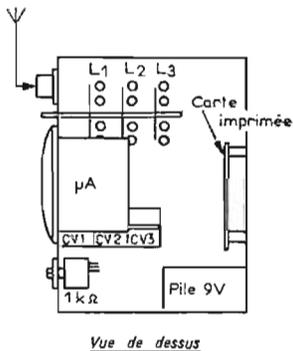
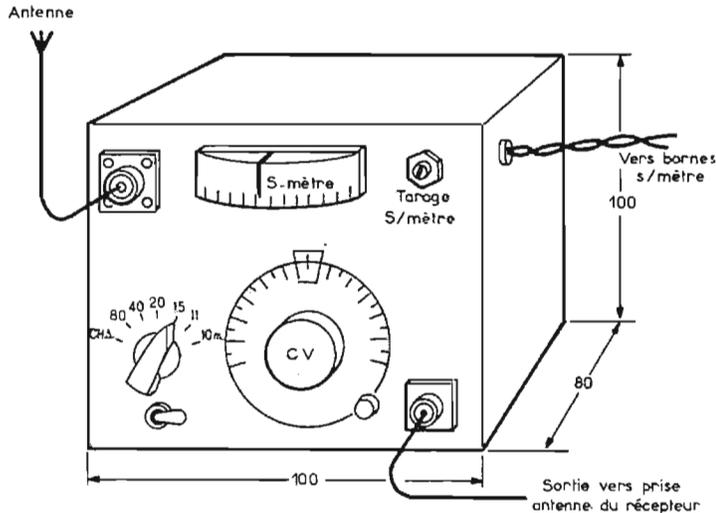


Fig. 6

La façade avant de ce coffret comportera :

- La prise d'arrivée d'antenne.
- La prise de sortie vers le récepteur.
- Le commutateur de gammes.
- La commande du CV avec son démultiplicateur éventuel.
- L'interrupteur « marche-arrêt ».
- Le S-mètre et son tarage.

Ainsi équipé de son coffret « améliorateur de sensibilité » le récepteur Cheerio 73 est prêt à être utilisé comme petit récepteur de trafic, doté de bonnes performances et facile à l'emploi ; que ce soit en station fixe ou en mobile, il permettra une écoute facile des bandes décamétriques et pourra fort bien être associé à un émetteur amateur pour constituer une station de début.

Par contre,

— **Ce qui est négatif :**

Un manque notoire de sensibilité intrinsèque et la multiplication des fréquences images indésirables lui apportent un bon nombre de critiques et de détracteurs.

Pour conclure, et en demandant par avance pardon à ces détracteurs nous jugeons (mais cela n'engage que nous) ce récepteur Cheerio 73 comme ayant un bon coefficient qualité/prix ; nous pensons qu'il est en fin de compte très acceptable et si l'on veut en tirer beaucoup de satisfactions il suffit, et à peu de frais, de lui adjoindre un pré-amplificateur d'entrée qui améliore et sa sensibilité et finalement sa sélectivité contre les fréquences images.

(1) En vente chez CIRATEL

P. DURANTON.

# VENTE EXCEPTIONNELLE

**TÉLÉVISEURS 61 cm  
GRANDES MARQUES - 2 CHAINES**

# MATÉRIEL NEUF

**vendu en raison de légers défauts  
d'aspect sur ébénisterie**

**à partir de 450 à 650 F**

**A SAISIR DE SUITE**

**TÉLÉVISEURS D'OCCASION**

**à partir de 250 F**

**VENTE UNIQUEMENT SUR PLACE**

**Ouvert tous les jours de 9 h à 19 h 30**

# COMPTOIR LAFAYETTE

**159, RUE LA FAYETTE - PARIS-10<sup>e</sup>**

**MÉTRO : GARE DU NORD**



## devenez un RADIO-AMATEUR !

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

RAPY

**GRATUIT !**

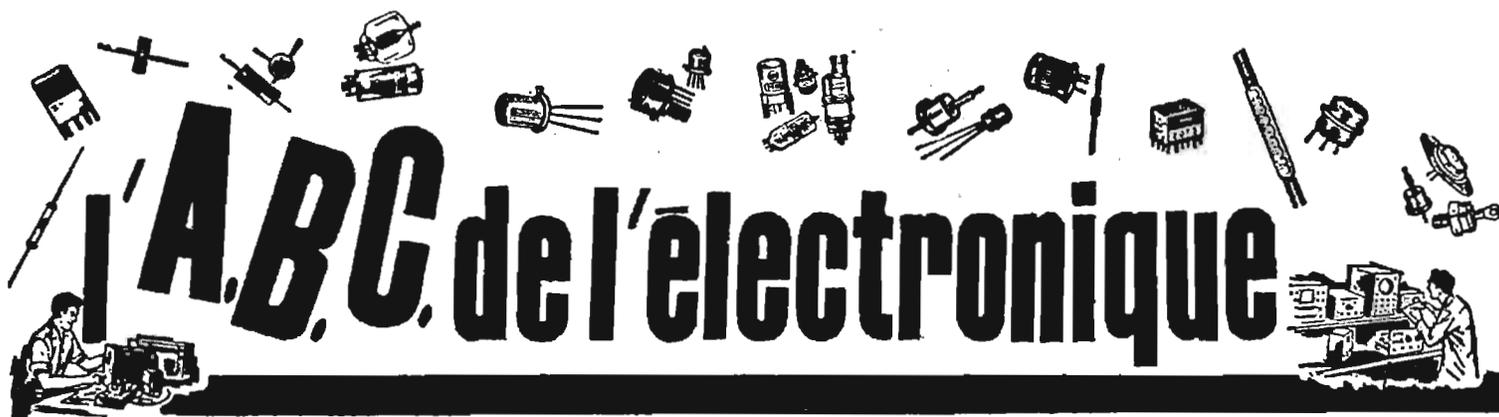
Documentation sans engagement.  
Remplissez et envoyez ce bon à

**INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE  
35-DINARD**

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

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

HPA 19



# LES TRANSISTORS

## INTRODUCTION

DANS un traité d'électronique il est fréquent de trouver une étude détaillée des semi-conducteurs comportant principalement les chapitres suivants : historique ; propriétés des diodes et des transistors ; fonctionnement ; physique des semi-conducteurs ; fabrication des transistors ; les montages fondamentaux ; influence de la température ; influence de l'alimentation ; les circuits électroniques à semi-conducteurs. Pour traiter ces parties en détail, il nous faudrait au moins une vingtaine d'A.B.C. et pendant le temps de publication de ces généralités, nos lecteurs seraient privés, dans cette rubrique, de l'exposé des montages électroniques pratiques auxquels ils s'intéressent plus particulièrement.

Nous laisserons de côté deux sujets, fort intéressants, certes, mais qui sont traités en abondance dans de nombreux ouvrages. Ces sujets sont la **physique des semi-conducteurs** et leur fabrication.

Les autres sujets cités plus haut seront étudiés d'une manière pratique, comme nous l'impose le programme que nous nous sommes tracé et conformément au caractère pratique et expérimental de notre revue.

## HISTORIQUE

Il suffira de savoir que c'est en 1948 que l'on commença à parler des transistors, étudiés et découverts par la société américaine Bell.

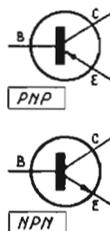


Fig. 1

Les premiers transistors étaient à pointes. Ils sont périmés depuis de longues années. Les transistors suivants ont été et sont toujours à jonctions. Il y en a eu des types triodes puis des types tétrodes, des transistors dits bipolaires et des transistors à effet de champ (FET, MOS FET ou TEC), des Mesa et bien d'autres. Actuellement les catalogues des semi-conducteurs, proposent des milliers de types différents.

Peu à peu, les transistors ont remplacé les lampes dans la plupart des domaines de l'électronique, principalement dans tous les appareils radio, TV, BF, ceux de mesure et ceux destinés à l'industrie.

On ne trouve des lampes que dans quelques téléviseurs, dans l'émission d'amateur et dans l'émission à grande puissance et dans quelques applications d'électronique industrielle.

Actuellement, les transistors eux-mêmes tendent à être moins utilisés, tandis que les circuits intégrés, qui existent depuis dix ans, sont proposés de plus en plus par les fabricants en types particulièrement intéressants, car un seul circuit intégré peut contenir de 2 à 100 transistors et diodes dans un volume égal ou à peine plus grand que celui des transistors individuels.

Bien entendu, les transistors ne sont en aucun cas supprimés, car on les retrouve même dans les circuits intégrés et aussi individuellement dans de nombreux montages pour lesquels, il n'y a pas encore de circuits intégrés ou dans lesquels il y a avantage encore à faire appel aux transistors.

Au point de vue historique, l'électronique comporte, jusqu'à présent, **quatre ères**.

1° Celle des diodes semi-conductrices (galène, carborandum cohéreur, etc.).

2° Celle des lampes.

3° Celle des transistors.

4° Celle des circuits intégrés et des modules.

Comme on le voit, l'électronique a commencé avec des semi-conducteurs et non avec des lampes.

Les semi-conducteurs diodes ont subi une éclipse pendant le début du règne des lampes, au profit des diodes à vide et sont revenus avant l'apparition des transistors.

Les ères ne se sont pas succédé d'une manière brusque. Il y a eu coexistence pacifique entre lampes et semi-conducteurs comme c'est le cas, même actuellement.

## LANGAGE ET SYMBOLES DES TRANSISTORS

Pour le moment il ne sera question que des transistors triodes, ce sont des composants dits **actifs** à trois électrodes, la base B, l'émetteur E et le collecteur C (Fig. 1).

On peut dire que E est l'émetteur d'électrons, C le collecteur d'électrons et B l'électrode qui permet de commander le courant d'électrons.

Pour ceux qui connaissent les lampes (presque tous nos lecteurs encore), précisons que la base correspond à la grille, l'émetteur à la cathode et le collecteur à l'anode de la lampe.

Bien que la constitution physique des transistors soit **complètement** différente de celle des lampes, les schémas de montages

électroniques à transistors **ressemblent presque complètement** à ceux à lampes.

La figure 1 donne la représentation symbolique de deux sortes de transistors, le type PNP et le type NPN.

La flèche de l'émetteur permet de distinguer immédiatement les PNP des NPN.

En effet, pour les PNP, la flèche est orientée dans le sens « extérieur vers intérieur » et pour les NPN, la flèche est orientée en sens opposé : de l'intérieur vers l'extérieur.

Une autre classification des transistors est l'élément chimique qui le compose presque intégralement : le germanium et le silicium. Il y a des PNP et des NPN dans les deux sortes de transistors et aucun symbole graphique n'est prévu pour indiquer le germanium ou le silicium.

D'une manière générale il y a tendance vers le NPN au silicium mais dans certains montages, on trouvera des PNP et des transistors au germanium.

Plus modernes bien qu'existant depuis dix ans environ, sont les transistors à effet de champ, désignés par leurs initiales françaises TEC ou américaines : FET.

Les trois électrodes des FET sont la **porte** G, la **source** S et le **drain** D. Ces électrodes correspondent, au point de vue de leur fonction, aux trois électrodes des transistors et des lampes selon le tableau I ci-après.

TABLEAU I

Electrode	1	2	3
Lampe	Grille	Cathode	Plaque (ou anode)
Transistor bipolaire	Base	Emetteur	Collecteur
Transistor à effet de champ	Porte ou grille	Source	Drain

La figure 2 donne les symboles graphiques des transistors à effet de champ. En haut le FET canal N où la flèche de la porte G est orientée vers l'intérieur. En bas le FET canal P ; la flèche de la porte G est orientée vers l'extérieur. Remarquons que l'orientation des flèches est inverse de celle des transistors pour désigner les types N et P.

Au point de vue pratique, les électrodes des transistors, NPN et PNP, doivent être portées à des

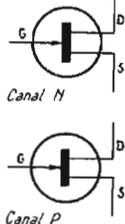


Fig. 2

potentiels convenables pour qu'ils puissent fonctionner.

Considérons d'abord les transistors NPN. L'émetteur étant à un certain potentiel  $E_E$ , la base doit être à un potentiel de valeur supérieure,  $E_B$ , donc  $E_B > E_E$ . Le collecteur doit être à un potentiel supérieur à celui de la base, donc  $E_C > E_B$ .

Ceci est montré graphiquement sur la figure 3 en haut, soit par exemple  $E_E = +2$  V. On pourra avoir  $E_B = +2,5$  V et  $E_C = +10$  V.

De même, si  $E_E = -10$  V par rapport à une certaine tension, zéro prise comme référence, on pourrait avoir  $E_B = -9,5$  V et  $E_C = -1$  V, donc, dans le cas de tensions négatives, on aura toujours, dans un NPN,  $E_C > E_B > E_E$  car  $-1 > -9,5 > -10$  V.

Pour les PNP, la figure 3 en bas montre que dans un transistor de ce genre on a toujours :

$$E_C < E_B < E_E$$

par exemple  $E_C = -10$  V,  $E_B = -3$  V,  $E_E = -2$  V ou dans un autre exemple :  $E_C = +1$  V,  $E_B = +9$  V,  $E_E = +10$  V.

En résumé, la tension de base est intermédiaire entre celle de l'émetteur et celle du collecteur. Dans un NPN  $E_C > E_B$  et dans un PNP,  $E_C < E_B$ , les trois ten-

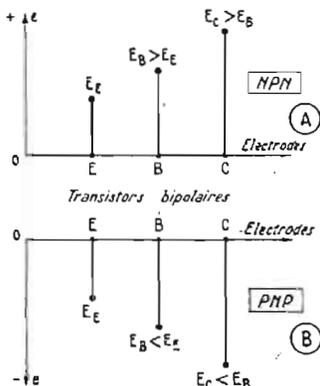


Fig. 3

sions  $E_E$ ,  $E_B$  et  $E_C$  pouvant être, par rapport à une tension de référence quelconque, positives, négatives ou de signes mélangés.

En ce qui concerne les transistors à effet de champ, on a :

Canal N :  $E_D > E_S$   
 $E_D$  étant la tension du drain et  $E_S$  celle de la source. La tension de la porte  $E_G$  est selon les cas, supérieure ou inférieure à  $E_S$  mais en tout cas inférieure à  $E_D$  et proche de  $E_S$ .

Exemple : tension de référence 0 V,  $E_S = +2$  V,  $E_G = -4$  et  $+3$  V,  $E_D = +15$  V.

Exemple 2 : tension de référence 0 V :  $E_S = -8$  V,  $E_G$  entre  $+1$  V et  $-10$  V,  $E_D = -2$  V (voir Fig. 4 en haut).

Canal P :

$$E_D < E_S$$

Ce cas est montré à la figure 4 en bas, par exemple :

$E_S = -2$  V,  $E_G$  varie entre  $+1$  V et  $-6$  V,  $E_D = -15$  V.

Les lecteurs qui connaissent les lampes remarqueront que les transistors à effet de champ canal N sont analogues aux

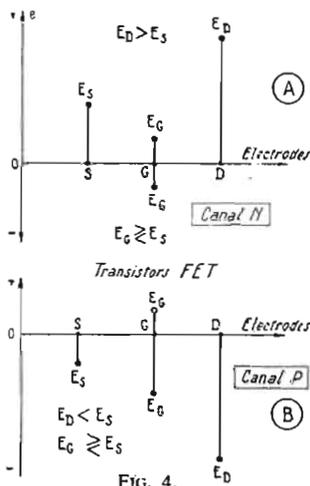


Fig. 4.

lampes en ce qui concerne les tensions habituelles des électrodes, car l'anode d'une lampe est toujours positive par rapport à la cathode et la grille est à une tension de polarisation qui peut être aussi bien négative (cas le plus fréquent) par rapport à la cathode que positive.

### LES TROIS MONTAGES DES TRANSISTORS BIPOLAIRES

Considérons les transistors bipolaires type NPN qui sont actuellement les plus répandus.

Un transistor peut être considéré comme un dispositif amplificateur, autrement dit, si l'on applique un signal entre deux électrodes représentant l'entrée, on obtient un signal de forme analogue à la sortie, représenté par deux électrodes également.

Comme il n'y a que trois électrodes, il y aura une électrode commune à l'entrée et à la sortie.

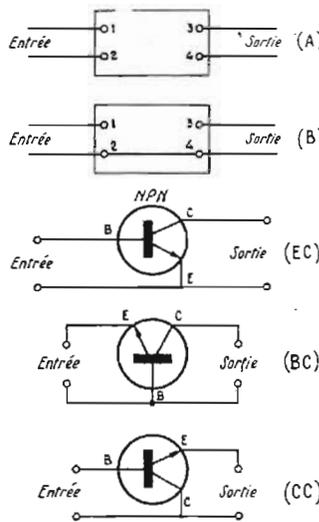


FIG. 5

Le schéma général d'un amplificateur à triode est donné en (A) figure 5. Cet amplificateur a deux points d'entrée et deux points de sortie, ce qui permet de le nommer **quadripôle**.

Pratiquement, les points 2 et 4 sont le plus souvent réunis comme on le montre en (B) de la même figure. Ce montage peut se nommer **tripôle**.

En considérant le transistor comme un tripôle, l'électrode commune peut être l'émetteur, la base ou le collecteur, ce qui conduit aux trois montages suivants.

$E_C =$  Emetteur Commun, entrée sur la base et sortie sur collecteur. En réalité pour être plus précis et correct, une entrée ou une sortie doit avoir deux points, aussi, en disant « entrée sur la base » on sous-entend qu'il s'agit d'une entrée entre base et l'électrode commune qui est l'émetteur (Fig. 5 EC).

$B_C =$  Base Commune, entrée sur l'émetteur et sortie sur le collecteur (Fig. 5 BC).

$C_C =$  Collecteur Commun, entrée sur la base et sortie sur l'émetteur (Fig. 5 CC).

Il n'y a pas de montage avec entrée sur le collecteur.

Comme les électrodes doivent être polarisées, ainsi qu'il a été indiqué aux figures 3 et 4, il est nécessaire de disposer à l'entrée et à la sortie de chaque montage, un élément conducteur : bobine ou résistance. Supposons pour le moment qu'il s'agisse de résistances.

Le montage du transistor NPN, aussi bien  $E_C$  que  $B_C$  et  $C_C$  devient celui de la figure 6, qui n'est pas le seul possible, il en existe d'autres.

Dans celui-ci, il y a quatre résistances, permettant de polariser les électrodes à partir d'une source d'alimentation désignée par « Batt » batterie pouvant être une pile, un accumulateur ou une alimentation ayant comme origine le secteur alternatif.

Reportons-nous à la figure 3 (A) qui indique les niveaux des tensions de polarisation des trois électrodes d'un transistor bipolaire NPN.

Prenons comme niveau de référence celui du pôle négatif de la batterie. On a, par conséquent, sur la ligne négative (voir à nouveau la figure 6) 0 V.

Le courant de collecteur se désigne par  $I_C$ . C'est le courant qui circule dans le circuit de collecteur, autrement dit, le courant qui sort du transistor par le fil de sortie C du collecteur, en adoptant par exemple, le sens de - vers +.

Le courant de base est celui qui passe par le point B et on le désigne par  $I_B$ . Avec la convention indiquée, c'est le courant qui sort par le point B.

Le courant d'émetteur  $I_E$  est égal à la somme des deux autres courants donc  $I_E = I_B + I_C$  et avec la convention adoptée c'est le courant qui entre dans le transistor par le point E. Lorsqu'on choisit les résistances extérieures au transistor de manière à ce que le transistor puisse fonctionner correctement on doit obtenir des tensions  $E_B$ ,  $E_E$  et  $E_C$  sur les trois électrodes qui définiront un **point de fonctionnement** du transistor. Connaissant les tensions aux bornes des résistances  $R_{B1}$ ,  $R_{B2}$ ,  $R_E$  et  $R_C$  on pourra déterminer les courants  $I_B$ ,  $I_C$  et  $I_E$ . Pratiquement il y a trois sortes d'éléments : les résistances, les courants et les tensions. Si l'on connaît deux éléments on peut calculer le troisième à l'aide de la loi d'Ohm :

$$E = RI \text{ (volts, ohms, ampères)}$$

De plus, on a  $I_E = I_B + I_C$ .

### EXEMPLE 1

Soit l'exemple numérique suivant : on donne :  $I_B = 40 \mu A$ ,  $I_C = 2,25$  mA donc  $I_E = 2,25 + 0,000040$  mA, pratiquement

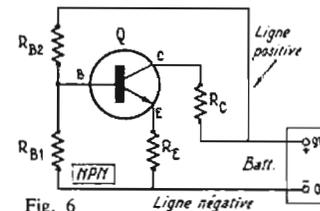


Fig. 6

$I_E = I_C = 2,25$  mA, dans le cas présent mais parfois  $I_B$  n'est pas négligeable devant  $I_C$  et  $I_E$ .

On donne aussi les tensions par rapport à la ligne négative  $E_E = 0$  V,  $E_B = 0,155$  V,  $E_C = 4,5$  V, la tension de la batterie étant de 9 V.

Appliquons la loi d'Ohm aux circuits des trois électrodes collecteur :  $E_C = 4,5$  V. La chute de tension dans  $R_C$  est de  $9 - 4,5 = 4,5$  V donc, comme  $I_C = 2,25$  mA on a :

$$R_C = \frac{4,5 \cdot 1000}{2,25}$$

ce qui donne  $R_C = 4500/2,25 = 2000 \Omega$ .

La tension d'émetteur  $E_E$  étant nulle, le point E doit être connecté directement à la masse donc  $R_E = 0$ .

Pour la base, on adopte, un diviseur de tension  $R_{B1} - R_{B2}$ .

Ce diviseur est établi de façon que le courant qui le traverse soit assez grand par rapport à celui de la base, par exemple

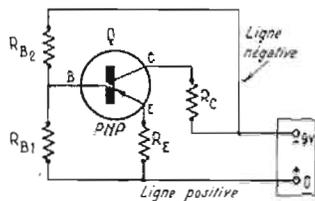


Fig. 7

50 fois  $I_B$  ce qui donne un courant de 50.  $40 \mu A = 2000 \mu A = 2 \text{ mA}$ .

De cette façon, on pourra calculer  $R_{B1}$  et  $R_{B2}$  sans tenir compte de  $I_B$ .

On a par conséquent  $R_{B1} + R_{B2} = E_B/I_d$ ,  $I_d$  étant le courant propre du diviseur, ce qui donne :

$$R_{B1} + R_{B2} = 9.1000/2 = 4500 \Omega$$

D'autre part, comme  $E_B = 0,155 \text{ V}$ , on a :

$$R_{B1} = 0,155 \cdot 1000/2 = 155/2 = 77,5 \Omega$$

$$R_{B2} = 4500 - 77,5 = 4422,5 \Omega$$

Pratiquement, on arrondit les valeurs en prenant, par exemple  $R_{B1} = 70 \Omega$  et  $R_{B2} = 4400 \Omega$ .

### EXEMPLE 2

On donne  $V_{CE} =$  tension entre collecteur et émetteur  $= 4,5 \text{ V}$ ,  $V_{BE}$  tension entre base et émetteur  $= 0,155 \text{ V}$ ,  $I_C = 2,25 \text{ mA}$ ,  $I_B = 40 \mu A$ ,  $R_{B1}$  est supprimée,  $E_E = 0$  donc  $R_E = 0$ . Tension batterie 9 V.

Dans ce cas, il faut tenir compte de  $I_B$  et on a :

$$R_{B2} = \frac{(9 - 0,155) \cdot 10^6}{40}$$

Ou :

$$R_{B2} = \frac{8,845 \cdot 10^5}{4} = 221000 \Omega$$

La résistance de collecteur est comme précédemment :

$$R_C = \frac{(9 - 4,5) 1000}{2,25} = 2000 \Omega$$

Lorsque l'on donne  $E_E$  différente de zéro, la valeur de  $R_E$  se calcule à l'aide de la formule  $R_E = E_E/I_E$ .

Lorsque le transistor est du type PNP, le mode de calcul est exactement le même. On peut prendre comme tension de référence celle de la ligne positive comme le montre la figure 7.

### EXEMPLE 3 AVEC PNP

La tension de référence de zéro volt est celle de la ligne positive reliée au + batterie dans le montage de la figure 7.

Si les données numériques sont celles de l'exemple précédent, mais avec les signes -, on a :

Alimentation : - 9 V

$E_C = 0 \text{ V}$

$E_B = - 0,155 \text{ V}$

$E_C > - 4,5 \text{ V}$

$I_B = - 40 \mu A$

$I_C = - 2,25 \text{ mA}$ .

Et on trouvera, évidemment, les mêmes valeurs pour les résistances que dans l'exemple 2.

## TRANSISTORS AMPLIFICATEURS

Le montage général de polarisation d'un transistor bipolaire de type N, donné par la figure 8, permet de réaliser un étage amplificateur de tension. Pour cela, le montage de la figure 6 a été modifié de la manière suivante :

1° L'émetteur est mis à la ligne négative, celle-ci est indiquée par le signe « masse ». Elle est d'ailleurs reliée au négatif de la batterie.

2° La base est polarisée par un circuit potentiométrique permettant de la polariser entre zéro volt et une tension positive  $E_{B0}$  déterminée par les valeurs de P et  $R_1$ .  $E_{B2}$  est inférieur à  $E_C$ .

3° Un voltmètre V permet de mesurer  $E_B$ . Il est branché entre la base et la ligne de masse et donne B et aussi  $V_{BE}$  car l'émetteur étant mis à la masse  $E_B = V_{BE}$ .

4° Le courant  $I_C$  est mesuré par un milliampèremètre M' intercalé dans le fil reliant  $R_C$  et le curseur de  $P_C$  qui permet de régler la tension  $E_A$  alimentant le collecteur.

5° La tension  $E_C$  entre collecteur et masse, égale à  $V_{CE}$ , est mesurée par le voltmètre V'.

6° Un milliampèremètre M est intercalé dans le fil reliant la base B au curseur du potentiomètre P et permet de mesurer le courant de base  $I_B$ .

Ce montage général de mesures des tensions et des courants du transistor en montage émetteur commun permettra de voir que la variation du signal d'entrée donne lieu à une variation du signal de sortie, par exemple, si la tension  $E_B$  de la base varie, il en est de même de la tension  $E_C$  et du courant  $I_C$  du collecteur. On verra également que lorsque  $E_B$  varie, il en est de même du courant de base  $I_B$  et que si  $I_C$  varie, il en est de même de  $E_C$  et réciproquement si  $E_C$  varie  $I_C$  aussi.

Voici diverses mesures effectuées avec le montage de la figure 8.

### MESURE DE LA CONDUCTANCE DE SORTIE

La conductance de sortie (inverse de la résistance de sortie) est

désignée dans un transistor par  $h_{22}$  et se définit par le rapport :

$$h_{22} = \frac{\Delta I_C}{\Delta V_{CE}} \quad (I_B = \text{constante})$$

Dans cette expression,  $\Delta$  signifie « petite variation de... » ; on voit immédiatement que  $h_{22}$  est l'inverse d'une résistance qui serait égale à  $\Delta V_{CE}/\Delta I_C$ , qui est, d'ailleurs, la résistance de sortie du transistor ou la résistance interne  $R_i$ .

Dans notre cas,  $V_{CE} = E_C$ , l'émetteur étant mis à la masse.

La mesure se fait de la manière suivante :

1° On fixe la tension  $E_B$  en plaçant le curseur de P en une position déterminée. De ce fait,  $E_B$  sera constante et il en sera de même de  $I_B$ .

2° On fixe la valeur de  $V_{CE} = E_C$  à l'aide de  $P_C$ . On note les valeurs de  $V_{CE}$  et de  $I_C$  lues sur V' et M'. Soient  $V'_{CE}$  et  $I'_{CE}$  ces valeurs numériques.

3° On augmente à l'aide de  $P_C$  la valeur de  $V_{CE}$  et on note les nouvelles valeurs numériques  $V''_{CE}$  et  $I''_{CE}$ .

4° On calcule les différences  $\Delta V_{CE} = V''_{CE} - V'_{CE}$  et  $\Delta I_C = I''_{CE} - I'_{CE}$  et on obtient la valeur de  $h_{22}$ .

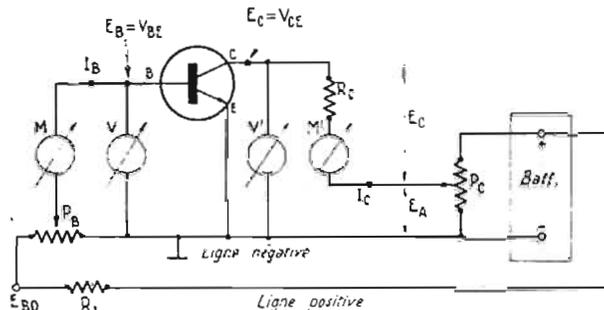


Fig. 8

$$h_{22} = \frac{\Delta I_C}{\Delta V_{CE}} = \frac{1}{R_i}$$

$$\text{donc } R_i = \frac{\Delta V_{CE}}{\Delta I_C}$$

Pendant cette mesure, il convient de maintenir  $I_B$  constante en surveillant le milliampèremètre (ou microampèremètre) M.

### MESURE DE L'AMPLIFICATION DE COURANT

L'amplification de courant se désigne par  $h_{21}$  et se définit par le rapport :

$$h_{21} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \quad (V_{CE} = \text{constante})$$

On effectue la mesure comme suit :

1° On fixe les valeurs de  $I_C$  et  $I_B$  à l'aide du réglage des tensions  $E_B = V_{BE}$  et  $E_C = V_{CE}$  effectuées avec les deux potentiomètres  $P_B$  et  $P_C$ .

2° On fait varier  $I_B$  en modifiant légèrement  $E_B$  à l'aide de  $P_B$ .

3° On lit sur M et M' des nouvelles valeurs de  $I_C$  et  $I_B$ , ce qui permet de calculer les différences  $\Delta I_C$  et  $\Delta I_B$  d'où la valeur de l'amplification de courant :

$$h_{21} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \beta_0$$

La tension  $V_{CE}$  a été maintenue constante car on a surveillé avec V', la valeur de  $V_{CE}$  et on a retouché éventuellement le réglage de  $P_C$  afin que  $V_{CE}$  n'ait pas varié pendant la mesure.

### MESURE DE LA RESISTANCE D'ENTREE

Cette résistance, désignée par  $h_{11}$  est définie par le rapport :

$$h_{11} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B} = r_{10}$$

Définition valable si  $V_{CE}$  est maintenue constante.

Pour effectuer cette mesure, on fixe les valeurs de  $V_{BE}$ ,  $I_B$  et  $V_{CE}$  à l'aide des potentiomètres  $P_B$  et  $P_C$ . On note les valeurs de  $V_{BE}$  et  $I_B$  lues sur V et M. On fait varier très peu, on ramène  $V_{CE}$  à sa valeur primitive en agissant sur  $P_C$ .

On évalue ces différences  $\Delta$  et on calcule  $h_{11}$ .

### MESURE DE LA REACTION DE TENSION

Celle-ci se désigne par  $h_{12}$  se définissant par le rapport :

$$h_{12} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta V_{CE}} \quad (I_B = \text{constante})$$

La mesure se fait comme précédemment en fixant d'abord, avec  $P_B$  et  $P_C$  des valeurs de  $V_{BE}$  et  $V_{CE}$  puis, on fait varier  $V_{BE}$  en agissant sur  $P_B$  et on lit les nouvelles valeurs de  $V_{BE}$  et  $V_{CE}$ . On ne touche pas à  $P_C$ .

On obtient ainsi  $\Delta V_{BE}$  et  $\Delta V_{CE}$  et le rapport  $h_{12}$ .

Les rapports h se nomment paramètres h du transistor. Ces paramètres sont hybrides car  $h_{12}$  et  $h_{21}$  sont des nombres,  $h_{11}$  est une résistance et  $h_{22}$  est l'inverse d'une résistance, c'est-à-dire une conductance.

# La Page des F.1000

## RADIOCOMMANDE ★ des modèles réduits

### L'ensemble proportionnel « BLUE MAX » de World Engines

#### PREAMBULE

**M**ALGRE les prix de plus en plus compétitifs pratiqués dans le commerce pour les ensembles de radiocommande, les productions en kit se multiplient de plus en plus. Il n'y a pas si longtemps on pensait que la construction des ensembles digitaux n'était accessible qu'aux purs électroniciens. L'ensemble « Blue Max » que mon ami Gilbert Toulouse a construit en une semaine de soirées est l'un de ces ensembles d'une grande qualité et d'un fonctionnement sûr. Certains composants sont des transistors élaborés que l'on retrouve dans des ensembles très chers du commerce. M. Benhamou, 19, rue d'Uzès, 75-Paris (2<sup>e</sup>), importateur exclusif de ce matériel américain distribué par la firme anglaise du même nom, nous a procuré ce kit

qui est disponible depuis novembre 1970. Gilbert Toulouse n'est pas électronicien mais s'intéresse depuis longtemps à la construction des ensembles de radiocommande... Ce n'est donc pas un débutant en électronique qui a construit le kit. Il faut en effet disposer d'instruments adéquats dont un oscilloscope cathodique pour les réglages... ainsi que de microsoudes... Nous dirons donc que ce kit est destiné aux modélistes avertis qui veulent construire un ensemble de qualité professionnelle.

Votre serviteur a surtout testé ce matériel en vol et au sol.

Mais pour satisfaire de suite à la curiosité du lecteur, nous pouvons dire que nous sommes enthousiasmés par ce matériel. Toulouse n'avait jamais vu un kit de cette facture : qualité des composants, fini des circuits, des acces-

soires... et quant à moi j'ai été ahuri par la rapidité de réponse des servos. Je ne connais pas de servo plus rapide que ce S4B. Bien sûr, il n'y a pas que des qualités mais cet article fera ressortir les qualités et les défauts de cet ensemble.

#### LE KIT

Le carton qui fut livré contenait absolument toutes les pièces nécessaires avec en plus la soudure spéciale, les plaques de montage des servos, servant à installer ceux-ci dans le modèle. Plaquettes montées sur silent-bloc caoutchouc.

Hélas, trois fois hélas!... la notice descriptive est en anglais! Il n'y a que 2 solutions :

a) vous savez l'anglais et cela ne pose aucun problème; b) vous ne savez pas l'anglais alors il faut

repérer les composants et noter dans quel ordre il faut les monter car le pas à pas de la construction fait qu'en le respectant, l'ensemble fonctionnera sûrement.

Je dois signaler que pour les débutants 100% il existe la version semi-kit où les composants sont en place, il n'y a plus qu'à câbler le tout. Alors là, franchement, vu l'économie dérisoire réalisée, achetez-le tout monté car il sera tout de même 30 à 40% moins cher qu'un ensemble du commerce qui ne soit pas de la quincaillerie!

#### L'EMETTEUR

Le boîtier est livré fini, recouvert de simili-cuir noir et absorbe la chaleur.

Les sticks sont livrés finis, système à rotule comme Kraft, Citizen, Simprop et autres dont le

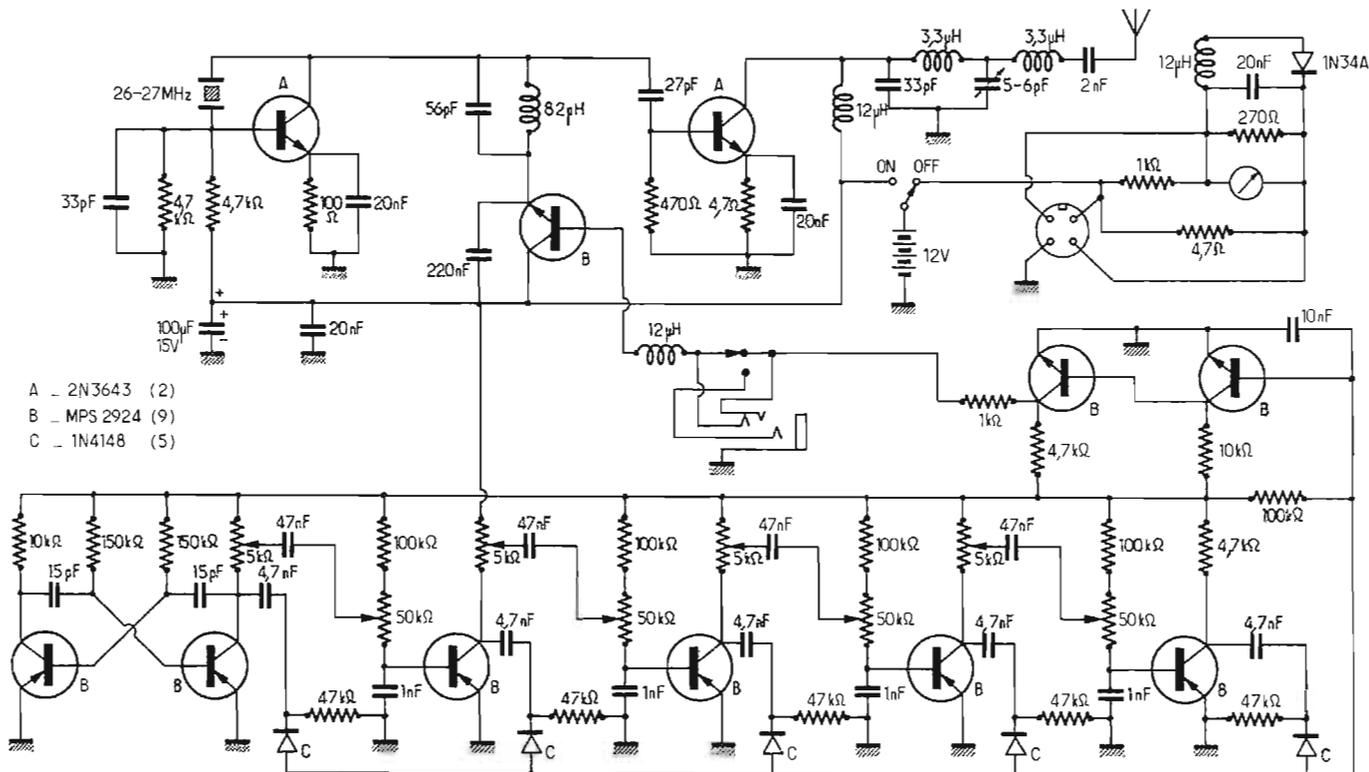


Fig. 1. — Schéma de l'émetteur.

jeu varie suivant l'ensemble. Ici, nous dirons que le jeu du neutre est dans la norme, soit environ 1 à 2° d'angle. Il se compose de 2 sticks séparés (une version monostick est disponible) et actionne 4 servos. Le kit peut être livré en 4 voies, 5 voies et 6 voies soit

4, 5, 6 servos! Pas de version 2 voies ou 2 + 1 pour les planeuristes.

Le manche est très long et n'est pas réglable en longueur, mais on s'y fait. Les leviers de trim sont noirs. Ils ne sautent pas aux yeux sur ce boîtier noir... Une fois mis en place ces sticks se révèlent étanches comme ceux de marques concurrentes. Seuls les trims laissent un peu de jour... Du point de vue des composants nous notons pour l'émetteur : 1 diode 1N4148, 9 transistors

N° 1. — Ensemble fini; à gauche, les servos; au centre émetteur; devant, câble double commande; à droite: batterie et récepteur.



MPS2924, 2 transistors 2N3643. Pas de circuit intégré mais du matériel en usage dans la majorité des ensembles du commerce. La batterie «General-Electric» est collée en place dans le boîtier de forme carrée mais qui paraît rectangulaire à cause de la position haute des manches. L'équilibrage en mains est de ce fait discutable. Le circuit imprimé est de qualité professionnelle, il n'y a plus qu'à souder les composants en place en respectant la «check-list» des dessins variés, des photos nombreuses permettent de contrôler la construction. Cet émetteur est prévu d'office pour la double commande moniteur-élève — les jacks de commande étant livrés en option. Donc même là l'ensemble «Blue-Max» est au goût du jour. L'indicateur est un galvanomètre qui indique la puissance rayonnée qui, bien sûr, est fonction de la charge de la batterie mais le descriptif nous signale une puissance de 1 250 mW sous 12 V. Une chose est sûre, ce poste «crache» beaucoup plus que tous ceux que nous avons testés (Citizen, Kraft, Simprop, Robbe, Varioprop, etc.). Preuve en est qu'il sature tous les postes des autres marques sur la même fréquence. Et chose curieuse, alors qu'un ensemble Varioprop sur 26,995 comme le «Blue-Max» est impilotable quand le «Blue Max» est en fonction, celui-ci peut voler jusqu'à 50 mètres de sa position! Les deux émetteurs étant à 3-4 mètres l'un de l'autre! Nous avons procédé à deux autres essais de portée en utilisant comme émetteurs :

1) Le Blue Max. 2) le Radio Pilote Airlite. 3) Robbe DP5. 4) Simprop Alpha 2007/5. 5) Citizen Ship.

Voici les résultats :

- 1) Blue-Max : portée 80 m avec 1 brin d'antenne.
- 2) Radio Pilote : portée 80 m avec 2 brins d'antenne.
- 3) Citizen Ship, avec 3,5 brins d'antenne.
- 4) Simprop Alpha 2007/5 : 4 brins d'antenne.
- 5) Robbe avec 6 brins d'antenne.

des essais le Blue-Max et l'Airlite avaient 1 mois de fonctionnement alors que l'ensemble Simprop servait depuis 10 mois et l'ensemble Robbe depuis 2 ans. Mais je suis persuadé que cela n'a pas une grande importance car les ensembles les plus anciens n'ont jamais servi sur multi...

Caractéristiques de l'émetteur : — Emetteur superhétérodyne (pilote par quartz non interchangeable).

— Alimentation par 2 batteries 6 V/500 mA. General Electric montées en série et collées dans le boîtier.

— Tension d'utilisation 12 V.  
— Puissance de sortie : 1 250 mW.

— Consommation : environ 80 mA.

— Stabilisation température : — 20° à + 50°

— Poids : 1 090 g.  
— Dimensions : 180 x 180 x 54 mm.

— Longueur des manches au-dessus du boîtier : 35 mm.

— Prise de charge sur la face avant, entre les deux manches.

— Interrupteur pour utilisation moniteur-élève sous la prise de charge.

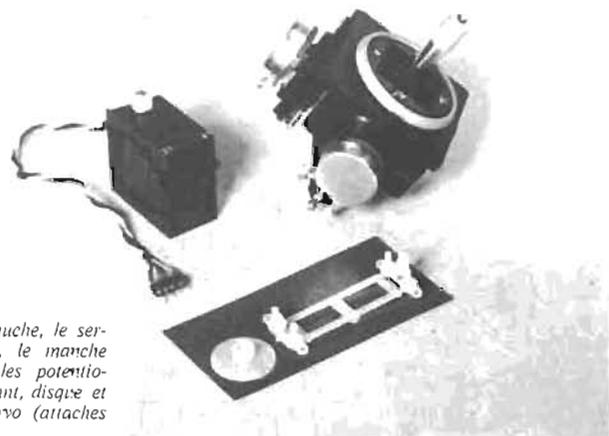
— Interrupteur général protégé par un arrêtoir pivotant évitant toute mise en service pendant le transport.

— Sur la face support vertical munie de 4 grands silent-blocs se trouve la prise relais pour brancher le poste élève par jack spécial.

— Le dos (couvercle) muni de 3 silent-blocs se visse sur la partie avant par 6 vis parker.

La construction de l'émetteur débute par la mise en place des composants sur la platine qui est très bien préparée, puis par le câblage et finit par la mise en place du circuit dans l'émetteur, des manches, des interrupteurs, du galvanomètre indicateur de puissance.

Durée d'utilisation de l'émetteur : entre 4 et 5 heures. Cela dépend si le poste est en utilisation permanente ou s'il se repose entre chaque vol. Lorsque la batterie de l'émetteur n'est plus qu'à 10 V, la portée, antenne



N° 2. — A gauche, le servo; au centre, le manche 2 axes avec les potentiomètres; à l'avant, disque et support de servo (attaches rapides).

## RAPID-RADIO

Spécialiste du «KIT»  
et de la pièce détachée

64, rue d'Hauteville - PARIS (10°)

ATTENTION

Nouveau magasin : REZ-DE-CHAUSSEE  
TÉLÉPHONE : 770-41-37

C.C.P. Paris 9486-55

Métro : Bonne-Nouvelle ou Poissonnière

Ouvert sans interruption de 8 h 30 à 19 h

(y compris le samedi)

Fermeture : le dimanche et le lundi matin  
jusqu'à 13 h.

### GRAND CHOIX D'ENSEMBLES DE R/C

LIVRÉS EN «KIT»

OU EN ORDRE DE MARCHÉ  
du Monocanal au Proportionnel Digital

NOUVEAUTÉ

Casque Stéréo Hi-Fi, modèle standard ..... 58 F  
Modèle comportant 2 potentiomètres de volume ..... 80 F

Antenne télesc. Ø 8 mm ..... 12,00  
Antenne accord. 0,36 m en 27,12 ..... 18,00  
Antenne accord. 1,20 m en 27,12 ..... 20,00  
Embase chromée pr ces antennes ..... 5,00  
Manches de commande à microswitch :  
2 positions : 11,50 - 4 positions : 16,00  
Relais Kaco 300 ohms 1 RT ..... 13,00  
Relais Kaco 300 ohms 2 RT ..... 16,00  
Filtres BF tres fréq. 14 x 8 ..... 11,00  
Filtres Reuter 7 x 11 ..... 12,00  
Bouton-poussoir miniature ..... 2,50  
Bouton-poussoir contacts argent. .... 4,00  
Interr. à glissière miniature ..... 1,50  
Jeu de transfos MF 455 kHz, 10 x 10  
ou 7 x 7 ..... 15,00  
Jacks mâle et fem. miniatures ..... 1,50  
Micro piézo. .... 7,50 et 12,00  
Mécanique pour servos digitaux : Horizon  
Controlaire ..... 75,00  
Manches de commande proportionnelle  
avec potentiomètre de 4,7 K ..... 40,00  
Manches doubles avec potentiomètre :  
Bonner, Horizon, Controlaire, etc.  
Résistances à couche 1/2 et 1/4 W,  
toutes valeurs, à partir de ..... 0,30  
Condensateurs chimiques, mylar, céramique,  
tantale, etc.  
Connecteurs subminiatures :  
3 broches : 5,00 - 7 broches : 6,50  
recouvert de durure, le contact ..... 1,50

#### TRANSISTORS

2N2218 : 5,00 - 2N2219 : 5,50 -  
2N2646 : 9,00  
2N2926 orange : 2,00; vert : 2,50 -  
2N2905 : 5,50 - 2N914 : 4,50 -  
2N3702 : 4,50 - 72T2 : 15,00 -  
8SW22 : 4,00 - 2N3794 : 4,00 -  
2N4288 : 4,00 - MPS6560 : 4,00 -  
MPS6562 : 5,00.  
Circuit intégré µL914 : 10,00  
BRY39 : 7,00

Bande et pastille pour CI  
La carte : 5,00 - Le rouleau : 13,00

#### Pour la réalisation d'un RADIOTÉLÉPHONE

Circuit imprimé HF, BF et récepteur,  
composants, antenne 27 MHz  
TOS de 1,1, relais HF, boîtier, etc.

Emetteur Phonie 250 mW  
en «KIT» : 99,00 - Monté : 131,00

Perceuse électrique miniat. 4,5 V .. 69,00

#### Dépositaire GRAUPNER et WORLD-ENGINES

Expédition c. mandat, chèque à la commande,  
ou c. remboursement (métropole seulement),  
port en sus 7 F. Pas d'envois pour commandes inférieures à 20 F.

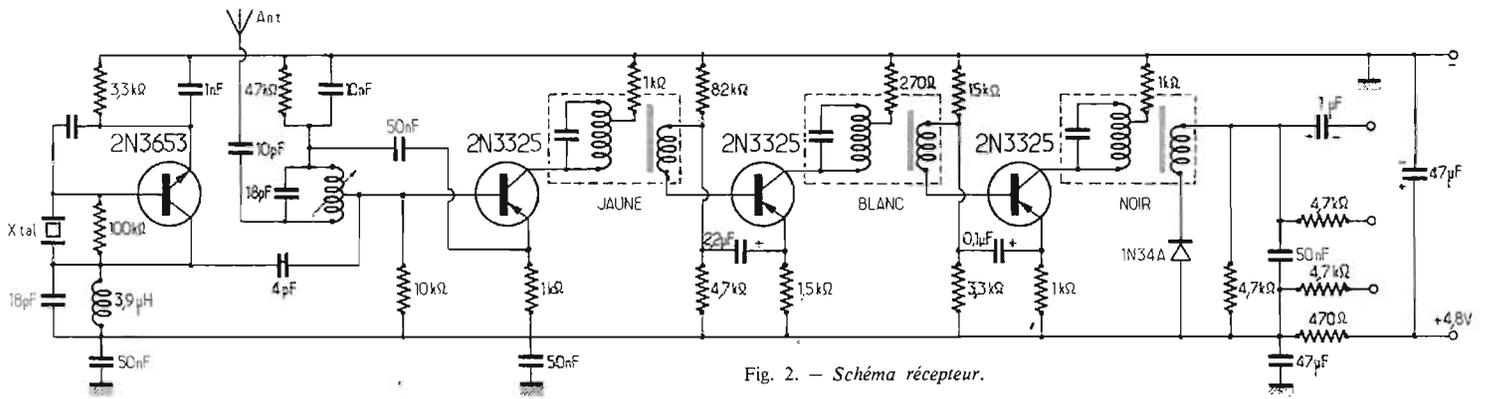


Fig. 2. — Schéma récepteur.

dépliée ne dépasse plus 50 mètres au sol et l'on aura intérêt à ramener le modèle au sol. A ce moment l'aiguille indicatrice de notre instrument de contrôle se trouvait sur la 3<sup>e</sup> case noire en partant de la gauche.

Cet indicateur comporte 10 carrés dont trois sont rouges.

Lorsque l'émetteur crache à fond l'aiguille va se placer sur le 2<sup>e</sup> carré rouge. Lorsque l'aiguille se place sur le milieu de cet indicateur, bien qu'étant en zone noire, la portée est toujours excellente.

Le dessus de l'émetteur comporte une poignée de transport

bien pratique ainsi que l'antenne qui, repliée s'engage complètement dans le boîtier de l'émetteur.

On ne risque pas d'oublier celle-ci ou de la détériorer. Signalons aussi que le boîtier lui-même est très stable, l'épaisseur de la «tôle» (AuG<sub>5</sub>) est de 1 mm + le simili-cuir de recou-

vrement, particulièrement salissant... et sensible aux rayons infrarouges.

### LE RECEPTEUR

La partie réception est, elle aussi livrée sous sachet plastique. Un sachet contenant le boîtier, la platine réception et les composants (filtres, quartz, transistors, etc.) un autre sachet contenant uniquement le décodeur (platine, composants), le câblage découpé exactement aux dimensions et déjà enduits de soudure aux extrémités s'il y a lieu.

Le récepteur, dans son schéma et son fonctionnement n'a rien de particulier si ce n'est que l'on a simplifié au maximum pour obtenir un ensemble fiable avec le minimum de composants.

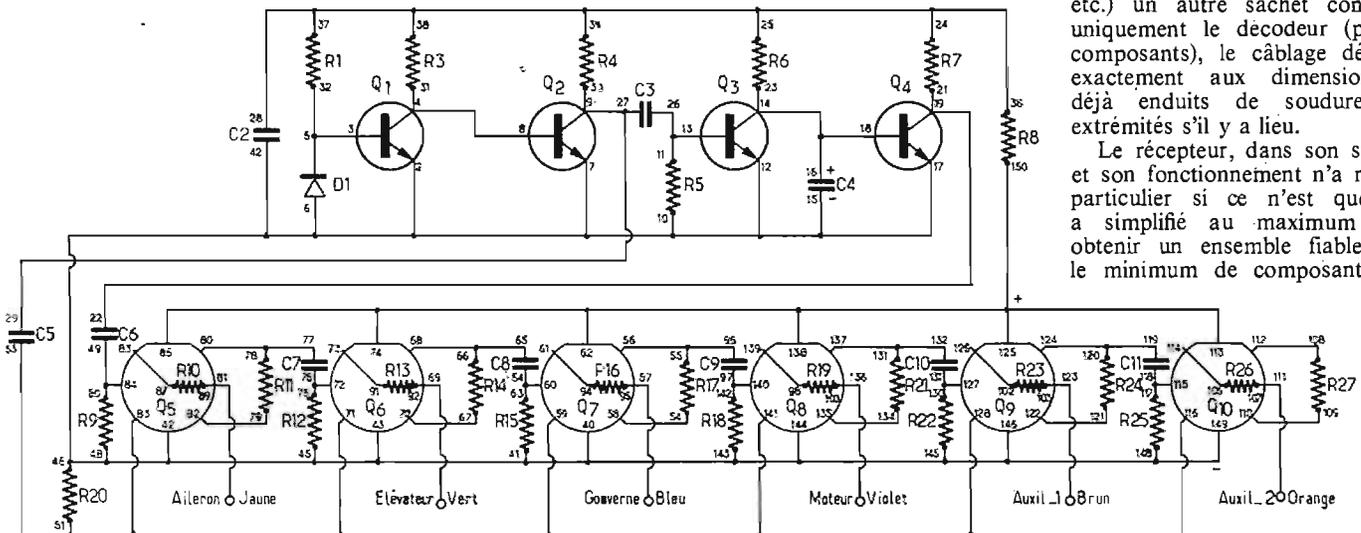
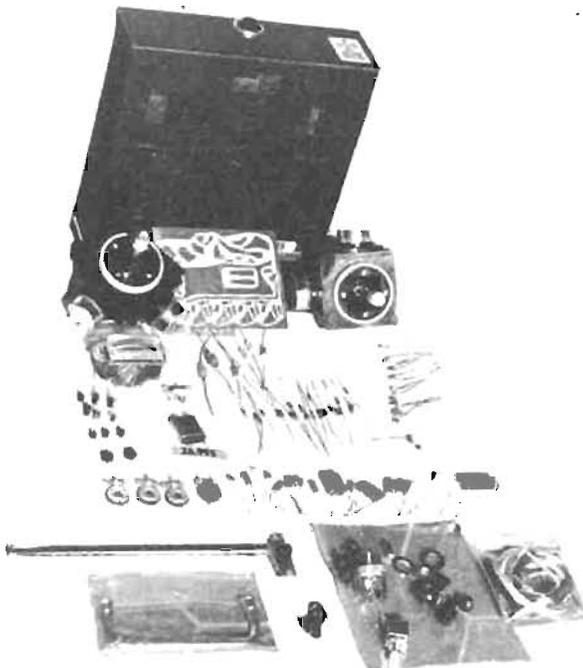


Fig. 3. — Schéma décodeur.



N° 3. — L'émetteur en kit.

**LE MODELE REDUIT... C'EST BABY-TRAIN!...**

**TRAIN AVION BATEAU AUTO**

**LES MEILLEURS PRIX**

Poste Radiocommande complet av. servo, prêt à fonctionner : 199,80

Expéditions rapides en Province (franco à partir de 50 F)

**CATALOGUE GÉANT**

grand format 21 x 27 - 170 pages. Franco contre..... **6 F**

LE TARIF COULEUR SEUL : 2,50 - (en timbres, chèque ou mandat)

BABY-TRAIN, 11 bis, r. du Petit-Pont, PARIS (5<sup>e</sup>) Métro : St-Michel  
Magasins ouverts tous les jours sans interruption, MÊME L'ÉTÉ, de 9 à 19 heures.

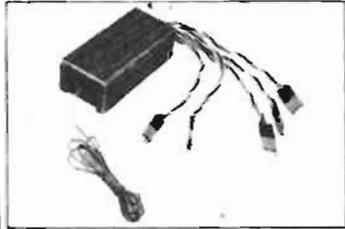
**Plus de problème de stationnement !..**  
**LE PARKING " NOTRE DAME " EST A 100 M.**  
**Non de parking GRATUIT pour achat de 50 F minimum**

**LEXTRONIC-TELECOMMANDE**  
63, route de Gonesse  
93 - AULNAY-SOUS-BOIS  
Tél. : 929-73-37  
C.C.P. LA SOURCE 30.576-22

**RECEPTEURS DIGITAUX**

« INTEGRATED 3 A »

décodeur 4 voies à 3 circ. intégrés



Dimensions : 68 x 30 x 20 mm.

Fonctionne avec tous servos digitaux à entrée positive ou négative.

Compl. av. boîtier, fils, connecteurs, etc. En Kit, sans quartz ..... **175**  
Monté, sans quartz ..... **240**

« INTEGRATED 3 B »

Le même, mais décodeur pour Varloprop. Monté, sans quartz ..... **230**

« INTEGRATED 7 A »

Avec 4 amplis de servos incorporés. Dimensions 68 x 30 x 30 mm. Utilise 7 circuits intégrés. En ordre de marche, ss quartz. **630**

**4 MODELES DE SERVOMOTEURS**

avec amplificateur à circuit intégré, livré sous forme de Kit fonctionnant avec créneau d'entrée positif ou négatif (à préciser).

Mini-servo en Kit **130**. Monté **165**  
Orbit PS3D en Kit **140**. Monté **175**  
Logictrol en Kit **145**. Monté **180**  
Kraft RS9S en Kit **135**. Monté **170**

Pour entrée créneau négatif ajouter 5 F aux prix ci-dessus.

Mécaniques de servomoteurs en stock

Mini-servo **65**. Horizon **65**

Orbit PS4D **69**. Controlaire S4 **75**

Orbit PS3D **80**. Kraft RS9S **80**

Logictrol **85**. Varioprop, etc.

Egalement : Servomoteur genre Bellamatic, avec retour ..... **55**

Même modèle sans retour ..... **50**

Accus au plomb et au cadmium-nickel (voir notre catalogue)

**MANCHES DE COMMANDE PROPORTIONNELLES**

Trim auxil. .. **2**. Manche simple .. **6**

Manche avec trim 1 voie ss pot. **14**

Stick Remcom 2 voies sans pot. **52**

Potentiom. à piste moulée, seul .. **9**

Stick Horizon .. **70**

Stick Kraft EK, Controlaire, etc.

**MANCHES DE COMMANDE**

à 2 positions, contacts par micro-switch ..... **11**

Modèle à 4 positions en croix **15**

7 mod. de VU-METRES à partir de **14** (voir notre catalogue)

**QUARTZ EMISSION-RECEPTION**

pour télécommande boîtier HC25U

fréquences normalisées. La pièce :

En 27 MHz : **20**. En 72 MHz **38**

Fréquences Talkies-Walkies 27 MHz.

Pièce ..... **16**

**SEMI-CONDUCTEURS**

RTC, TEXAS, SESCOSEM, IIT, MOTOROLA etc., plus de 200 types disponibles, 1<sup>er</sup> choix.

Quelques prix : La Par 10, Par 50, Transistors pièce la pièce la pièce

2N2926 orange 1,80 1,60 1,50

BC170 ..... 1,50 1,45 1,30

2N4287 ..... 3,50 3,00 2,50

2N4288 ..... 3,50 3,00 2,50

Circuits Intégrés : DTL, RTL, TTL, etc.

μL914 ..... 9,90 - MC717P ..... 12,00

MC719P ..... 12,00 - MC778P ..... 35,00

MC724P ..... 12,00 - MC725P ..... 12,00

MC734P ..... 12,00 - MC785P ..... 12,00

SN74L73 ..... 30,00 - TAD100 ..... 18,00

**NOTRE CATALOGUE**

Veuillez retourner ce BON, rempli, et joindre 4.50 F en timbres-poste.

NOM et PRENOM : .....

RUE : ..... n° .....

VILLE : .....

DEPARTEMENT : .....

Les transistors sont des 2N3653 (1) et des 2N3325 (3). De nombreux photos et dessins expliquent le montage. C'est de la bonne pédagogie. Mais le plus intéressant c'est la dimension de ce récepteur fini (30 x 37 x 43 mm) c'est l'un des plus petits et des

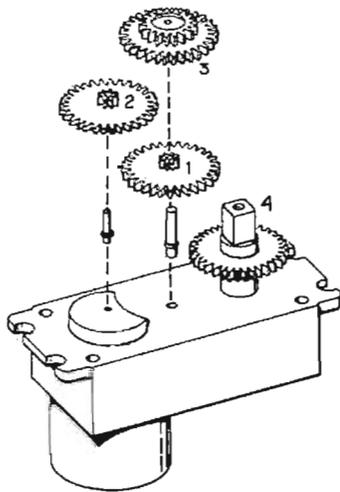
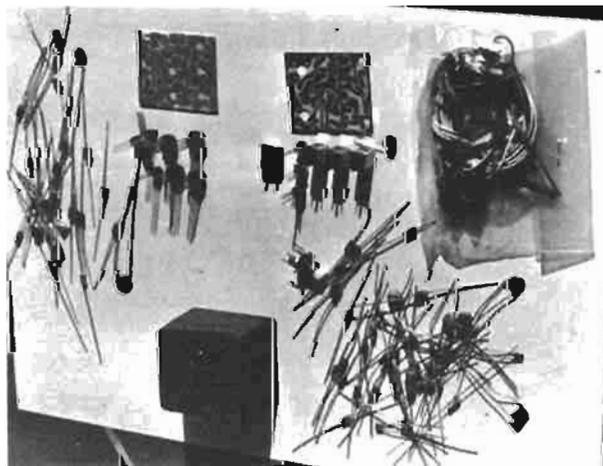


Fig. 4. — Exemple de dessin descriptif d'assemblage de la mécanique d'un servo.

plus légers du monde (poids fini avec harnais et prises : 50 g !).

Le décodeur ressemble beaucoup au Citizen Ship : mêmes composants ce sont des transistors intégrés à 8 pôles de sortie. Il y a 6 transistors intégrés, 4 transistors silicium et 1 diode. Référence des transistors : 6 pièces de ML914, 4 transistors silicium MPS2924, 1 diode 1N4148.

Le scotch aéré de protection des deux plaquettes est aussi livré. Le boîtier bleu (en nylon) du récepteur est assez fragile, les deux parties sont assemblées par une bande de scotch - tissu bleu. Mais la fragilité relative de ce boîtier peut être combattue par l'emballage adéquat du récepteur dans du « Dunlopillo » sans atteindre un gros volume.



N° 4. — Le récepteur en pièces détachées.

**CARACTERISTIQUES DU RECEPTEUR**

- Récepteur superhétérodyne (pilote par quartz) fréquence intermédiaire 455 kHz.
- Consommation : 10 mA environ.
- Sensibilité : environ 3 μV.
- Tension d'utilisation : 4,8 V.
- Batterie : 4,8 V/500 mA, General Electric.
- Température stabilisée : -20° à +50°

donc construit le chargeur en version 220 V. Quelle ne fut pas notre surprise de constater que la sortie donnait 6 V pour le récepteur (ce qui est correct) et 6 V pour l'émetteur (ce qui est absolument insuffisant) ; on ne peut en effet obtenir une tension de 12 V avec un chargeur de 6 V ! Conclusion : si vous désirez construire ce chargeur, laissez-le en 110 V, quitte à utiliser un dévoltageur pour l'utiliser. Il y a intérêt à ce que le constructeur anglais contrôle et modifie cet état de

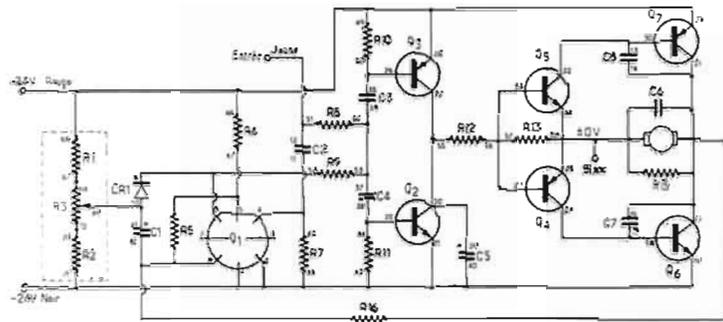


Fig. 5. — Schéma de l'ampli du servo S4B.

- Dimensions : 30 x 37 x 43 mm.
- Poids : 50 g avec harnais.
- Antenne : longueur 78 cm (partie extérieure).

Le livre d'instructions pour la construction du Blue-Max contient toute une série de photos des images obtenues sur l'oscillo, à la sortie du collecteur Q<sub>1</sub> (trou n° 4 sur transistor MPS2924) sortie en Q<sub>2</sub>, en Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub>, etc.)

Il faut bien sûr disposer d'un oscillo pour procéder aux différents réglages et contrôles.

Lorsque l'émetteur et le récepteur sont construits on peut construire le chargeur. Ce chargeur est prévu initialement pour fonctionner en entrée secteur sur 110 V mais le branchement 220 V est indiqué. Gilbert Toulouse a

chose. Après avoir construit le chargeur nous attaquons le power-pack. L'interrupteur est muni de trois prises.

Une sortie femelle en direction du récepteur, du côté opposé une sortie femelle en direction du chargeur et enfin une prise mâle en direction de la batterie (avec cosse-détrompeur).

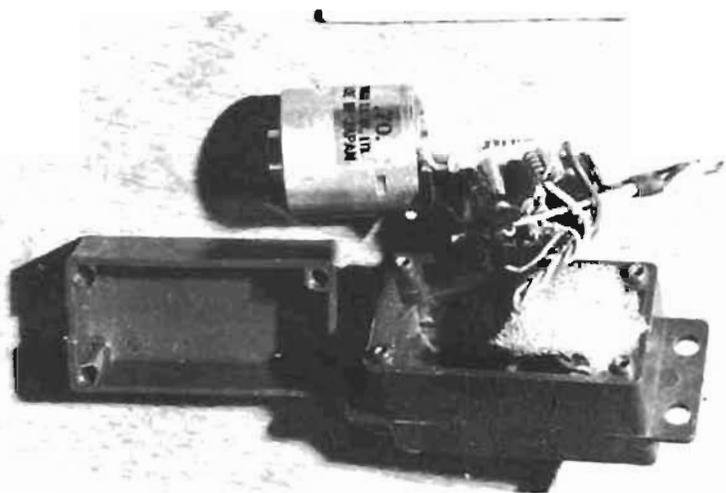
**LE MINI-SERVO S4B**

Le kit est livré dans un sachet contenant la partie boîtiers et mécanique d'une part, la partie platine et composants d'autre part.

Il n'y a rien à ébarber et l'on peut de suite s'attaquer à la construction de l'électronique qui se compose là aussi d'un transistor Q1ML9914 (à 8 sorties) de 6 transistors silicium SKB2710 (2) MPS6560-MPS2924 (2) et MPS6562 ainsi qu'une diode CRI1N4148. L'assemblage débute par la mise en place du transistor ML9914 (voir les photos page 64 de la notice de montage). Page 67 on nous montre un dessin géant de l'implantation des organes et comment l'on s'y prend pour régler, à l'aide d'une clé « Allen » le neutre du servo lorsque tout est prêt pour ce réglage.

La platine est bien sûr minuscule et exige un constructeur averti mais le résultat mérite des éloges.

En effet le servo S4B est le plus fulgurant que nous ayons jamais essayé : le temps de réponse pour



N° 5. — Servo assemblé, moteur + ampli.

un déplacement angulaire de 90° est de l'ordre de 3/10 de seconde soit 0,15 à 0,2 seconde par voie !

Essayez de me citer un seul servo du commerce aussi rapide... Si vous l'avez trouvé, écrivez-moi afin que j'en parle et que je l'essaie.

Le bras rotatif (il y a aussi un disque disponible) permet un déplacement linéaire de 18 mm à 8 mm suivant le trou utilisé ! Le neutre de ce servo est excellent et n'a rien à envier aux autres servos du commerce. Seul le Mini Red (alias Logictrol avec électronique Radio Pilote) est plus fidèle (neutre). Sa consommation est de l'ordre de 100 mA en moyenne (lorsque les commandes coulisent bien) et sur planeur c'est la valeur à retenir puisque équipé de 2 servos le modèle peut voler 4 h 30 sans poser et environ 5 h à 5 h 30 avec des temps de repos intermédiaires (non compris dans cette durée). Le moteur et le potentiomètre du servo S4B sont les mêmes que ceux du Logictrol ou Mini-Red Radio-Pilote.

**Caractéristiques du servo S4B**  
Poids : 50 g.

**Dimensions** : 42 x 42 x 21 mm et avec les pattes d'attaches et la sortie rotative. Hauteur : 49 mm. Longueur : 56. Largeur : 21. Longueur des câbles avec fiche : 16 cm.

**Tension** : 4,8 V.

**Consommation** : 8 à 10 mA au repos, entre 50 et 200 mA au travail.

**Vitesse de réponse** : Entre 0,2 et 0,3 sec. pour 90°.

Notons encore que ce servo utilisé avec un ensemble Radio Pilote, puis avec un ensemble Simprop et enfin avec un ensemble Citizen garde toujours sa grande vitesse. Je vois là une qualité intéressante. Pour ceux qui disposent de l'un de ces ensembles et qui désirent acquérir un ou plusieurs servos ultra-rapides dont très bien construire ce servo qui leur coûtera presque moitié prix du servo du commerce, d'une

fiabilité au moins équivalente. Le potentiomètre est du type céramique et le moteur un Furuichi japonais que l'on retrouve dans les « Mini-Red » et les « Logictrol ».

La batterie d'alimentation 4,8 V de 500 mA ne pèse que 110 g complète. Ce qui fait qu'au total, l'ensemble embarqué avec 4 servos ne pèse que 50 g + 200 g + 10 g + 110 g = 370 g. Ce qui est un record — rares sont les ensembles plus légers. On me dira qu'un Styx équipé d'un Rossi spécial se moque de cette légèreté mais un Astrolabe (alias Azur) planeur de très haute performance sera tout heureux de ce faible poids qui lui fera gagner des secondes précieuses lors d'un concours. Donc un ensemble n'a rien à perdre dans la légèreté, sauf pour ce qui est de la solidité (réserves pour le récepteur). C'est grâce à une démultiplication particulière que ce servo atteint sa rapidité car le moteur, le potentiomètre sont aussi utilisés par d'autres marques de servos, quant à l'électronique, elle est la même que celle du Citizen DMS.

Nous avons finalement branché le chargeur 110 V et nous avons mesuré la tension en sortie des prises de recharge nous avons encore noté 6 V partout. Pourtant pour « voir » nous avons mis les batteries à plat. Puis rechargé avec ce chargeur qui semble fantaisiste. Eh bien ! les batteries furent rechargées à bloc en 48 h de charge continue. Conclusion : le chargeur convient parfaitement. En conclusion : Le Blue-Max en kit est un ensemble de très bonne qualité. En tant que vedépiste j'ai apprécié la rapidité du servo, ces mêmes servos sur multi permettent aussi un pilotage très doux ou très haché. Tous ceux qui ont quelques connaissances en électronique et qui disposent — ou peuvent disposer d'un oscillo construiront très facilement cet ensemble digital de grande qualité.

R. BROGLY.

enfin !

le nouveau  
pistolet-soudeur  
ENGEL

# mini-engel 20/s

nouveau modèle  
BI-TENSION  
110/220 V

20 watts - 110 ou 220 volts

à transformateur incorporé,  
basse tension de sortie 0,4 V.  
Contrôle de fonctionnement à  
voyant lumineux.

Indispensable pour les  
travaux fins de soudage.  
Sécurité des circuits et des  
composants (0,4 volt).  
Fin, robuste, précis,  
rapide, économique  
et c'est un soudeur  
ENGEL

longueur : 250 mm  
(sans panne : 180 mm)  
largeur : 24 mm  
hauteur : 26 mm

En vente chez vos grossistes

RENSEIGNEMENTS : DUVAUHEL  
3 bis, RUE CASTERÈS, 92-CLICHY - TEL. 737.14.90

RAPY

## TÉLÉCOMMANDE

**Ensembles émetteurs-récepteurs** en état de marche ou à câbler : 1 canal : RD Junior - 2 canaux : RD Junior II - 4 canaux : RD Junior IV - 8 canaux : Super 8.

**Ensembles proportionnels** : Grundig Varioprop - Simprop Digi 2 + 1 - Simprop 5 - Multiplex.

### VENTE DIRECTE = MEILLEURS PRIX

**Ensemble proportionnel digital « Super-Prop »**, peut utiliser jusqu'à 6 servos. Complet en état de marche :

Avec accus et 4 servos :

**Prix spécial net sans remise : 1 450,00**

— Avec accus et 2 servos ..... 1 300,00  
— Avec accus et 1 servo ..... 1 150,00  
Servo seul en état de marche avec électronique ..... 150,00  
et maintenant livrable en 72 MHz.

Notice d'explication en montage du « Super-Prop » avec photos et oscillogrammes. 50 pages ..... 6,00

### NOUVEAUTÉS :

**Testeur** de servos en kit : 55,00 - Tout monté ..... 75,00

**Ensemble proportionnel** 6 voies, 3 servos « Le Triton » :

— Emetteur en pièces détachées. 27 MHz : 330,00 - 72 MHz ..... 350,00  
— Récepteur en pièces détachées. 27 MHz : 180,00 - 72 MHz ..... 195,00  
— Servo complet avec électronique en pièces détachées ..... 145,00  
— Ens. complet en état de marche. Avec 1 servo ..... 960,00  
Avec 3 servos ..... 1 280,00

**Prix spécial net : 1 160,00**

**Antenne CLC nouveau modèle**, fabrication française. Existe en 3 versions :

— Fixation par base taraudée Ø 3 mm ..... 20,00  
— Fixation par fourreau, l'antenne coulisant entièrement à l'intérieur du coffret ..... 25,00  
— Fixation par prise concentrique ..... 25,00

**Nouveaux servos** - Pour commandes proportionnelles : Servo Simprop comportant 1 pot de 1 K $\Omega$ , vendu avec ou sans électronique - Servo Orbit Standard, type PS 3d - Micro-servo Orbit, type PS 4d - Mini-servo Varioprop.

**Relais** : JO 1, JO 2, GRUNER, KAKO, SIEMENS, PLP, tensions entre 4 et 24 V.  
**Servos** : Bellamatic II, Multiservo Standard, Variomatic, Unimatic, Kinematic, Trim Matic, Prop Matic, Varioprop, ZR 6, ZR 2, ZT 6, ZT 2, EKV.

**Filtres BF Reuter** : Les plus petits et les plus sélectifs du marché européen. Modèles réglables ou non. 21 fréquences disponibles.

**Moteurs électriques** : 20 modèles différents.

**Manches de commande** pour 2 et 4 canaux tout ou rien, et pour commandes proportionnelles.

**Coffret et matériel** pour réalisation des circuits imprimés.

**Transistors, diodes et circuits intégrés.**

**NOUVEAU** : Manche de commande double prop. type Kraft, cuvette façon chromé avec pot à piste moulée ..... 75,00

**Pignons** : 150 modèles différents.

Remise 10% pour commandes à en-tête de Club.

SERVICE APRÈS-VENTE - CATALOGUE GÉNÉRAL CONTRE 6,00 F

## R.D. ÉLECTRONIQUE

Spécialiste de la vente par correspondance depuis 1947

4, rue Alexandre-Fourtanier - 31-TOULOUSE - Tél : 21-04-92

# L'amplificateur stéréo Hi-Fi

## METROSOUND SS30 à lecteur de cartouches 8 pistes

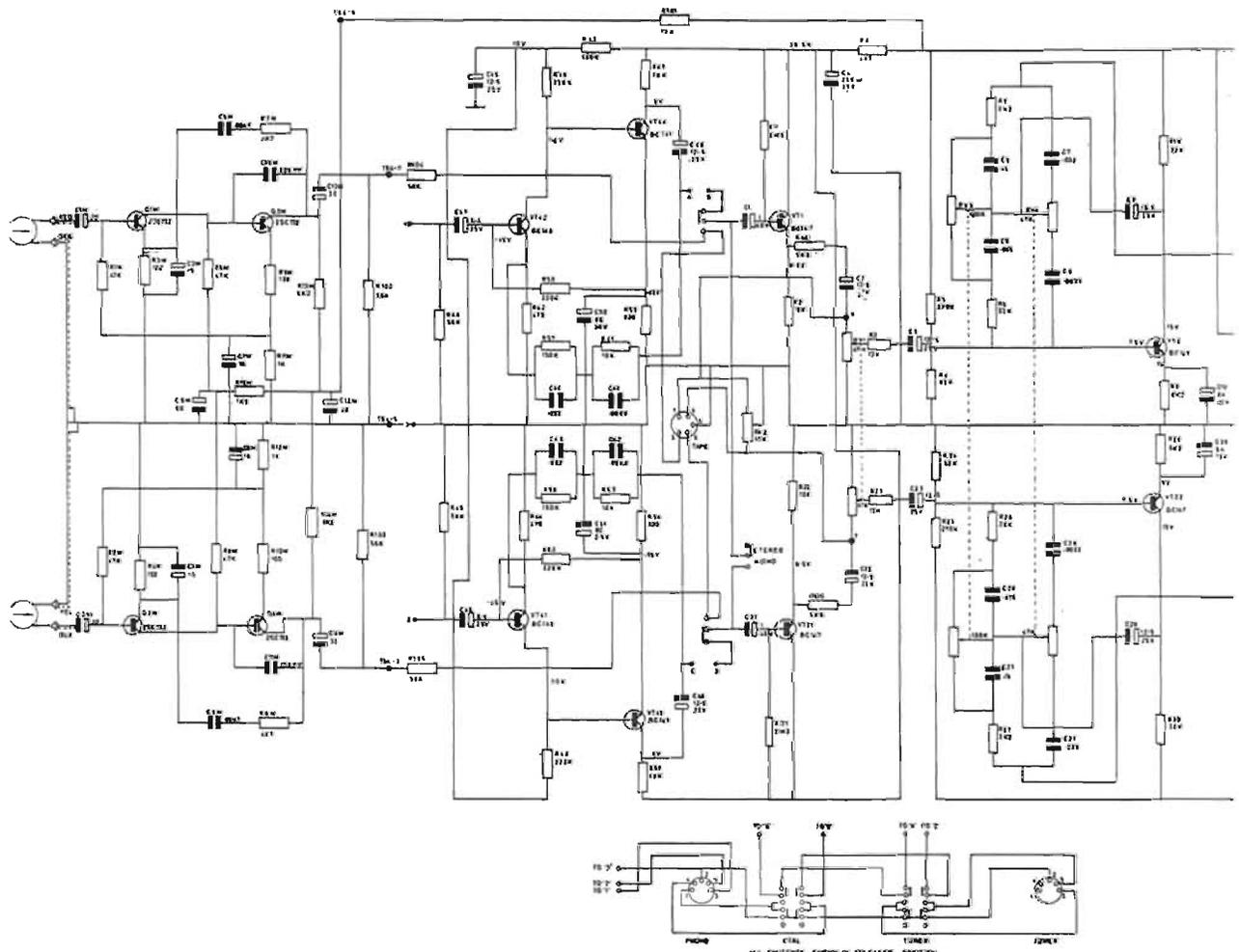
**L**A description de l'amplificateur stéréo à lecteur de cartouches 8 pistes Métrosound SS30 dans le Haut-Parleur n° 1300 nous a amené un abondant courrier. Beaucoup de lecteurs nous ont demandé des informations complémentaires, ainsi que la publication du schéma de cet appareil.

### DESCRIPTION

L'appareil se présente sous la forme d'un coffret plat allongé,



habillé d'une ébénisterie. Sur la partie gauche de la face avant se trouve l'orifice d'introduction de la cartouche. Une série de boutons poussoir commute les différentes entrées. Puis, du-centre à la partie droite, quatre boutons couplés à des potentiomètres commandent respectivement les correcteurs de tonalité aigus et graves, la balance, et le volume. A l'extrême droite la touche arrêt-marche est surmontée d'un voyant lumineux.



## CARACTERISTIQUES

L'amplificateur est donné pour une puissance efficace de  $2 \times 10$  W sur une impédance de sortie de 8 à 16  $\Omega$ . La bande passante s'étend de 30 Hz à 30 kHz  $\pm 2$  dB à la puissance nominale. La distorsion harmonique est inférieure à 1% à cette puissance.

Les correcteurs de tonalité permettent une variation de  $\pm 12$  dB à 40 Hz pour les graves,  $\pm 12$  dB à 14 kHz pour les aigus. La balance permet la suppression totale de l'un ou l'autre des canaux.

Les entrées sont toutes raccordées à des fiches aux normes DIN : tuner, pick-up magnétique, pick-up cristal, magnétophone. Les sorties H.P. sont également aux normes DIN. Le rapport signal/bruit est de 65 dB sur l'entrée pick-up magnétique, 70 dB sur les autres entrées.

**Lecteur de cartouches.** Le lecteur de cartouches est du type 8 pistes stéréo à sélection automatique. La vitesse est de 9,5 cm/s. Le pleurage et le scintillement sont inférieurs à 0,3%. Le rapport signal sur bruit est de 45 dB.

La bande passante s'étend de 40 à 12 000 Hz  $\pm 3$  dB. L'alimentation de l'appareil est prévue uniquement pour le secteur 220 V sans prise d'adaptation, le cons-

tructeur garantissant les performances de l'appareil pour une fourchette de variation secteur de 200 à 250 V.

**Mesures.** Les différentes mesures ont été publiées dans le n° 1300, nous ne reviendrons pas sur ce chapitre si ce n'est pour deux points, la puissance de sortie et le pleurage. Nous avons signalé dans notre précédent article que la puissance maximum de l'appareil était fonction de la tension du réseau, puisqu'il n'est pas possible d'y adapter le transformateur d'alimentation. Entre 200 et 250 V la puissance de sortie varie de 9 W à 10 W soit 1 W, ce qui représente 0,45 dB, variation inappréciable à l'oreille. Il est bon de se souvenir que lorsque le volume sonore double la puissance électrique est multipliée par 10.

Le pleurage n'a pu être mesuré, faute de pouvoir disposer d'une cartouche étalon. Le moteur est un moteur alternatif à régulateur de vitesse incorporé, qui est étudié pour fonctionner avec une très large plage de variation de tension. Les caractéristiques données par le constructeur sont très certainement respectées, si l'on en juge sur la réalisation mécanique moteur-volant et courroie plate.

## DESCRIPTION DES CIRCUITS

Nous examinerons les circuits du canal gauche. L'ensemble est classique, les schémas sont ceux de réalisations éprouvées.

**Lecteur.** Les signaux issus de la tête de lecture entrent sur la partie préamplificateur de lecture composé des circuits de  $Q_1$ ,  $M$ ,  $Q_3$ ,  $M$ . Un réseau de contre-réaction partiel et global linéarise le préamplificateur :  $C_3$ ,  $M$ ,  $R_1$ ,  $M$  et  $C_{10}$ ,  $M$ . En sortie du préamplificateur, les signaux sont transmis à travers  $C_{13}$ ,  $M$ ,  $R_{104}$  et le commutateur de fonctions sur la base de  $VT_1$ , étage d'entrée de l'amplificateur.

**Entrée P.U.** Les circuits de l'amplificateur égaliseur, comportent le correcteur RIAA. Ils sont constitués par les transistors  $VT_{42}$ ,  $VT_{44}$ . Les réseaux du correcteur sont insérés dans la boucle de contre-réaction d'une manière tout à fait classique et se composent de  $R_{57}$ ,  $R_{41}$ ,  $C_{44}$ ,  $C_{41}$ . Les signaux sortent du correcteur à travers  $C_{49}$ , puis après commutation sont appliqués sur  $VT_1$ , entrée de l'amplificateur.

**Amplificateur.** La commande de balance est assurée par le potentiomètre  $RV_2$  de 47 k $\Omega$ , dont le curseur est relié à la masse, ce qui permet l'élimination totale de l'un ou l'autre canal en fin de course. La commande de volume est constituée par le potentiomètre  $RV_1$  qui se trouve sur la sortie émetteur de l'étage  $VT_1$ . Les signaux entrent ensuite sur les circuits correcteurs de tonalité insérés dans l'étage suivant  $VT_2$ . La commande des correcteurs est réalisée par l'intermédiaire de  $RV_3$ ,  $RV_4$ . Les signaux sont ensuite appliqués à l'amplificateur de puissance constitué par  $VT_5$ ,  $VT_8$  et  $VT_6$ ,  $VT_7$ , à travers l'étage déphaseur  $VT_3$ . L'étage de sortie est du type quasi complémentaire, sa protection est assurée par un fusible série placé dans l'alimentation. La sortie des signaux s'effectue à travers  $C_{17}$ , ce condensateur est de valeur suffisamment élevée pour ne pas affaiblir les signaux de très basse fréquence.

## L'AMPLIFICATEUR BOUYER ST3

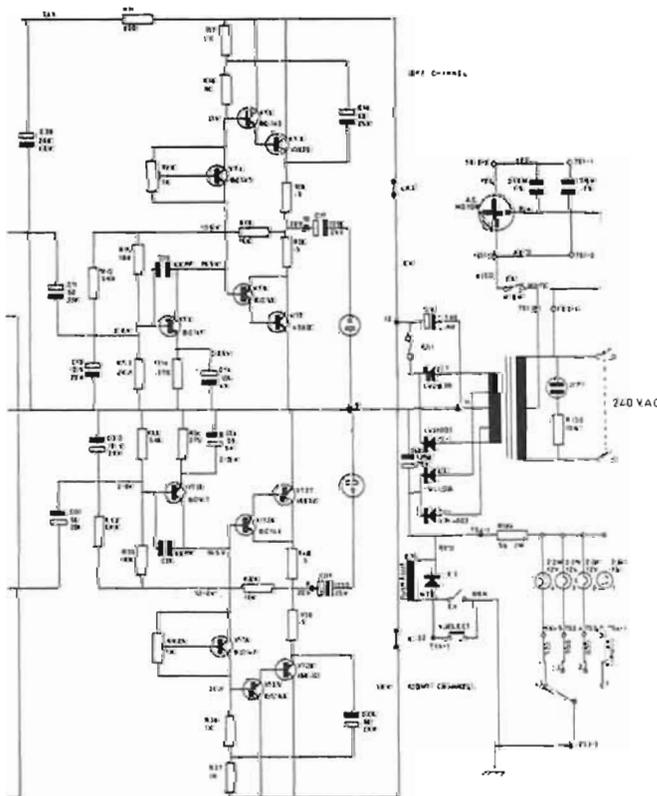
A la suite de la publication dans notre numéro 1316 d'un article sur cet appareil, les Ets Bouyer nous communiquent pour diffusion les caractéristiques techniques du ST3 relevées dans leur laboratoire.

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Puissance nominale : 3 W.
- Puissance de crête (peak power U.S.A.) : 5 W.
- Distorsion à 1 000 Hz :
  - à 2,5 W : 3% ;
  - à 1 W : 1,5%.
- Sensibilité (pour 2,5 W à 1 000 Hz).
- Entrée pick-up : 150 mV (500 k $\Omega$ ).
- Entrée microphone : 3 mV (220 k $\Omega$ ).
- Inverseur pick-up/microphone.
- Courbes de réponse PU-AB, micro CD.
- Impédance de sortie : 4-8-15  $\Omega$  (livré sur 15  $\Omega$ ).
- Niveau de bruit de fond :
  - PU : 50 dB ; micro : 45 dB.
- Lampes utilisées : 2  $\times$  6 AV 6, 6 AQ 5, 6 BX 4.
- Consommation : 35 VA.
- Alimentation sur secteurs alternatifs 50/60 Hz : 110 à 245 V.

### PRESENTATION

- Coffret métallique robuste, en tôle émaillée au four, 2 tons.
  - Dimensions : 195  $\times$  135  $\times$  105 mm.
  - Poids net : 3,4 kg.
  - Poids brut : 3,8 kg (emballage carton compris).
- Dans la gamme actuelle des amplificateurs Bouyer, le modèle ST3 est remplacé par un modèle à transistors le AS7.



**METROSOUND SS30**  
**CHAINE HAUTE FIDÉLITÉ**  
**2  $\times$  25 WATTS**  
**AVEC LECTEUR DE**  
**CARTOUCHES STÉRÉO**  
**8 PISTES INCORPORÉ**  
**PRIX : 580 F**

VOIR REPRÉSENTATION SUR  
 NOTRE PUBLICITÉ PAGE 241

**UNIVERSAL**  
**electronics**

107, RUE SAINT-ANTOINE  
 PARIS-4<sup>e</sup> - TÉL. 887-64-12

## SÉLECTEUR A VERROUILLAGE

### BUT DE L'APPAREIL :

IL s'agit d'aiguiller vers un circuit d'utilisation, qui peut être un amplificateur BF, un enregistreur, un modulateur d'émetteur... ou tout autre système, un signal sélectionné à partir d'un certain nombre d'autres signaux issus de sources différentes. Tel est un premier aspect du problème posé. Le caractère de la sélection doit être conçu de sorte qu'aucun autre signal ne peut atteindre le circuit d'utilisation si un signal déjà choisi est en cours de traitement ; ce qui signifie que quand on effectue l'opération de sélection on effectue en même temps le verrouillage électronique des sources non utilisées. Ce deuxième aspect indique clairement que le choix d'un signal conduit tout naturellement à satisfaire deux conditions simultanément, à savoir :

a) Sélection du signal.

b) Verrouillage des sources non utilisées.

En définitive, il s'agit tout simplement d'un circuit combinatoire à plusieurs voies aboutissant chacune à un même système de traitement après sélection d'une voie.

### APPLICATION TYPIQUE :

Supposons un enregistreur destiné à recueillir tout ce qui se dit au cours d'un débat par exemple.

Il est évident que si chaque participant ne s'impose pas la discipline la plus élémentaire qui consiste essentiellement à laisser parler celui qui a la parole sans l'interrompre, aucun enregistrement ne serait possible. Qui dit discipline dit par conséquent absence de passion, ce qui est une qualité que peu d'hommes possèdent.

Pour que l'enregistrement des interventions puisse se faire dans

de bonnes conditions, il faut prévoir un système de commutation qui permet d'éliminer toutes autres interventions faites avant que l'orateur du moment n'ait terminé. Cette élimination doit se faire au niveau du circuit de traitement, c'est-à-dire au niveau de l'enregistreur. Pour cela, il faut verrouiller les voies qui correspondent aux microphones des personnes qui n'ont pas la parole. Ainsi ceux-ci peuvent éventuellement se manifester, mais en aucun cas leurs interventions ne seront prises en compte par l'enregistreur qui est à la seule disposition de celui qui parle.

Cette supposition n'est qu'une possibilité de l'utilisation du sélecteur à verrouillage qui va être décrit.

Rien ne s'oppose à ce qu'il soit utilisé à d'autres fins où une sélection de voie est nécessaire.

Ouvert	Voie 1	Voie 2	Voie 3	Voie 4
A <sub>0</sub>	1	0	0	0
B <sub>0</sub>	0	1	0	0
C <sub>0</sub>	0	0	1	0
D <sub>0</sub>	0	0	0	1

Fig. 2. — Séquences de fonctionnement du commutateur à verrouillage de la figure 1

Le sélecteur à verrouillage est un circuit fondamental très répandu dans les pratiques de l'informatique pour choisir l'information à traiter à un instant donné.

Il peut être utilisé avec intérêt dans tous les systèmes de télécommande à circuits fermés ou même à émission, où il est question de choisir un code parmi tant d'autres.

Le sélecteur à verrouillage peut sans distinction être utilisé pour des

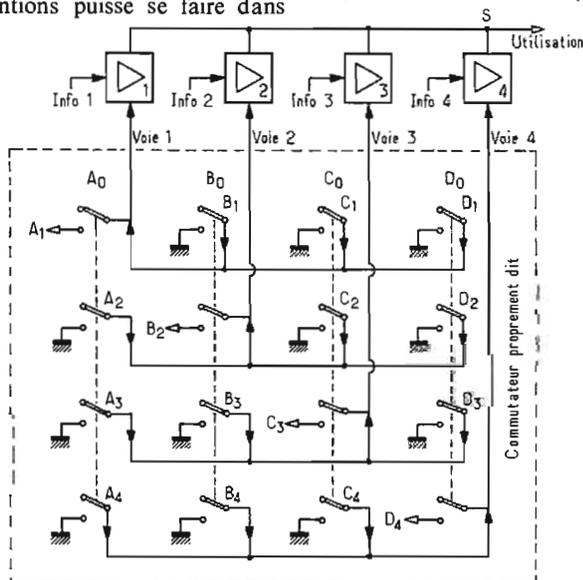


Fig. 1. — Synoptique général du commutateur à verrouillage.

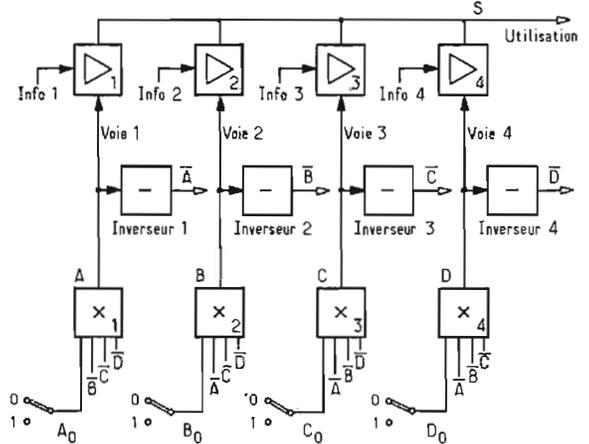


Fig. 3. — Circuit logique du commutateur de la figure 1.

signaux commutés (système codé) ou linéaires.

### ESPRIT DE REALISATION :

La figure 1 donne un schéma symbolique du commutateur proprement dit réalisé au moyen de quatre groupes de quatre inverseurs bipolaires, chaque groupe correspondant à une voie. Comme on peut le remarquer sur la figure 1, A<sub>0</sub>, B<sub>0</sub>, C<sub>0</sub> et D<sub>0</sub> représentent ces quatre groupes. Les repères A<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> et D<sub>4</sub> sont les sources de commande des polarisations des étages à sélectionner 1, 2, 3 ou 4.

Supposons pour illustrer le fonctionnement du système, que l'on baisse le groupe A<sub>0</sub>. Dans ces conditions l'étage 1 est mis en relation avec sa source de polarisation A<sub>1</sub> et bien entendu, l'information INFO 1, présente sur son entrée va être transmise par cet étage vers le circuit d'utilisation S.

On peut observer que le fait d'avoir baissé le groupe A<sub>0</sub> d'inverseurs, applique sur les étages 2, 3 et 4 une masse qui interdit l'accès des informations INFO 2, INFO 3 et INFO 4 dans ces étages.

A<sub>2</sub> met l'étage 2 à la masse et le ferme à INFO 2. A<sub>3</sub> ferme l'étage 3 et A<sub>4</sub> ferme l'étage 4. Le sens des flèches indique le cheminement des masses provenant de A<sub>0</sub>. Ainsi seule l'INFO 1 se retrouve sur la sortie.

En notant « 1 » les voies ouvertes et « 0 » celles qui demeurent fermées à la suite d'une commutation, la figure 2 donne les résultats obtenus selon que la commutation s'est effectuée sur A<sub>0</sub>, B<sub>0</sub>, C<sub>0</sub> ou D<sub>0</sub>.

Dans le cas où le circuit doit être réalisé dans l'esprit de la figure 1, chaque groupe d'inverseurs pourra être avantageusement remplacé par un petit relais électromagnétique du type 4RT12 (4 contacts repos-travail) alimenté en 12 V.

Il apparaît judicieux d'analyser plus en détail ce circuit en vue d'une réalisation opérationnelle. Signalons que quel que soit le circuit, quand il est représenté sous sa forme synoptique cela n'est suffisant que pour en expliquer le principe de fonctionnement, et qu'en aucun cas on ne peut en réaliser le montage pratique sous peine de se heurter à de multiples conséquences extrêmement désagréables. En effet, les schémas synoptiques font le plus souvent abstraction des circuits d'adaptation ou de séparation des commandes. On a, dans ce cas, grand intérêt à traduire le schéma synoptique de la figure 1, en un circuit plus accessible, c'est-à-dire sous sa forme logique. C'est ce que montre la figure 3.

Examinons les diverses situations qui peuvent se produire.

A l'état initial aucune sélection n'étant faite, les étages 1, 2, 3 et 4 sont bloqués. Leurs entrées respectives sont à l'état 0. On a :

$$\begin{aligned} A_0 = 0, B_0 = 0, C_0 = 0, D_0 = 0 \\ A = 0, B = 0, C = 0, D = 0 \\ A = 1, \bar{B} = 1, \bar{C} = 1, \bar{D} = 1 \end{aligned}$$

Nous savons qu'un circuit logique ET ne donne un état de présence (état 1) sur sa sortie que si toutes ses entrées simultanément sont elles-mêmes à l'état 1. Dans le cas de la figure 3, chaque circuit ET a trois entrées à 1 et une seule à 0; cela suffit pour que chaque sortie affiche un état 0, ce qui maintient les étages 1, 2, 3 et 4 bloqués; il n'y a aucune information sur les circuits de sortie.

Faisons passer A<sub>0</sub>, par exemple, de 0 à 1 en abaissant l'inverseur correspondant; le circuit ET 1 va être complètement affirmé et  $\bar{A}$  (complément de A) passe à 0. Les sorties B, C et D des circuits ET 2, 3 et 4 sont maintenues à 0 pour deux raisons : d'abord à cause de B<sub>0</sub>, C<sub>0</sub> et D<sub>0</sub> qui sont

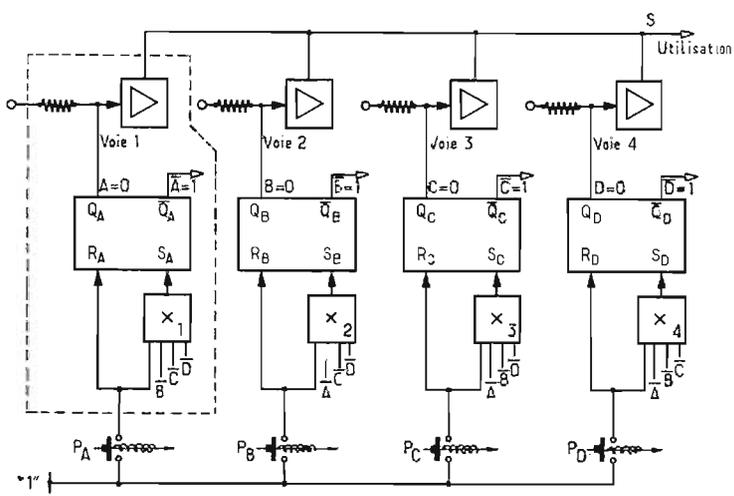


Fig. 4. - Synoptique logique du commutateur avec des bascules.

restés à l'état 0, et puis à cause de  $A = 0$ ; ainsi, non seulement l'étage 1 est seul débloqué par  $A = 1$ , mais même si  $B_0, C_0$  et  $D_0$  passent à 1 les sorties respectives B, C et D demeurent à 0 à cause de  $\bar{A} = 0$  qui joue le rôle de signal de verrouillage. Dans ce cas bien précis, seule l'information INFO 1 sera présente en sortie et traitée.

### REALISATION PLUS ELABOREE

L'utilisation de composants mécaniques comme les inverseurs bipolaires ou électromécaniques comme les relais, rendent en général les systèmes peu souples et vulnérables aux pannes d'origine mécanique. On a avantage à utiliser des commutateurs électroniques telles les bascules (Flip-Flop) qui sont dans l'ensemble, d'un fonctionnement plus sûr et plus élégant.

Un esprit de réalisation est donné par la figure 4. Les bascules

utilisées dans ce montage sont du type RS ( $R = \text{Reset} = \text{mise à zéro}, S = \text{Set} = \text{mise à un}$ ). La commutation - plus exactement, la sélection - se fait au moyen des boutons-poussoirs  $P_A, P_B, P_C$  et  $P_D$ , sur lesquels il suffit d'une simple pression pour provoquer le changement d'état des bascules. La figure 5 donne le circuit électrique de la voie 1. (Partie encadrée par des tirets de la figure 4.) On remarque que les diodes  $D_3$  et  $D_8$  qui sont respectivement conditionnées par les sorties  $\bar{A}$  et A, constituent le circuit d'aiguillage de l'impulsion de sélection dont le fonctionnement est le suivant.

Supposons  $A = 0, \bar{A} = 1$  (situation initiale sans sélection). Appuyons sur  $P_A$ ; une impulsion d'état 1 (positive dans le cas de la figure 5), va atteindre les condensateurs  $C_1$  et  $C_2$ ; l'un  $C_1$  est relié à la sortie  $\bar{A} = 1$  à travers sa résistance  $R_7$ ; l'impulsion étant positive, elle ne sera pas acceptée

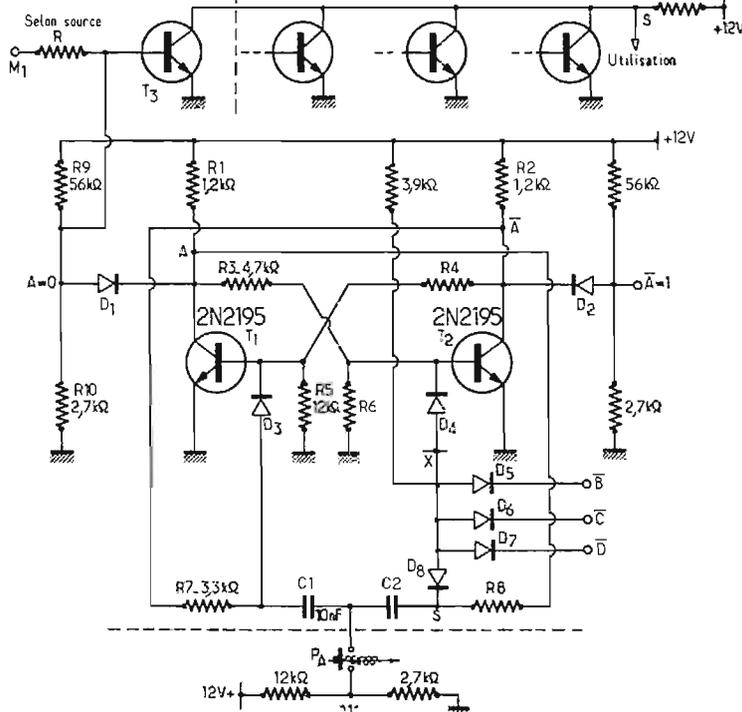


Fig. 5. - Circuit électrique de la partie encadrée de la figure 4 : les diodes utilisées sont du type BA114.

par  $C_1$  et  $D_3$  n'est pas atteinte, l'autre  $C_2$  est relié à la sortie  $A = 0$  à travers sa résistance  $R_8$ , puisque  $A = 0$ , le conditionnement est favorable et l'impulsion positive bloque durant un très court instant la diode  $D_8$ , si  $\bar{B} = \bar{C} = \bar{D} = 1$ , ce qui est le cas. Les diodes correspondantes  $D_5, D_6$  et  $D_7$  sont également bloquées et l'impulsion de déclenchement va atteindre la base de  $T_2$  ce qui va provoquer la commutation de A qui passe de 1 à 0. Le 0 appliqué sur la base de  $T_1$  à travers la résistance  $R_4$ , va bloquer ce transistor et sa sortie passe de  $A = 0$  à  $A = 1$ ; le 1 bloque la diode  $D_1$ , le pont de base est alors isolé du collecteur de  $T_1$  et transmet à la base de l'étage  $T_3$ , sa polarisation normale, d'où transmission de M, sur la sortie. Pour revenir à l'état initial, il

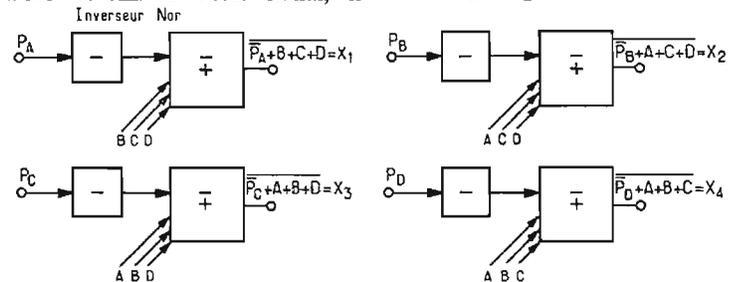


Fig. 6. - Circuits logiques de remplacement des circuits ET de la figure 4. Les symboles  $\nabla$  indiquent des circuits logiques NOR.

suffit d'une seconde poussée sur  $P_A$ , qui cette fois-ci va transmettre l'impulsion de remise à zéro à travers  $C_1$  et  $D_3$  à la base de  $T_1$ , qui se sature et sa sortie passe à 0.

La présence des diodes  $D_5, D_6, D_7$  et  $D_8$  d'une part et de  $D_3$  et  $D_4$  d'autre part, indique que la technique employée est la technique DTL (diodes, transistor, logic).

### CONCLUSION

D'autres améliorations peuvent encore être apportées au mon-

tage, par exemple, en passant de la technique DTL à la technique TTL (transistor, transistor, logic); en effet, revenons à la figure 4 et posons les équations logiques des circuits  $ET_1, ET_2, ET_3$  et  $ET_4$ .

$$\begin{aligned} \text{Circuit 1 : } S_A &= P_A \cdot \bar{B} \bar{C} \bar{D} \\ \text{Circuit 2 : } S_B &= P_B \cdot \bar{A} \bar{C} \bar{D} \\ \text{Circuit 3 : } S_C &= P_C \cdot \bar{A} \bar{B} \bar{D} \\ \text{Circuit 4 : } S_D &= P_D \cdot \bar{A} \bar{B} \bar{C} \end{aligned}$$

Pour illustrer les modifications à apporter, prenons l'équation du circuit 1 qui peut s'écrire :

$$S_A = P_A \cdot \bar{B} \bar{C} \bar{D} = P_A \cdot \bar{B} + \bar{C} + \bar{D} = \frac{P_A + B + C + D}{P_A + B + C + D}$$

Et par suite :

$$\begin{aligned} S_B &= \frac{\bar{P}_B + A + C + D}{\bar{P}_B + A + C + D} \\ S_C &= \frac{\bar{P}_C + A + B + D}{\bar{P}_C + A + B + D} \\ S_D &= \frac{\bar{P}_D + A + B + C}{\bar{P}_D + A + B + C} \end{aligned}$$

D'où les quatre circuits logiques de la figure 6 à insérer entre les points S et X de la figure 5. La figure 7 donne le circuit électrique des synoptiques de la figure 6 mis en place dans le circuit de la figure 5.

Souhaitons bonne chance aux audacieux qui entreprendront la réalisation du sélecteur à verrouillage.

D'autres améliorations peuvent encore être apportées au mon-

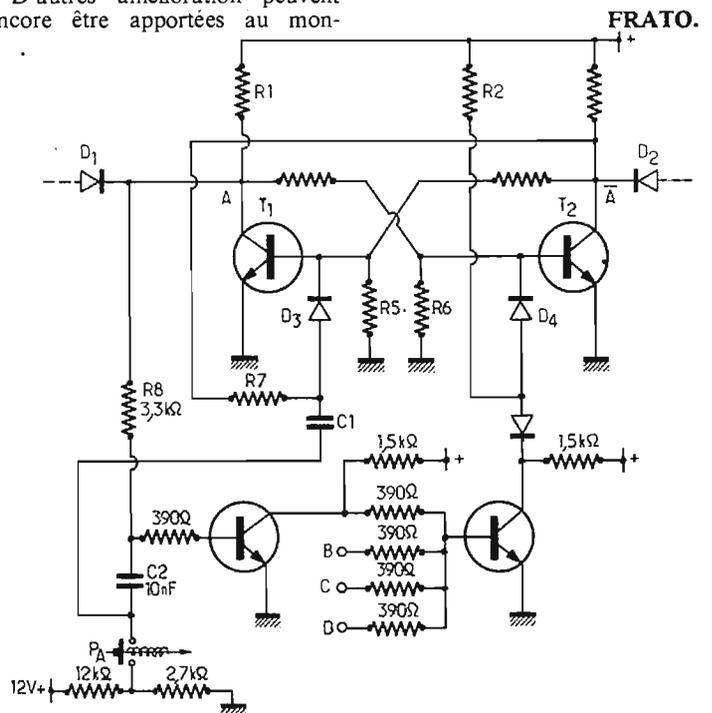
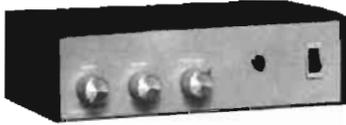


Fig. 7. - Circuit électrique de la figure 5 traduit en circuit TTL.

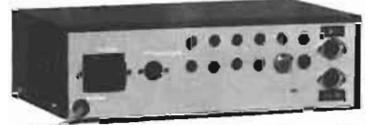
# L'AMPLIFICATEUR FRANCE MF15



Vue avant

et le voyant de mise en marche sont situés sur la face avant. Le commutateur de tensions, la sortie H.P., les prises d'entrée et le commutateur d'entrée, sont disposés sur la face arrière. Ce coffret est en tôle

émaillée givrée de couleur gris foncé. La face avant est en aluminium de couleur gris bleu, et les indications de fonction des potentiomètres sont gravées. Le poids de l'appareil est de 2 kg.



Vue arrière

**D**E nombreux constructeurs ou revendeurs spécialisés présentent sur le marché des modules préamplificateurs correcteurs et amplificateurs dont la puissance s'étend de 5 à 50 W.

Tous ces modules séparés présentent l'inconvénient du manque de présentation compacte.

La réalisation de « Magnétique France » présentée dans cet article a l'avantage d'un appareil d'une puissance moyenne avec des possibilités d'entrées pour PU magnétique, magnétophone minicassette ou Tuner AM/FM.

## PRESENTATION DE L'APPAREIL

Cet amplificateur monophonique est présenté dans un coffret sobre et élégant de 260 x 150 x 90 mm. L'interrupteur, les commandes de puissance et de tonalité

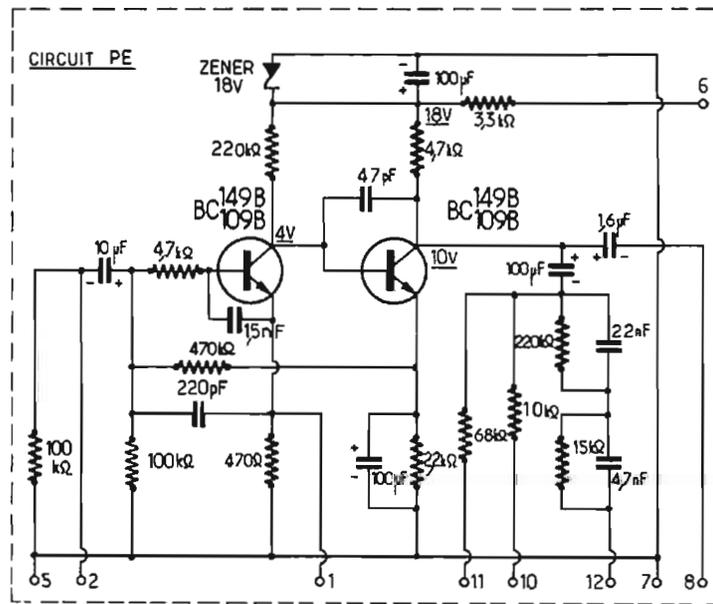


Fig. 1

## DESCRIPTION

Cet amplificateur monophonique permet d'obtenir une puissance de 15 W efficaces, sur une charge comprise entre 4 et 15 Ω, à partir de toutes les sources de modulation utilisées en haute fidélité.

Il est destiné à réaliser le maillon central d'une chaîne représentant une solution complète et moderne pour l'amateur ne pouvant ou ne désirant pas s'équiper en stéréophonie.

Il pourra rendre de grands services en sonorisation comme amplificateur principal ou amplificateur de contrôle ou de dépannage grâce à son faible encombrement et ses possibilités d'adaptation étendues.

## CARACTERISTIQUES

Puissance de sortie nominale : 15 W efficaces avec une charge de 8 Ω-10 W eff. avec une charge de 15 Ω.

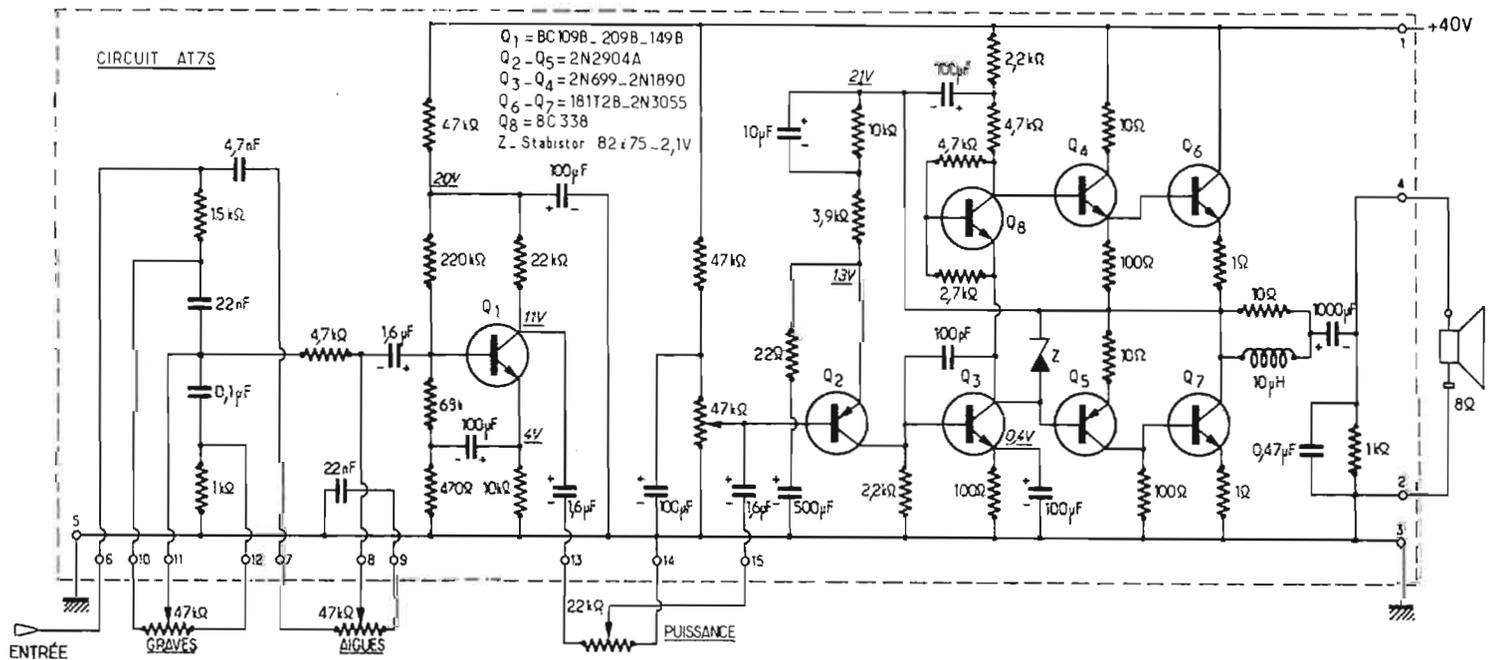


Fig. 1 bis.

Réponse en fréquence à 15 W :  
 30 à 30 kHz.  
 Distorsion < 0,5 % à 10 W à  
 1 000 Hz.  
 Taux de contre-réaction :  
 25 dB.  
 Correcteurs de tonalité :  
 Graves : ± 15 dB à 30 Hz.  
 Aigus : ± 15 dB à 15 kHz.  
 Sortie : impédance 8 Ω.  
 Consommation : au repos  
 11 VA, au travail 30 VA.

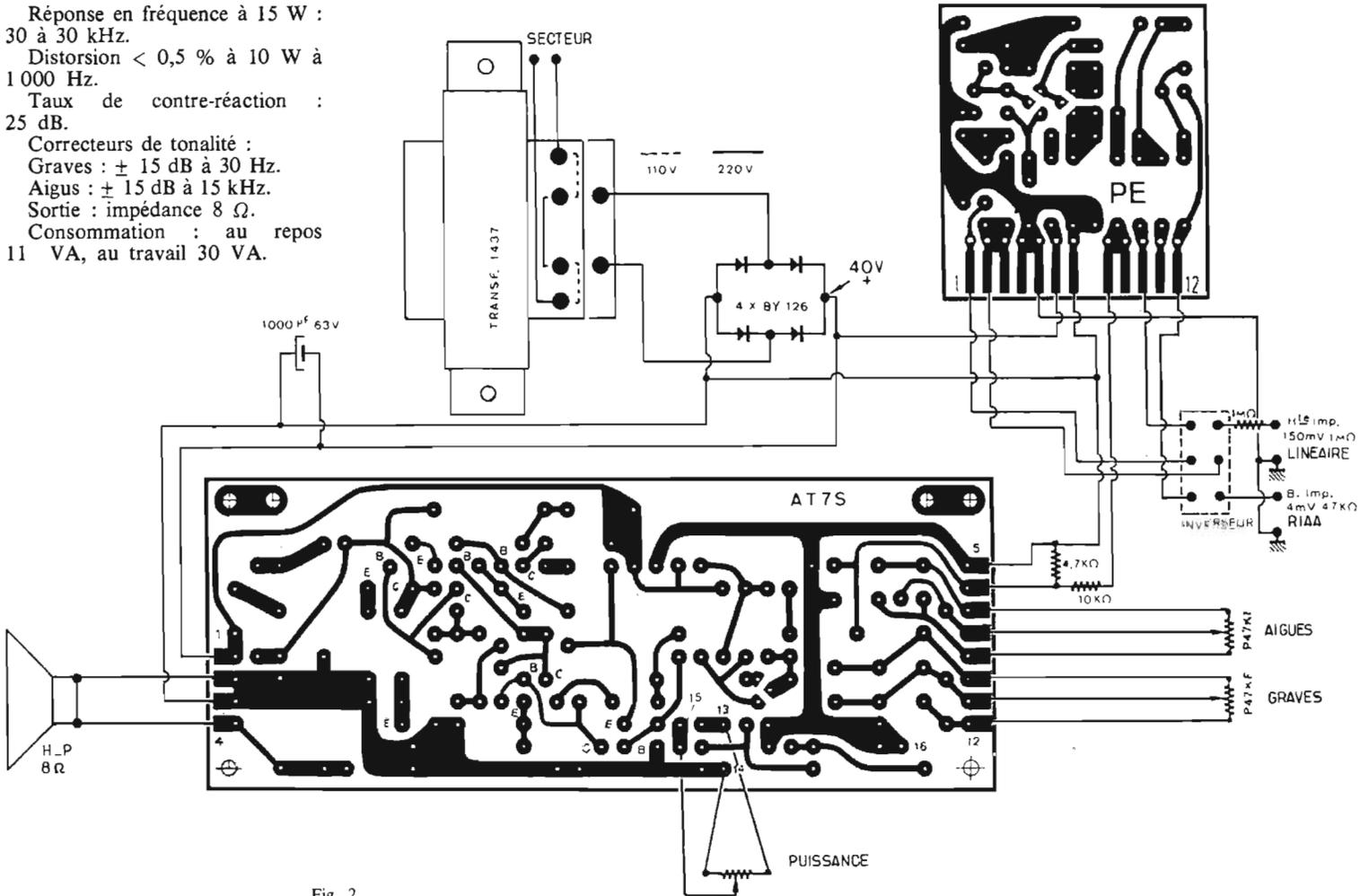


Fig. 2

Entrées :  
 P.U. magnétique : 2 mV/  
 47 000 Ω. Correction RIAA.  
 Impédance : 4 kΩ.  
 Entrée P.U. céramique ou Piezo-  
 Radio ou magnétophone : 150 mV  
 /1 MΩ linéaire.  
 Cet amplificateur est présenté  
 en modules en ordre de marche,  
 il comprend : préamplificateur pour  
 P.U. magnétique avec correcteur  
 RIAA.  
 Préamplificateur pour P.U.,  
 piezo ou céramique, radio ou  
 magnétophone.

Les différentes sensibilités sont  
 obtenues par un inverseur.

### L'ALIMENTATION

La tension d'alimentation est  
 obtenue à partir d'un transfor-  
 mateur 110/220 V. La partie mag-  
 nétique est réalisée en tôles impré-  
 gnées. Le redressement est obtenu  
 par un pont de diodes (4 x  
 BY126) qui donne les 40 V néces-  
 saires à l'ensemble.

### LE PREAMPLIFICATEUR

Le préamplificateur est réalisé  
 en module enfichable sur circuit  
 imprimé et livré tout monté, réglé  
 et câblé.

La commutation préampli P.U.  
 magnétique/P.U. céramique est  
 obtenue par un commutateur bi-  
 polaire.

### L'AMPLIFICATEUR 15 W

L'amplificateur se présente sous

la forme d'un module complet qui  
 peut être utilisé séparément ; il  
 comprend les correcteurs de tonali-  
 té graves et aigus. Ce module est  
 équipé de transistors au silicium  
 dont deux 2N3055 pour l'étage de  
 sortie.

La réalisation de cet amplifica-  
 teur ne présente aucune difficulté  
 particulière. L'emploi de modules  
 précâblés réduisant au maximum  
 le travail de l'amateur. Il ne reste  
 à celui-ci qu'à réunir entre eux  
 les différents étages.

## MOTEURS ELECTRIQUES 2 BOUTS D'ARBRE

- Alésage 30 pour scles circulaires de diam. 250 à 400 mm.
- Diam. 18 mm pas de 100 pour de nombreux accessoires.

3 000 tr/mn à vide

### MONOPHASE 220 V

à condensateur permanent  
 et protection thermique incorporés

1,5 CV Si - 7 A - T.T.C. fco **390,00**  
 2 CV Si - 9,5 A - T.T.C. fco **450,00**

### TRIPHASE 220/380

2 CV Si - T.T.C. .... **390 (fco)**  
 3 CV Si - T.T.C. .... **450 (fco)**

**MATERIEL NEUF**

POULIE de diam. 60 mm .... **30,00**  
 MANDRIN de 0 à 13 mm .... **30,00**

Tous moteurs - Standard - mono ou tri sur demande

**MOTEURS JM** Documentation Spéciale HP sur demande  
 SEROT PARISIEN : 55, avenue de la Convention | USINE ET BUREAUX  
 Tél. : 253-82-50 à 94-ARCUEIL | B.P. n° 5 61-DOMFRONT

VENTE EN GROS : Pour revendeurs Quincailliers, bois-détail, etc.  
 OUTILLAGE FISCHER - 95 PONTAISE

## AMPLI MONO « MF15 »

PUISSANCE : 15 W eff. sur 8 Ω  
 10 W eff. sur 15 Ω

Bande de fréquence : 30 Hz à 30 kHz ● Distorsion inférieure à 0,5 % à 1 kHz

ENTRÉES : PU céramique ou piézo - Radio - Magnétophone (150 mV/1 MΩ)

Equipement : transistors silicium

### AMPLI ET PREAMPLI SUR CI

Module PREAMPLI ENFICHABLE  
 Secteur 110/220 V - 50 Hz

Coffret métallique ..... 45 F ● Alim. + transfo. .... 85 F  
 Partie préampli ..... 50 F ● Partie ampli 15 W ..... 150 F

EN KIT (modules montés) ..... 330 F  
 EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 390 F

## MAGNETIC FRANCE

175, RUE DU TEMPLE - PARIS-3<sup>e</sup>  
 Tél. : 272-10-74 - C.C.P. 1875-41 Paris

# COURS D'INITIATION A L'EMPLOI DES CIRCUITS INTÉGRÉS

## LES MULTIPLEXEURS : APPLICATION A LA RADIOCOMMANDE

### DESCRIPTION

Le multiplexeur est un circuit intégré complexe qui réalise une fonction de commutation. Il comprend un certain nombre d'entrées et une sortie, l'une quelconque de ces entrées peut être reliée à la sortie. Des entrées dites de sélection permettent de choisir l'entrée qui sera reliée à la sortie.

Certains multiplexeurs ont plusieurs sorties, d'autres possèdent une entrée validation qui permet de valider ou de bloquer complètement le fonctionnement du multiplexeur.

En résumé le multiplexeur est un commutateur électronique dont la position est choisie électroniquement, le choix de la position et les signaux commutés sont digitaux.

### DESCRIPTION DE QUELQUES CIRCUITS PARTICULIERS

Le 74150, multiplexeur à 16 entrées et une sortie (Fig. 1).

La description de ce dispositif nous permettra de comprendre le fonctionnement des multiplexeurs à une sortie. (La version à 8 entrées se nomme 74151).

Le dispositif comprend 16 entrées numérotées de 0 à 15, celles-ci nommées entrées data seront reliées à la sortie en fonction des niveaux appliqués sur les entrées de sélection (data select). Les entrées de sélection au nombre de quatre représentent en binaire pur le numéro de l'entrée sélectionnée.

Prenons un exemple :

— Appliquons sur l'entrée sélect A le niveau 1, sur B le niveau 0 sur C le niveau 1 et sur D le niveau 1.

Nous appliquons ainsi sur les entrées de sélection le nombre binaire 1011 soit le nombre décimal 13.

La sortie reproduira les variations de l'entrée numérotée  $E_{13}$  c'est-à-dire de la quatorzième entrée.

En réalité on obtiendra en sortie les états complémentaires des états présents sur la quatorzième entrée ( $E_{13}$ ).

— Considérons le schéma interne de ce circuit, il est constitué de 16 portes ET à six entrées suivies d'une porte NON-OU à seize entrées. Des inverseurs disposés sur les entrées de sélection permettent d'obtenir les entrées de sélection et leurs compléments

amplifiés pour pouvoir commander toutes les portes internes tout en présentant une entrace externe de 1.

Chaque porte ET comprend une entrée validée par l'entrée strobe, un niveau 0 sur cette entrée amène un niveau 1 sur les entrées correspondantes des portes ET. Cette entrée assure donc le blocage ou la validation simultanée de toutes les portes ET. Chaque porte ET possède par ailleurs une entrée qui est l'une des entrées data du multiplexeur. Les quatre autres entrées sont les entrées de validation.

Pour chaque valeur appliquée sur les entrées de sélection une des seize portes ET et une seule a ses quatre entrées de validation à l'état un. Nous allons vérifier cela dans le cas particulier de notre exemple.

- porte  $E_0$   $\bar{A} \bar{B} \bar{C} \bar{D}$  soit ici 0100 = porte bloquée.
- porte  $E_1$   $A \bar{B} \bar{C} \bar{D}$  soit ici 1100 = porte bloquée.
- porte  $E_2$   $\bar{A} B \bar{C} \bar{D}$  soit ici 0000 = porte bloquée.
- porte  $E_3$   $A B \bar{C} \bar{D}$  soit ici 1000 = porte bloquée.
- porte  $E_4$   $\bar{A} B C \bar{D}$  soit ici 0110 = porte bloquée.

- porte  $E_5$   $A \bar{B} C \bar{D}$  soit ici 1110 = porte bloquée.
- porte  $E_6$   $\bar{A} B C \bar{D}$  soit ici 0010 = porte bloquée.
- porte  $E_7$   $A B C \bar{D}$  soit ici 1010 = porte bloquée.
- porte  $E_8$   $\bar{A} B C D$  soit ici 0101 = porte bloquée.
- porte  $E_9$   $A \bar{B} C D$  soit ici 1101 = porte bloquée.
- porte  $E_{10}$   $\bar{A} B C D$  soit ici 0001 = porte bloquée.
- porte  $E_{11}$   $A B C D$  soit ici 1001 = porte bloquée.
- porte  $E_{12}$   $\bar{A} B C D$  soit ici 0111 = porte bloquée.
- porte  $E_{13}$   $A B C D$  soit ici 1111 = porte VALIDÉE.
- porte  $E_{14}$   $\bar{A} B C D$  soit ici 0011 = porte bloquée.
- porte  $E_{15}$   $A B C D$  soit ici 1011 = porte bloquée.

Nous venons de vérifier ainsi que l'entrée 13 et elle seule est validée. Les sorties de toutes les autres portes ET seront à l'état 0.

La porte ET correspondant à  $E_{13}$  aura sa sortie dans un état identique à celui présent à l'entrée  $E_{13}$ , la porte NON-OU qui suit aura 15 entrées à l'état zéro et une entrée qui reproduira l'état de l'entrée  $E_{13}$ . La sortie de la porte NON-OU reproduira donc

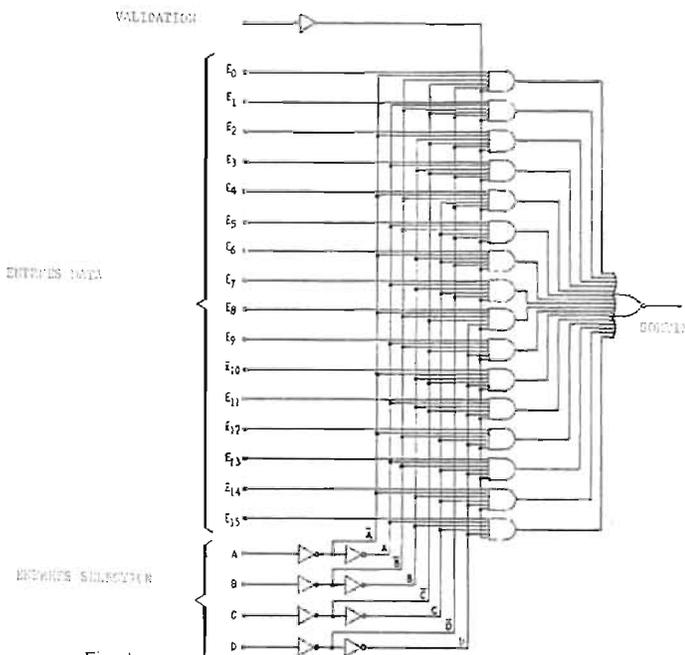


Fig. 1

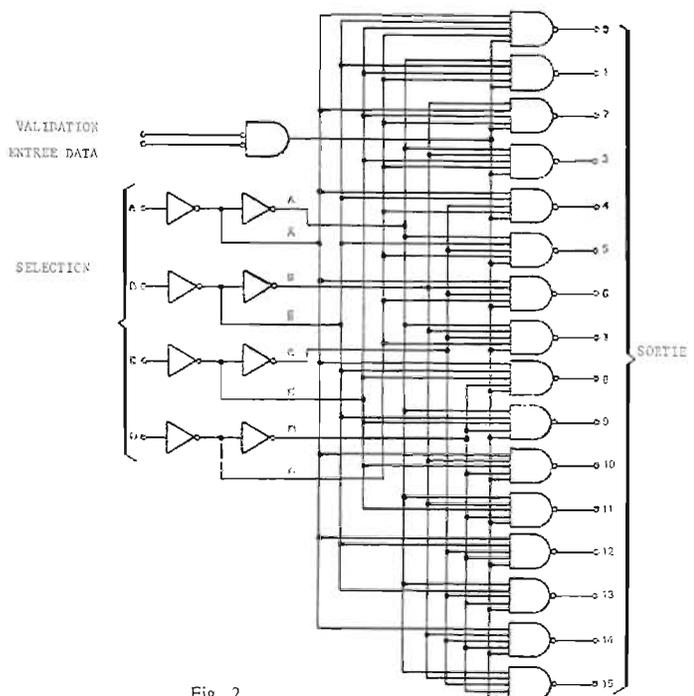


Fig. 2

l'état complémentaire de l'entrée  $E_{13}$ .

Si on relie les entrées de sélection aux sorties ABCD d'un compteur binaire qui compte de zéro à quinze la sortie reproduira successivement les états complémentaires des états présents aux seize entrées : une information disponible sous forme parallèle a été mise sous forme série.

Nous venons de décrire le fonctionnement du 74150 multiplexeur à 16 entrées, avant d'aborder quelques explications de ce circuit il convient de décrire le 74154 circuit complémentaire du multiplexeur. Ce circuit assure en effet la fonction opposée de celle décrite précédemment.

### Le 74154 démultiplexeur, décodeur à 16 sorties (Fig. 2).

Ce circuit comporte 4 entrées de sélection qui fonctionnent comme pour le 74150 :

— La valeur présente à l'entrée data est disponible sur la sortie dont le numéro binaire est appliqué aux entrées de sélection.

— Le fonctionnement de l'ensemble est libéré en appliquant un niveau zéro sur l'entrée validation.

La valeur présente à l'entrée data se retrouve sur l'une des 16 sorties numérotées de 0 à 15, l'état de repos de ces sorties est le niveau 1.

— Exemple : appliquons sur les entrées de sélection le chiffre binaire 13 l'entrée de validation étant au niveau 0.

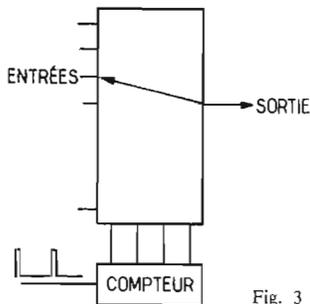


Fig. 3

Si l'entrée data est au niveau 1 les 16 sorties du circuit seront au niveau 1, si cette entrée est au niveau 0 la sortie numéro 13 sera au niveau 0 à l'exclusion de toutes les autres qui resteront au niveau 1.

### Application : la transmission multi-canaux sur une seule porteur :

Le principe de ce dispositif pourra être très utile en télécommande figures 3 et 4.

Le système de multiplexeur envisagé ici permet d'obtenir 16 canaux.

Nous distinguerons deux parties : l'émission et la réception en nous limitant à la description des dispositifs de génération d'impulsion applicables aux systèmes classiques de modulation.

### Système d'émission (Fig. 5).

Le dispositif utilise essentiellement un multiplexeur qui permet d'envoyer à la suite une information de chaque canal et ceci de manière cyclique, et afin d'assurer une bonne synchronisation des impulsions de « start » seront envoyées avant chaque balayage. Les informations à transmettre sont appliquées sur les entrées data, un compteur par 16 réalisé avec un SN7493 commande les entrées de sélection ABCD. Ainsi si l'état initial du compteur est 0 la formation présente en  $E_0$  se retrouvera en sortie puis chaque impulsion commutera

l'entrée de rang suivant. La sortie du multiplexeur reproduira l'état des entrées au rythme des impulsions de commande du compteur.

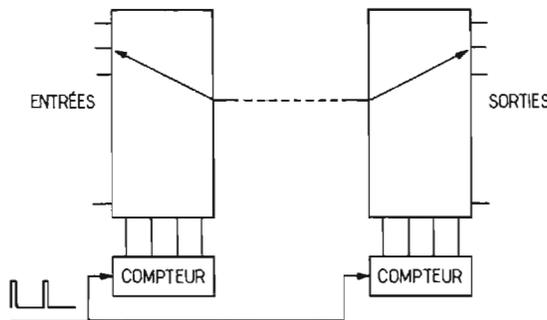


Fig. 4

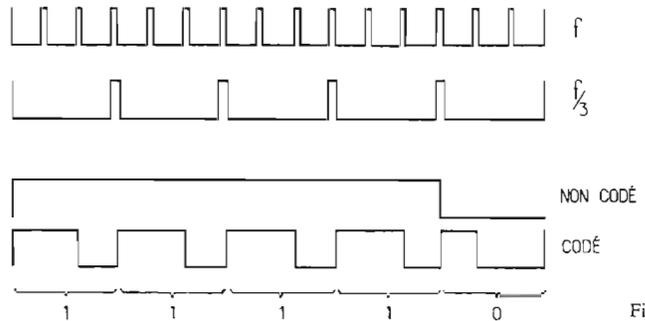


Fig. 5

Si 16 canaux ne sont pas nécessaires les 2 ou 3 premiers canaux peuvent être utilisés comme signal de « start ».

Le système d'émission se résume ainsi :

1 astable faisant tourner un compteur qui commande la mise en série des informations par le multiplexeur. Ce système est le plus simple à l'émission mais il nécessite en contrepartie une horloge très stable à la réception.

Si l'on veut un fonctionnement très sûr du système et ne pas avoir d'astable au niveau de la réception quelques perfectionnements sont nécessaires.

Il convient de réaliser un astable (voir précédents chapitres), à une fréquence triple de celle désirée pour le multiplexage. Cette fréquence divisée par 3 sera utilisée pour faire progresser le compteur associé au multiplexeur. Ainsi chaque entrée du multiplexeur sera validée pendant 3 temps d'horloge élémentaire. Il conviendra d'ajouter entre les commandes des différents canaux et le multiplexeur, ou à la sortie du multiplexeur un dispositif de codage :

— Un niveau 1 sera représenté par deux temps d'horloge au niveau 1 et un temps au niveau 0.

Un niveau 0 sera représenté par deux temps d'horloge au niveau 0 et un temps au niveau 1.

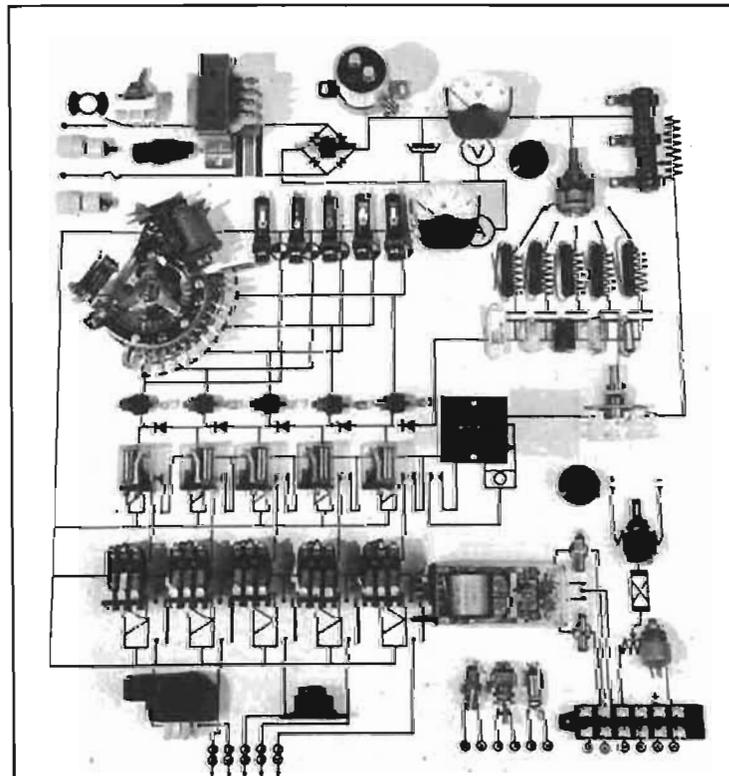
C'est-à-dire qu'un niveau 1 est représenté par un signal de rapport cyclique 2/3 tandis qu'un niveau 0 est représenté par un signal de rapport cyclique 1/3. Le signal issu du multiplexeur contient ainsi les informations et le rythme de multiplexage.

Par exemple si l'information présente sur tous les canaux est le niveau 1 avec le système élémentaire on aurait obtenu une impulsion de longueur égale à 16 temps d'horloge, avec ce nouveau système de codage nous obtiendrons 16 fois un signal de rapport cyclique 2/3 plus facile à exploiter à la réception.

Nous décrirons dans notre prochain article le bloc diagramme détaillé d'un tel dispositif.

(à suivre)

M. MOTRO  
Ing. I.N.S.A.



DOCUMENTATION RÉSERVÉE AUX PROFESSIONNELS

RADIO-RELAIS

COMPOSANTS

POUR AUTOMATION ET

18 RUE CROZATIER  
PARIS 12/343-98-89

APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES

# ACTIVITÉS DES CONSTRUCTEURS

## LA CHAÎNE SANSUI 200

Cette chaîne comprend : l'ampli-tuner Sansui 200, une platine Lenco B55 avec socle et couvercle, deux enceintes Siare PX20.

### Le tuner-ampli Sansui 200 :

Combiné ampli-tuner AM/FM à décodeur stéréo multiplex. Partie tuner : gamme de fréquences : 88 à 108 MHz. Sensibilité : 2,3  $\mu$ V. Distorsion harmonique : 1 %. Rapport signal/souffle meilleur que 50 dB. Sélectivité meilleure que 35 dB à 98 MHz. Impédance antenne : 300  $\Omega$ . Séparation stéréo : meilleure que 30 dB. Gamme AM : 535 à 1 605 kHz. Partie amplificateur, puissance : 2x6,5 Weff/4  $\Omega$ . Distorsion harmonique : 1%. Bande passante : 30 à

29 000 Hz. Séparation des canaux : phono et aux. meilleur que 40 dB. Sensibilité des entrées : phono : 3 mV/50 k $\Omega$ . Aux. : 180 mV/100 k $\Omega$ . Magnétophone : 180 mV/100 k $\Omega$ . Impédance de sortie : 4 à 16  $\Omega$ . Contrôle de tonalité : graves  $\pm$  11 dB à 50 Hz. Aigus  $\pm$  8 dB à 1 000 Hz. Prises Din.

Equipement : 29 transistors, 1 transistor Fet, 2 varistors 14 diodes. Alimentation : 110/220 V, 50/60 Hz.

La platine Lenco B55 4 vitesses : 16, 33, 45 et 78 tours. Vitesses ajustables de manière continue à partir de 33 tours. Moteur : 4 pôles à axe conique. Rapport signal/bruit (réf. 6 mV) : 44 dB. Alimentation : 110/220 V, 50/60 Hz.

Enceintes Siare PX20 : Enceinte acoustique prévue pour une puissance admissible de 18 W. Impédance nominale 4 à 8  $\Omega$ .

## CHAÎNE KENWOOD KA5002

Cette chaîne comprend : l'amplificateur Kenwood KA5002, une platine Pioneer PL12, 2 enceintes Cabasse Dinghy 2.

### L'amplificateur Kenwood KA5002 :

Puissance : 2x60 W pour 4  $\Omega$ , 2x50 W pour 8  $\Omega$ . Distorsion harmonique meilleure que 0,5% de 20 à 20 000 Hz. Distorsion d'intermodulation meilleure que 0,3%. Réponse en fréquence : 20 Hz à 50 000 Hz à  $\pm$  1 dB. Sensibilités des entrées : phono 1 : 2,5 mV/30 k $\Omega$ . Phono 2 : 0,06 mV/200  $\Omega$ . Micro : 2,5 mV/50 k $\Omega$ . Aux. 1,2. Tuner. Magnéto 200 mV/100 k $\Omega$ . Rapport signal/

minimum de ronflement : un dispositif anti-skating ; un entraînement par courroie en polyuréthane. Rapport signal/bruit : meilleur que 45 dB. Fluctuations inférieures à 0,12% eff. Alimentation sur 110-130-220-240 V alt. 50 Hz. Dimensions : 431x153x341 mm. Poids : 6,1 kg.

### L'enceinte cabasse Dinghy 2 :

Equipement : un haut-parleur 24B25C. Un haut-parleur TW2. Un filtre D2. Système : labyrinthe à événements filtrés. Puissance admissible : 24 W. Poids brut : 13 kg. Dimensions : L 29 - H 60 - P 23,6 cm. Finition standard : acajou, noyer, chêne, teck, verni mar. teinte naturelle. Impédances standards : 8 ou 16  $\Omega$ . Courbe de réponse : 45-18 000 Hz. Rendement en bruit blanc pour 2,8 V sur 16  $\Omega$  : 95 dB.

200 mV. Impédance d'entrée : PU 1 : 50 k $\Omega$ . PU 2 : 200  $\Omega$ . Micro : 100 k $\Omega$ . Aux. : 100 k $\Omega$ . Rapport signal/bruit : PU 1 : 65 dB. PU 2 : 54 dB. Magnéto : 63 dB. Micro : 67 dB. Aux. : 77 dB. Impédance de sortie : 0,275  $\Omega$  à 1 000 Hz, 0,39  $\Omega$  à 50 Hz.

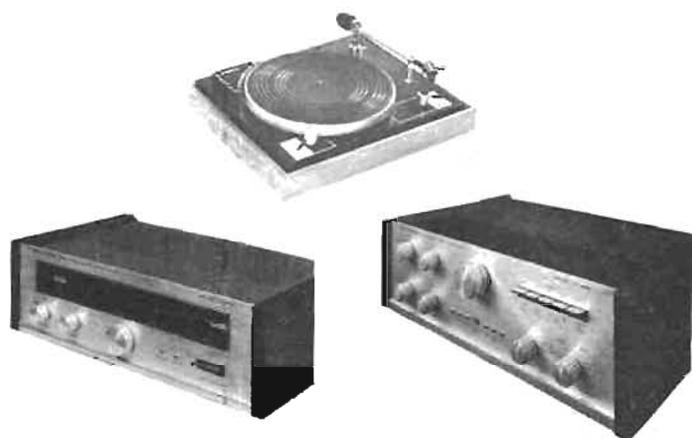
Alimentation : 110/220 V, 50/60 Hz. Consommation : 190 W à pleine puissance. Dimensions : 41,5x13x28 cm. Poids : 11,250 kg.

### Le tuner Kenwood KT5000 :

Tuner stéréo AM/FM entièrement transistorisé. Le bloc d'entrée utilise 3 transistors FET. Section FM : sensibilité : 1,7  $\mu$ V, réponse en fréquence 20 Hz à 15 000 Hz + 0 à - 2 dB, distorsion harmonique à



Chaîne Sansui 200



Chaîne Kenwood KA 6000

## CHAÎNE KENWOOD KA6000

Cette chaîne comprend l'amplificateur Kenwood KA6000, un tuner Kenwood KT5000, une platine Connoisseur BD2, deux enceintes Alteg Lansing B210A.

### L'amplificateur Kenwood KA6000 :

Amplificateur stéréophonique 2x64 W sur 4  $\Omega$ . Distorsion harmonique < 0,5% de 20 à 20 000 Hz. Distorsion d'intermodulation < 0,3%. Réponse en fréquence : 10 Hz à 50 000 Hz  $\pm$  1 dB. Sensibilités : PU 1 : 2 mV, 0,5 mV, 0,05 mV (commutable). PU 2 : 2 mV. Magnéto : 2,3 mV. Micro : 2 mV. Aux. : 200 mV. Tuner :

400 Hz, 100% modulation : mono < 0,6%, stéréo < 0,9%. Rapport signal/bruit à 100% de modulation > 60 dB. Sélectivité > 50 dB. Séparation stéréo > 35 dB à 1 000 Hz. Tension de sortie à 400 Hz 100% modulation 1 V  $\pm$  1 dB. Impédance d'antenne : symétrique 300  $\Omega$ , asymétrique 75  $\Omega$ . Impédance de sortie : 200  $\Omega$ .

Section AM : Sensibilité : 15  $\mu$ V. Sélectivité > 25 dB. Tension de sortie 0,33 V  $\pm$  1 dB. Consommation : 15 W.

Alimentation : 110/220 V, 50/60 Hz. Dimensions : 41,5x13x28 cm. Poids : 6,5 kg.

La platine Pioneer PL12 est conçue pour deux vitesses : 33 1/3 ou 45 tr/ mn. Son maniement est particulièrement simple étant donné qu'elle comporte deux leviers de commande, le premier à droite pour relever le bras ou le poser avec douceur, le second pour la solution de l'une des deux vitesses. Parmi ses particularités, mentionnons :

L'emploi d'un moteur synchrone à hystérésis à 4 pôles permettant une grande régularité de rotation du plateau avec le



Chaîne Kenwood KA 5002



Chaîne Kenwood KA 5170

**La table de lecture Connoisseur BD12** est équipée d'un moteur synchrone 2 vitesses. Plateau : 25 cm. Poids : 1,2 kg. Bras : pivot giroscopique avec capot admettant toutes cellules. Livré sur socle avec bras (sans cellule), pése-bras et couvercle de plexiglas. Dimensions : L 390, P 342, H 120 (hors tout bras compris).

**L'enceinte Alteq Lansing B210A.**

#### CHAINE KENWOOD 5170

Cette chaîne comprend un amplificateur avec boîte de rythme Kenwood 5170, une platine Thorens TD150, deux enceintes KEF Cosmos.

#### L'enceinte KEF Cosmos :

Elle renferme un élément basse-médium de 22 cm à membrane en Acoustilène et un tweeter de 27 mm à membrane Melinex. Impédance 8  $\Omega$ . Bande passante 45-20 000 Hz. Eléments B200, T27. Fréquence filtre 3 000 Hz. Finition noyer. Tissu marron. Dimensions : H 47, L 28, P 22 cm. Poids 8 kg. Puissance 20 W. Résonance 55 Hz.

#### CHAINE KENWOOD KR33L

Cette chaîne comprend un tuner-amplificateur Kenwood KR33L, une platine Lenco B55, 2 enceintes Erelson Dudognon.



Chaîne Kenwood KR 33 L

#### L'ampli-tuner Kenwood 5170 :

Cet appareil est, à notre connaissance, le premier tuner-amplificateur comportant une boîte de rythme électronique incorporée. Les percussions délivrées sont de cinq sons différents et un commutateur à six touches permet d'obtenir douze rythmes différents allant de la marche au rock and roll. Un potentiomètre à déplacement linéaire permet d'accélérer le rythme. Une prise pour guitare électrique est prévue.

Le tuner AM/FM a une sensibilité de 2  $\mu$ V en FM, 25  $\mu$ V en AM, décodeur stéréo, rapport signal/bruit 60 dB.

Partie amplificateur : puissance : 2 x 40 W pour une impédance de sortie de 4  $\Omega$ . Réponse en fréquence : 18 à 30 000 Hz.

Dimensions : 456 x 141 x 417 mm. Poids 11 kg.

#### Le tuner amplificateur Kenwood KR33L :

La partie tuner utilise des transistors FET. Les étages MF sont à circuits intégrés. Partie tuner FM : sensibilité : 2,5  $\mu$ V. Distorsion harmonique < 1 %. Rapport signal/bruit > 60 dB. Rejection image > 55 dB. Séparation stéréo > 35 dB à 1 000 Hz. Impédance d'antenne : 300  $\Omega$  symétrique, 75  $\Omega$  asymétrique. Partie tuner AM : PO : 535 à 1 605 kHz. GO : 150 à 350 kHz. Sensibilités : PO : 20  $\mu$ V. GO : 50  $\mu$ V. Sélectivité > 25 dB. Caractéristiques spéciales : circuit MF-IC et transistor FET. Condensateur variable 3 sections.

Partie amplificateur : puissance 2 x 12 W sur 4  $\Omega$ . Distorsion harmonique < 1 % à la sortie nominale. Réponse en fréquence : 20 Hz à 40 000 Hz  $\pm$  2 dB. Sensibilité



Chaîne Pioneer LX 440

**Table de lecture Thorens 150-II.** Cet appareil bivitresse — 33 1/3 et 45 tr/mn — est entraîné par un moteur synchrone 16 pôles, à vitesse lente, garantissant une régularité de marche absolue. Le moteur est fixé au châssis principal rigide de la platine et il entraîne directement le plateau par une longue courroie caoutchouc faisant office de filtre. Le panneau du bras lecteur et le plateau tourne-disque sont tous deux montés sur une contre-platine en forme de croix, suspendue de façon très souple et amortie au châssis principal du tourne-disque.

d'entrée : PU : 2,4 mV. Aux. : 140 mV. Signal d'entrée max. : 180 mV. Ronflement et bruit : PU : 60 dB. Aux. et magnéto 70 dB. Coeff. d'amortissement : 40 à 8  $\Omega$ . Impédance HP : 4, 8 ou 16  $\Omega$ . Réglage des graves :  $\pm$  10 dB à 100 Hz. Réglage des aigus :  $\pm$  10 dB à 10 000 Hz.

Alimentation 110/220 V, 50/60 Hz. Consommation 55 W max. Dimensions : 42 x 10,8 x 30,5. Poids : 7,5 kg.

**La platine Lenco B55** (voir plus haut, chaîne Sansui 200).

#### L'enceinte Erelson T55 :

Grâce à un volume plus important et à

un traitement spécial du diaphragme de son haut-parleur, cette enceinte est plus particulièrement destinée à l'équipement d'une petite chaîne haute fidélité. Dimensions : P 19 x L 29 x H 43 cm. Présentation : noyer de Californie, face tissu. Impédance : 8  $\Omega$ . 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.

#### CHAINE PIONEER LX440

Cette chaîne comprend un tuner-amplificateur Pioneer AM/FM LX440, une table de lecture Pioneer PL12, deux enceintes LES B17.

#### Le tuner-amplificateur Pioneer LX440 :

Le tuner-amplificateur Pioneer LX440 est un nouvel appareil recevant 3 gammes, PO, GO et FM avec un amplificateur délivrant une puissance efficace de 2 x 17 W. La partie FM est équipée d'un transistor FET et d'un CV à 3 cages. Le décodeur multiplex est automatique. Ses caractéristiques essentielles sont les suivantes :

#### Partie BF :

— Puissance modulée continue : 17 W / 17 W sur 4  $\Omega$  ; 14 W / 14 W sur 8  $\Omega$ .

— Distorsion harmonique : inférieure à 1 % sur 1 kHz à la puissance maximale.

#### L'enceinte LES B17 :

Dimensions : hauteur 45, largeur 25, profondeur 22 cm. Deux haut-parleurs 21 et 6 cm. Impédance 4  $\Omega$ . Puissance efficace 15 W. Bande passante 50 à 20 000 Hz. Fréquence de recouvrement 4 000 Hz. Présentation coffret noyer d'Amérique.

#### CHAINE PIONEER SX770

Cette chaîne comprend : un tuner-amplificateur Pioneer SX770, une platine ERA555, deux enceintes Goodmans Mezzo 3.

#### Le tuner AM/FM amplificateur Pioneer SX770 reçoit les gammes PO et FM mono et stéréo et délivre une puissance musicale de 70 W (2 x 17 W sinusoïdaux sur 4 $\Omega$ ).

Particularités essentielles : grande sensibilité grâce à l'emploi sur la tête HF d'un transistor FET. Transistors au silicium et 2 circuits intégrés comprenant 5 transistors dans la partie MF. Circuit intégré à 30 transistors, 10 diodes et 28 résistances pour le décodeur stéréo. Etage de sortie push-pull à alimentation série. Deux sorties HP pour HP A, B, A + B et sortie ligne. En plus de la sortie canal central, le SX770 délivre un signal (R + L) pour la stéréophonie à 3 canaux.



Chaîne Pioneer SX 770

Courbe de réponse 20 Hz à 70 kHz à  $\pm$  3 dB. Bande passante 30 Hz à 20 kHz (aux.). Facteur d'amortissement 20/8  $\Omega$  à 1 kHz. Ronflement et bruit : magn. : meilleur que 75 dB ; aux. : meilleur que 85 dB. Sensibilités : magn. et PU : 3,6 mV ; monitoring : 200 mV ; aux. : 160 mV.

— Impédance HP 4-16  $\Omega$ . Prise casque. Courbe d'égalisation RIAA. Efficacité correcteurs : graves augmentation 13 dB, affaiblissement 11 dB à 50 Hz. Aigus : augmentation 9,5 dB, affaiblissement 10 dB à 10 kHz. Correction physiologique contour : commutable, augmentation 12 dB à 50 Hz, 6 dB à 10 kHz avec volume contrôlé réglé à - 40 dB.

#### Partie FM :

— Gammes de fréquences 87,5 à 108 MHz.

— Sensibilité utilisable 2,5  $\mu$ V.

— Réjection fréquence image 55 dB à 98 MHz.

— Rapport signal/bruit 50 dB.

— Impédance entrée antenne : 300  $\Omega$ .

— Multiplex à commutation, séparation 35 dB à 1 kHz.

#### Partie AM :

— Réception des gammes PO (525 - 1 605 kHz) ; GO (150 à 350 kHz).

— Sensibilité PO : 10  $\mu$ V et GO : 30  $\mu$ V.

— Réception sur cadre ferrite incorporé.

— Alimentation : 110 à 240 V alt. consommation 80 W.

— Dimensions : 405 x 139 x 358 mm. Poids 9,6 kg.

**La platine Pioneer PL12** (voir plus haut chaîne Kenwood KA5002).

#### Partie BF :

— Puissance modulée efficace : 2 x 17 W sur 4  $\Omega$  ; 2 x 15 W sur 8  $\Omega$ .

— Distorsion harmonique : inférieure à 0,8 % à 1 kHz pour la puissance maximale.

Courbe de réponse globale : 20 Hz à 40 kHz à  $\pm$  3 dB. Bande passante : 15 Hz à 35 kHz (aux.). Ronflement et souffle à la puissance max. : magnéto : meilleur que 80 dB ; aux. : meilleur que 95 dB.

Sensibilités d'entrée : magnéto et PU : 2,5 mV/50 k $\Omega$  ; PU céramique : 58 mV/100  $\Omega$  ; micro : 5 mV/100 k $\Omega$  ; monitoring : 200 mV/100 k $\Omega$  ; auxiliaire : 200 mV/100 k $\Omega$ . Haut-parleurs 4 à 16  $\Omega$ . Prises écouteur, monitoring.

— Courbe d'égalisation PU RIAA. Efficacité des correcteurs : graves : relèvement 13 dB, atténuation 14 dB à 50 Hz ; aigus : relèvement 10 dB, atténuation 9 dB à 10 kHz. Filtre passe bas : atténuation 9 dB à 10 kHz. Correcteur physiologique de contour commutable, relèvement 12 dB à 50 Hz, 7,5 dB à 10 kHz.

#### Partie FM :

— Gamme de fréquence 87,5 à 108 MHz

Sensibilité IHF utilisable : 1,8  $\mu$ V. réjection fréquence image 60 dB à 98 MHz. Rapport signal/bruit 70 dB.

— Antenne impédance 300  $\Omega$ .

— Multiplex FM automatique, séparation 40 dB à 1 kHz.

#### Partie AM :

— Réception de 525 à 1 605 kHz (PO). Sensibilité IHF utilisable 10  $\mu$ V. Cadre ferrite incorporé. Alimentation 110 à 240 V, alt. Consommation 108 W max.

— Dimensions 430 x 145 x 349 mm.

— Poids : 11,1 kg.

La platine ERA 555 est équipée d'un système original de suspension par contre-platine intérieure suspendue et, bien sûr, 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. Le rumble et l'effet Larsen sont totalement supprimés.

Double moteur synchrone 48 pôles. Plateau lourd 30 cm. Entraînement par courroie en néoprène rectifié à  $\pm 5 \mu$ . Fluctuations totales en 33 t < 0,04%. Rumble en 33 t - 73 dB (DIN). Vitesses 33/45 t.

— Entraînement par courroie plate, rectifiée. Moteur synchrone 16 pôles, à fort couple de démarrage, 375 tr/mn, 5 VA, 127/220 V, 50 Hz. Vitesses : 45 et 33 1/3 tr/mn. Bras de pick-up professionnel : fréquence de résonance inférieure à 20 Hz.

— Longueur totale 340 mm. Distance entre pivot et pointe lectrice 230 mm. Angle du bras 22°30'. Réglage du bras par 2 contre-poids : 1 contre-poids d'équilibrage du bras, 1 contre-poids curseur pour réglage de 0 à 5 g en lecture directe de la pression. Mouvement horizontal par roulements à

Réponse en fréquences : 20-50 000 Hz  $\pm 1$  dB. Bande passante de puissance : 20-40 000 Hz (distorsion 0,5 % IHF). Alimentation : 110, 117, 130, 220, 240 V alt. Dimensions : 330 (L)  $\times$  118 (H)  $\times$  313 (P) mm. Poids : 6 kg.

#### Le tuner Pioneer TX500 :

Ce tuner reçoit les gammes PO (525 à 1 605 kHz) et FM (87 à 108 MHz). La tête HF utilise un transistor FET en FM qui assure une excellente sensibilité (2,5  $\mu$ V IHF). Réjection fréquence image : 55 dB à 98 MHz. Rapport signal/bruit : 50 dB.

#### Le tuner Sansui TU555 :

Caractéristiques du tuner AM/FM Sansui TU555 :

Récepteur FM : Gamme de fréquence de 88 à 108 MHz ; sensibilité 2  $\mu$ V + 3 dB (à 20 dB de rapport signal/bruit) ; distorsion harmonique moins que 0,8% ; Sélectivité mieux que 45 dB à 1 kHz ; séparation stéréo mieux que 35 dB.

Récepteur AM : Gamme de fréquence 535 à 1 605 kHz ; sensibilité 20 V + 3 dB à 1 kHz ; sélectivité mieux que 20 dB à



Chaîne Pioneer SX 990



Chaîne Sansui AU 101

Bras à pivot fictif K3. Suspension par contre-platine intérieure suspendue. Compensateur de poussée latérale. Lève-bras. Dimensions : L 41  $\times$  P 31  $\times$  H 13 cm.

#### L'enceinte Goodmans Mezzo 3 :

Cette enceinte contient 2 haut-parleurs. Système 2 voies (Bass 28 cm  $\varnothing$ ). Puissance 30 W. RMS. Impédance 4-8  $\Omega$ . Bande passante 40-22 000 Hz. 1 attén. méd./aigus. Dim. : 502  $\times$  311  $\times$  235 mm.

#### CHAÎNE PIONEER SX990

Cette chaîne comprend un tuner-amplificateur Pioneer SX990, une platine Barthe rotoluid, deux enceintes Goodmans Magnum K.

#### Le tuner amplificateur Pioneer SX990 :

Puissance musicale : 100 W (à 8  $\Omega$ ). Distorsion harmonique : moins de 0,5% (à 1 kHz et puissance de sortie nominale). Réponse en fréquences : 10-100 000 Hz  $\pm 3$  dB. Sensibilité FM pratique : 1,7  $\mu$ V (IHF). Séparation FM : 42 dB (à 1 kHz). Gammes syntonisées : FM, 87,5-108 MHz ; AM, 525-1 605 kHz. Alimentation : 110, 117, 130, 220, 240 V AC. Dimensions : 459  $\times$  145  $\times$  369 mm. Poids : 11,4 kg.

#### La platine Barthe rotoluid :

— Platine de montage : acier embouti 405  $\times$  320, épaisseur 2 mm. Hauteur totale : 140 mm. Hauteur en dessous de la platine : 69 mm. Hauteur en dessus de la platine : 69 mm. Plateau lourd 4,500 kg ;  $\varnothing$  30 cm, rectifié, équilibré, en métal non magnétique, nappe caoutchouc.

billes miniaturisés. Mouvement vertical par couteaux amortis libres. Embout « Plug in Head » interchangeable recevant tous les lecteurs au standard international. Anti-skating (compensateur de force centripète). Lift à friction visqueuse à 2 vitesses décroissantes, pour la pose amortie du bras (évite la rayure des disques), permet l'interruption et la reprise avec précision de l'audition en un point quelconque du disque. Poids total : 7,600 kg.

#### L'enceinte Goodmans Magnum K :

Cette enceinte contient 3 haut-parleurs : système 3 voies (bass 31 cm  $\varnothing$ ). Puiss. 40 W. RMS. Impédance 4-8  $\Omega$ . Bande passante 30-22 000 Hz. 2 attén. médium et aigus. Dimensions : 620  $\times$  38  $\times$  290 mm.

#### CHAÎNE PIONEER SA500

Cette chaîne comprend l'amplificateur Pioneer SA500, le tuner Pioneer TX500, une platine Lenco B55, deux enceintes LES XR.

#### L'amplificateur Pioneer SA500 :

Cet amplificateur est caractérisé par l'emploi de transistors à faible bruit au silicium dans la section de préamplification pour un excellent rapport signal/bruit et une distorsion minimale. Les commandes de hautes et de basses sont fixées par étapes de 3 dB pour permettre des ajustements de tonalité précis.

Puissance musicale : 44 W (à 4  $\Omega$ ), 36 W (à 8  $\Omega$ ). Distorsion harmonique : moins de 0,5% (à 1 kHz, puissance nominale).

Impédance d'entrée : 300  $\Omega$ . Décodeur multiplex avec indicateur automatique stéréo. Suppresseur de bruits multiplex commutable permettant d'éliminer les bruits à haute fréquence perturbant la réception des stations FM stéréo.

En PO, sensibilité utilisable : 10  $\mu$ V. Réjection fréquence image : 47 dB à 1 000 kHz. Cadre ferrite incorporé et prise d'antenne extérieure.

Prise de sortie enregistrement magnétophone. Tension de sortie réglable par potentiomètre ajustable.

Alimentation sur alternatif : 110, 117, 130, 220, 240 V.

Dimensions : 330  $\times$  128  $\times$  333 mm.

La platine Lenco B55 (voir plus haut chaîne Kenwood KR33L).

#### L'enceinte LES XR :

Enceinte spéciale Teral 2  $\times$  20 W. Bande passante 40 à 20 000 Hz. 2 haut-parleurs dimensions 46  $\times$  27  $\times$  23 cm.

#### CHAÎNE SANSUI AU101

Cette chaîne comprend : l'amplificateur Sansui AU101, un tuner Sansui TU555, une platine Garrard SP25MK3, deux enceintes Cabasse Dinghy I.

#### L'amplificateur Sansui AU101 :

Amplificateur stéréophonique 2  $\times$  18 W sur 4  $\Omega$ . Distorsion harmonique < 0,8%. Bande passante : 25 à 40 000 Hz. Sensibilité des entrées : phono, 3 mV/50 k $\Omega$  ; micro 4 mV/50 k $\Omega$  ; auxiliaire, 200 mV/50 k $\Omega$  ; magnétophone, 200 mV/50 k $\Omega$ . Impédance de sortie : 4 à 16  $\Omega$ . Alimentation : 110/220 V. Dimensions : 115  $\times$  407  $\times$  278 mm.

1 kHz ; 20 transistors - 1 FET ; 21 diodes - Zener - varistor ; 100, 117, 200, 240 V ; consommation 10 VA. Dimensions : largeur 240  $\times$  hauteur 120  $\times$  profondeur 240 mm. Poids : 4,250 kg.

La platine Garrard SP25MK3 comporte un mécanisme intégré de commande à distance permettant de soulever ou d'abaisser le bras du pick-up à un moment quelconque durant l'audition. Ce mécanisme est couplé avec l'interrupteur sur le bouton de commande à trois positions : arrêt, marche, bras soulevé. Lorsque le disque est terminé, le bras du pick-up se soulève automatiquement, retourne sur son repose-bras et le moteur s'arrête.

L'enceinte Cabasse Dinghy I : Equipement : un haut-parleur 24B25C. Système : labyrinthe à événements freinés. Puissance admissible : 25 W. Poids brut : 10 kg. Poids net : 8 kg. Dimensions : L 28  $\times$  H 60  $\times$  P 23,6 cm. Finition standard : acajou, noyer, chêne, teck, verni mat, teinte naturelle. Impédances standards : 4 ou 8 ou 16  $\Omega$ . Courbe de réponse : 50-18 000 Hz.

#### CHAÎNE SANSUI AU555

Cette chaîne comprend : un amplificateur Sansui AU555, un tuner Sansui TU666, une platine Sansui 1050K, deux enceintes Sansui SP50.

#### L'amplificateur Sansui AU555 :

Amplificateur 2  $\times$  25 W sur 4  $\Omega$ . Distorsion harmonique : 0,5%. Distorsion d'intermodulation : 0,8%. Bande passante : 20 à 30 000 Hz. Impédance de sortie : 4 à 16  $\Omega$ . Sensibilité d'entrée : 1 V. Le pré-amplificateur : tension de sortie : 1 V. Distorsion harmonique : 0,1%. Réponse en fréquence : 20 à 40 000 Hz. Entrées :



Chaîne Pioneer SA 500



Chaîne Sansui AU 555

phono 1 : 2 mV; phono 2 : 2 mV; magnétophone : 3 mV. Tuner : 180 mV. Auxiliaire : 180 mV. Monitoring : 180 mV. Alimentation : 110/220 V.

**Le tuner Sansui TU666 :**

Sensibilité : 2,5  $\mu$ V. Distorsion harmonique : 0,8 %. Rapport signal/bruit : 65 dB. Sélectivité : 45 dB. Séparation stéréo : 35 dB. Sensibilité AM : 150  $\mu$ V. Sélectivité : 25 dB. Signal de sortie : 0,7 V. Alimentation : 110/EStation 110/220 V.

**La platine Sansui 1050K :**

Cette platine tourne-disque deux vitesses (33 1/3 et 45 tours) est équipée d'un moteur synchrone à 4 pôles et d'un plateau en fonte d'aluminium de 301 mm de diamètre et d'un poids de 1,2 kg. Tensions d'alimentation : 110/130, 220/240 V, 50 ou 60 Hz. Rapport signal/bruit : meilleur que 40 dB. Glissement : inférieur à 0,7 %. Bras tubulaire de 220 mm. Erreur de tracking : 3,5° max. Tête de lecture électromagnétique. Réponse en fréquence : 20 Hz à 20 000 Hz. Tension de sortie : 5 mV. Diaphonie : meilleure que 25 dB à 1 kHz. Force d'appui optimale : 2,5 g. Pointe à diamant sphérique. Compliance : 7 = 10<sup>6</sup> cm/dyne. Impédance : 50 k $\Omega$ . Dimensions : 19x44x35 cm. Poids : 9,8 kg.

**L'enceinte Sansui SP50 :**

Équipement : 1 haut-parleur de 200 mm de diamètre et 1 tweeter de 50,8 mm. Puissance maximale admissible : 25 W. Impédance : 8  $\Omega$ . Réponse en fréquence : 50 Hz à 20 kHz. Fréquence de coupure : 7 000 Hz. Dimensions : hauteur : 503 mm; largeur : 325 mm; profondeur : 248 mm; poids : 8,7 kg.

**COMBINE RADIO MAGNETOPHONE A CASSETTES BELAIR**



Magnétophone à cassettes compactes et récepteur radio AM/FM. Alimentation : 220 V 50/60 Hz. Pile : 12 V. Sur voiture : batterie 12 V. Bande PO : 540 à 1 600 kHz. FM : 88 à 108 MHz. Puissance de sortie : 1 W. Vitesse de défilement magnétophone : 4,75 cm/s. Dimensions : 320x170x280 mm. Poids : 6 kg.

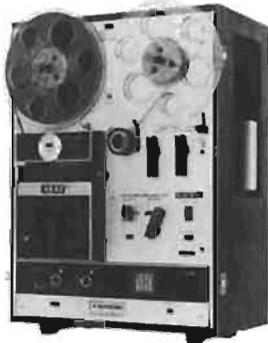
**MAGNETOPHONE AKAI X165D**

Platine d'enregistrement avec têtes magnétiques crossfield, 4 pistes en mono et stéréo, 4 vitesses : 4,75, 9,5, 19 et 38 cm/s. Arrêt automatique en fin de bande. Fonctionnement horizontal ou vertical. Bande passante : 30-23 000 Hz/± 3 dB à 19 cm/s, 30-18 000 Hz/± 3 dB à 9,5 cm/s, 30-9 000 Hz/± 3 dB à 4,75 cm/s. Taux de pleurage : mieux que 0,15 % à 19 cm/s, mieux que 0,25 % à 9,5 cm/s, mieux que 0,25 % à 4,75 cm/s. Distorsion : max. 2 % à 1 000 Hz/0 dB. Recul de bruit de fond : mieux que 50 dB. Entrées : microphone - 0,5 mV, radio-P.U. - 60 mV. Sorties : 1,23 V/OVU.



Correction d'enregistrement/reproduction : d'après NAB. Consommation : 50 W. Tension d'utilisation : 100-240 V/50-60 Hz. Dimensions, coffret noyer : 34x34x23 cm. Poids : 14 kg.

**MAGNETOPHONE AKAI 2000 SD**



Magnétophone universel enregistreur/lecteur pour bobines cartouches stéréophoniques 8 pistes et cassettes compactes

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

Vitesses de défilement des bobines classiques : 4,75-9,5 et 19 cm/s; vitesse pour cassettes : 4,75 cm/s. Fluctuations, avec bobines : inférieures à 0,09 % à 19 cm/s; inférieures à 0,14 % à 9,5 cm/s; inférieures à 0,20 % à 4,75 cm/s; avec cartouches : inférieures à 0,20 % eff.; avec cassettes : inférieures à 0,22 % eff. Courbe de réponse avec bobines : 30 à 23 000 Hz à ± 3 dB à 19 cm/s; 30 à 18 000 Hz à ± 3 dB à 9,5 cm/s; avec cartouches : 30 à 18 000 Hz à ± 3 dB; avec cassettes : 30 à 16 000 Hz à ± 3 dB. Rapport signal/bruit avec bobines : meilleur que 50 dB; avec cartouches : meilleur que 45 dB; avec cassettes : meilleur que 45 dB. Niveau d'entrée : micro supérieur à 0,15 mV, ligne supérieure à 25 mV. Puissance de sortie musique : 2x12 W max. Fréquence de prémagnétisation 81 kHz. Deux vumètres. Deux haut-parleurs de 10 cm. Équipé de 13 transistors, 16 diodes et 4 circuits intégrés. Alimentation sur alternatif 100 à 240 V, consommation 60 W. Dimensions : 270x350x465 mm. Poids : 22,4 kg.

**MAGNETOPHONE DOKORDER 9060 H**

Magnétophone stéréophonique à 4 pistes, deux vitesses : 19 et 9,5 cm/s. Réponse en fréquence 20 à 21 000 Hz à 19 cm/s. 40 à 15 000 Hz à 9,5 cm/s. Rapport signal/

souffle > 50 dB à 19,5 cm/s. Fluctuation : < 0,07 % à 19 cm/s. > 0,12 % à 9,5 cm/s. Sensibilités : micro : 1 mV/10 k $\Omega$ . Ligne : 100 mV/100 k $\Omega$ . PU : 2 mV/50 k $\Omega$ . Puissance de sortie : 4 W. Équipement : 27 transistors 8 diodes. 2 vumètres. 3 moteurs.

Alimentation 110/220 V, 50/60 Hz. Consommation : 160 W.



**MAGNETOPHONE FERROGRAPH SEVEN**



Magnétophone mono ou stéréo 4 pistes

Sensibilité d'entrée : Micro, 300  $\mu$ V - 15 mV/10 k $\Omega$ . Impédance de source conseillée : 250 à 2 000  $\Omega$ . Entrée ligne : 75 mV - 10 V/2 M $\Omega$ . Sorties (par canal) : 600  $\Omega$  : 2 V (non chargée). Haut-parleur : 10 W r.m.s. dans 8 - 16  $\Omega$ . Bas niveau : 300 mV dans 10 k $\Omega$  ou plus. Distorsion de

l'amplificateur : Moins de 0,25 % r.m.s. à 10 W. Courbe de réponse (enregistrement/lecture) : 38 cm/s : 30 à 20 000 Hz ± 2 dB. 4,75 cm/s : 50 à 7 000 Hz ± 3 dB. Correction de la courbe d'enregistrement : 38 cm/s : 35  $\mu$ s. 4,75 cm/s : 120/1 590  $\mu$ s. Haut-parleurs incorporés : 1 par canal - 30  $\Omega$ ; elliptique, 18 cm x 10 cm. Contrôle DES GRAVES : ± 20 dB à 20 Hz, ± 15 dB 50 Hz. Contrôle des aigus : ± 10 dB à 10 kHz, ± 15 dB à 20 kHz. Rapport signal/bruit : Supérieur à 60 dB (CCIF). Alimentation réseau : 110/220 V, 50/60 Hz. Consommation : Environ 100 W. Vitesses de défilement : 19 - 9,5 - 4,75 cm/s. Enroulement rapide : Moins d'une minute pour une bande de 360 m.

Pleurage et scintillement : % r.m.s. moins de 0,08 % à 19 cm/s, 0,15 % à 9,5 cm/s, 0,20 % à 4,75 cm/s. Dimensions : 425 x 445 x 255 mm. Poids : Environ 22,5 kg.

**MAGNETOPHONE KENWOOD KW5066**



Magnétophone stéréophonique à quatre pistes 2 vitesses : 4,75 - 9,5 - 19 cm/s. Réponse en fréquences 25 à 20 000 Hz à

**HI-FI CLUB TERAL 53, RUE TRAVERSIÈRE PARIS-12<sup>e</sup> - TEL. : 344-67-00**

- 1 ampli-préampli KENWOOD KA 5002 ● 1 table de lecture PIONEER PL 12 A cel. magnétique, socle, couvercle ● 2 enceintes DINGHY II CABASSE - L'ensemble . . . . . 4 090 F
- 1 ampli-préampli KENWOOD KA 6000 ● 1 tuner AM/FM KENWOOD KT 5000 ● 1 table de lecture CONNOISSEUR BD2, cellule magnétique, socle, couvercle ● 2 enceintes ALTEC LANSING B 210 A - L'ensemble . . . . . 5 400 F
- 1 ampli-tuner KENWOOD KR 5170 avec générateur de rythmes ● 1 table de lecture THDRÈNS TD 150/11, cel. magnétique Shure, couvercle, socle ● 2 enceintes KEF COSMOS - L'ensemble . . . . . 4 850 F
- 1 ampli-tuner KENWOOD KR 33 L ● 1 table de lecture B 55 LENCO, cel. magnétique, socle et couvercle ● 2 enceintes ERELSON - L'ensemble . . . . . 2 150 F
- 1 ampli-tuner SANSUI 200 ● 1 table de lecture LENCO B 55, cel. magnétique, socle et couvercle ● 2 enceintes SIARE PX 20 - L'ensemble . . . . . 1 950 F
- 1 ampli-tuner LX 440 PIONEER ● 1 table de lecture PL 12 A PIONEER, cel. magnétique, socle et couvercle ● 2 enceintes L.E.S. B 17 - L'ensemble . . . . . 3 830 F
- Enceintes B. & W. OM1 . . . . . 853 F DM3 . . . . . 1 900 F 70 . . . . . 4 897 F
- Enceintes ALTEC LANSING B 210 A . . . . . 650 F B 211 A . . . . . 1 090 F
- Enceintes LANSING (présentation noyer huilé) MINUT LANCER 75 . . . . . 1 395 F LANCER 44 . . . . . 1 566 F LANCER 77 . . . . . 2 300 F CONTROL ROOM MONITOR . . . . . 2 916 F AQUARIUS I . . . . . 3 348 F LANCER 101 . . . . . 4 752 F

- 1 ampli-tuner PIONEER SX 770 ● 1 table de lecture ERA 555, cel. magnétique, socle et couvercle ● 2 enceintes GOODMANS MEZZO III - L'ensemble . . . . . 4 750 F
- 1 ampli-tuner PIONEER LX 990 ● 1 table de lecture ROTOFLOID BARTHE, cel. magnétique, socle et couvercle ● 2 enceintes GOODMANS MAGNUM K - L'ensemble . . . . . 5 750 F
- 1 ampli SA 500 PIONEER ● 1 tuner AM/FM TX 500 PIONEER ● 1 table de lecture LENCO B 55, cel. magnétique, socle et couvercle ● 2 enceintes L.E.S. XR - L'ensemble . . . . . 3 230 F
- 1 ampli SANSUI AU 101 ● 1 tuner AM/FM SANSUI TU 555 ● 1 table de lecture GARRARD SP 25 MKII, cel. magnétique Shure, socle et couv. ● 2 enceintes CABASSE DINGHY I - L'ensemble . . . . . 3 450 F
- 1 ampli SANSUI AU 555 A ● 1 tuner SANSUI TU 666 ● 1 table de lecture SANSUI 1050 K, cel. magnétique, socle et couvercle ● 2 enceintes SP 50 SANSUI - L'ensemble . . . . . 6 250 F
- LE BEL AIR, chaîne stéréophonique avec tuner AM/FM, lecteur/enregistreur de K7, une chaîne portable fonctionnant sur 110/220 V, batterie 12 V sur bateau, pour le prix exceptionnel de . . . . . 1 300 F
- Un aperçu de nos magnétophones et platines magnétophones HI-FI
- Le DOKORDER 9060.H . . . . . 4 520 F
- Le FERROGRAPH 702 H . . . . . 4 337 F
- 722 H . . . . . 4 673 F
- La platine magnétophone X 165 D AKAI . . . . . 2 016 F
- La CS 50 D platine lecteur/enregistreur de K7 1 728 F
- Le magnétophone AKAI X 2000 SD . . . . . 4 176 F
- Le magnétophone KENWOOD KW 5066 . . . . . 2 500 F

19 cm/s. Rapport signal/bruit > 50 dB à 19 cm/s. Distorsion harmonique : Meilleure que 0,6 % à 0 dB. 2 vumètres. Entrées. 2 micros 0,55 mV/50 kΩ. 2 lignes : 100 mV/100 kΩ. Sortie casque : 30 mV/8 Ω. Equipement : 19 transistors à faible bruit au silicium. 2 diodes. L'appareil peut être utilisé aussi bien en position verticale qu'horizontale.

**MAGNETOPHONE ENREGISTREUR ET LECTEUR DE CASSETTES COMPACTES AKAI CS-50**



Ce magnétophone présente la particularité d'être équipé du dispositif « invert-o-matic », inversant automatiquement la cassette en appuyant sur un bouton pour la lecture du deuxième programme (monophonique 2 pistes) ou stéréophonique (cassettes à 4 pistes). L'inversion de la cassette se produit automatiquement en fin de lecture d'un programme si le bouton précité n'est pas actionné. Cette manœuvre peut être réalisée à l'enregistrement ou à la lecture. Arrêt automatique en fin de bande avec position coupant l'alimentation secteur. Bouton d'éjection de la cassette. Vitesse de défilement 4,75 cm/s, précision ± 2 %. Fluctuations inférieures à 0,2 % eff. Courbe de réponse : 30 à 16 000 Hz à ± 3 dB. Rapport signal/bruit meilleur que 45 dB. Distorsion à 1 000 Hz : 2 %. Fréquence de prémagnétisation 100 kHz. Deux vumètres de contrôle. Deux potentiomètres linéaires de réglage de niveau d'enregistrement. Tête enregistrement/lecture 4 pistes, impédance 1 100 Ω à 1 kHz. Temps de réembobinage : 75 s pour cassette C60. Niveau de sortie ligne 1,3 V (« 0 » Vu) impédance 10 kΩ. Niveau de sortie prise DIN 0,4 V. Ecouteurs stéréo impédance 8 Ω. Impédance entrée ligne : 230 kΩ ; sortie 3 mV/25 kΩ. Entrée micro 0,2 mV/4,7 kΩ. Equipé de 19 transistors au silicium, de 9 diodes et de deux circuits intégrés. Alimentation 100 à 240 V alt. 50 Hz. Consommation : 60 W. Dimensions 375 x 160 x 287 mm. Poids : 8,9 kg.

# LES ENCEINTES ACOUSTIQUES B ET W ELECTRONICS

**L'ENCEINTE ACOUSTIQUE DM1**

Cette enceinte acoustique à trois voies est équipée d'un filtre de coupure étalonné de façon à assurer une distorsion minimale et une excellente réponse aux transitoires dans toute la gamme des fréquences.

Elle est équipée de trois haut-parleurs. Pour la reproduction des fréquences basses, le haut-parleur est de forme elliptique de 250 x 150 mm à cône métal/fibre de verre. Pour la reproduction des médiums d'un haut-parleur à grand angle de diffusion. Pour la reproduction des fréquences élevées d'un tweeter direct à diaphragme de faible inertie permettant d'atteindre les fréquences ultrasoniques.



Les filtres de coupure sont montés sur plaquette, et comprennent une self en ferrite pour radiateur de basses.

Pour l'ébénisterie, le constructeur a utilisé du compound de bois dur de 12 mm avec placage intérieur.

La puissance admissible est de 10 W efficaces.

La distorsion totale est de 3 % à 100 Hz - 0,65 % à 500 Hz - 0,6 % à 1 000 Hz - 0,87 % à 10 kHz.

Réponse en fréquence > 5 dB entre 100 Hz et 25 000 Hz.

Impédance nominale : 8 Ω.  
Dimensions 42x22,8x20,3 cm - Poids 7 kg.

**L'ENCEINTE ACOUSTIQUE DM3**

Cette enceinte à trois voies comprend trois haut-parleurs, un radiateur de basses et bas médium, un médium aigu à diffusion large et un tweeter haute fréquence pour les transitoires. Le haut-parleur de basses est elliptique de 360 x 214 mm à cône métal/fibre



de verre. Le haut-parleur médium aigu à grand angle de diffusion et très faible distorsion fonctionne entre 3 000 et 14 000 Hz. Ces haut-parleurs, grâce à l'emploi d'un aimant de grandes dimensions, permettent d'atteindre des niveaux de distorsion très faibles en assurant une diffusion très large sans affaiblissement important. Le tweeter assure une réponse constante entre 14 000 Hz et 25 000 Hz permettant une excellente réponse aux transitoires et aux harmoniques grâce à la faible inertie du diaphragme.

Le filtre de coupure est monté sur plaquette ; il comprend une self en ferrite pour le radiateur de basses. Les filtres sont soigneusement calibrés pour assurer une courbe de réponse idéale sans dépassement positif ou négatif.

Puissance admissible : 15 W efficaces.

Distorsion : 6 % à 60 Hz - 0,5 % à 200 Hz - 0,6 % à 1 kHz - 1 % à 10 000 Hz.

Réponse en fréquence : > 3 dB entre 70 Hz et 15 000 Hz - > 5 dB entre 40 Hz et 25 000 Hz.

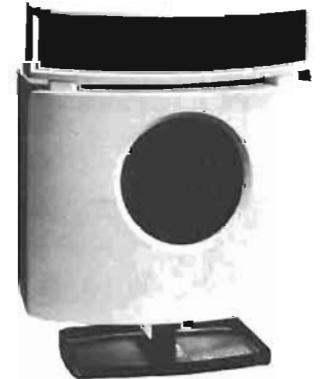
Impédance : 8 Ω nominale.  
Dimensions : 72,50 x 40,30 x 29,5 cm - Poids : 24 kg.

**L'ENCEINTE ACOUSTIQUE MODELE 70**

Cette enceinte acoustique est équipée d'un haut-parleur de basses de 31 cm de diamètre, modèle DW13. Ce haut-parleur est placé dans la partie basse de l'ensemble (voir photo) qui constitue un baffle infini contenant des matériaux absorbants qui le rendent pratiquement aperiodique.

L'emploi de stratifié de 24 mm d'épaisseur à forte densité le rend acoustiquement inerte.

La reproduction des médiums et des aigus est assurée par un système électrostatique à 11 modules sensibles aux fréquences supérieures à 400 Hz.



Réponse en fréquence : > 4 dB de 40 à 15 000 Hz. > 5 dB de 50 à 5 000 Hz.

Distorsion totale pour une puissance de 25 W efficaces/8 Ω 12 % à 30 Hz - 8 % à 50 Hz - 1,5 % à 100 Hz - 0,3 % à 500 Hz - 1,1 % à 1 000 Hz - 0,8 % à 5 kHz.

Filtres de coupure : réglés nominalement à 400 Hz.

Impédance : 8 Ω mais variant de 20 Ω dans les médiums à 4 Ω à 20 kHz (cette variation existe dans toutes les enceintes acoustiques, mais rares sont les constructeurs qui l'indiquent dans leur notice).

Puissance : 25 W efficaces.  
Fréquence de résonance : 40 Hz ± 1 %.  
Dimensions 81,5x38,2x80,8 cm.  
Poids : 36 kg.

# LA TÉLÉVISION MODERNE

## noir et blanc et couleur

### INTRODUCTION

**A**U cours des dernières années la télévision a fait de très grands progrès qui, tout en ne changeant pas le principe des circuits, ont modifié considérablement leur construction.

En comparant les téléviseurs de cette année avec ceux de 1967, par exemple, on constatera que la technologie de la TV s'est profondément modifiée à deux points de vue principaux.

1° Emploi de plus en plus réduit des lampes au profit des transistors.

2° Introduction des circuits intégrés dans certaines parties des téléviseurs.

Dans cette nouvelle série d'articles qui constituera un véritable cours de télévision pour techniciens et amateurs avertis, on notera les particularités suivantes :

1° On traitera de toutes les parties des téléviseurs mais en tenant compte des tous derniers perfectionnements connus actuellement.

2° En raison de la très grande similitude entre les appareils TV noir et blanc et les appareils TV couleur, on traitera des deux en même temps.

Ceci est pratique car la plupart des circuits de TV noir et blanc font également partie des appareils de TV couleur.

3° On ne traitera que des composants les plus modernes. Les lampes tendent à être remplacées dans **toutes** les parties des téléviseurs noir et blanc et couleur par des transistors. Même ces derniers, dans les appareils TV commerciaux, les plus récents sont remplacés en partie par des circuits intégrés.

Nous espérons que nos lecteurs approuveront cette manière d'exposer la TV. Une étude technique de revue ne doit pas être la description de pièces de musée mais celle des nouveautés actuelles et même de celles à venir. Certains de nos lecteurs sont aussi des professionnels et il serait regrettable qu'ils ne soient pas tenus au courant des nouveautés qu'ils auront à utiliser dans leurs travaux. L'abondance des sujets ne nous permettra pas de les traiter tous en détail et nos lecteurs trouveront dans nos précédentes séries et études, certaines analyses de circuits et de descriptions de composants dont le principe n'a pas été modifié.

### GENERALITES SUR LA TELEVISION EMISSION

Nous nous limiterons à la réception dans la plupart de nos études mais dans certains cas, il sera

nécessaire d'indiquer sommairement les procédés adoptés à l'émission.

La chaîne complète de télévision, depuis la source des programmes jusqu'aux téléspectateurs peut être schématisée par l'ensemble fonctionnel de la figure 1 (A) et (B).

En (A), on a représenté un émetteur TV VHF ou UHF, c'est-à-dire actuellement premier programme et deuxième programme respectivement. Nous parlerons du troisième programme au moment opportun.

Dans un émetteur, les parties composantes se divisent en deux catégories que l'on peut, au point de vue technique, séparer complètement : l'émetteur d'image et celui de son. Ce dernier est analogue à un émetteur de radio. Considérons d'abord l'émetteur d'image. En premier lieu, il y a la source de signaux vidéo-fréquence qui est la caméra de télévision couleur et noir et blanc.

Cette source SI produit le signal VF de modulation qui est transmis en vue d'amplification et mise en forme au modulateur MOD-IM. Celui-ci fournit le signal VF convenable, contenant toutes les informations nécessaires à l'émetteur HF en vue de moduler le signal HF par le signal VF.

Le signal **modulant** VF contient les **informations suivantes** :

- (a) Signaux de luminance.
- (b) Signaux de synchronisation.

Lorsqu'il s'agit de TVC (télévision en couleur), on introduit éga-

lement dans le signal VF les signaux de **chrominance** qui détermineront à la réception, les couleurs de l'image.

A la sortie de l'émetteur HF image, le signal HF modulé par la VF est très puissant et est transmis à l'antenne TV et émission image qui transmet l'énergie dans toutes les directions, dans la plupart des cas. De manière analogue, l'émetteur de TV son, comprend la **source** de signaux de son SS qui est une de celles utilisées en techniques BF : microphone, magnétophone, disque et PU phonographiques, cellule photo-électrique pour la lecture des films cinéma à piste photoélectrique.

Toutes ces sources fournissent un signal BF qui est transmis de la partie SS à la partie destinée à la modulation son, MOD-SON, amplifiant ce signal.

Ce signal de son est introduit dans l'étage de puissance HF son de l'émetteur de son. Le signal HF modulé par le signal BF son est transmis à l'antenne TV son d'émission.

### RECEPTION

Nous avons terminé ainsi avec les deux parties d'émission (A) et nous passons à la partie réception (B).

Grâce à la propagation des ondes, les antennes TV de réception captent une faible fraction de l'énergie rayonnée par les antennes d'émission.

Les téléviseurs actuels ont la possibilité de recevoir, si les émetteurs sont suffisamment proches

et puissants diverses émissions en UHF et en VHF ainsi que les futures émissions du troisième programme, dont les caractéristiques ne sont pas encore précisées.

Dans le cas le plus simple et, actuellement, le plus répandu en France, on peut recevoir une émission en VHF et une en UHF. Ce cas a été considéré ici, pour simplifier et sur la figure 1 (B), on remarquera les deux antennes, celle pour le canal VHF et celle pour le canal UHF, canaux recevables dans la région, où est installé le téléviseur.

Contrairement à ce qui est fait en émission, chaque antenne de réception, reçoit en même temps les signaux vision et ceux de son.

Exemple : à Paris, l'antenne VHF reçoit le canal image à 185,25 MHz et le canal son associé à 174,1 MHz.

Les deux antennes VHF et UHF sont connectées à l'aide de câbles **coaxiaux** en France ou bifilaires (en Allemagne) à un système de répartition et séparation SC collectif qui transmet à chaque locataire les divers signaux captés.

Dans l'appartement de l'utilisateur, les signaux sont séparés et appliqués aux entrées UHF et VHF du téléviseur.

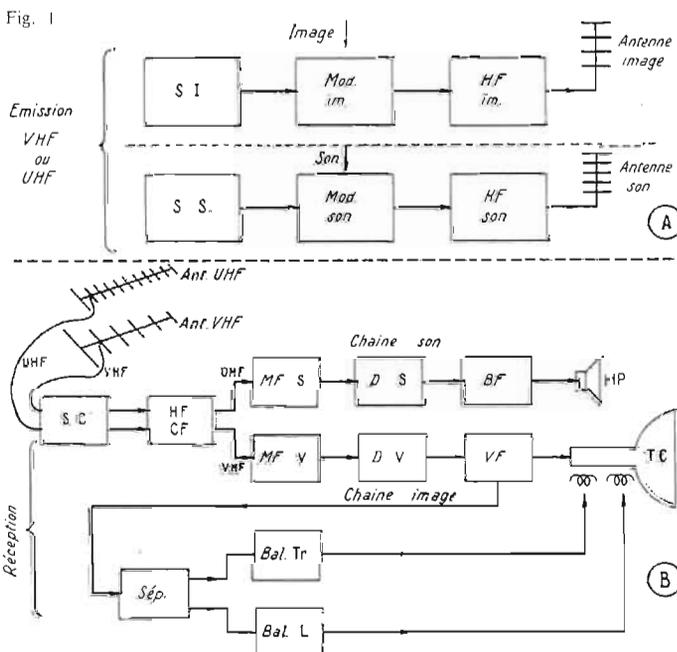
Celui-ci se compose des parties suivantes :

(a) Blocs sélecteurs VHF et UHF comportent chacun un étage HF et un étage changeur de fréquence CF. Ce dernier fournit les deux signaux, MF image et MF son.

Le signal MF son est appliqué à l'amplificateur correspondant MFS. Le signal MF amplifié est détecté par le détecteur DS qui fournit le signal BF. Celui-ci est amplifié et porté à un niveau de puissance de l'ordre de 1,5 à 5 W et appliqué au haut-parleur. En même temps, le signal MF image provenant des blocs sélecteurs UHF et VHF, est amplifié par l'amplificateur MF V (V = vision) puis détecté par DV qui fournit le signal vidéo-fréquence.

Ce signal, dans le cas de la TV noir et blanc contient les informations de luminance et celles de synchronisation.

Le signal de luminance est destiné au tube cathodique pour la modulation de la luminosité du spot. Le signal de synchronisation est transmis au séparateur SEP qui le débarrasse des résidus du signal de luminance et dégage les deux signaux : synchro trame et synchro lignes, transmis aux deux bases de temps correspondantes qui assurent le balayage vertical et le balayage horizontal à l'aide des bobines de déviation magnétique.



## TRAITEMENT DU SIGNAL VF

Le signal VF obtenu à la sortie du détecteur vision DV contient deux ou trois sortes d'informations selon qu'il est de TV noir et blanc ou de TVC. La figure 2 permet de voir d'une manière plus détaillée l'avancement du signal TV depuis sa sortie du détecteur jusqu'à son application sur les électrodes du tube cathodique.

Considérons d'abord la figure 2 (A) qui représente le circuit VF des téléviseurs pour noir et blanc.

A la sortie du détecteur DV on dispose d'un signal VF composite, ce terme signifiant qu'il contient plusieurs signaux différents.

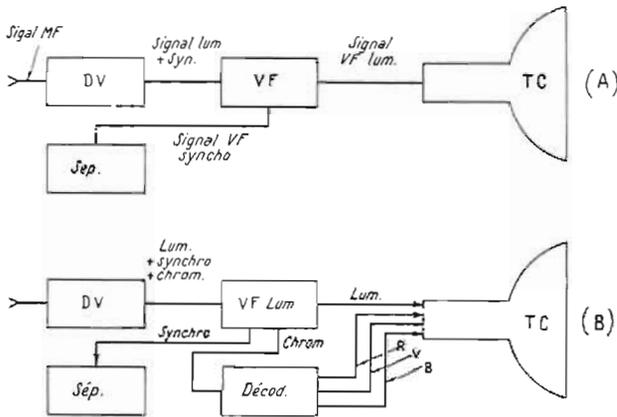


Fig. 2

Dans le cas de la TV noir et blanc, ainsi qu'il a été dit plus haut, les signaux sont au nombre de deux et la forme du signal composite est donnée à la figure 3.

En fait, le signal composite, dont l'amplitude maximum est 100 % se divise en deux aussi bien au point de vue de l'amplitude qu'à celui du temps.

En effet, soit  $T_L$  la période de balayage lignes. Il y a dans le standard 625 lignes par exemple, 625 lignes par trame complète et on compte 25 trames par seconde (ou 50 demi-trames) ce qui donne  $625.25 = 15625$  lignes par seconde. La période de lignes est donc  $1/15625$  seconde, c'est-à-dire environ 64 microsecondes. Sur la figure 3 on voit que  $T_L$  se divise en deux périodes partielles,  $T_r$  et  $T_a$ .

La période partielle  $T_a$  correspond au parcours du spot de gauche à droite effectué pendant  $0,9$  fois  $T_L$ . Ce parcours se nomme aller. Le spot varie de luminosité ce qui, avec les autres lignes, reconstituera l'image de TV. Lorsque le spot est parvenu au bord de droite de l'écran au bout du temps  $T_a$ , il revient rapidement à gauche. Le temps de retour est  $T_r$ , de l'ordre de  $0,1$  fois  $T_L$ . Pendant le retour, le spot est rendu invisible. D'autre part, sur la figure 3, on re-

marquera également que le signal VF luminance n'existe que pendant la période partielle d'aller  $T_a$ . Pendant la période partielle de retour  $T_r$ , le signal VF est utilisé pour la synchronisation SY.

Le signal luminance prend 75 % environ de l'amplitude totale du signal et celui de synchronisation, 25 % seulement.

Pour les séparer on utilise des circuits spéciaux nommés **séparateurs** qui se basent sur divers procédés d'élimination du signal indésirable.

Dans le cas de la TVC (couleur), la partie VF est plus compliquée comme le montre la figure 2 (B).

Le signal composite fourni par le détecteur DV contient un

teurs. Cette idée ne suffit pas pour pratiquer la télévision, quelle que soit la branche choisie : amateur, technicien d'industrie ou de commerce (dépanneur, vendeur) étudiant.

Il est indispensable d'approfondir la connaissance de chacune des parties des téléviseurs.

Les lecteurs nouveaux désirant s'initier à la télévision n'auront pas à étudier séparément la TV noir et blanc et la TV couleur.

Ces deux domaines de la TV n'en constituant, en réalité qu'un seul à deux variantes, dans le commerce, l'industrie et les écoles, on trouvera des spécialistes de la TV et non des spécialistes différents selon qu'il s'agit de la TV noir et blanc et de la TV couleur.

## PARTIES COMMUNES EN TV ET TVC

Dans les récepteurs de télévision, français ou étrangers, les parties suivantes des appareils noir et blanc et des appareils couleur sont **rigoureusement** identiques.

(a) Système collectif d'antennes.

(b) Sélecteurs UHF et VHF pour la réception des émissions de la 2<sup>e</sup> et de la 1<sup>re</sup> chaîne respectivement. Certains sont prévus pour toutes les chaînes futures.

(c) Amplificateurs moyenne fréquence vision et son.

(d) Détecteurs vision et son.

(e) Amplificateurs basse fréquence.

Les autres parties telles que la VF, les circuits de séparation, les bases de temps, les alimentations et les tubes cathodiques sont réalisées selon des techniques voisines mais suffisamment différentes pour nécessiter des études séparées.

La télévision peut être étudiée de nombreuses manières et on peut commencer aussi bien par le tube cathodique que par les antennes.

Nous avons choisi de commencer par... le commencement, c'est-à-dire par les dispositifs qui captent les signaux HF provenant des émetteurs.

## LES ANTENNES TV

Les dispositifs que l'on voit sur les toits des immeubles et aussi sur des fenêtres ou des balcons, sont de la plus haute importance pour la bonne réception des émissions TV, permettant d'obtenir les images satisfaisantes et souvent excellentes.

L'étude des antennes est très vaste, aussi, nous ne donnerons ici que les notions indispensables en renvoyant nos lecteurs à des ouvrages spécialement consacrés à ces composants.

Voici d'abord la composition d'une installation collective d'antennes.

En examinant le schéma général de la figure 4, on voit que dans une installation d'antennes, il y a actuellement au moins quatre antennes différentes, deux pour la TV (VHF et UHF) et deux pour la radio (FM et AM). Dans des installations collectives anciennes, il se peut que les antennes radio manquent.

L'installation représentée par la figure 4 peut se diviser en sept parties, I à VII situées à des hauteurs différentes par rapport au sol. Nous les nommerons **niveaux**. Ainsi on peut considérer les niveaux suivants, de haut en bas.

**Niveau I** : Antennes disposées sur le toit de l'immeuble.

**Niveau II** : Les **amplificateurs HF** (dits aussi **préamplificateurs**) montés soit sur les antennes soit sous le toit près du séparateur - coupleur de départ.

Remarquons que tous les amplificateurs, ou une partie d'entre eux, peuvent être supprimés dans une installation située près des émetteurs recevables habituellement dans la région, si, toutefois, les téléviseurs de l'immeuble sont peu nombreux.

**Niveau III** : Le séparateur coupleur de départ. Il sépare les sorties des amplificateurs ou les antennes et donne à la sortie les signaux TV (VHF et UHF) et radio (FM) et (AM) mélangés.

**Niveau IV** : Le répartiteur divise le signal en signaux identiques, par exemple huit, chacun étant dirigé vers un appartement, soit le cas de l'appartement 5. Le câble partant du point 5,  $C_5$ , parvient jusqu'à l'entrée de l'appartement.

**Niveau V** : Dans l'appartement, il y a une prise de HF sur laquelle on peut recueillir les signaux radio et TV. Ces signaux, sont transmis au séparateur radio-TV.

**Niveau VI** : Séparateur donnant à la sortie, les signaux radio, séparés des signaux TV.

**Niveau VII** : Deux séparateurs, celui de radio sépare les signaux AM des signaux FM et celui de TV qui sépare les signaux UHF des signaux VHF.

Il ne reste plus qu'à brancher les quatre appareils ou un nombre moindre d'appareils, combinés (par exemple AM/FM en radio et UHF - VHF en TV) aux quatre sorties des séparateurs.

## LES FILTRES SEPARATEURS

Dans les séparateurs à coupleurs et dans les séparateurs d'arrivée, le mélange ou la séparation des signaux s'effectue à l'aide de circuits électriques à bobines et capacités, nommés **filtres électriques**.

Il y a quatre sortes de filtres :  
 a) filtres passe-bas  
 b) filtres passe-haut  
 c) filtres passe-bande

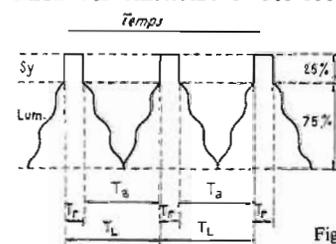


Fig. 3

d) filtres éliminateurs de bande

A la figure 5 on donne les courbes de transmission de ces filtres.

En (a) il s'agit du filtre passe-bas. Il laisse passer tous les signaux depuis  $f = 0$  jusqu'à  $f = f_a$ , par exemple  $f_a = 300$  MHz. Après  $f = f_a$ , le signal de sortie du filtre diminue rapidement pour tomber à une amplitude presque nulle (par exemple de 1% du maximum) à  $f = f_o$ .

Si  $f_o$  et  $f_a$  sont très proches (par exemple  $f_o = 320$  MHz et  $f_a = 300$  MHz) le filtre est très efficace car il y a coupure rapide. Si  $f_o$  est très différent de  $f_a$  (par exemple  $f_o = 500$  MHz) il y a coupure progressive à variation lente et le filtre est moins bon.

En (B) on donne la courbe de transmission d'un filtre passe-haut où  $f_b$  est la limite inférieure des fréquences, la limite supérieure étant théoriquement l'infini, en pratique c'est une fréquence très élevée par rapport à  $f_b$ .

La fréquence  $f_o$  est celle pour laquelle le signal de sortie du filtre est presque nul.

Ainsi, un filtre passe-haut avec  $f_b = 300$  MHz et  $f_o = 280$  MHz serait excellent.

En (C) on voit que la courbe de transmission comporte deux limites  $f_a$  et  $f_b$  et deux fréquences d'annulation  $f_o$  et  $f_1$ . Il s'agit du filtre passe-bande. Ce filtre est d'autant meilleur que  $f_o$  est proche de  $f_a$  et  $f_1$  proche de  $f_b$ . Exemple de bon filtre :

$f_a = 160$  MHz,  $f_o = 150$  MHz,  $f_b = 260$  MHz et  $f_1 = 270$  MHz.

Le dernier filtre est le filtre éliminateur de bande. Il a l'effet contraire du filtre passe-bande, comme le montre le graphique (d).

Remarquons que des combinaisons de filtres passe-bas et passe-haut permettent de réaliser des filtres passe-bande et des filtres éliminateurs de bande.

### SCHEMAS DE FILTRES POUR TV

Diverses sortes de filtres sont utilisés en radio et TV dans les montages séparateurs, en les déterminant pour des fréquences correspondant aux émissions recevables.

Soit le cas d'une région où il s'agit de recevoir des émissions radio AM et FM et des émissions TV à VHF bande III et UHF bande IV et V.

Reportons-nous au schéma de la figure 4 et supposons pour simplifier que les préamplificateurs ont été supprimés donc, les quatre antennes sont reliées, par les câbles  $C_1$  à  $C_4$  aux points d'entrée VHF, UHF, FM et AM du séparateur-coupleur.

Pour les signaux UHF, il faut utiliser un filtre passe-haut ne laissant passer que les signaux des bandes IV et V. Il faudra

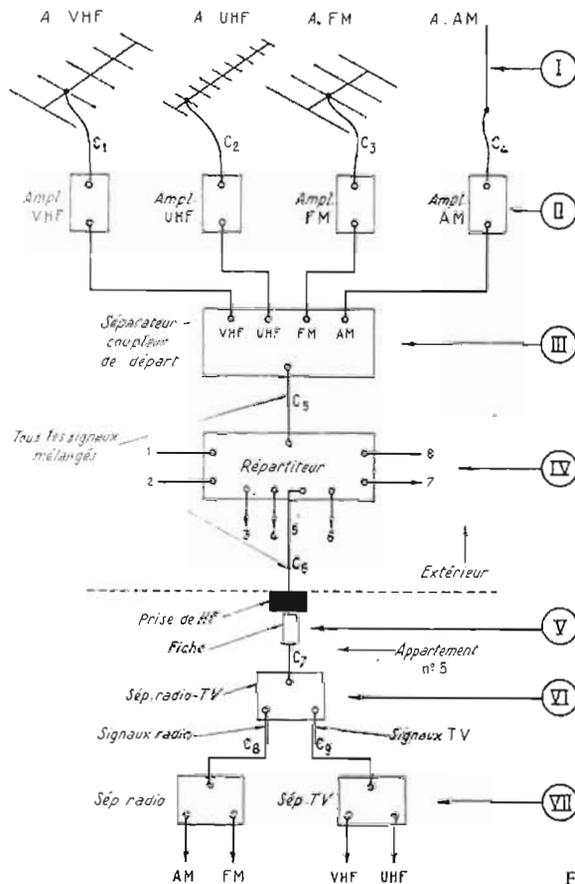


Fig. 4

donc choisir (voir figure 5 b)  $f_b = 400$  MHz environ et une configuration de filtre pour laquelle  $f_o$  soit proche de 400 MHz. Pour la VHF bande III on adoptera un filtre passe bas avec  $f_a = 260$  MHz par exemple (voir figure 5a).

De cette façon un signal d'une antenne TV ne sera pas renvoyé sur l'autre antenne TV.

En (A) on a représenté un filtre passe-bas ; en (B) un filtre passe-haut et en (C) un filtre passe-bande choisis parmi les plus simples.

On peut augmenter l'efficacité des filtres en en montant plusieurs en série, de même schéma ou de schémas différents.

Ainsi, pour améliorer les caractéristiques d'un filtre passe-

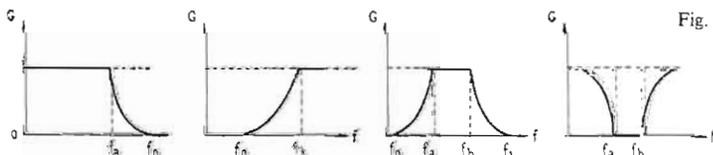


Fig. 5

Dans le câble  $C_5$  (Fig. 4) on trouvera le mélange des signaux UHF et VHF.

Pour la radio AM (OL-OM-OC) on pourra adopter un filtre passe-bas avec  $f_a = 40$  MHz par exemple car la gamme OC des 10 m correspond à 30 MHz.

Pour la radio FM, on utilisera un filtre passe-bande (fig. 5c) avec  $f_a = 75$  MHz et  $f_b = 120$  MHz par exemple.

Le câble  $C_5$  aura donc à transmettre également les signaux radio AM et FM.

La figure 6 donne des schémas simples de filtres dits « en T ». Ces filtres sont symétriques.

On peut définir 4 points de terminaison, deux d'entrée 1 et 2 et deux de sortie, 3 et 4.

Les fréquences  $f_a$ ,  $f_b$ ,  $f_o$ ,  $f_1$  dépendent de valeurs des bobines L et des capacités C,  $C_1$  et  $C_2$ .

En pratique on préfère souvent adopter trois séparateurs distincts.

Le séparateur radio TV doit donner pour la radio, les signaux inférieurs à 130 MHz. Ce sera donc un filtre passe-bas avec  $f_a = 130$  MHz.

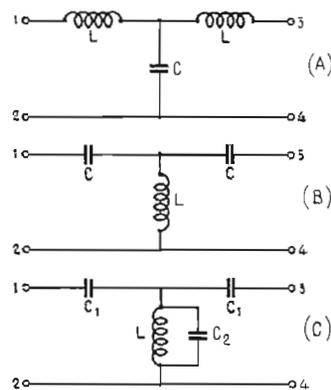


Fig. 6

Pour la TV, en supposant qu'il s'agisse de la bande III en VHF le filtre sera passe-haut avec  $f_b = 150$  MHz par exemple.

Passons au séparateur radio. Celui-ci reçoit tous les signaux jusqu'à  $f = 130$  MHz. Il comprendra deux filtres, un filtre passe-bas avec  $f_a = 40$  MHz pour la radio AM et un filtre passe-bande avec  $f_a = 75$  MHz et  $f_b = 120$  MHz pour isoler la bande II (FM).

Le séparateur TV est composé d'un filtre passe-bande avec  $f_a = 150$  MHz et  $f_b = 260$  MHz pour la bande III et un filtre passe-haut avec  $f_b = 400$  MHz pour les UHF.

Les fréquences limites indiquées peuvent être de valeurs différentes selon les cas pratiques et aussi la conception du fabricant de séparateurs.

Les derniers sont réalisés actuellement en circuits imprimés et sont de caractéristiques très précises et invariables avec le temps et les intempéries.

Les montages indiqués dans la présente étude se rapportent à des installations effectuées en France où les impédances d'entrée des récepteurs TV sont standardisées à 75  $\Omega$ .

Dans ces installations on doit utiliser des câbles coaxiaux de 75  $\Omega$ .

En Allemagne et dans d'autres pays, les appareils TV et FM ont des entrées symétriques de 240 ou 300  $\Omega$  et il en est de même des antennes, ce qui conduit à l'emploi de câbles à deux conducteurs dits **bifilaires** de 240 ou 300  $\Omega$ .

Les filtres sont alors également symétriques.

Pour terminer, indiquons que les répartiteurs doivent fonctionner à toutes les fréquences, jusqu'à 900 MHz. Ils sont dans ces conditions apériodiques et on les réalise avec des résistances de haute qualité.

# L'Ampli-tuner Esart PAT20

**L** ENSEMBLE tuner-amplificateur PAT 20, construit par la société française Esart, constitue l'élément principal d'une chaîne haute fidélité; sa présentation sobre et ses dimensions réduites (h 115 mm, L 145 mm, l 220 mm) permettent son installation dans tout décor.

Tous les réglages sont situés sur la face avant. 4 touches permettent la mise en service de 4 stations préréglées en FM. Les émissions FM sont signalées par un voyant. Les potentiomètres de tonalité sont du type à glissière. La prise casque est prévue sur la façade avant.

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

### Partie FM + décodeur

Sensibilité : réception très confortable pour un signal de  $2 \mu\text{V}$  à  $\pm 75 \text{ kHz}$  d'excursion en fréquence à 1 000 Hz.

Bruit de fond : apparaissant pour un signal inférieur à  $1,5 \mu\text{V}$ . Le seuil inférieur de limitation apparaît pour un niveau de  $1 \mu\text{V}$  à l'entrée du tuner.

Saturation : niveau constant en basse fréquence pour un indice de modulation déterminé entre  $1 \mu\text{V}$  et 200 mV, qu'il est possible d'injecter au tuner sans saturer l'ensemble haute fréquence.

Taux de distorsion : très inférieur à 0,1% pour 75 kHz de déviation d'excursion.

Bande de réception : internationale, de 87 MHz à 108 MHz.

Stabilité en fréquence : assurée par l'emploi de transistors au silicium, de diodes, compensée et renforcée par un correcteur automatique de fréquence commutable.

Rapport signal/bruit : - 75 dB sur toute la bande, pour un signal d'entrée de  $500 \mu\text{V}$ .

Bande passante de l'ampli de fréquence intermédiaire :  $\pm 250 \text{ kHz}$  à - 6 dB.

Diaphonie toujours supérieure à - 30 dB aux extrémités du spectre BF.

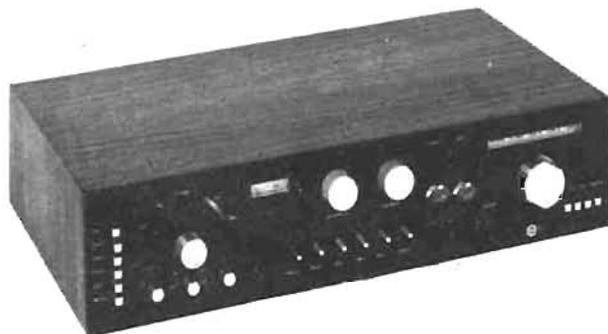
Sélectivité statique (pour 300 kHz d'écart) - 60 dB.

Sélectivité effective entre deux signaux de  $100 \mu\text{V}$  et 1 mV, excursion 40 kHz, modulation 1 kHz et 300 kHz d'écart : - 80 dB.

Affaiblissement d'intermodulation - 90 dB.

Réjection image - 70 dB.

Réjection des impulsions parasites (signal utile  $100 \mu\text{V}$  et signal parasite 1 mV) par 100 kHz excursion 75 kHz - 40 dB.



Réjection du signal pilote et sous porteuse - 40 dB.

Tension de sortie BF : 1 V.

Courbe de réponse : de 30 Hz à 15 kHz - 1 dB.

Désaccentuation : 50  $\mu\text{s}$ .

57 semi-conducteurs dont :

36 transistors

20 diodes

1 circuit intégré.

### Partie amplificateur

Chacun des 2 canaux du PAT20 est constitué par :

un préamplificateur correcteur  
un étage intermédiaire avec corrections variables et fixes  
plusieurs étages de préamplification

1 étage déphaseur.

1 étage de puissance.

1 alimentation

31 semi-conducteurs, dont 22 transistors et 9 diodes.

Puissance de sortie nominale : 22 W eff. par canal à 1 000 Hz en 8  $\Omega$ .

Distorsion d'intermodulation mesurée avec 50 et 6 000 Hz, dans le rapport 1 à 4 : 0,3% à 22 W.

Distorsion harmonique très faible pour de petites puissances.

à 10 W 40 Hz 0,2 %

1 kHz 0,15 %

10 kHz 0,2 %

20 kHz 0,25 %

à 22 W 40 Hz 0,3 %

1 kHz 0,25 %

10 kHz 0,25 %

20 kHz 0,3 %

Action des correcteurs :

- 18 dB + 18 dB à 40 Hz

- 18 dB + 18 dB à 20 kHz

Correcteur physiologique :

+ 6 dB à 40 Hz

+ 5 dB à 10 kHz

Réponse :

de quelques Hz à 20 kHz à 0 dB.

de quelques Hz à 50 kHz à - 3 dB.

Bruit de fond par rapport à 22 W.

Ampli seul chargé - 90 dB.

Micro entrée chargée - 70 dB pour une sensibilité de 3,5 mV.

PU magnétique entrée chargée - 65 dB pour une sensibilité de 3,5 mV.

PU céramique - 70 dB.

Radio - 75 dB.

Sensibilité pour 22 W eff. à 1 000 Hz.

Micro 3,5 mV sous une impédance de 47 k $\Omega$ .

PU magnétique 3,5 mV sous une impédance de 47 k $\Omega$ .

PU céramique 50 mV sous une impédance de 1 M $\Omega$ .

Radio 90 mV sous une impédance de 250 k $\Omega$ .

Aux. 90 mV sous une impédance de 250 k $\Omega$ .

Magnétophone 90 mV sous une impédance de 250 k $\Omega$ .

Niveau de sortie pour enregistrement magnétophone 500 mV sous une impédance de 5 k $\Omega$ .

Diaphonie toujours supérieure à - 60 dB.

Facteur d'amortissement 150. Alimentation secteur 110/220 V à 50 Hz.

Consommation au repos 12 VA et pleine puissance 120 VA.

### Etude du schéma de l'amplificateur

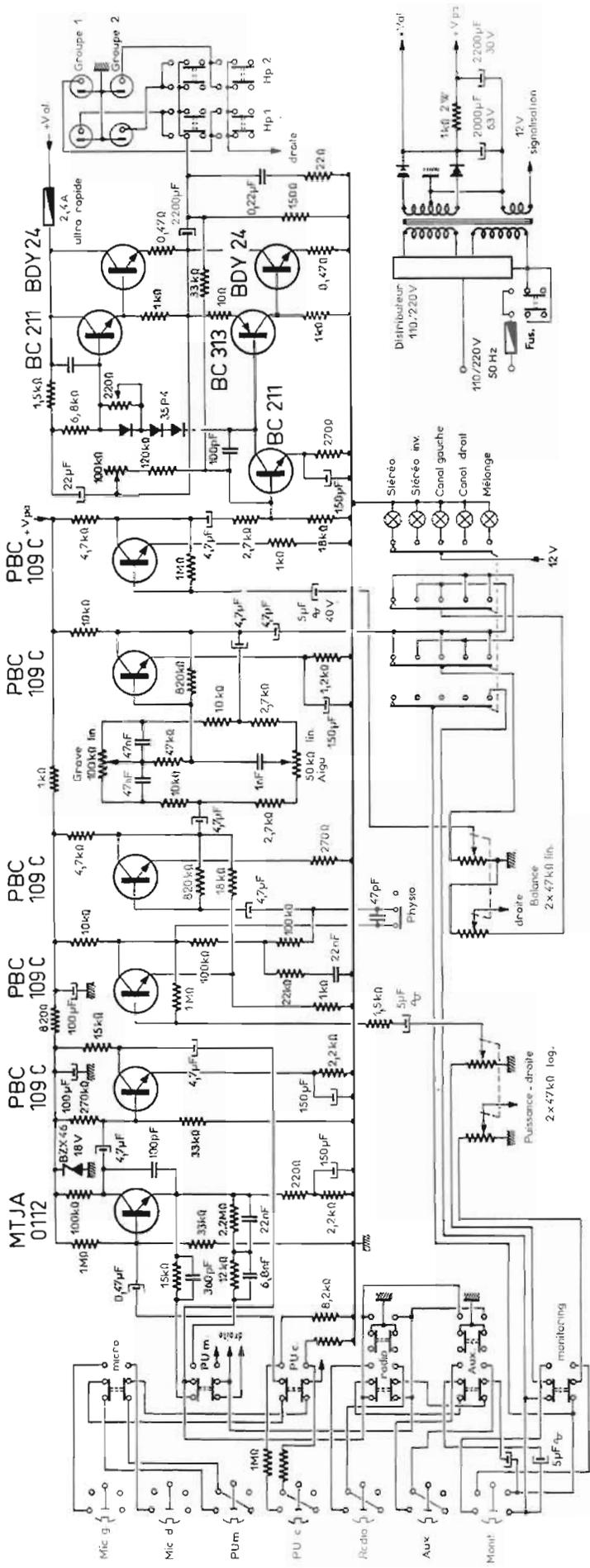
Le schéma de l'amplificateur est représenté figure 1.

Le premier étage est constitué par un transistor NPN monté en émetteur commun ; la polarisation de la cathode est réalisée par une résistance de 2,2 k $\Omega$ , découplée par un condensateur de  $150 \mu\text{F}$ , en série avec une résistance de 220  $\Omega$ . Le second étage est équipé d'un transistor PBC109C monté en émetteur commun ; une contre-réaction sélective composée de deux cellules 2,2 M $\Omega$ /22  $\mu\text{F}$  et 12 k $\Omega$ /6,8  $\mu\text{F}$  permet la correction de la courbe de gravure des disques selon les normes RIAA/CCIR. A la sortie de cet étage, le signal amplifié sera dosé par le potentiomètre de puissance avant d'attaquer l'étage suivant. L'alimentation de ces deux étages filtrée par une cellule en  $\pi$  composée d'une résistance de 820  $\Omega$  et de deux condensateurs de 100  $\mu\text{F}$  est régulée par une diode zener BZX46/18V.

Les troisième et quatrième étages sont équipés de transistors PBC109C, la liaison entre ces deux étages comprend un correcteur physiologique commutable. Une contre-réaction est réalisée par une résistance de 18 k $\Omega$  et la résistance de 1 k $\Omega$  non découplée de polarisation d'émetteur du troisième transistor.

Nous trouvons ensuite le correcteur de tonalité de type Baxendall, le potentiomètre pour le réglage des graves a une valeur de 100 k $\Omega$ ; le potentiomètre pour le réglage des aigus est de 50 k $\Omega$ . A la sortie du Baxendall le signal est amplifié par le transistor PBC109C ; la résistance d'émetteur est découplée par un condensateur de 150  $\mu\text{F}$ ; une contre-réaction est réalisée entre collecteur et base par une résistance de 820 k $\Omega$  et ensuite dirigée vers le potentiomètre de balance à travers un condensateur de liaison de 4,7  $\mu\text{F}$ ; nous trouvons ensuite un autre étage amplificateur équipé d'un transistor PBC109C avec résistance d'émetteur de 1 k $\Omega$  non découplée ; Le signal attaque ensuite l'étage déphaseur équipé d'un transistor BC211. La polarisation des étages push-pull est réglable par un potentiomètre de 100 k $\Omega$ ; la polarisation des bases est assurée par trois diodes 35P4 en série ; le réglage du courant est assuré par la résistance variable de 220  $\Omega$ . Les transistors du montage push-pull sont les transistors NPN BC211 et PNP BC313, les transistors de sortie sont du type BDY24. Ils sont branchés en liaison directe avec le transistor qui les précède. Le signal amplifié est transmis au haut-parleur à travers un condensateur de liaison 2 200  $\mu\text{F}$ . Une résistance de 150  $\Omega$  protège l'étage de sortie dans le cas où le haut-parleur ne serait pas branché. Les transistors du push-pull sont protégés d'autre part par un fusible de 2,4 A à fusion ultra rapide.

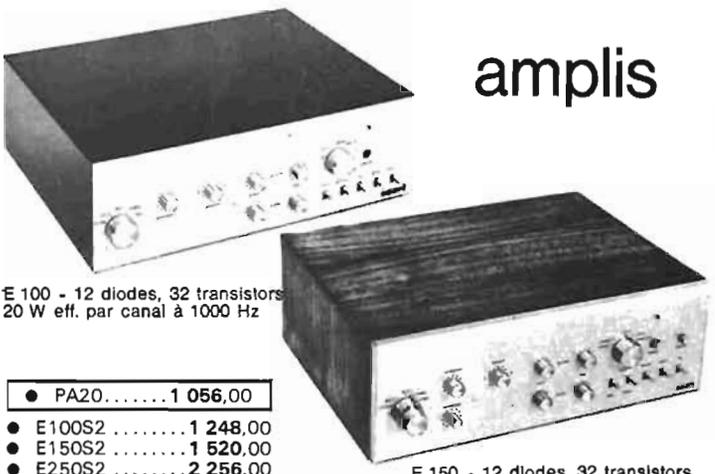
L'alimentation de cet amplificateur est très classique : après redressement à double alternance, par diodes, le courant est filtré par une cellule en  $\pi$  comprenant deux condensateurs de 2 000 et 2 200  $\mu\text{F}$  et une résistance de 1 k $\Omega$  2 W.



**esart-ten**

UNE QUALITÉ QUI FAIT L'UNANIMITÉ

**amplis**



E 100 - 12 diodes, 32 transistors  
20 W eff. par canal à 1000 Hz

E 150 - 12 diodes, 32 transistors  
25 W eff. par canal à 1000 Hz

- PA20.....1 056,00
- E100S2 .....1 248,00
- E150S2 .....1 520,00
- E250S2 .....2 256,00



IS150 - Ampli-tuner  
Puissance : 2 x 25 watts

**TUNERS-AMPLIS**

- PAT20 .....2 096,00
- IS150 .....2 720,00

**tuners**



S 12 C - tuner FM + Décodeur  
14 diodes, 17 transistors

S 25 C - tuner FM + Décodeur  
14 diodes, 23 transistors

- TUNER AM..... 816,00
- TUNER AM/FM ..... 2 300,00
- S12C ..... 992,00
- S25C ..... 1 344,00
- CAISSON ..... 1 408,00

Documentation détaillée s/demande

EST DISTRIBUÉ PAR :

**Robur**  
**HAUTE FIDELITE**

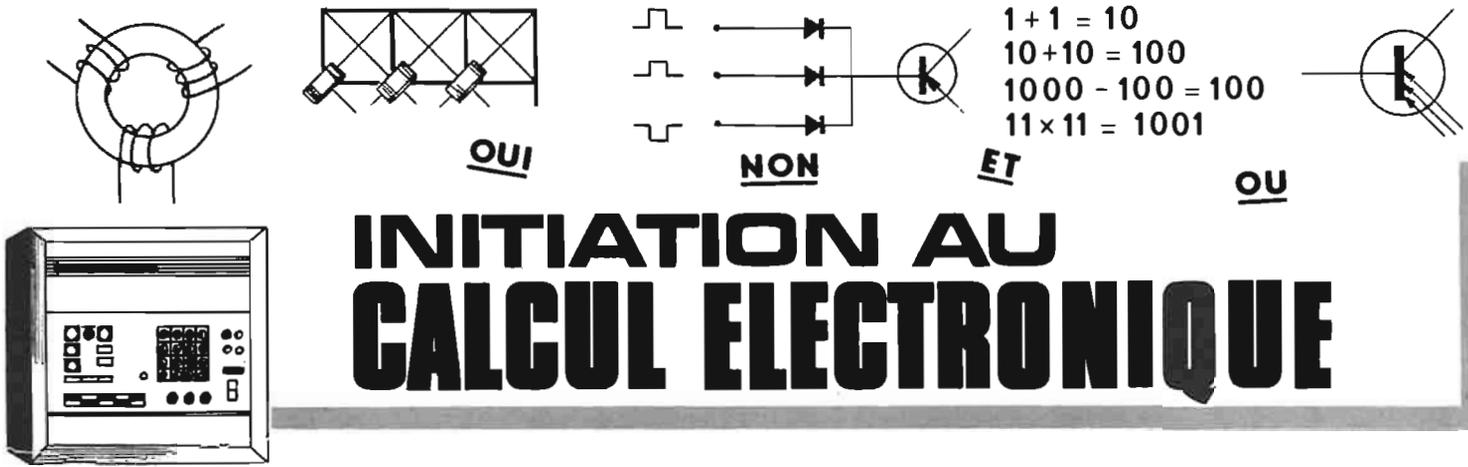
R. BAUDOIN, ex-professeur E.C.E.

102, boulevard Beaumarchais - PARIS-XI<sup>e</sup>

Tél. : 700-71-31

● PARKING ●

C.C.P. 7062-05 PARIS



# INITIATION AU CALCUL ELECTRONIQUE

## LES PÉRIPHÉRIQUES D'ORDINATEURS

(Suite et fin, voir n°s 1 308, 1 313, 1 316 et 1 318)

**L**ES chercheurs de l'université de l'Utah aux Etats-Unis, ont mis au point un ensemble informatique capable de représenter, en perspective, des images en couleur et en demi-teintes. Celles-ci pourront être modifiées de manière continue, en temps réel. Voilà, en somme, l'équivalent du cinéma en couleur et en relief. Ces mêmes chercheurs perfectionnent également un dispositif de visualisation d'images tridimensionnelles, créées par un ordinateur : le dispositif se place sur la tête, comme un casque, et les images en perspectives apparaissent sur de petits écrans cathodiques ; ces dernières changent d'aspect lorsque l'observateur bouge la tête.

Ces travaux font partie d'un programme de recherches sur le « dialogue graphique » homme-machine : il faut mettre au point des unités de visualisation liées à l'ordinateur, facilement utilisables par chercheurs et ingénieurs travaillant sur machine à calculer.

### CONVERSER AVEC LES MAINS...

Un autre système de communication avec l'ordinateur a été étudié au Royal Radar Establishment à Malvern, en Grande-Bretagne : il s'agit du système dénommé « Touch-Display », qui est actuellement fabriqué par deux firmes britanniques : Marconi et Plessey.

Touch-Display, initialement, fut conçu pour les contrôleurs de trafic aérien, afin de leur permettre de prendre très rapidement des décisions, transmises directement à un ordinateur. Dans ce système, le tube cathodique est recouvert d'un masque contenant un ensemble de fils, sensibles au toucher du doigt grâce à une variation de capacité lorsque l'opérateur a pointé l'écran.

Page 190 ★ N° 1 322

Un code est transmis à l'unité centrale qui détermine quelle zone de l'écran est indiquée par l'utilisateur.

### ... ET LIRE ELECTRONIQUEMENT

Une autre innovation récente a été introduite par les Bell Telephone Laboratories : il s'agit d'un circuit intégré capable de lire les graphiques et schémas, et de communiquer cette lecture électronique directement à un ensemble de calcul. Le circuit intégré est une pastille de silicium sur laquelle ont été déposées 288 électrodes. Ces électrodes sont regroupées par paquets de trois et chacun des groupes de trois électrodes constitue une cellule de lecture.

L'une des électrodes d'un groupe de trois est reliée à un conducteur commun sur lequel est branchée une des électrodes de chacun des autres groupes. C'est, en somme, une sorte d'élément de polarisation des cellules de lecture.

Lors de la lecture, une lentille optique envoie l'image sur le circuit intégré (Fig. 11). Le flux lumineux crée des porteurs minoritaires (ici des électrons) au sein du silicium. Or, dans chaque groupe d'électrodes, l'électrode centrale est la plus positive : c'est sous cette électrode que vont se rassembler les électrons induits par le flux lumineux. Lorsque la lecture a été

réalisée, la pastille de silicium contient des paquets d'électrons qui reflètent le flux de lumière ayant frappé chaque groupe d'électrodes.

La lecture est terminée en 2,5 millisecondes. Il faut maintenant transférer les paquets d'électrons vers l'unité de traitement de l'information graphique : pour cela, on modifie la distribution de tension des électrodes pour augmenter la tension de la 3<sup>e</sup> électrode. Les paquets d'électrons sont ainsi déplacés pas à pas vers l'électrode la plus positive, et de proche en proche, vers l'électrode collectrice, à l'extrémité de la pastille de silicium. En 96 millisecondes, tout est pratiquement terminé.

La technique est dite de « lecture à couplage de charges ».

### LA CATHODOLUMINESCENCE AFFICHE LES RESULTATS...

Ainsi qu'on peut le constater, le domaine des périphériques d'ordinateurs est en pleine crise de croissance. Le lecteur électromécanique, l'imprimante à impact s'avèrent chaque jour dépassés. Une autre preuve de ce besoin d'innover est apportée par la N.C.R. : les chercheurs N.C.R. travaillent à la mise au point d'un système basé sur le phénomène dit de « cathodoluminescence ».

La cathodoluminescence fait intervenir des substances phosphorescentes pouvant devenir lumineuses sous l'effet d'impulsions électriques.

Afin de démontrer l'extrême pouvoir séparateur et la « remarquable » luminosité caractérisant ce type d'écran, la N.C.R. a réalisé le plus petit écran de télévision du monde. C'est ainsi, qu'à l'aide d'un appareil optique grossissant, on peut regarder une émission télévisée « en direct », sur un écran donnant des images à peine plus grandes qu'une tête d'épingle, mais dont la qualité est nettement supérieure à celle des images des téléviseurs ordinaires.

Vue à l'œil nu, l'image présente l'aspect d'un point lumineux vacillant, mais, observée à travers l'optique grossissante, s'y révèlent les moindres détails de la scène projetée : l'écran du micro-téléviseur N.C.R. (2,5 mm de côté) comporte un revêtement de substances phosphorescentes qui, bombardé par des électrons, permet de réaliser des images d'une « incomparable » uniformité sans aucun grain.

C'est un composant des périphériques de demain.

### L'ELECTROLUMINESCENCE EGALEMENT !

Parallèlement au développement des écrans cathodiques pour péri-

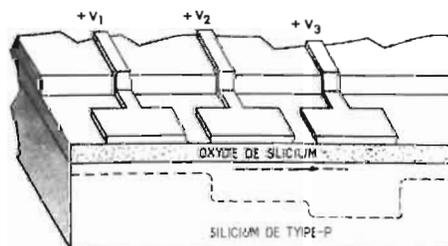


Fig. 11. — Lecture par couplage de charges.

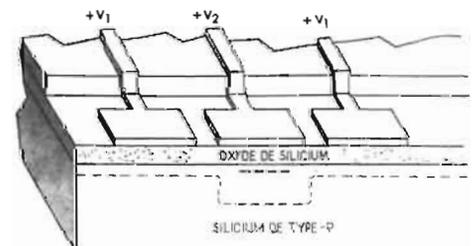


Fig. 12. — Transfert de l'information dans la cellule à couplage de charge.



Today, with more than 100 million telephones in the United States the Bell System and other members of the telephone industry are prepared to make millions of connections so that a conversation can be held between any two telephones.



Photo 27. — Ces trois images ont été lues par la cellule à couplage de charges, puis mises en mémoire dans un ordinateur. La reconstitution des images apparaît excellente. (Cliché Bell Telephone Lab.)

phériques d'ordinateurs, d'autres études ont été poursuivies afin d'utiliser le phénomène d'électroluminescence dans de nouveaux produits industriels. Actuellement, les diodes électroluminescentes paraissent devoir déboucher sous forme d'écrans ultra-plats.

La diode électroluminescente consiste, dans sa forme la plus simple, en une structure sandwich contenant une électrode transparente, une couche de phosphore et une seconde électrode, souvent métallique (Fig. 13). Lorsque l'on applique une tension électrique suffisante sur les électrodes, le phosphore, entre les électrodes, émet un rayonnement lumineux. Le phosphore est obtenu par dépôt sous vide ; son épaisseur est de l'ordre de 2 microns. En général, les électrodes sont en oxyde d'étain.

La plupart du temps, les diodes sont disposées sous forme de barrettes et sept barrettes sont associées pour former la figure du « 8 ». En excitant l'une ou l'autre des barrettes, on peut afficher tous les chiffres décimaux compris entre 0 et 9.

Les laboratoires de recherches de Marconi ont apporté une première innovation en miniaturisant les dispositifs d'affichage électroluminescents. Ici, chaque caractère est relié au générateur de caractères alphanumériques par 12 fils, alors qu'usuellement, il en faut 36. Chacun des caractères est formé par une matrice de 35 diodes de phosphore-arséniure de gallium, réparties en 5 colonnes de 7 diodes. Le générateur de caractères est capable de générer toutes les lettres de l'alphabet, tous les chiffres de 0 à 9 et jusqu'à 28 symboles spéciaux, sur deman-

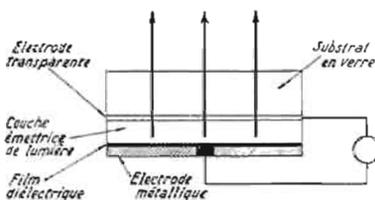


Fig. 13. — Une diode électroluminescente : un rayonnement lumineux est émis lorsque l'on applique une tension électrique convenable sur les électrodes.

de ; ce générateur est constitué d'une mémoire à « lecture seulement » de 2 240 bits, réalisée en technologie MOS.

L'innovation la plus récente provient du Research & Development Center de la General Electric. Les diodes deviennent minuscules : un panneau d'affichage contient 7 000 diodes électroluminescentes, capables d'afficher simultanément quelque 200 caractères alphanumériques. Le nombre d'interconnexions est très faible : 1 200 seulement. Une future variante du panneau ne contiendra plus que 200 interconnexions.

Dans le panneau d'affichage General Electric, chaque caractère est également formé par l'excitation d'une matrice de 5 fois 7 diodes électroluminescentes, dont la hauteur totale n'excède pas 3 mm.

L'écran ultra-plat est donc réalisé en laboratoire et gageons que les managers de General Electric seront suffisamment éloquents et influents pour détrôner les tubes à rayons cathodiques, beaucoup plus encombrants.

### LES PLASMAS ENTRENT EN JEU

Les dispositifs d'affichage à décharges dans des gaz, plus connus sous la dénomination de panneaux d'affichage à plasma, sortent subitement des laboratoires de recherches pour devenir un produit industriel. Au mois de mai dernier, des terminaux d'affichage à plasma furent livrés à l'université de l'Illinois aux U.S.A., par Magnavox Corp., pour être reliés à l'ordinateur local. Si ces terminaux donnent pleinement satisfaction, 250 autres unités similaires pourraient être livrées à cette université !

Les prix de ces unités sont fort intéressants : les 10 terminaux Magnavox sont revenus à 5 000 dollars pièce ; dans deux ans, si le produit est industrialisé en série, le prix pourrait être divisé par deux ; un terminal à tube cathodique, revient, quant à lui, à 8 000 dollars, soit 60 % plus cher du prix actuel de l'affichage à plasma !

Les Américains sont suivis par les Japonais : Fujitsu vient de pré-

senter un prototype très perfectionné de console d'affichage à plasma. Ce prototype sera testé au sein même de la société avant d'être commercialisé.

En soi, le tube d'affichage à plasma consiste en trois feuilles de verre : la feuille centrale est percée de trous, tandis que les deux feuilles extrêmes sont recouvertes d'un réseau d'électrodes : l'assemblage se fait de telle sorte que les électrodes de l'une des feuilles de verre, soient perpendiculaires aux électrodes de l'autre feuille (Fig. 14). L'ensemble est scellé, mis sous vide pour que la zone interélectrode se comporte comme une région favorable aux décharges électriques. Chaque cellule de décharge se situe devant les trous de la feuille de verre intermédiaire.

Chaque cellule de décharge est bistable : de sorte qu'en appliquant un signal électrique sur une électrode, on crée une décharge électrique entre électrodes, qui se per-

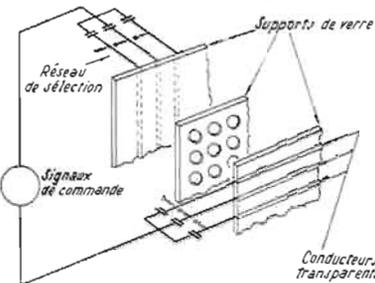


Fig. 14. — L'unité d'affichage à plasma.

pétue même lorsque le signal créateur a disparu. Vue de l'extérieur, la présence d'une décharge dans une cellule se traduit par un point lumineux sur l'écran. En excitant un certain nombre de cellules séparément, on fait apparaître lettres, signes ou images sur l'écran.

En plaçant sur l'écran, divers phosphores, on est à même de disposer de plusieurs couleurs : c'est sur ce principe que fonctionne le Digivue mis au point par Owens-

Illinois ; trois phosphores sont utilisés pour obtenir un tube d'affichage en couleurs.

### VERS L'ORDINATEUR QUI PARLE ET ECOUTE

La parole donne une dimension nouvelle aux ordinateurs ; mais les unités de réponse vocale n'ont pas encore trouvé une grande diffusion sur le marché et cela est dû essentiellement à trois raisons :

- une telle unité ne permet pas encore de créer un dialogue ; en effet, les techniques de reconnaissance de la parole ne sont encore qu'au stade de la recherche et la communication homme-machine doit être effectuée par des moyens conventionnels ;
- elle ne permet pas, par ailleurs, de garder un document matériel de la réponse, document qui, dans bien des cas, s'avère nécessaire ;
- enfin, une telle unité à réponse vocale a un vocabulaire encore limité.

Ainsi les ordinateurs à réponse vocale ne sont-ils pas prêts à ressembler à « Hal », le supercomputer du film « 2001 ». Cependant les spécialistes sont prêts à parier que le vocabulaire, limité encore aujourd'hui à environ 400 mots, atteindra 10 000 mots en 1975.

Imaginons une entreprise de distribution, ayant pour tâche de desservir un grand nombre de détaillants, à partir d'un ensemble d'entrepôts régionaux. Un ordinateur assure la gestion du stock, c'est-à-dire qu'il connaît, à tout moment, l'état des disponibilités du magasin. Le détaillant, de son côté, à besoin de savoir où il peut se procurer l'article dont il veut assurer la vente. Il faut donc lui permettre d'avoir accès à l'information que seul connaît un ordinateur souvent fort éloigné. Le poste téléphonique est l'outil le mieux



Photo 28. — Les diodes électroluminescentes fournissent l'affichage électronique par excellence (Cliché Marconi.)

adapté à ce genre de communication : il est en effet, de tous les terminaux connus, le moins cher et le plus répandu. Ayant posé sa question sous forme codée, soit à partir du cadran, soit à partir d'un clavier associé au poste, l'utilisateur reçoit immédiatement une réponse vocale.

D'autres applications concernent les machines à enseigner. Là, l'élève assis devant un pupitre, communique personnellement avec la machine. Le texte, parlé, plus souple dans ses intonations, permet de mieux nuancer les observations qu'une simple phrase dactylographiée.

\*\*\*

Dans un autre domaine, considérons les problèmes de la surveillance des avions en vol : le contrôleur au sol n'agira bientôt plus comme traducteur : il lui sera seulement demandé de lire des messages écrits reçus d'un ordinateur, pour les communiquer, par radio, au pilote. Pourquoi s'embarrasser d'un intermédiaire humain ralentissant les communications au pilote et engendrant des erreurs ? L'ordinateur pourrait parler au pilote directement ; le contrôleur, débarrassé de tout travail mécanique, aura à résoudre certains problèmes exceptionnels.

### COMMENT FAIRE PARLER UN COMPUTER ?

Certaines machines conservent leur vocabulaire sous forme analogique, sur des supports magnétiques ou optiques. La dernière en date est le Voicepac-2000 commercialisé par Periphonics : les bribes de mot sont enregistrées sur un disque, selon une technique de codage semblable à la technique de

modulation par impulsions codées employée depuis peu pour les télécommunications. Voicepac-2000 pourrait bientôt stocker 2 000 mots de vocabulaire et, dans un avenir proche — en 1975 — son lexique contiendra 10 000 mots. Les centres d'études I.B.M. ont fait appel également à des techniques de compressions analogiques de la voix, qui, appliquées avant la quantification permettent de diminuer le taux d'informations contenues dans le signal analogique : l'outil utilisé est connu sous le nom de Vocoder. Cet appareil permet d'extraire de la voix, ses paramètres fondamentaux, caractéristiques du son pendant un intervalle de temps de quelques dizaines de millisecondes.

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



Photo 30. — Cecil H. Coker, à la console d'un ordinateur des Bell Telephone Laboratories, tape un texte au clavier ; la machine lit oralement le texte frappé, tandis que sur l'écran cathodique apparaît une bouche humaine qui reconstitue les mouvements des organes sonores humains.

- un détecteur de présence de mélodie ;
- un dispositif de mesure de mélodie ;
- un système d'analyse spectrale.

Ces trois groupes de paramètres sont conservés en mémoire. Pour parler, l'unité logique transmet ces informations à un synthétiseur, constitué par un jeu de filtres, couvrant tout le spectre à reproduire. Le jeu de filtres est alimenté, en parallèle, soit par des impulsions créées à la fréquence de la mélodie, soit par un générateur de bruit utilisé dans le cas des sons non laryngés. A chaque impulsion de commande, les filtres résonnent pendant quelques périodes, chacun à sa fréquence propre. En modulant le signal entrant dans chaque filtre par le niveau d'énergie mesuré à l'analyse dans la bande correspondante, on lui fait restituer une partie du spectre vocal d'origine.

La difficulté majeure réside dans la mesure de la mélodie, il est possible de tourner ce problème en faisant appel à d'autres techniques de Vocoder, comme par exemple, le Vocoder à excitation vocale, appelé hybride.

A signaler que d'intéressants travaux sur la synthèse de la parole ont été entrepris par un groupe de chercheurs grenoblois : ceux-ci ont montré que l'appareil réalisé par leurs soins pouvait être commandé à partir d'une quantité réduite d'informations de l'ordre de 1 000 bits par seconde, alors que la quantité d'informations sonores transmises par téléphone est voisine de 56 000 bits par seconde.

### L'HOMME REPOND A LA MACHINE

A la Belle Epoque, l'image de marque du phonographe était ce fameux chien écoutant la voix de son maître. Bientôt, les marchands d'ordinateurs pourront remplacer le chien par un computer pour

donner une image de marque nouvelle à leurs produits.

En 1969, déjà, les Britanniques exposèrent un Votem (Voice Operated Typewriter Employing Morsecode), machine à écrire qui tape directement sous la dictée. Il suffit de dicter le texte en code morse, les traits étant prononcés « dah » et les points « di », pour que la machine à écrire frappe correctement le texte dicté. Son vocabulaire apparaît cependant bien sommaire...

Le Voice Command System est doué d'un lexique plus large, puisqu'il reconnaît 128 mots. Ce système, qui vient d'être annoncé par la Scope Electronic Inc., de Reston aux U.S.A., comprend un analyseur vocal relié à un convertisseur analogique digital qui envoie ses signaux à une unité centrale ; les signaux de référence (le dictionnaire de la machine) sont contenus dans une mémoire à 1 024 mots de 8 bits.

L'application la plus immédiate de ce système sera trouvée dans le contrôle du vol des avions.

### UN BRILLANT AVENIR

Si l'on en croit les experts américains de l'organisation Diebold, spécialistes en étude de marchés, les systèmes vocaux sont promis à un très brillant avenir. En informatique bien sûr, mais aussi dans d'autres domaines industriels. Citons par exemple la vérification de l'identité d'un interlocuteur par son empreinte vocale, application d'un intérêt majeur lorsque l'on recherche l'accès téléphonique à une information de nature confidentielle.

Les systèmes mis en œuvre actuellement ne sont que les premiers balbutiements de techniques récentes ; l'importance et la variété des applications que l'on peut envisager justifient pleinement la poursuite d'efforts d'études et de développements dans ces domaines.

Marc FERRETTI.

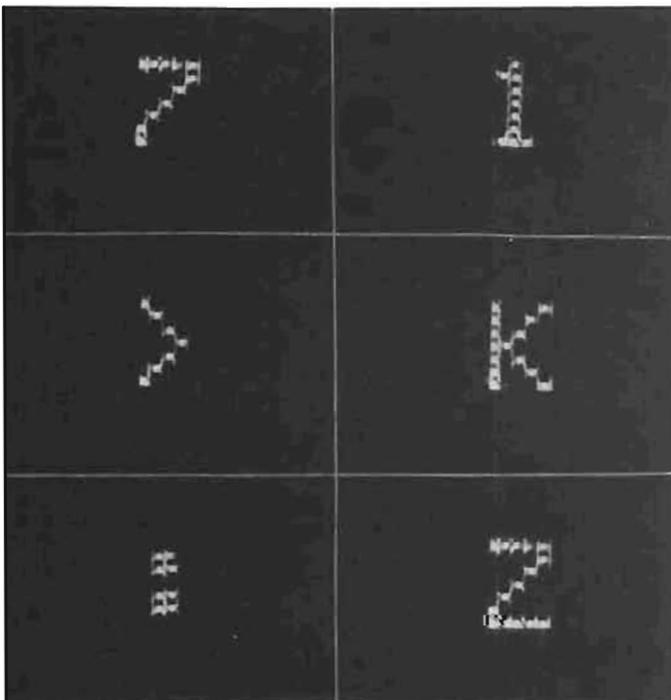


Photo 29. — Chacun de ces caractères a 3 mm de haut. Ils sont formés sur une minuscule matrice de 35 diodes électroluminescentes. (Cliché General Electric.)

# UN FRÉQUENCEMÈTRE

## pour la gamme de 0 à 100 kHz

DANS le passé, les techniciens ont souvent sous-estimé l'utilité d'un frémencemètre BF. Sans doute, les frémencemètres anciens sont-ils généralement des appareils plutôt complexes d'un prix assez élevé; ceci a limité leur emploi aux grands complexes industriels et aux laboratoires. Mais avec l'avènement de la nouvelle technique des circuits à transistors et surtout avec la diffusion prodigieuse des électrophones, des magnétophones, des amplificateurs Hi-Fi, tout a changé et l'on ne pourrait sous-estimer à présent la grande utilité de cet appareil dans les opérations de mise au point et de réparation de tous les équipements de la catégorie des amplificateurs, des générateurs, des oscillateurs de basse fréquence, de même que dans la mise au point de filtres de télécommande ou de signaux d'appel sélectifs ou autres.

Ceci explique qu'on a pu voir se multiplier dans les colonnes de la presse technique française et étrangère les descriptions de ce type d'appareil destiné à être réalisé par l'artisan. Ainsi, le Haut-Parleur, dans son n° 1.229 (octobre 1969) a fait paraître un article à ce sujet. Vu l'intérêt de cet instrument, il a semblé utile de faire connaître à nos lecteurs une réalisation commerciale italienne d'un frémencemètre BF en kit.

Nous apprenons par une information de presse que la société italienne Highkit vient de mettre sur le marché l'appareil UK550 complètement transistorisé, qui permet de réaliser un frémencemètre de basse fréquence ayant des performances intéressantes. A notre connaissance, cet appareil n'est pas vendu en France.

Le kit de montage permet la construction d'un instrument de mesure destiné à la mise au point de n'importe quel circuit de basse fréquence. Il est dans son domaine extrêmement utile, aussi bien dans le laboratoire du technicien que dans celui du radio amateur et de l'amateur d'électronique.

### LES CARACTERISTIQUES

Il s'agit d'un circuit classique propre à transformer une information digitale, dans ce cas la fréquence à mesurer, en un signal analogique, dont la valeur est affichée directement par l'aiguille de l'instrument, un milliampèremètre ayant un cadran très étendu qui en facilite la lecture.

Le domaine des mesures s'étend de 0 à 100 kHz et comprend quatre gammes à savoir : 1° de 0 Hz à 100 Hz; 2° de 0 Hz à 1 000 Hz; 3° de 0 Hz à 10 kHz, 4° de 0 Hz à 100 Kz. La tension d'entrée peut varier de 0,5 à 10 V crête à crête sans que cela exerce une influence quelconque sur la mesure. L'instrument donne une lecture proportionnelle à la fréquence.

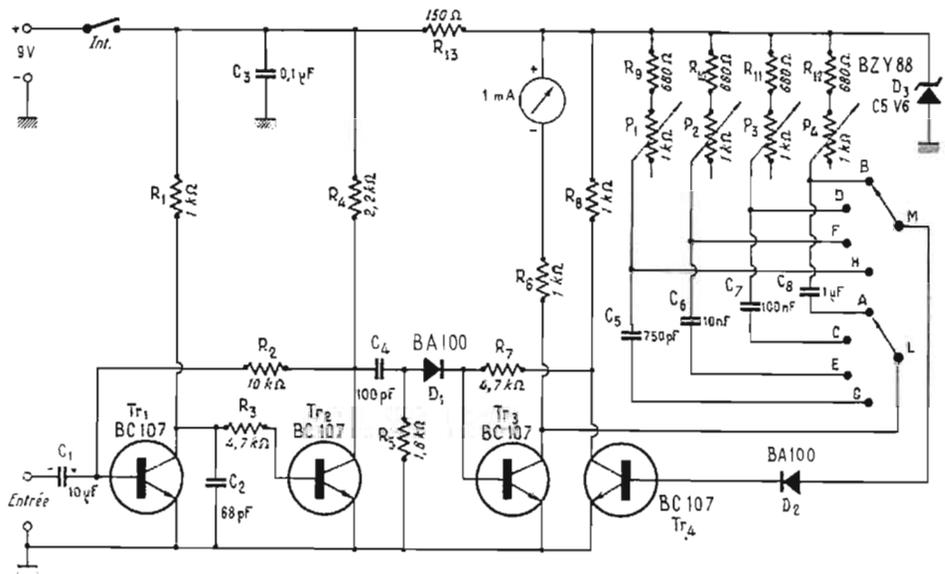


Fig. 1

### LE FONCTIONNEMENT DU CIRCUIT ELECTRIQUE

Le principe de base peut se résumer comme suit : le circuit du frémencemètre (Fig. 1) a pour rôle de transformer les signaux présents à l'entrée, dont on désire connaître la fréquence en autant de signaux rectangulaires, puis, en impulsions aptes à commander un circuit monostable.

En passant d'étage en étage, le signal d'entrée subit diverses transformations. La première section du circuit est constituée par un préamplificateur comprenant le transistor TR1-BC107, dont la fonction est d'amplifier les signaux d'entrée.

L'étage préamplificateur pilote le circuit de trigger TR2-BC107, dont la sortie passe instantanément du niveau masse à une certaine valeur positive au moment où le signal d'entrée devient positif et supérieur à un niveau de seuil déterminé. En effet, le signal injecté à l'entrée du frémencemètre doit avoir une amplitude suffisante pour qu'il y ait effectivement des signaux rectangulaires à la sortie.

Le temps de montée à la sortie de TR2 est indépendant de la forme du signal d'entrée, et pour cette raison, on obtient à la sortie une onde rectangulaire de fréquence égale à celle du signal d'entrée. Le circuit de trigger TR2 est en mesure de fournir des signaux rectangulaires ayant la même fréquence que la tension appliquée à l'entrée, avec des flancs suffisamment raides et bien définis. C'est une condition essentielle pour obtenir les impulsions par l'intermédiaire du réseau RC qui différencie l'onde carrée. Ce réseau est constitué par le condensateur C4 d'une capacité

de 100 pF et par la résistance R5 de 1.8 kΩ.

Puisque les impulsions de tension ont tantôt le sens positif, tantôt le sens négatif, et qu'en même temps la valeur moyenne de la tension (et par conséquent celle du courant) ne doit jamais être nulle, on assure le redressement de la tension périodique résultante qui sera mesurée par la suite, au moyen de la diode D1 (BA100) en supprimant la demi-onde négative.

Dans ces conditions, il devient assez facile de piloter l'univibrateur constitué par les transistors TR3 et TR4 (tous deux du type BC107) dont chaque cycle comprend deux impulsions : la première commandée, la seconde spontanée.

Ce circuit a la particularité de fournir sur son collecteur (TR3) un signal unique dont la durée et l'amplitude restent constantes quel que soit le type d'impulsion appliquée à son entrée, pourvu qu'elle soit suffisamment grande pour permettre le fonctionnement du circuit lui-même. De cette manière, à la sortie du circuit monostable, on obtient des impulsions uniformes en ce qui concerne leur durée et leur amplitude, mais elles ont une largeur variable; cette largeur dépend exclusivement de la fréquence et est d'autant plus petite que la fréquence elle-même est plus grande.

La fréquence de conduction de l'univibrateur est déterminée par la fréquence du signal d'entrée, tandis que la durée de la conduction dépend du condensateur sélectionné par le commutateur L. Sur les condensateurs C5, C6, C7 et C8, on aura donc des tensions qui varieront avec la fréquence.

La charge de l'un quelconque de ces condensateurs et la tension disponible à ses bornes, sont proportionnelles à la fréquence des impulsions, correspondant à celle du

## MONTAGE MECANIQUE ET CABLAGE

La figure 2 indique la disposition des composants sur le côté non cuivré de la plaquette de circuit imprimé facilitant notablement le câblage. Le réalisateur du kit indique une séquence logique de câblage.

Câbler 'premièrement les résistances et les condensateurs en observant bien la polarité exacte des électrolytiques, tandis que pour les types au polystyrène (c'est-à-dire C<sub>2</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>), il est recommandé d'éviter une chaleur excessive en soudant leurs extrémités.

Monter les pivots de fixation du circuit imprimé sur le panneau frontal de l'instrument aux points A B C D E F G H L M + ING (entrée). Fixer les potentiomètres ajustables P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>.

Disposer les supports de transistor, les diodes D<sub>1</sub>-D<sub>3</sub> et la diode Zener D<sub>3</sub>. Assurer la mise en circuit exacte des diodes D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> en faisant attention à leur polarité. Le pôle positif est représenté par une petite bande en couleur sur le corps de l'élément.

Couper les sorties des transistors à 6 mm en partant du boîtier puis les placer dans les supports. Raviver avec de l'étain la partie cuivrée de la plaquette de circuit imprimé à l'endroit où les bornes de l'instrument de mesure seront placées afin d'assurer un contact électrique parfait.

Le montage des parties mécaniques, puis la réalisation des liaisons entre celles-ci et la plaquette complètent la construction (Fig. 3).

## L'ETALONNAGE

L'étalonnage de cet instrument est très simple. En effet, il suffit d'appliquer un signal ayant une fréquence égale à la valeur de fond d'échelle et une tension comprise entre 0.5 et 10 V crête à crête, par exemple, un signal d'entrée de 2 V à la fréquence de 100 Hz. Puis, régler P<sub>4</sub> pour obtenir l'indication maximale en fond d'échelle. Au moment de procéder à l'étalonnage, il faut disposer de tensions de fréquence connue délivrées par un générateur de basse fréquence étalonné.

Bibliographie : Funk-Technik 9/1969 F.A.  
Spérimentare 8/1970

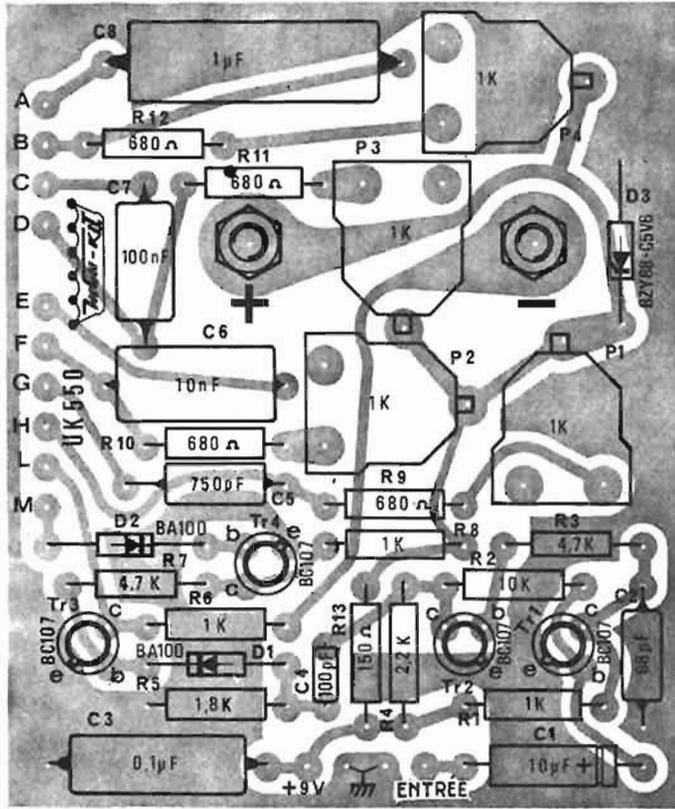


Fig. 2

signal d'entrée. L'appareil et la lecture est linéaire. Chacun de ces condensateurs provoque un retard de temps supérieur à celui du condensateur voisin, ce qui permet d'obtenir les diverses échelles de fréquence.

## REMARQUES

Dans un circuit de ce type, le nombre des impulsions est généralement limité aussi bien vers le haut que vers le bas. Au cas où la fréquence deviendrait trop basse, l'aiguille de l'instrument pourrait manifester une certaine tendance à osciller en rendant impossible, dans la pratique, la mesure; tandis qu'en présence d'une fréquence trop élevée, les impulsions de tension peuvent être différenciées légèrement par le réseau composé des groupes C<sub>5</sub>, R<sub>9</sub>, P<sub>1</sub>... C<sub>8</sub>, R<sub>12</sub>, P<sub>4</sub>, du fait que les condensateurs ne parviennent pas à se décharger complètement durant le temps qui s'écoule entre deux impulsions.

Dans le circuit étudié, le réseau intégrateur a été choisi d'une façon telle que sa constante de temps soit très basse et que, par conséquent, la mesure des fréquences prévues, de 0 à 100 kHz, soit possible sans aucun inconvénient.

La diode Zener D<sub>3</sub> (BZY88-5.6 V) stabilise la tension d'alimentation à la valeur prévue de 5,6 V, tandis que la diode D<sub>2</sub>-BA100 garantit que les courants de charge et de décharge appliqués au réseau intégrateur circulent toujours dans le même sens.

Les réseaux intégrateurs constitués par les groupes RC : C<sub>5</sub>-R<sub>9</sub>, C<sub>6</sub>-R<sub>10</sub>, C<sub>7</sub>-R<sub>11</sub>, C<sub>8</sub>-R<sub>12</sub>, qui correspondent aux gammes individuelles, aboutissent au commutateur M. Ils sont complétés par les potentiomètres ajustables P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> et P<sub>4</sub> dont la fonction est de permettre le calibrage de chaque gamme de fréquence.

La précision de l'échelle 100 Hz dépend seulement de la précision de la lecture de l'instrument, tandis que la précision d'échelle à échelle dépend de la valeur des condensateurs de portée C<sub>5</sub> à C<sub>8</sub>.

L'alimentation du circuit est fournie par une pile de 9 V dont la durée de vie est notable en raison du faible courant absorbé par le fréquencemètre.

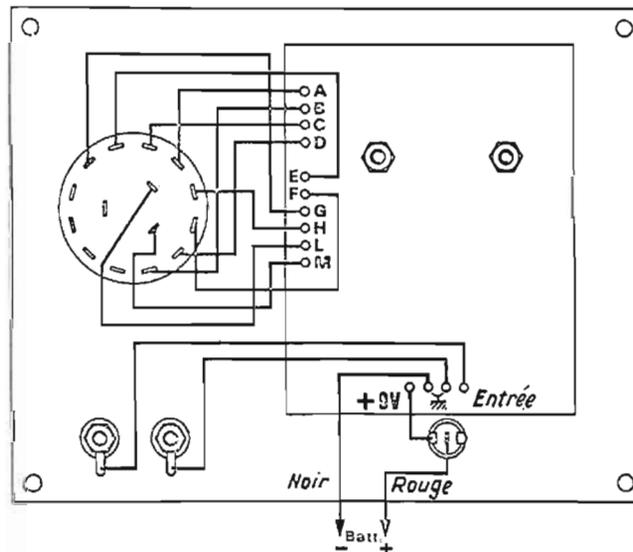


Fig. 3

# notre COURRIER TECHNIQUE



**RR - 6.03 - F. — M. Roger Morin à 03-Commentry.**

1° Caractéristiques et brochage du tube cathodique type VCR 517 :  
 Chauffage = 4 V, 1,05 A ; diamètre d'écran = 150 mm ;  $V_{a1} = 2\,000$  V max. ;  $V_{a2} = 250$  à 450 V (concentration) ;  $V_{a3} =$  comme  $V_{a1}$  ;  $V_g = -30$  V (-100 V pour extinction).

Le brochage est représenté sur la figure RR - 6.03 ; nous avons : 1 = grille ; 2 = cathode ; 3 et 4 = filaments ; 5 = libre ; 6 =  $A_2$  ;

7 = libre ; 10 =  $A_1 + A_3$  ; 8 et 12 = déviation Y ; 9 et 11 = déviation X.

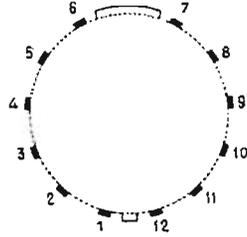


Fig. RR - 6.03

2° D'après notre documentation, ce tube cathodique n'est pas du type à post-accélération.

3° La plupart des oscilloscopes ne comportent qu'un seul transformateur d'alimentation ; il faut évidemment que ses enroulements soient bien isolés les uns par rapport aux autres.

marque). Enfin, nous ne voyons pas ce que pourrait vous apporter une telle modification.

**RR - 6.06 - F. — M. Serge Pontfour à 31-Toulouse.**

Un procédé simple de protection d'un galvanomètre à cadre mobile (microampèremètre utilisé dans les contrôleurs universels, par exemple) consiste à monter en parallèle sur ses bornes, deux diodes identiques connectées en tête-bêche comme nous vous l'indiquons sur la figure RR - 6.06.

Ces diodes peuvent être du type OA81 ou 1N914, par exemple.

Pour plus de détails, vous pouvez vous reporter à notre numéro 1184, page 51, dans lequel ce sujet a été traité.

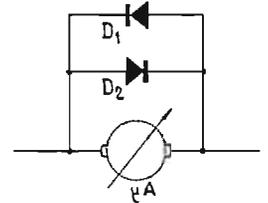


Fig. RR - 6.06

**RR - 6.04. — M. Philippe Pouchelle à 62-Boulogne.**

1° Le tube BF type 7189 est d'origine U.S.A. ; mais il présente les mêmes caractéristiques et le même brochage que le tube européen type EL 84 bien connu. Vous pourrez donc trouver les renseignements souhaités sur n'importe quel lexique de lampes.

2° La puissance BF maximale est évidemment obtenue avec un montage push-pull classe B de ces deux tubes. Elle est alors de 17 W (et non pas 30, comme vous nous le dites) ; dans ce cas, le transformateur de sortie doit offrir une impédance d'anode à anode de 8 000 Ω. Les tensions d'anodes et d'écrans ne doivent pas excéder 300 V.

**RR - 6.05. — M. Max Giuliani à 73-Modane.**

Nous ne vous conseillons guère les modifications envisagées en ce qui concerne les têtes de votre magnétophone Sony. D'autre part, nous ne pensons pas que cela soit possible (tout au moins, facilement) ; mais pour en être certain, vous pourriez consulter un revendeur technicien (dépositaire de la

**RR - 6.07. — M. Bernard Maheux, Limoges (87), nous demande :**

1° Des renseignements concernant l'ouvrage *Dépannage et mise au point des téléviseurs* vendu par la Librairie parisienne de la radio ;

2° La relation entre le gigahertz et le mégahertz.

1° La dernière édition de cet ouvrage (4<sup>e</sup> édit.), a été complétée et augmentée :

**POUR 99 F SEULEMENT**  
(franco 119 F)

Ce projecteur **PENTACON** type Filius IV  
 pour vues diapo 18 x 24 - 24 x 36 et en carton 5 x 5  
 entièrement métallique, gris marteau. Double condensateur  
 verre anticalorique, objectif MEYER GÖRLITZ 2,8/80 mm, bleuté  
 de très haute luminosité. Lampe BA 15 S, 150 watts, 220 volts.  
 Passe-vues, va-et-vient. Valise de transport. . . . . 15 F  
 Supplément : Lampe 110 volts . . . . . 60 F  
 Passe-vues semi-auto avec 1 panier et pièces d'adaptation.  
 Prix (franco 65 F) . . . . . 60 F

---

**PROJECTEUR SUPER 8**  
**« 5010 » FERRANIA**

Basse tension : 110 à 240 V - Lampe quartz 12 V, 100 W,  
 à miroir Dicroic. Marche AV/AR et **ARRET SUR IMAGE**.  
 Zoom 1,3/17 à 30 mm. Vitesse variable. Chargement auto-  
 matique jusqu'à la bobine.  
 Bobine jusqu'à 240 mètres.  
 Livré avec bobine et couvercle (franco 519 F) . . . . . 499 F

---

**PROJECTEUR**  
**"ENNASCOP 300"**

pour cartes postales, photos sur papier de 12,5 x 12,5 cm  
 - 110/220 V - Lampe iode 24 V, 150 W - Objectif 3,5 de  
 200 mm - Soufflerie.  
 Convient pour l'enseignement.  
 Prix (franco 415 F) . . . . . 395 F

---

**YASHICA "ELECTRO M5"**

24 x 36 entièrement automatique - Electronique - Objectif 2,8  
 de 45 mm.  
 Assuré tous risques.  
 Prix avec sac (franco 460 F) . . . . . 450 F

---

**FLASHES ÉLECTRONIQUES**

Eva Blitz BM, piles uniquement, NG14 . . . . . 99 F | Livrés avec 2 magasins  
 Eva Blitz UM, pi es/secteur 110/220, NG14 . . . . . 124 F | et 1 jeu de piles.  
 Duotron 20, NG20, accu cadnickel, livré avec chargeur, 110/220 V . . . . . 220 F  
 Port en sus : 5 F. Garantie : 2 ans.

---

**PHOTO-CINÉ-MULLER**

14, rue des Plantes, PARIS (XIV<sup>e</sup>) - Tél : 306-93-65 - C.C.P. PARIS 4638.33  
 Métro : Alésia - Autobus : 28 arrêt : Mairie du XIV<sup>e</sup> - Magasin ouvert tous les jours  
 sauf dimanche et lundi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h 30.  
*Expédition rapide contre paiement. Pas d'envoi contre remboursement.*

---

**BON A DÉCOUPER POUR RECEVOIR**  
 notre catalogue 1971 PHOTO - CINÉ - LABO - RADIO  
 « Rien que des affaires », contre 0.90 F en timbres-poste.

NOM \_\_\_\_\_ PRÉNOM \_\_\_\_\_  
 ADRESSE CCPLÈTE \_\_\_\_\_

HP 9-71

**MARSEILLE**

**FOIRE INTERNATIONALE - PALAIS DE LA TÉLÉVISION**  
 du 23-9 au 4-10

**EXPOSITION Hi-Fi**  
 par

**S.M.E.T. Electronique**

Sur nos stands, le choix de vrais matériels Hi-Fi  
 le plus important du SUD

110, av. des Chartreux - MARSEILLE-4<sup>e</sup> - Tél (91) 49-13-56

a) Par l'exposé d'autres pannes ou défauts (avec leur réparation) rencontrés par nos techniciens durant leurs travaux;

b) Par un plus grand développement du chapitre consacré aux téléviseurs à transistors;

c) Par l'adjonction d'un important chapitre consacré aux téléviseurs pour la couleur.

2° Le gigahertz (GHz) équivaut à 1 000 MHz.

**RR - 6.08. — Tube cathodique type EV307.**

Concernant ce tube cathodique pour lequel nous n'avons aucun renseignement, nous avons reçu deux lettres de lecteurs très aimables (que nous remercions sincèrement) qui nous en indiquent les caractéristiques.

Nous hésitons cependant à les publier, car — mise à part la tension de chauffage de 4 V — toutes les autres caractéristiques sont très différentes d'une lettre à l'autre...

Ignorant où se situent les renseignements exacts, la sagesse est donc de nous abstenir jusqu'à plus ample information.

**RR - 6.09. — M. René Marche, La Tour-du-Pin (38) demande des renseignements concernant l'utilisation d'un amplificateur BF de sonorisation.**

1° Votre lettre n'est pas très précise. Nous supposons qu'il s'agit d'un amplificateur à lampes et que l'entrée « micro » de cet amplificateur est prévue pour un microphone piézoélectrique (500 k $\Omega$ ); par ailleurs, nous supposons également que le microphone est du type « dynamique » (50 k $\Omega$ ). Si c'est bien cela, vous pouvez très bien utiliser ce microphone branché directement à l'entrée de l'amplificateur, sans l'intercalation d'un transformateur.

2° Diverses solutions sont possibles pour le branchement de vos colonnes acoustiques :

a) Une colonne connectée en 8  $\Omega$  et branchée sur la sortie 8  $\Omega$  de l'amplificateur;

b) Deux colonnes 8  $\Omega$  reliées en série et branchées sur la sortie 15  $\Omega$ ;

c) Deux colonnes 8  $\Omega$  reliées en parallèle et branchées sur la sortie 4  $\Omega$ ;

d) Deux colonnes connectées chacune en 30  $\Omega$ , reliées en série, et branchées sur la sortie 60  $\Omega$ ;  
Etc.

**RR - 6.10. — M. P. Herrera, Saint-Pierre-d'Irube (64).**

Un montage d'oscillateur pour l'apprentissage de la lecture au son a été publié dans notre n° 1110, page 108.

Vous trouverez également d'autres montages possibles dans l'ouvrage *l'Emission et la réception d'amateur* (7<sup>e</sup> édit.), Librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, Paris (10<sup>e</sup>).

**RR - 6.11. — M. Christian Cartier, Gironde-sur-Dropt (33).**

Actuellement, en France, il n'existe plus aucun bloc de bobinages pour récepteur de trafic OC du type « simple changement de fréquence », ni en fabrication française, ni en matériel importé. Les seuls blocs de bobinages commerciaux pour récepteur de trafic que l'on peut encore se procurer sont du type pour « double changement de fréquence ».

Dans le cas du changement de fréquence simple, l'amateur doit donc construire lui-même son bloc de bobinages. Une réalisation de ce genre est décrite dans l'ouvrage *l'Emission et la réception d'amateur*, pages 279 à 283 (7<sup>e</sup> édit.). En vente : Librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, Paris (10<sup>e</sup>).

**POUR VOTRE ÉLECTROPHONE...**

12  
Modèles  
courants

★  
**DIAMANT  
ROYALUX**

18<sup>F</sup>

chez votre fournisseur habituel

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

Tél. : 770-71-73

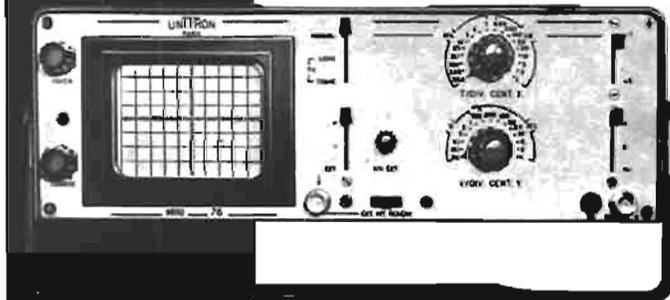
PARIS-X<sup>e</sup>

RECHERCHONS DÉPOSITAIRES TOUTES RÉGIONS

**LE RECORD**

du rapport **DIMENSIONS**  
**PERFORMANCES ET**  
**SIMPLICITÉ D'UTILISATION**

**10 MHz**  
**1 mV**



**OSCILLOSCOPE mini 76**

Nouveau Modèle  
mini 76 CC  
autonome à piles  
10 k $\Omega$

Tube rectangulaire de 90 mm de diagonale, post-accélééré à 3 kV.  
Vertical : 1 mV à 50 V/div - 0 à 10 MHz - 3 dB.  
Horizontal : 500 ms/div à 1  $\mu$ s/div, + loupe X 5.  
Sélection automatique : 110/220 V.  
Dimensions : long. 305 ; haut. 111 ; prof. 246.  
Poids : 5 kg.

**AUTRES FABRICATIONS :**

- AMPLIFICATEURS DE TENSIONS CONTINUES
- AMPLIFICATEURS A DÉCALAGE DE ZÉRO
- OSCILLOSCOPE PORTATIF A DOUBLE FAISCEAU 10 DP
- MODELE 10 DP/C SPECIAL POUR TV COULEURS
- OSCILLOSCOPE PORTATIF DE MESURE POUR LE SERVICEMAN
- OSCILLOSCOPE AUTONOME P 702
- TIROIR TYPE T SPECIAL TELEVISION

**UNITRON**

75 ter, RUE DES PLANTES, PARIS 14<sup>e</sup>  
TEL. 532.93.78

**RR - 6.12. — M. Jean-Claude Bodin, Antony (92).**

Il est difficile de déterminer à distance, d'une façon catégorique, la raison des destructions successives de vos tweeters; nous ne pouvons formuler que des suppositions :

a) Tweeter de mauvaise fabrication;

b) Tweeter ayant une puissance admissible insuffisante par rapport à la puissance de l'amplificateur;

c) Phénomène de résonance électrique à une certaine fréquence, entre le condensateur de liaison et le tweeter (essayez de modifier la valeur de cette capacité);

d) Condensateur de liaison présentant un courant de fuite interne anormalement élevé, ou d'une tension diélectrique insuffisante, ou en court-circuit.

**RR - 6.13. — M. Domenjou, Anglet (64).**

Il ne nous est pas possible de vous répondre valablement concernant l'utilisation de votre amplificateur de guitare, sans pouvoir examiner son schéma.

Veillez donc nous faire parvenir ce schéma (qui vous sera re-

tourné) et nous vous répondrons aussitôt.

**RR - 6.14. — M. Michel Rouch, Toulouse (31).**

Caractéristiques et brochages des tubes cathodiques :

**5BP4** : Voir les renseignements donnés pour le type 5BP1 à la page 139 du n° 1156 qui sont également valables pour le 5BP4.

**VCR138** : Voir *Haut-Parleur* n° 1087, page 109.

**RR - 6.15. — M. Pierre Lautier, Albi (81).**

Les lampes citées dans votre lettre sont extrêmement courantes, et vous en trouverez les caractéristiques et les brochages dans n'importe quel lexique de tubes-radio.

A ce propos, nous rappelons que nous nous efforçons de donner dans cette rubrique les renseigne-

ments se rapportant à des lampes spéciales, ou peu courantes, ou d'émission, etc., c'est-à-dire celles qui ne figurent pas sur les documentations ordinaires, très répandues et à la portée de tous.

**De nombreux lecteurs nous demandent la référence de la bobine utilisée pour l'allumage électronique à transistors publié dans nos numéros 1304 et 1316.**

La Société Robert Bosch France S.A. nous communique les renseignements suivants :

Référence de la bobine : O221 118 003.

Caractéristiques : résistance primaire 0,4  $\Omega$  ; résistance additionnelle 1,12  $\Omega$  ; tension primaire, environ 140 V ; courant primaire, environ 8 A ; tension à vide du secondaire environ 25 kV.

Cette bobine « spéciale transistors » est utilisée sur l'équipement d'allumage transistorisé O227 051 905 Robert Bosch.

## la BOUTIQUE Hi-Fi (Auditorium)

AGENT : SANSUI  
SONY  
KENWOOD  
THORENS  
Etc.

Enceintes  
« ALPHA et OMEGA »

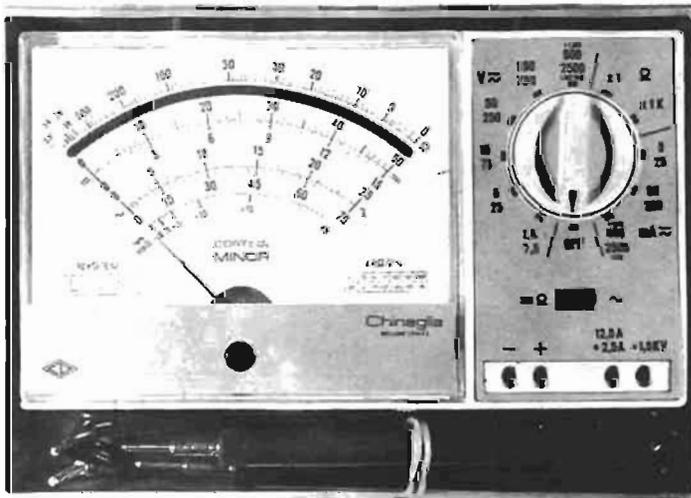
11, RUE LAPEYRÈRE, 11  
PARIS (18<sup>e</sup>) Tél 254-14-87

CONCESSIONNAIRE  
CHINAGLIA

# B. CORDE ELECTRO-ACOUSTIQUE

CONCESSIONNAIRE  
CHINAGLIA

159, QUAI DE VALMY - PARIS 10<sup>e</sup>. TEL: 205.67.05 - A 3 minutes du métro Château-Landon



## GRANDE NOUVEAUTÉ CORTINA Minor

ANALYSEUR UNIVERSEL  
20.000  $\Omega$ /V  
extrêmement compétitif  
avec cordons et étui

169<sup>f</sup>

- Anti-surcharges
- Anti-chocs
- Anti-magnétique
- Dispositif de protection contre les fausses manœuvres
- Tensions continues de 2 mV à 1 500 V
- Tensions alternatives de 50 mV à 2 500 V
- Intensités continues de 1  $\mu$ A à 2,5 A
- Intensités alternatives de 10  $\mu$ A à 12,5 A
- Out-Pout de 50 mV à 2 500 V
- Décibels de -10 à +66 dB
- Résistances de 1 à 100 mégohms
- Capacités de 100 pF à 100 000  $\mu$ F
- Dimensions 150 x 87 x 37 mm
- Poids : 400 g

Expédition immédiate contre chèque, virement postal ou mandat.  
En remboursement + frais postaux.

# COFRETUB

Compagnie Française de Reconstruction  
de Tubes Cathodiques

2, rue du Bastion  
59- CAMBRAI - Tél : (20) 81-23-65

TABLEAU DE CORRESPONDANCE  
ET TARIF PROFESSIONNEL SUR DEMANDE

Représentants-Dépositaires  
recherchés pour certaines régions

## RÉPARATEURS : Ne jetez plus vos vieux tubes !

L'élément le plus coûteux est la verrerie, elle représente plus de 50 % du prix de revient. C'est la raison des prix que peut pratiquer **COFRETUB** tout en donnant une garantie de 12 mois.

### EXTRAIT DE NOTRE TARIF T.T.C.

49 cm 110° et 90° . . . . .	F 110	59 cm 110° . . . . .	F 123	65 cent. Mét. . . . .	F 237
54 cm 110° et 90° . . . . .	F 138	59 cent. Mét. . . . .	F 153	70 cm 110° S. . . . .	F 338

Couleur sur devis : 250 à 600 H.T. 59 TWP 221

Toute commande directe accompagnée de cette annonce donne droit à 10 F de réduction par tube pendant trois mois. Cette commande sera livrée directement ou de notre dépôt grossiste.  
Avec domiciliation bancaire - Règlement 30 jours après exécution.

Firme \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_  
Banque \_\_\_\_\_

## DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE DES CIRCUITS VHF ET UHF

(Suite — Voir n° 1 313, 1 316 et 1 318)

### ABAQUE UNIVERSEL

Pour la détermination des circuits oscillants utilisant des portions de lignes de transmission.

DANS ce graphique (Fig. 19) on a mis en ordonnées le produit  $f \times l$  et le produit  $f \times C$ , pour différentes valeurs de  $Z_c$ , ou, si l'on préfère du rapport des diamètres pour les lignes coaxiales, ou bilaires.  $f$  en MHz,  $C$  en pF et  $l$ , longueur physique de la ligne en centimètres.

Exemple :

On veut utiliser une portion de ligne coaxiale de 3,5 de rapport de diamètre (proche de 75 ohms d'impédance caractéristique) sur une fréquence de 432 MHz chargée par une capacité de 6 pF.  $fC = 432 \times 6 = 2592$  d'où l'on tire :

$$fl = 3300 \text{ et } l = \frac{3300}{432} = 7,6 \text{ cm environ.}$$

Lorsqu'une portion de ligne est prévue pour être utilisée comme circuit résonnant, d'autres rapports de diamètre  $b/a$  que 3,66 correspondant au coefficient de surtension à vide maximum peuvent être utilisés.

Pour une ligne résonnante coaxiale court-circuitée de  $\lambda/4$  on obtient une impédance maximum avec un rapport  $b/a$  de 9,2, correspondant à  $Z_c = 133$  ohms pour l'air utilisé comme diélectrique.

Si la ligne doit avoir l'impédance minimum, on utilisera une ligne  $\lambda/4$  ouverte dont le conducteur intérieur sera aussi grand que possible pour que  $Z_c$  tende vers zéro.

### LES CAVITÉS AVEC CONDUCTEUR INTÉRIEUR EN SPIRALE

Il existe également d'autres types de circuits permettant de réaliser simultanément une résistance caractéristique de ligne élevée et une vitesse de phase plus faible. Parmi ceux-ci, on trouve, bien que beaucoup moins connus, les circuits en spirale ou en hélice (Fig. V-20), des circuits coaxiaux avec les conducteurs extérieurs ou intérieurs à fentes radiales ou encore des circuits similaires confectionnés avec des bandes de métal (Fig. V-21 et 22).

Pour la construction d'amplificateurs de puissance en VHF les circuits en spirale sont les plus avantageux, ces circuits permettant d'obtenir la résistance caractéristique la plus élevée et également une vitesse de phase plus réduite que dans tout autre système. Grâce aux spirales il est possible d'augmenter, pratiquement autant que l'on veut, la valeur de la composante selfique sans que la valeur de la composante capacitive soit sensiblement modifiée (Fig. V-23).

L'impédance caractéristique d'un tel circuit ( $Z_{LW}$ ) est donnée par :  $Z_{LW} = Z_{LO} \times F_w$

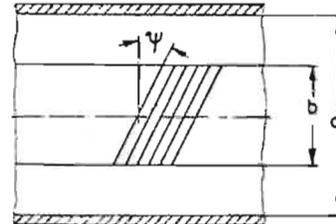


Fig. V-20

Avec :

$Z_{LO}$  : impédance caractéristique d'un circuit avec conducteur intérieur rectiligne de même diamètre.  $F_w$  : facteur de multiplication dû au conducteur intérieur en spirale.

$$F_w = \left(1 + \frac{1 - \left(\frac{b}{d}\right)^2}{2 \ln \frac{d}{b}} \text{ctg}^2 \varphi\right)^{\frac{1}{2}}$$

(ctg  $\lambda = n \lambda_b$ )

Avec :

$b$  : diamètre du conducteur intérieur;

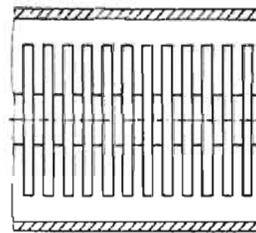


Fig. V-21

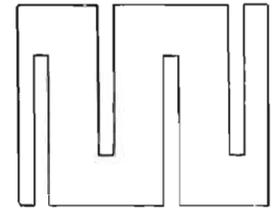


Fig. V-22

$d$  : diamètre du conducteur extérieur;  $n$  : nombre de spires par unité de longueur.

La vitesse de propagation des ondes, également appelée vitesse de phase, diminue dans le circuit en spirale au fur et à mesure qu'augmente la résistance caractéristique et cela par rapport au circuit coaxial normal à conducteur intérieur lisse.

Le circuit en spirale est donc électriquement plus long qu'un circuit normal de longueur mécanique équivalente.

Un circuit de charge en spirale, associé à une capacité dite d'accord (capacité de sortie du tube et éventuellement capacité d'appoint), se présente comme une sorte de compromis entre le circuit conventionnel simple (LC) et le circuit à cavité.

La figure V-6 montre la variation de la résistance caractéristique et de la vitesse de phase en fonc-

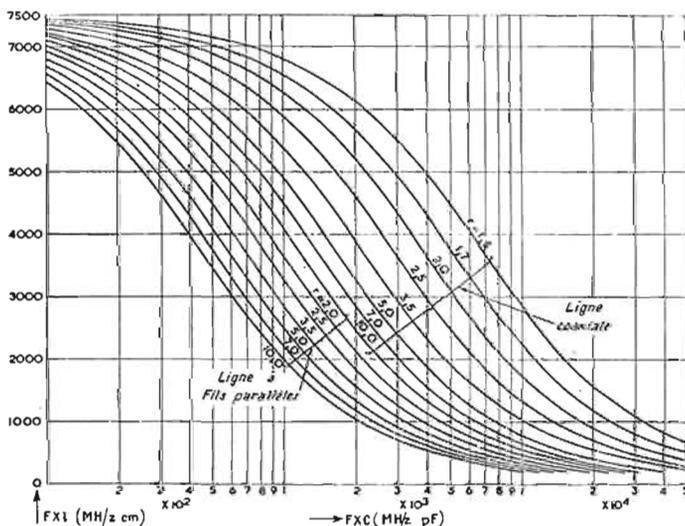


Fig. V-19

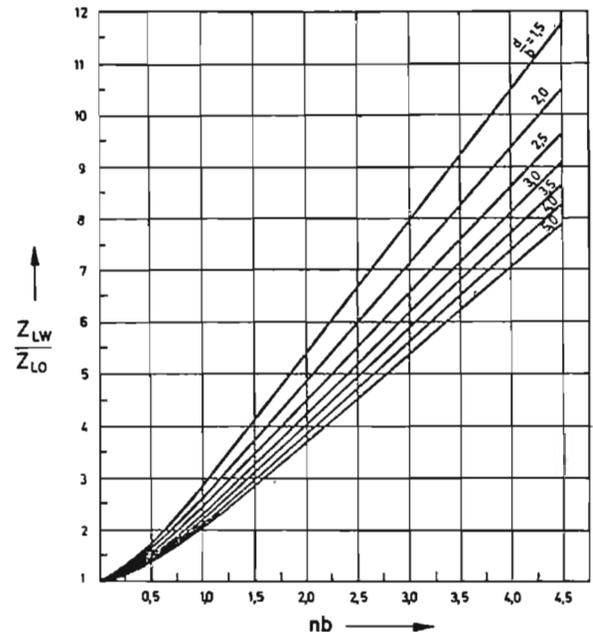


Fig. V-23

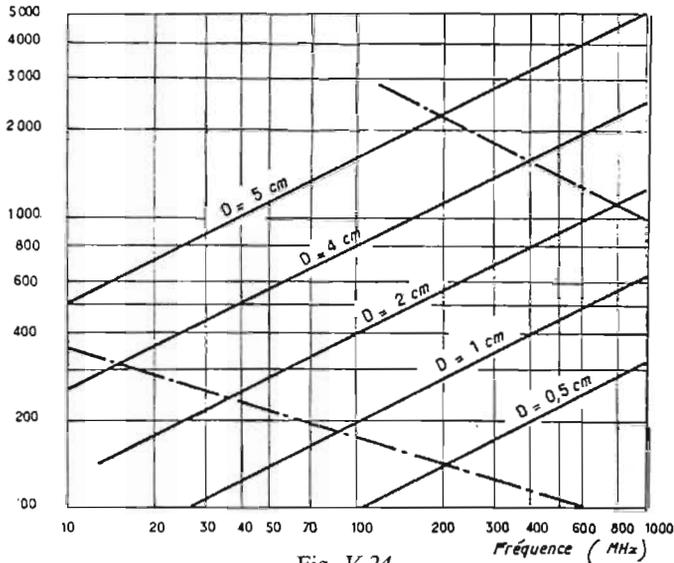


Fig. V-24

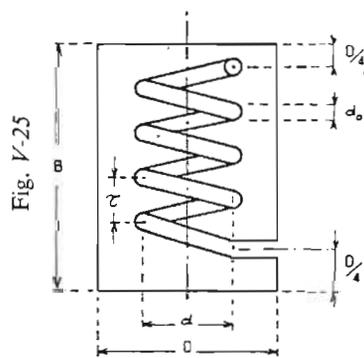
tion du nombre de spires par unité de longueur pour différents rapports de diamètres entre conducteurs extérieur et intérieur.

Pour une fréquence donnée, il existe un circuit en spirale idéal. Nous ne sommes pas en mesure à ce jour de fournir des indications précises quant à l'utilisation de tels circuits. Toutefois ces quelques idées permettent d'imaginer de nouvelles solutions dans l'élaboration des circuits de puissance en VHF. En UHF, on sera amené à des solutions différentes ainsi qu'on le verra dans la suite de cette série.

La figure V-24 fournit les dimensions approximatives de telles cavités pour une fréquence et un coefficient de surtension à vide donnés. Les lignes pointillées indiquent les limites d'utilisation. Comme on le voit, ces circuits sont plus particulièrement utilisables entre 100 et 1 000 MHz.

Enfin on trouvera avec la figure V-25 la coupe schématique d'une telle cavité dans laquelle :

D = diamètre intérieur de la cavité.  
 e = épaisseur du conducteur.  
 D = diamètre extérieur de la cavité.



B = hauteur intérieure de la cavité.  
 b = hauteur de la spirale intérieure.  
 d<sub>0</sub> = diamètre du conducteur intérieur.  
 d = diamètre de la spirale.  
 e = pas de l'hélice.  
 n = nombre de tours par cm.

Le coefficient de surtension à vide est :

$$Q_0 = 20 D \sqrt{F} \text{ cavité cylindrique}$$

$$Q_0 = 24 C \sqrt{F} \text{ cavité de section carrée.}$$

Cette relation est valable sous les conditions suivantes :

$$\frac{d}{D} \text{ compris entre } 0,45 \text{ et } 0,6$$

$$\text{ou } \frac{d}{C} \text{ compris entre } 0,54 \text{ et } 0,72$$

$$\frac{b}{d} \text{ doit être supérieur à } 1 \text{ et s'il est}$$

$$\text{égal à } 1,5, \frac{d_0}{e} \text{ doit être compris entre } 0,4 \text{ et } 0,6.$$

$$\text{Si } \frac{b}{d} \text{ est égal à } 4, \text{ alors } \frac{d_0}{e} \text{ doit être compris entre } 0,5 \text{ et } 0,7.$$

Le diamètre de d<sub>0</sub> sera choisi égal au moins à 5 fois l'épaisseur estimée de l'effet pelliculaire.

$$\text{Si } B \geq b + \frac{D}{2};$$

Le nombre de tours N de la ligne hélicoïdale nous est donné par :

$$N = \frac{4800}{FD};$$

le pas de l'hélice sera alors :

$$e = \frac{l}{n} = \frac{D^2 F}{15000};$$

l'impédance caractéristique Z<sub>c</sub> aura pour valeur :

$$Z_c = \frac{250000}{FD}$$

sous réserve des conditions suivantes :

$$1^\circ : \frac{d}{D} = 0,55; 2^\circ : \frac{b}{d} > 1 \text{ et rendu égal à } 1,5.$$

La longueur électrique devient 94 % de la longueur électrique d'une cavité avec un conducteur rectiligne, ou, si l'on préfère, les 90° d'une ligne λ/4 deviennent 84,6°.

La capacité d'extrémité équivalente est approximativement égale à 0,06 D en pF.

Pour le reste on applique les formules utilisées dans les solutions précédentes.

R. PIAT

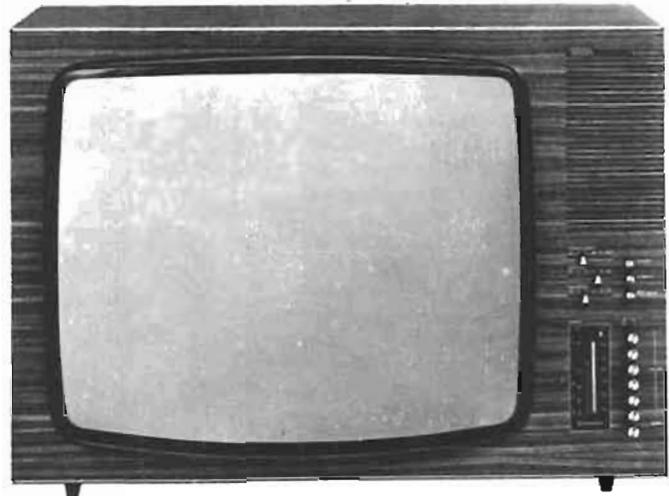
# SABA En Hi-Fi...

tv · radio · hifi

LA MARQUE QUE L'ON REMARQUE

...mais aussi en Télévision

TG 242 G automatic



## CARACTERISTIQUES

- bloc de 6 touches de présélection vous offrant "24" possibilités de programme en VHF - UHF.
- une seule touche servant pour tous les réglages d'accord et d'arrêt.
- grand écran contrôle des canaux et des bandes.
- maximum de confort dans sa manipulation par ses potentiomètres à curseurs gradués pour le volume, la luminosité et le contraste.
- touche frontale de commutation de 829 lignes en 625 lignes.
- touches de tonalité et de brillance (correction vidéo).
- transformateurs secteur 110/220 - 220/240 volts alternatifs protégés par une résistance thermique se déclenchant à une température de 115/125 degrés C.
- circuit imprimé à une face.
- tuner automatic UHF - VHF mixte à varicaps.
- écran rectangulaire à vision directe de 61 cm.
- un haut-parleur frontal de 17 x 11,5 cm.
- 5 lampes (tube cathodique compris).
- 23 transistors.
- 22 diodes et redresseurs.

Présentation : Ebénisterie noyer naturel mat (genre teck) noyer foncé verni ou blanc ancien mat.

Dimensions : L 69 x H 49 x P 20 cm (32,5 cm maximum) - Poids 23 Kgs - Accessoires supplémentaires : pied métallique pivotant anthracite, pied métallique chromé à 4 roulettes. Rejecteur NANCY-LUXEMBOURG.

## SABA FRANCE

77 Bd de Ménilmontant  
 PARIS 11<sup>e</sup>

Adresser  
 toute correspondance  
 BP309 Paris 11<sup>e</sup>

BON A DECOUPER ET A ENVOYER  
 pour recevoir une documentation gratuite  
 complète avec adresse des concessionnaires.

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

n.P. 971

# LE RÉCEPTEUR DE TRAFIC HEATHKIT SB303

**N**É au début 1971, le récepteur de trafic Heathkit SB303 est présenté comme le meilleur récepteur transistorisé du monde dans la publicité de son constructeur. Nous laissons à celui-ci la responsabilité de cette définition; les performances annoncées en font un récepteur de grande classe, digne d'être utilisé en télécommunications professionnelles, aux bandes couvertes près. Nous avons utilisé ce récepteur un mois durant, et reconnaissons bien volontiers que les prétentions de son constructeur sont justifiées, les performances excellentes et bien adaptées au trafic amateur sur les bandes décimétriques saturées et remplies de QRM intense.

## CARACTÉRISTIQUES

Le récepteur SB303 couvre toutes les bandes décimétriques amateur de 80 à 10 mètres, plus une bande 15 MHz pour recevoir le WWV. Chaque bande couvre 500 kHz : 3,5-4 MHz; 7-7,5 MHz; 14-14,5 MHz; 15-15,5 MHz; 21-21,5 MHz; 28-28,5 MHz; 28,5-29 MHz; 29-29,5 MHz; 29,5-30 MHz. La réception des signaux est prévue pour CW, AM, USB, LSB, RTTY. Un LMO (Linear Master Oscillator) très stable permet l'accord, une démultiplication couvre chaque bande en 19 tours de bouton et 5 tours du cadran. La lisibilité du cadran est très bonne, nous avons 3 millimètres par kHz, soit 1,5 mètre par bande. La sensibilité est donnée comme meilleure que  $0,25 \mu\text{V}$  pour un rapport  $\frac{S+B}{B}$  de 10 dB en-SSB. La dynamique du CAG est de 150 dB, ce qui équivaut à un très bon circuit professionnel à tubes.

La stabilité est meilleure que 100 Hz par heure après 10 mn de chauffage. La sélectivité est à 6 dB de : 2,1 kHz en SSB; 400 Hz en CW; 3,75 kHz en AM; 2,1 kHz en RTTY.

La réjection des images est de 60 dB minimum sur la HF; 50 dB sur la première FI; 55 dB sur la seconde FI.

Le calibrateur à quartz fournit des signaux tous les 25 et 100 kHz. Trois positions de CAG : lent, rapide, sans. Bande passante à 6 dB : SSB 350-2 450 Hz;

CW 800-1 200 Hz; AM 200-3 500 Hz; RTTY 1 840-3 940 Hz. Puissance de sortie 4 W sur  $8 \Omega$ . Prise casque basse impédance. Impédance d'entrée antenne :  $50 \Omega$  asymétriques. Alimentation 105-260 V. Poids 6 kg. L'appareil est prévu pour fonctionner de + 10 à + 50 °C avec toutes ses caractéristiques.

RTTY, et le potentiomètre de gain BF, couplé à l'interrupteur marche-arrêt.

Sur la partie gauche, rétablissant la symétrie avec le S-mètre le commutateur Fonction à quatre positions : Standby, opération, calibration 100 kHz, calibration 25 kHz. Une seconde série de 4

système de calibration. L'ensemble est de couleur verte pour la face avant, bleu-vert pour le coffret. L'aspect est agréable à l'œil.

Sur la partie arrière nous trouvons de gauche à droite : la prise réseau recevant un embout surmoulé avec le cordon alimentation secteur; au-dessus réarmement du disjoncteur protégeant le récepteur; sur bouchon octal sortant les signaux AGC, CW Shift, Wide Shift, Narrow Shift + 15 réglé pour alimenter les convertisseurs VHF 1 et 2; sur 2 rangs 14 prises CINCH permettant d'entrer ou sortir les signaux suivants : HP, antivoix, mute, CW Shift, sortie HFO, sortie LMO, sortie BFO, antenne VHF 1 antenne VHF 2, antenne HF. Quatre prises sont libres, et permettent d'autres raccordements. Nous avons utilisé l'une d'elles pour sortir un signal FI destiné à l'adaptateur panoramique Heathkit SB620, que nous décrirons ultérieurement. Une fiche pour le jack du casque termine cette énumération. Nous regrettons que les prises d'antenne soient des prises CINCH, qui ne correspondent pas à la classe du récepteur. En effet, un modèle professionnel est souhaitable; l'impédance d'entrée antenne est de  $50 \Omega$ , il y a rupture d'impédance au niveau du connecteur. Les prises CINCH sont tout à fait à leur place en HI-FI et même pour les signaux issus du LMO à haut niveau, mais nous les récusons sur les entrées antennes.

L'intérieur du récepteur est, comme toujours chez Heathkit, bien disposé. Les différentes cartes circuit imprimé sont enfilées sur des connecteurs. Il est fourni 2 cartes prolongateur pour tester et mettre au point les différents circuits commodément. La collection de quartz est impressionnante : 13 unités! toutes les liaisons intercartes HF sont effectuées à l'aide de câbles coaxiaux munis de fiches CINCH. La technologie et la technique utilisées sont excellentes. Une large utilisation des transistors FET double porte protégés assure de bonnes performances.

Les filtres à quartz sont d'un type professionnel. Le montage est aisé et relativement rapide.



Photo 1 : Vue avant du SB303.

## DESCRIPTION

Le récepteur est esthétiquement aussi bien étudié. Sa face avant est équilibrée. Le S-mètre est un peu petit, mais à l'époque de la miniaturisation on ne peut pas trop le déplorer. Nous trouvons sur la partie droite sous le S-mètre le commutateur CAG trois positions, le gain HF (RF gain) couplé avec l'interrupteur du HP, on tire sur ce bouton, le commutateur de mode AM, CW, USB, LSB,

commandes par bouton, disposés sur la partie droite déterminent les fonctions suivantes : commutateur d'entrées antennes HF et VHF1 VHF2, prévues pour les convertisseurs 144 et 435 MHz; présélection, commande d'accord des circuits d'antenne et d'entrée HF; commutateur de bandes; commande de l'atténuateur d'entrée (RF atténuateur).

Au centre, le cadran avec son bouton de démultiplication et son

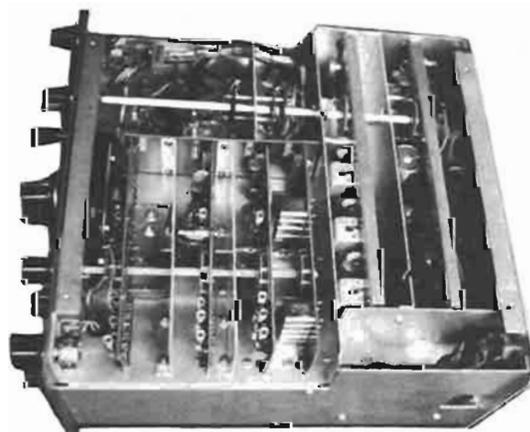


Photo 2. — Vue intérieure de l'appareil.

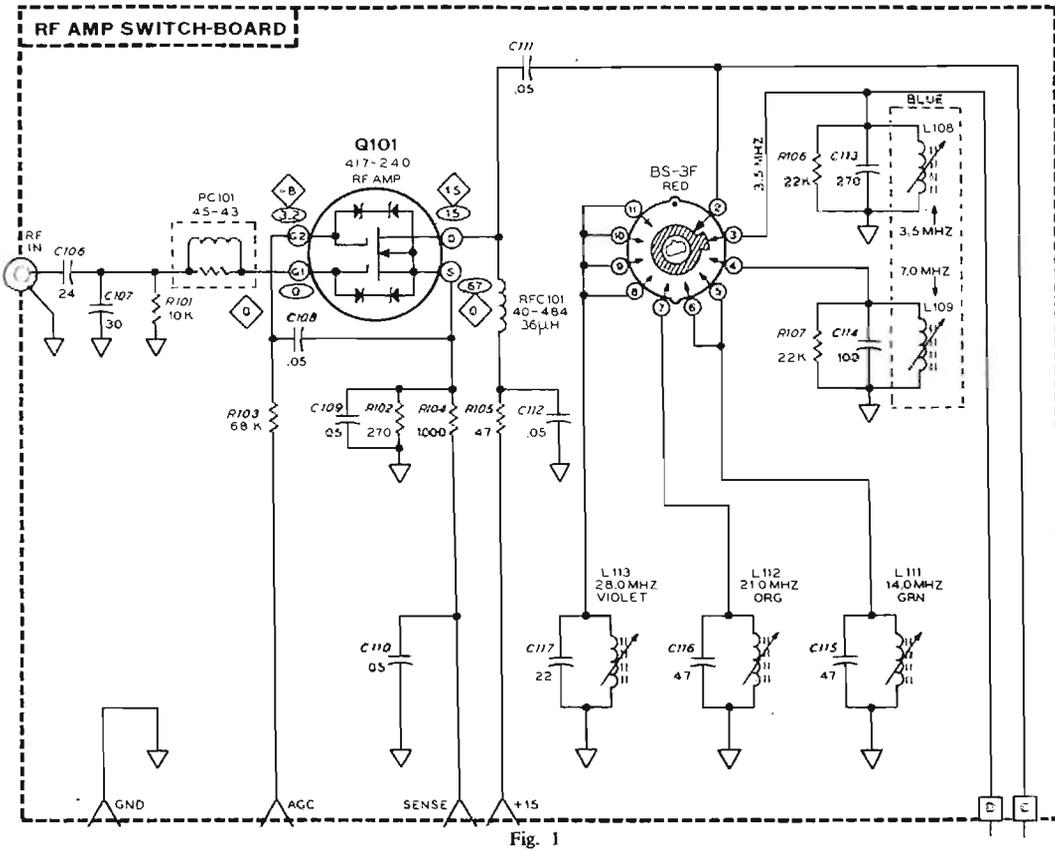


Fig. 1

**DESCRIPTION DES CIRCUITS ET FONCTIONNEMENT**

**PARTIE HAUTE FRÉQUENCE** (Fig. 1). Les signaux issus de l'antenne arrivent sur le commutateur HF/VHF selon la gamme choisie puis sont appliqués

au potentiomètre atténuateur HF dont le rôle est d'éviter en plus du CAG la saturation. Sa gamme d'action couvre 40 dB. Nous traversons ensuite le circuit accordé d'entrée, puis les signaux sont appliqués sur Q101, ampli HF constitué par un FET double porte

protégé. La seconde porte de Q101 reçoit les signaux de CAG. Un circuit filtre est inséré dans la première porte de l'étage afin d'éviter les interférences avec des signaux VHF. En sortie de l'étage, la source fournit un signal destiné à être utilisé dans

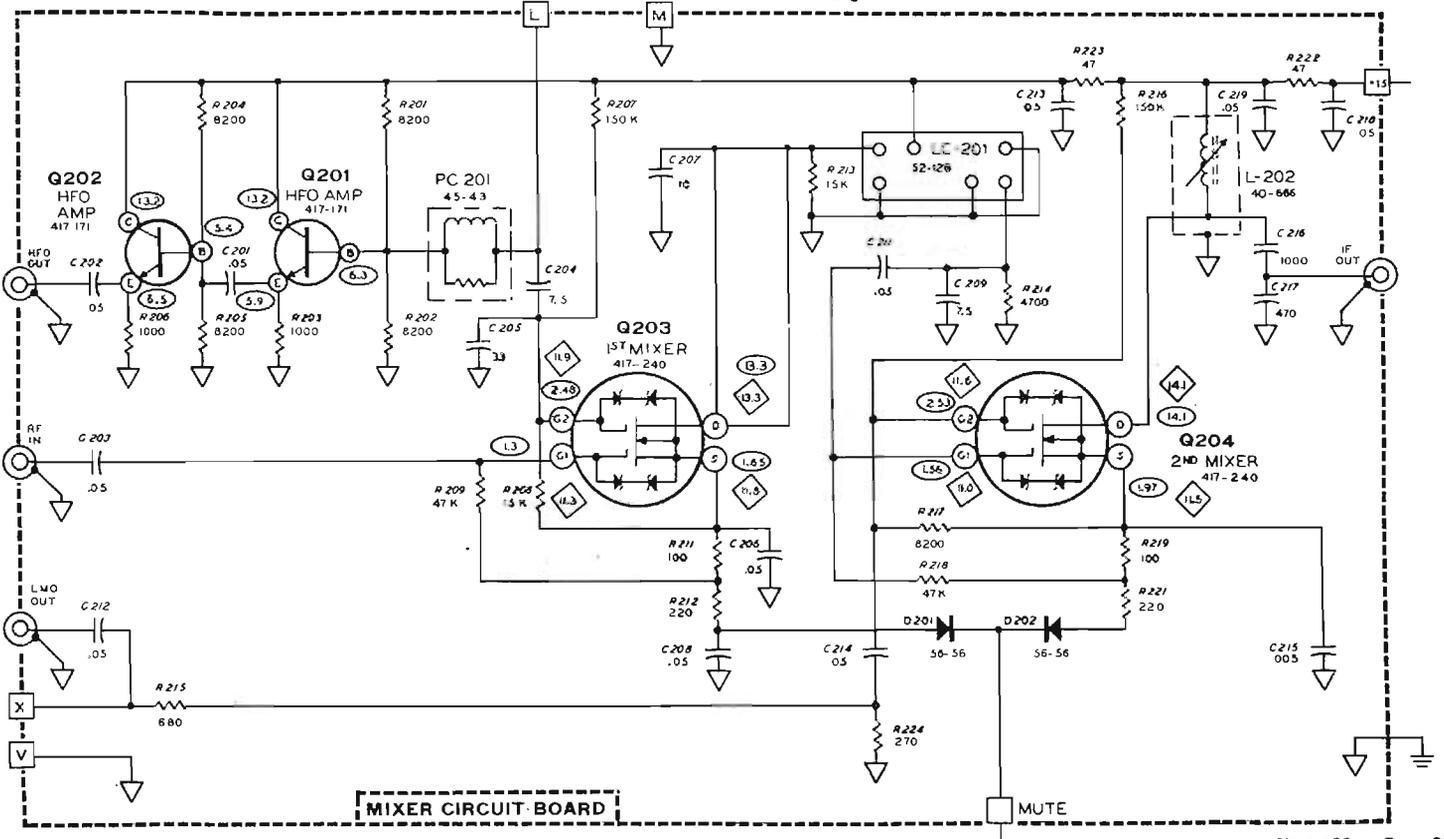
le S-mètre. Le circuit accordé de sortie sur le drain est directement couplé au premier changeur de fréquence. Les circuits accordés d'entrée antenne et sortie HF sont ajustés par la commande pré-sélecteur, couplée à un condensateur variable 4 cages.

**LE PREMIER CHANGEUR** de fréquence Q203 (Fig. 2) est un FET double porte, identique à celui de l'étage HF. Les signaux lui sont appliqués sur la première porte, la seconde reçoit le signal généré localement par la chaîne HFO.

**LE HFO** est constitué par un oscillateur à quartz (un quartz par bande reçue) Q102, puis deux étages amplificateurs Q201, Q201 avant sortie extérieure du signal. Le signal HFO issu de Q102 est directement appliqué à Q203. Le signal résultant de ce premier changement de fréquence, que nous appellerons A est recueilli sur le drain puis appliqué à un circuit sélectif LC à front très raide, destiné à éliminer les signaux indésirables, avant d'être appliqué au deuxième changeur de fréquence. La source de Q203 reçoit le signal Mute destiné à le bloquer au cut-off lors de l'émission.

**LE SECOND CHANGEUR** de fréquence Q204, FET double porte reçoit les signaux A sur une porte, les signaux du LMO « Linear Master Oscillator », second oscillateur d'accord, sur la seconde porte. La source reçoit le signal de blocage « Mute » lors

Fig. 2



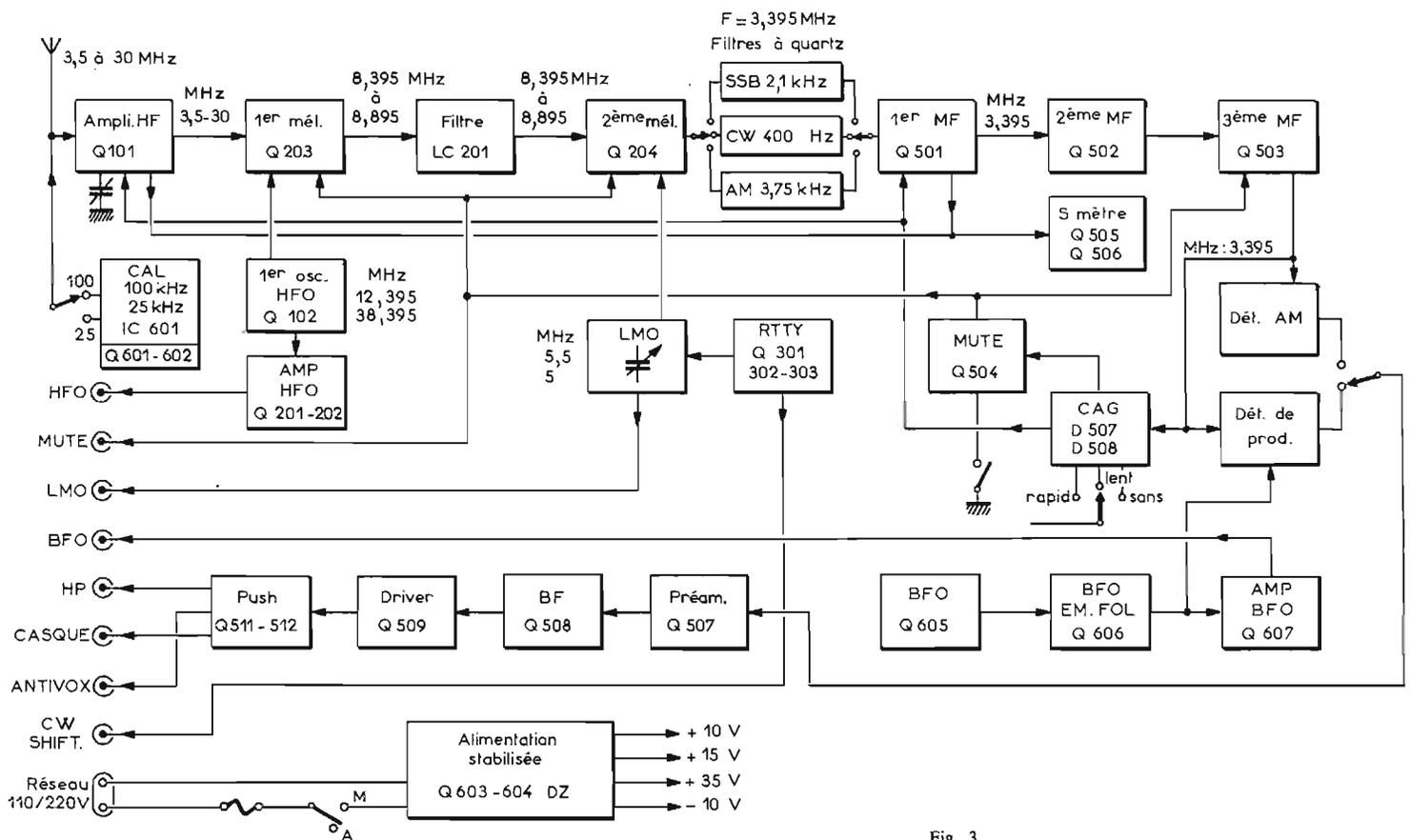


Fig. 3

de l'émission. Sur le drain est disposé une trappe pour rejeter les fréquences indésirables, les signaux utiles B sont aiguillés par l'intermédiaire du commutateur de Mode dans les filtres SSB, CW, AM. Ces filtres sont très sélectifs : en SSB 2,1 kHz à 3 dB, 5 kHz à 60 dB; en CW 400 Hz à 6 dB, 2 kHz à 60 dB; en AM 3,75 kHz à 6 dB, 10 kHz à 60 dB.

Le LMO, est un étage qui mériterait une description très détaillée. Mais ses performances sont telles qu'il semble impossible à un amateur de le réaliser sans appareils de mesure très sérieux et de parvenir à de bonnes performances.

Heathkit l'a bien compris, et livre le LMO câblé et réglé, dans une petite boîte scellée.

Pour éviter toute tentation son schéma n'est pas fourni, ce qui est une sage précaution. Tout au plus, on nous indique que l'oscillateur est équipé d'un transistor au silicium, compensé en température, et qu'un étage tampon lui est adjoint. Chaque tour du cadran d'accord provoque une variation de fréquence de 100 kHz. A noter que sa fréquence de sortie décroît lorsque la fréquence du signal augmente. Si nous recevons la bande 80 m, 3 500 kHz, le LMO fournit 5 500 kHz; à 4 000 kHz le

LMO est à 5 000 kHz. Le LMO est décalé pour la réception en SSB bande supérieure ou inférieure de 2,8 kHz. Par ailleurs, le LMO reçoit les signaux de la carte RTTY dont nous parlerons plus loin.

### LES CIRCUITS FRÉQUENCE INTERMÉDIAIRE

L'amplificateur FI, accordé sur 3,395 kHz se compose de trois étages Q501, Q502, Q503. Le premier est un FET double porte dont Heathkit fait un usage important dans ce récepteur. La première porte reçoit le signal, la seconde le signal de CAG. Le drain est directement couplé par l'intermédiaire du transformateur T501 à l'étage suivant. Sur la source de Q501, on prélève un signal qui est dirigé vers les circuits S-mètre. (Voir schéma fonctionnel de la figure 3.)

L'étage Q502 est couplé à un transformateur de liaison accordé. Le secondaire est bouclé sur le circuit base du dernier étage FI Q503. Celui-ci reçoit sur son émetteur le signal de blocage « Mute ». Son circuit collecteur est bouclé sur un transformateur accordé dont le secondaire va nous fournir toute la gamme des signaux à démoduler.

### DÉTECTIONS

LA DÉTECTION AM est très classique, et comprend les diodes D505-D506 associées à C515. Les signaux sont ensuite dirigés par le commutateur de mode vers le potentiomètre de réglage niveau d'entrée des étages basse fréquence.

LE DÉTECTEUR DE PRODUIT est composé d'un pont de diodes et de résistances couplé au secondaire du dernier transformateur FI. Le signal issu du BFO est appliqué au point milieu du pont de résistances. En sortie, nous avons un signal qui sera soit la somme 3 395 kHz + BFO, ou 3 395 kHz - BFO selon la bande choisie, supérieure ou inférieure. Le signal est ensuite transmis à l'étage BF après commutation.

LA DÉTECTION CAG est assurée par les diodes D507-D508. Le terme détection est impropre; il s'agit d'un redressement destiné à produire une tension continue. Celle-ci sera appliquée à Q101 l'étage HF et Q501 premier étage FI. L'action du CAG est très efficace, elle est équivalente à celle que nous connaissions sur les récepteurs à lampes sinon meilleur,

due à l'utilisation des transistors FET. Le FET peut être commandé comme un tube. La dynamique du CAG est de 150 dB, chiffre que nous n'avons pas vérifié, qui représente une action sur les signaux d'entrée compris entre 0,25  $\mu$ V et 10 V, ce qui est considérable.

### CIRCUITS MUTE

Le circuit mute est constitué par le transistor Q504 qui comporte dans son circuit émetteur le potentiomètre RF gain. Ce transistor est normalement conducteur. Lorsque le signal mute est appliqué, il se bloque, provoquant une montée en tension sur son collecteur, transmise aux deux étages mélangeurs Q203 et Q204, ce qui déplace leur point de fonctionnement au-delà du cut-off; et saturant Q503 dernier étage FI.

### S-MÈTRE

Les circuits sont constitués par les transistors Q505 et Q506 recevant leurs signaux d'information respectivement de Q101 et Q501 étage HF et premier étage FI.

## CALIBRATEUR

Le système est constitué par un multivibrateur astable synchronisé par un quartz 100 kHz, suivi d'un multivibrateur monostable, dont la période est quatre fois plus longue que celle du premier circuit. Cet ensemble est un circuit intégré, IC601. Les signaux 100 kHz et 25 kHz sont respectivement amplifiés par Q601 et Q602 puis sélectionnés avant l'injection sur le circuit d'antenne à travers un condensateur de 56 pF.

## BFO

Cet oscillateur est constitué par le transistor Q605 associé à trois quartz, utilisés selon le mode choisi : LSB, USB-CW, RTTY. Les transistors Q606 et Q607 amplifient cette oscillation, le premier l'injecte dans le détecteur de produit, le second sert de tampon et sort le signal du récepteur.

## CIRCUITS RTTY (Télétype)

Ces circuits sont composés des transistors Q301, Q302, Q303 chargés de déphaser le LMO. Ceci s'effectue en agissant sur la tension de polarisation d'une diode Varicap incluse dans le LMO et ceci selon la largeur de bande désirée : CW, bande étroite, bande large.

## CIRCUITS

### BASSE FRÉQUENCE

(Fig. 4)

L'étage d'entrée est constitué par le transistor Q507. Le signal collecteur est directement appliqué à l'étage suivant Q508 monté en émetteur Follower, puis à Q509 étage driver. L'étage de sortie, constitué par les transistors de puissance Q511 et Q512, qui est un ensemble push-pull complémentaire classique. Le signal driver est appliqué directement sur la base de Q511, et à travers une diode et une résistance sur la base de Q512. L'alternance de commande positive fait fonctionner Q512, l'alternance négative Q511. Une contre-réaction est appliquée sur la base de Q509, étage driver, par l'intermédiaire de R554 et une contre-réaction sélective au-dessus de 3000 Hz est appliquée sur la base de Q508 à travers C526. L'étage de sortie comporte une protection thermique constituée par une diode placée sur le même radiateur que les transistors de puissance. Celle-ci déplace leur point de fonctionnement en fonction de leur élévation en température, et limite le gain. En sortie d'amplificateur de puissance, nous sortons : sur HP, un interrupteur peut le couper, et simultanément sur casque et Antivox.

## ALIMENTATION

L'alimentation est uniquement possible à partir du réseau 110-220 V. Un disjoncteur thermique à réarmement protège le récepteur. Les tensions continues sont obtenues après une cellule en pont qui fournit :

- + 35 V non régulés, destinés à l'étage de puissance basse fréquence et aux circuits RTTY. Sur la carte RTTY une Zener règle la tension nécessaire à son bon fonctionnement.
- - 10 V régulés par Zener, destinés aux circuits mute, RTTY S-mètre.
- + 10 V régulés par Zener, destinés au LMO.
- + 15 V régulés par une petite alimentation stabilisée composée de Q603 ballast, Q604 ampli d'erreur et ZD602 Zener. Un fusible rapide est monté en série avec le ballast protégé celui-ci.

## MESURES

Nous avons vérifié simplement deux des caractéristiques : stabilité et sensibilité.

La stabilité a été mesurée sur huit heures avec relèvement de la fréquence toutes les demi-heures (voir tableau). Les performances annoncées sont tenues (< 100 Hz par heure).

Sensibilité : nous avons trouvé 9 dB de rapport signal + bruit/bruit pour 0,25  $\mu$ V entrée SSB et 50 mW en sortie, ce qui correspond à 10% près à ce qui est annoncé par le constructeur. Nous nous

$\Delta t$ h	0	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8
$\Delta F$ Hz	0	83	62	46	60	66	80	83	70	78	88	71	76	68	80	89	77

Stabilité du LMO Fréquence calée 5 310 kHz

Température 19 °C  $\pm$  3 °C

Précision de la mesure 1 : 10<sup>-8</sup>

## TRAFIC

Nous avons installé ce récepteur à notre QRA et l'avons raccordé tout simplement à une antenne long fil verticale de 10 m et fait de l'écoute en SWL chaque jour sur toutes les bandes. Sur 20 m

sommes bornés à faire la mesure sans vérifier l'alignement du récepteur, celui-ci se trouvant dans l'état ou Heathkit nous le remit. Par ailleurs, nous ne pouvons garantir la fuite d'un générateur HF ni la précision de son atténuateur, aussi sérieux soit-il, pour un niveau de sortie de 0,25  $\mu$ V. Une mesure de sensibilité sur chaque bande a été faite, à une fréquence médiane entre les extrémités.

## CONCLUSION

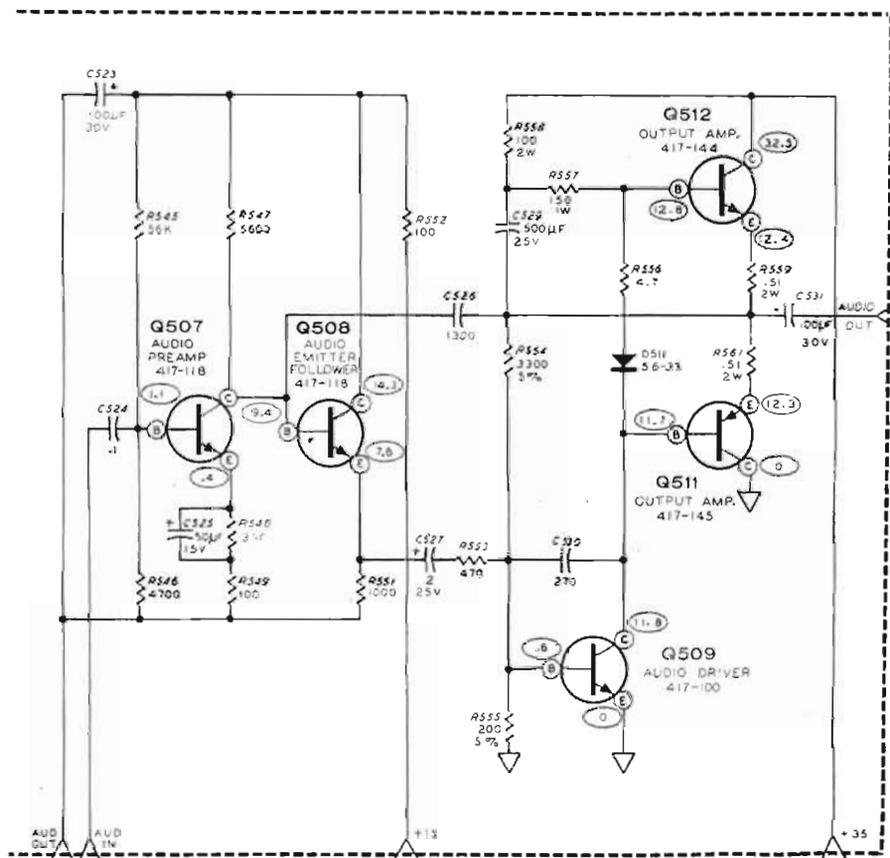
Le SB303 est un récepteur aux performances professionnelles mis à la disposition des radio-amateurs. Sa facilité de mise en œuvre est à la hauteur de ses performances et l'on sent dans sa conception la technique des OM de l'équipe Heathkit. Le SB303 est réellement un récepteur pour radio-amateurs, conçu par des radio-amateurs.

J. BERCHATSKY

## UN EMETTEUR AUTOMATIQUE DE 1 W

Nous avons publié, à la page 123 de notre numéro 1318 du 19 août 1971, dans notre rubrique mensuelle : le journal des OM, un article intitulé : Un émetteur automatique de 1 W. Comme tous les appareils de ce type, celui-ci ne peut être utilisé que par les possesseurs d'une licence émission, délivrée par les PTT et dans la bande attribuée aux radio-amateurs : 144 à 146 MHz.

Fig. 4



# ÉMETTEUR FM 432 MHz (200 mW)

LES années passent... Avec le temps et depuis la création par l'administration des licences F1, le nombre des amateurs autorisés est devenu considérable.

Faute de pouvoir se livrer à la chasse aux correspondants lointains, les F1 exploitent les bandes VHF qui leur sont dévolues et à défaut de monter en longueur d'onde — ce qui leur est interdit — ils peuvent monter en fréquence — ce qui leur est vivement conseillé — pour mieux connaître des bandes des 432 et 1296 MHz. L'intérêt pour ces dernières étant très grand, nous croyons répondre aux désirs qui nous ont été exprimés en décrivant un montage qui nous a été soumis par F1SA, de Strasbourg dont on a déjà apprécié par ailleurs les réalisations astucieuses.

Un émetteur 1296 MHz tout transistors suivra bientôt. Pour l'instant, nous nous arrêterons à mi-chemin, sur un émetteur 432 MHz, comportant son propre système de modulation en fréquence et fournissant 200 mW porteur.

Si nous ajoutons que, comme le montre la figure 1, le tout ne comporte que 4 transistors, nous sommes à peu près assurés d'avoir convaincu le lecteur qu'il est indispensable de nous suivre jusqu'à... la conclusion.

L'étage oscillateur est piloté par un quartz (overtone 5) sur une fréquence légèrement supérieure à 54 MHz (référence L.A.S. Fontainebleau) insérée entre base et masse d'un 2N2369. Le circuit collecteur ( $L_1$ - $CV_1$ ) est accordé sur la fréquence de l'harmonique désiré. (Attention : qui peut le plus, peut le moins ! Si  $CV_1$ - $L_1$  résonnaient sur 33 MHz — overtone 3 — le quartz vibrerait sur la fréquence triple de la fondamentale !) En conséquence, obtenir l'oscillation est une chose

appliquée par résistance-capacité à l'émetteur et le collecteur est chargé par un circuit  $CV_3$ - $L_2$ , accordé sur 108 MHz par un ajustable-piston,  $CV_3$ , de 6 pF.  $L_2$  comporte 2 tours,  $\varnothing$  6 mm, bobinés en l'air et soudés à BP, côté froid et à  $CV_3$ , côté collecteur. Le transistor est un 2N2369.  $L_3$ , identique à  $L_2$ , est accordée sur 108 MHz, également et forme avec celle-ci, un filtre de bande, figure 2 dans lequel  $CV_4$  est le couplage  $L_2$ - $L_3$ , qui attaque la base d'un nouveau doubleur formé par un BSX61.  $T_4$  est monté en émetteur commun, dont la charge à 216 MHz est représentée par la bobine  $L_4$ , accordée par  $CV_6$ - $CV_7$ , en série. Cette disposition permet d'adapter l'impédance de sortie à celle du circuit suivant.

$L_4$  comporte une seule spire, en l'air, de fil 12,10 mm, sur un diamètre de 8 mm. A partir de ce point, nous ne trouvons plus de transistor : le rôle de doubleur est confié à une diode à jonction fonctionnant en doubleur.

Le varactor est un 1N914, chargé par une ligne plate  $L_7$ , sur laquelle est prélevée l'énergie produite à 432 MHz, sa fréquence de résonance.

La multiplication de fréquence par varactor peut faire appel à une disposition shunt ou à un montage-série. C'est le premier système qui est employé ici.

la fréquence de sortie (432 MHz), c'est-à-dire sur le second harmonique, mais par contre une impédance infiniment grande à toutes les autres. Il en résulte que les seuls courants, de fréquence 216 et 432 MHz peuvent circuler à travers le varactor.

Le circuit  $L_7$ - $CV_{10}$  est le circuit de sortie et  $L_8$ - $CV_{11}$  est la boucle de couplage à l'antenne. Un point de mesure, M, a été prévu dans le retour de la résistance d'autopolarisation de la diode, qui permet, au moment de la mise au point, d'y connecter un contrôleur.

On fera  $L_5 = 3$  spires 12/10 mm, argenté, diamètre 8 mm supportée à une extrémité par la jonction  $CV_6$ - $CV_7$ , et de l'autre par la diode  $L_6$ , qui, comme on l'a vu résonne sur une fréquence double, ne comporte que 2 spires de fil 12/10 argenté sur un diamètre de 5 mm, avec 1 cm de fil droit à l'extrémité. Cette bobine repose entre la diode et la jonction  $CV_8$ - $CV_9$ .

$L_7$  est une bande de cuivre argenté de 70 mm de long et 4 mm de large à 8 mm du châssis auquel elle est soudée à sa partie froide.

$L_8$ , boucle de couplage, est faite de 15 mm de fil sous gaine couplé à  $L_7$ . La capacité ajustable  $CV_{11}$  est destinée à compenser la réactance de la boucle et à permettre un meilleur transfert de l'énergie

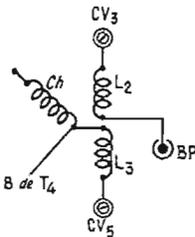


Fig. 2

mais il faut s'assurer qu'elle se produit sur la fréquence désirée. L'indispensable réaction est prélevée, tout près de la base de  $L_1$ , donc côté froid, par une capacité de 22 pF qui rejoint l'émetteur, non découplé.

$L_1$  comporte 6 spires de fil étamé de 12/10 mm, reposant par une extrémité sur la cosse chaude de  $CV_1$  qui est un ajustable, de type cloche (3/30 pF) et par l'autre sur une traversée découplante de

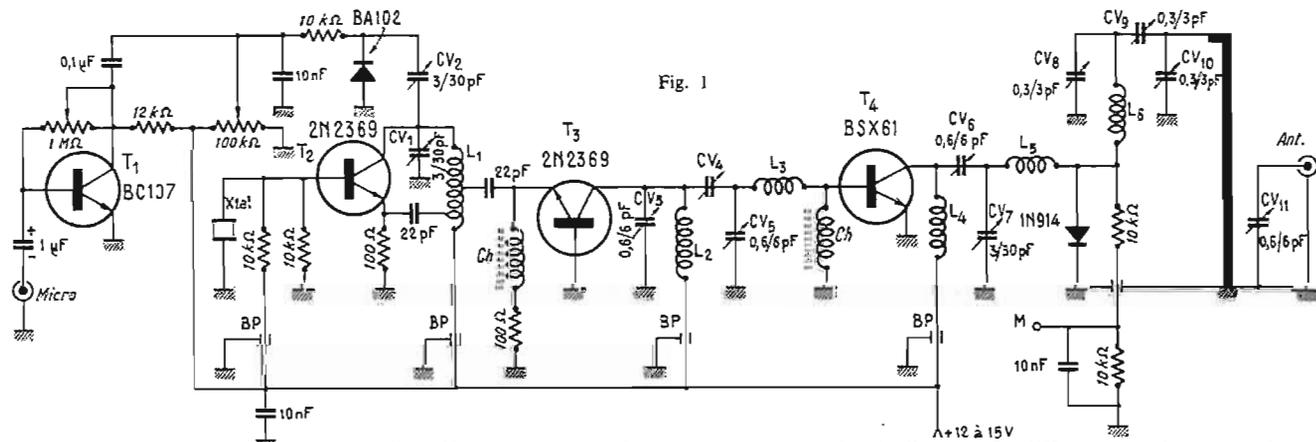


Fig. 1

2,2 nF. Les prises s'y effectuent respectivement à 1 et 2 tours à partir de BP.

L'étage suivant est un doubleur. Il est réalisé le plus simplement possible du fait que la base est à la masse. L'énergie de l'oscillateur est

Le circuit d'entrée,  $L_5$ - $CV_7$ , présente une impédance très faible à la fréquence d'attaque (216 MHz) et une impédance très élevée sur toute autre.

A l'inverse,  $L_6$ - $CV_8$ , présente une impédance pratiquement nulle sur

à l'antenne. La disposition pratique est celle de la figure 3.

## MISE AU POINT

On commencera par l'oscillateur en n'alimentant que  $T_2$ . Avec un ondemètre à absorption sur 72 MHz, puisque c'est la fréquence du quartz, on contrôlera le démarrage de l'oscillation qui doit être franche et donner un signal abondant dont on vérifiera l'harmonique 2 sur le récepteur 144 MHz. Il n'est pas facile de dire, *a priori*, où se situe la meilleure prise du condensateur de réaction (22 pF) sur la bobine  $L_1$  : tout dépend de l'activité du quartz. Une spire à

## SCHEMA DE PRINCIPE

Il faut d'abord se défaire de cette idée que des UHF sont réservées à quelques-uns et font appel à un matériel spécialisé, réputé inaccessible, par son prix ou sa rareté. Dans le schéma proposé, en figure 1, rien de tout cela. Partant d'un pilotage par quartz subminiature on arrive, en 3 étages, à une puissance de 300 mW sur 216 MHz. Après quoi, un varactor miniature (1N914H914), double pour atteindre 432 MHz avec un rendement acceptable.

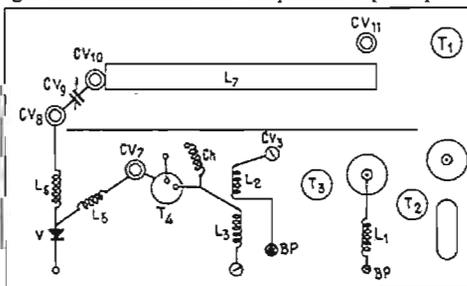


Fig. 3

partir de la base du bobinage est une bonne valeur de départ. Si l'ondemètre indique une résonance sur diverses fréquences autres que 72 MHz, diminuer la réaction en abaissant la prise ou en diminuant la capacité de liaison. Inversement, si le quartz n'oscille pas ou démarre difficilement, porter la prise à 1/2 spire plus haut.

On passera alors au second étage qui a le rôle de tripleur. Commencer par dévisser complètement CV<sub>4</sub> et faire l'accord sur 216 MHz avec CV<sub>3</sub>. Chercher à obtenir le maximum de courant collecteur dans T<sub>3</sub> en jouant sur CV<sub>1</sub> et en modifiant la hauteur de la seconde prise sur L<sub>1</sub>. T<sub>4</sub> sera traité de la même façon : en jouant sur CV<sub>3</sub>, CV<sub>4</sub> et CV<sub>5</sub> on cherchera à obtenir le maximum de courant collecteur, CV<sub>6</sub> et CV<sub>7</sub> seront alors réglés de manière à obtenir la lecture maximale au point M. Lorsque CV<sub>8</sub>-CV<sub>9</sub> et CV<sub>10</sub> sont à mi-course on doit noter un faible signal sur L<sub>8</sub>. En retouchant les uns et les autres alternativement on trouvera un maximum qui à titre indicatif fait s'allumer au blanc une ampoule de 6,3 V-0,04 A. On vérifiera à l'aide d'un ondemètre ou d'une ligne de Lecher que la sortie s'effectue bien sur 432 MHz. L'émetteur est alors réglé.

#### LA MODULATION

Le système proposé présente l'avantage d'une grande simplicité

et fournit une excellente qualité de parole. Il comporte essentiellement à partir d'un micro à haute impédance (cristal de préférence) un préamplificateur à un seul transistor T<sub>1</sub> destiné à fournir à une diode Varicap polarisée à + 3 V, pour rendre la modulation bien symétrique, une tension modulée qui entraîne une modulation de fréquence. Cette diode se trouve couplée au collecteur de l'oscillateur par une capacité de faible valeur constituée par l'ajustable CV<sub>2</sub> (3/30 pF). L'introduction de cette capacité supplémentaire, même à sa plus faible valeur, conduit presque obligatoirement à un décrochage de l'oscillateur. Il est facile de rétablir l'oscillation en diminuant légèrement la valeur de CV<sub>1</sub>. Les seuls réglages à effectuer sont donc celui du potentiomètre qui polarise le varicap (3 V) et celui de CV<sub>2</sub> pour obtenir un « swing » de modulation et une qualité convenables.

On pourra alors passer aux essais sur antenne qui ne manqueront pas d'être passionnants. Bien entendu, il est indispensable d'utiliser une antenne élaborée à nombre d'éléments respectable afin d'obtenir des résultats satisfaisants et parfois étonnants.

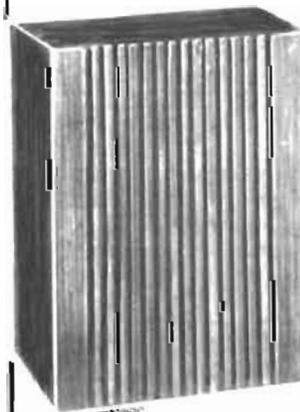
Robert PIAT.  
F3XY.

## 2 Vedettes par leur qualité et leur prix...

### Enceinte "MINI-X"



Puissance nominale: 6 W - Puissance de crête: 8 W - Impédance standard: 4 à 8 ohms - Raccordement: cordon 1,50 m avec fiche DIN - Coffret bois: noyer d'Amérique - Bande passante: 60 — 15000 Hz - Poids: 1,7 kg - Dim. 235x129x165 mm.



### Haut-parleur supplémentaire "MINI-S"

Standard: 4 W - Poids: 950 gr - Auto: 6 W - Poids: 1200 gr - Coffret: Noyer d'Amérique - Impédances 4/5-8 ohms - Dim. 214x154x84 - HP 12x19.

En vente chez tous les bons  
spécialistes HI-FI

# Siare

17 et 19, rue Lafayette - 94 - Saint-Maur-des-Fossés  
Tél. 283-84-40

#### INFORMATION DE DERNIÈRE HEURE :

**EN RAISON  
DES CIRCONSTANCES ACTUELLES  
CERTAINS PRIX MENTIONNÉS  
DANS LES  
ANNONCES PUBLICITAIRES  
FIGURANT DANS CE NUMÉRO  
PEUVENT ÊTRE SOUMIS A  
DES VARIATIONS CONSÉCUTIVES  
AUX FLUCTUATIONS DES MONNAIES**

**CHAQUE CHOSE A SA PLACE**

**TERAL Y A SONGE EN CONSACRANT UN MAGASIN PAR SPÉCIALITÉS**

**● FESTIVAL DU PORTABLE ● ICI MAGASIN TÉLÉVISION**

**SONY CHEZ TERAL PRÉSENTE SA GAMME DE TÉLÉVISEURS**



**LA VÉRITABLE COULEUR SONY KV1220F**

L'incomparable tube trinitron rend le KV1220DF le meilleur téléviseur couleur du monde. TV couleur portable ● Réglage intégré ● Ecran 33 cm ● 2 chaînes noir et blanc et chaîne couleur :

**3 150 F**

Antenne parabolique facultative : **135 F**



**TV9-90UM MULTISTANDARD**

L'indispensable portable de vos vacances. Aussi bien en France qu'à l'étranger. Sa netteté en fait la principale fierté de SONY :

**1 268 F**

**GRUNDIG**

**PORTABLES P2001FR ● NOUVEAU MODÈLE ●**



Tube auto-protégé, monomat ● Ecran 51 cm ● HP en façade ● Sélecteur rotatif 8 stations ● Contrôle de tonalité à touches ● 110/220 V ● prise écouteur ● Dim. 54 x 42 x 33,5 cm :

**PRIX ..... 1 150 F**

Même modèle présentation blanche.

**PRIX ..... 1 250 F**

**VOXSON**



**SPRINT** - Portable idéal pour vos déplacements, plage, camping ● Avec batteries rechargeables incorporées en option ● Entièrement transistorisé, fonctionne sans fils ni branchement, également sur secteur ou sur batterie.

**PRIX ..... 830 F**

Avec batteries cadmium nickel rechargeables : **1 080 F**

**1201F.** Ce récepteur par sa conception esthétique s'intègre dans les appartements modernes ● Tube 32 cm ● 1\* et 2\* chaîne ● 110/220 V ou batterie 12 V.

**PRIX ..... 1 090 F**



**1101.** Récepteur noir et blanc 28 cm ● Son esthétique, sa présentation, son écran teinté lui a valu le titre « Leader du Design ».

**PRIX ... 1 050 F**



**ATTENTION... ATTENTION Dernière minute... TERAL vient d'être désigné DISTRIBUTEUR OFFICIEL PHILIPS COULEUR**

Vu le nombre de téléviseurs couleur vendus par Teral, PHILIPS nous a demandé de représenter officiellement sa marque.

**AVEC UN VRAI SERVICE APRÈS-VENTE TERAL VOUS PROPOSE MAINTENANT LES DERNIERS TÉLÉVISEURS COULEUR PHILIPS**

**PIZON-BROS**

**CHEZ TERAL PRÉSENTE SES NOUVEAUTÉS**



**STANDARD LUXE BLANC 32 cm**

à curseurs ..... **950 F**  
(Décrit H.P. 1313 p. 86)



**PORTAUISEUR 32 cm - 110° PRIX 950 F**

**AVEC LE SERITRONIC PIZON-BROS a « TAPÉ DANS LE 1000 »**

**PIZON 36 cm SERITRONIC**

Sélecteur de canaux à commande électronique par varicaps ● 100 % transistorisé ● Mise en marche instantanée ● Réglage de volume et contraste lumineux par potentiomètres à curseurs linéaires ● 5 touches de commande :

**1 196 F**



44 cm luxe Batterie/secteur **1 130 F**  
51 cm luxe Batterie/secteur **1 170 F**  
Multistandard 44 cm : **1 200 F**

**MAXIVISION 61**

**TRÈS LONGUES DISTANCES**



**DÉCRIT H.P. N° 1288 pages 104 à 111**

61 cm tube auto-protégé ● Ebénisterie en bois verni polyester ● Porte bois avec serrure ● Commandes à l'avant ● Sélecteur UHF à

présélection automatique 4 touches pour la réception 2\*, 3\* et futures chaînes ● Affichage automatique en UHF ● Sélecteur VHF entièrement équipé ● Deux HP ● Prise magn. et HP suppl. ● Sélection 1\* ou 2\* par clavier 3 touches.

**CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :** Alim. 110/220 V avec répartiteur 0 + 7 + 15 V par transfo ● Châssis très longue distance, sensibilité son-image égale ou inférieure à 5 µV ● C.A.G. image et son à seuil réglable ● Sélecteur UHF et VHF entièrement transistorisé ● Comparateur de phase à diodes avec bobine stabiliphase ● Compensation auto des dimensions de l'image.

En pièces détachées avec tube 61 cm et ébénisterie (platines câblées et réglées) : **988 F T.T.C.**

En ordre de marche : **1 199 F T.T.C.**

**TERALCOLOR**

**TERALCOLOR 56 cm** - Récepteur couleur 1\* et 2\* chaîne de grand luxe.

Prix en ordre de marche : **2 950 F**

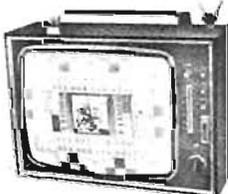
**TERALCOLOR 67 cm** - Récepteur couleur 1\* et 2\* chaîne.

Prix en ordre de marche : **3 300 F**

**TERAL**

**PORTABLE 51 cm**

Entièrement transistorisé ● Alimentation batterie-secteur / 110/220 V ● Tube auto-protégé ● Ecran 51 cm dégagé ● Sélecteur V.H.F. à mémoire ● Clavier de changement de chaîne 4 touches ● Antennes incorporées :



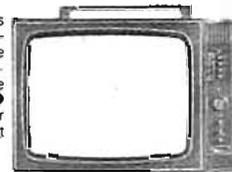
**PRIX UNIQUE ..... 1 095 F**

**TERAL**

**MAXIVISION 51 cm**

transportable ● Très longues distances ● Sélecteur UHF équipé pour la réception de tous les canaux français ● 1\* et 2\* chaîne clavier 4 touches ● Alim. 110/220 V par transfo ● Uniquement en O.M. :

**930 F T.T.C.**



**TERAL**

**EXPANSION 61 cm**



Téléviseur toutes distances ● Tube blindé filtrant **inimposable** ● Rotateur muni de tous les canaux ● Ebénisterie bois verni polyester ● C.G. de sûreté ● Ecran 61 cm ● Uniquement en ordre de marche :

**1 088 F**

**TERAL**

**MULTISTANDARD 51 cm**



Portable entièrement transistorisé ● Multistandard ● Alimentation batterie-secteur 110/220 V ● Ecran 51 cm :

**1 220 F**

**VOIR NOS PUBLICITÉS PAGES 119 - 183 - 257 à 263**

**TUBES RADIO (EN BOITES INDIVIDUELLES) GARANTIE : UN AN**

**CE MAGNIFIQUE TRANSISTOR d'importation le « SPORT 2 », 4 gammes, vous étonnera par sa :**

**musicalité (commut. grave-aigu) - sensibilité - économie (4 piles de 1,5 V. La charge : 1,72 F) - présentation moderne - robustesse**



Il comporte un VERNIER OC qui permet un réglage facile et précis des O.C. **125,00** (T.V.A. comp.). Expéd. franco par retour du courrier c. mandat, chèque ou C.C.P. de 135 F. Matériel NEUF, 1er choix, en emb. d'origine.

**TELEVISEURS DE GRANDE MARQUE**

2<sup>e</sup> main, révisés, vendus en ordre de marche

● 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> chaîne par touche (et non en tournant le rotacteur) agissant sur un relais électromagnétique.

● Ecran « sortant » de la façade, style « super-twin ».

● Longue distance : peut marcher dans les régions éloignées de l'émetteur.

● Equipé d'origine pour tous les canaux.

47 cm ..... 330 F ★

59 cm ..... 390 F ★

Expéditions dans toute la France (délai : 1 mois).

Prière de joindre chèque ou mandat à la commande, soit du montant total (+ 40 F de port), soit de 50 F, le reste C.R.

☆ Supplément de 70 F pour tuner 2<sup>e</sup> chaîne à transistors.

**POSTES A TRANSISTORS PYGMY:**

Une gamme de 10 modèles adaptés à des prix exceptionnels !

**TARIF DES TUBES CATHODIQUES TV**

ESSAI GRAT. ET IMMEDIAT de votre tube cathod. sur un lampemètre spécial. Apportez, soit le télé. soit le tube démonté.		Choix « Ré-novés »	Premier choix	Défaute d'aspect
28 cm 90°	A 28-13 W A 28-14 W		175	
31 cm 110°	VA 31/376 W A 31-20 W		145	
36 cm 70°	MW 36-24 14 EP4-14 RP4		75	
41 cm 110°	16CLP4 A 41-10 W 16CRP4	Sans Intérêt	135	95
43 cm 70°	MW 43-22 17BP4 MW 43-24		75	
43 cm 90°	AW 43-80 17AVP4	Sans Intérêt	59	
43 cm 110°	AW 43-89 17DLP4 USA	Sans Intérêt	75	
44 cm 110°	Portable avec cerclage A 44-120 W		105	145
49 cm 110°	AW 47-91 19BP4 19CTP4 19XP4 AW 47-14 W		105	145
49 cm 110° (Twin-Panel)	A 47-15 W 19AFP4 USA 19ATP4		145	100
50 cm 70°	20CP4 USA		75	
51 cm 110°	portable A51-120W A51-10W		145	95
54 cm 70° (magnétique)	MW 53-22 21ZP4 21EP4		75	
54 cm 70°	21YP4 USA		75	
54 cm 90° (statique)	AW 53-80 21ATP4	Sans Intérêt	75	
54 cm 110° (statique)	AW 53-89 21E2P4 21ESP4 AW 53-88 21FCP4		175	
59 cm 110° (statique)	AW 59-91 23FP4 23AXP4 - 23DKP4 AW 59-90 23MP4		125	175
59 cm 110° (statique-teinté)	A 59-15 W 23 DFP 4		125	175
59 cm 110° (ceinture métallique statique)	23GLP4 A 59-11 W A 59-12 W 23EVP4 23DEP4 23EXP4 A 59-22 W A59-23W A59-26W		135	185
59 cm 110° (statique Twin-Panel)	A 59-16 W 23HP4 23SP4 23BP4 23DP4 23CP4 23GP4 23DP4 A59-13 W		205	290
61 cm 110° (coins carrés)	A 61-130 W A 61-120 W		185	120
63 cm 90°	24CP4 24DP4 USA		95	
65 cm 110°	A 65-11 W 25MP4		145	220
70 cm 90°	27SP4 - ZIRP4		440	320
70 cm 110°	27ZP4 USA		490	300
70 cm Twin	27ADP4 - 27AFP4		690	

Nos tubes sont garantis 1 an. Prière de joindre mandat ou chèque ou C.C.P. à la commande + frais de port 20 F.

Types	Px	RT	Types	Px	RT	Types	Px	RT	Types	Px	RT
AD1/4683	15,50		EF80/6BX6	4,65		UAF42	6,20		6DR6	9,00	
AF7	7,50		EF85/6BY7	4,35		UBC41	5,90				
AK2	22,00		EF86/6CF8	6,20		UBC81	4,35		6F5	9,90	
AL1	15,00		EF89	4,35		UBF89	4,65		6F6	9,30	
AL4	15,00		EF93/6BA6	4,35		UBL21	9,90		6FN5/EL300	15,50	
AX50	17,10		EF94/6AU6	4,65		UC92	5,90		6G5	9,30	
AZ1	5,90		EF97	4,95		UCH21	7,50		6J4	18,60	
AZ41	4,95		EF98	4,95		UCH42	7,50		6J5	9,30	
AZ50	10,55		EF183	6,85		UCL82	6,85		6J6/ECC91	11,20	
CBL6	15,50		EF184	6,85		UF41	5,60		6J7	8,70	
CY2	8,40		EFL200	9,30		UF42	10,55				
DAF91/1S5	4,65								6K7	9,90	
DAF96	4,65		EL3N	9,90		UF85	4,35		6K8	12,35	
DF96/1T4	4,65		EL32	18,60		UF89	4,35		6L6GT	13,65	
DF76	4,65		EL33	10,55		UL41	6,85		6L7	9,30	
DK40	10,55		EL36	12,35		UL44	12,35				
DK91/1R5	5,30		EL38/6CN6	23,30		UL84	5,60		6M6	9,90	
DK92/1AC6	4,95		EL41	5,90		UM4	7,15		6M7	8,70	
DK96	4,95		EL82	5,60		UM80	5,60		6N7	13,20	
DL92/3S4	5,30		EL83/6CK6	6,50		UY1N	9,90		6N8/EBF80	4,65	
DL94/3V4	6,85		EL84/6BQ5	4,35		UY42	4,65		6P9/6BM5	7,50	
DL95/3Q4	4,95		EL84F	4,35		UY85	3,10		6OTMG	7,15	
DL96	4,95		EL86F	5,60		UY92	3,70		6SA7GT	7,50	
DY51	6,85		EL90/6AQ5	5,30					6SC7GT	9,30	
DY86	5,90		EL183	9,00		1AC6/DK92	4,95		6SH7	7,15	
DY87	5,90		EL300/6FN5	15,50		1L4	6,20		6SJ7	9,30	
DY802	6,20		EL502	13,35		1L6	9,00		6SL7GT	8,10	
E443H	11,80		EL503	17,10		1R5/DK91	5,30		6SN7GT	9,30	
EABCB0/6AK8	6,85		EL504	13,35		1S5/DAF91	4,65		6SO7GT	7,15	
EAF42	6,20		EL509	21,70		1T4/DF91	4,65		6SR7	8,10	
EB4	7,50					1U4	6,20		6UB/ECF82	6,50	
EB34	5,90					1U5	6,20		6V4/EZ80	3,40	
EB41	9,30		EM34	6,85					6V6GT	9,00	
EB81	9,30		EM81	4,65							
EB91/EAL5	3,70		EM84	6,85		2A7	9,30				
ECB3	9,30		EM87	7,50		2X2	13,30		6X2/EY51	6,85	
ECB41	5,90		EM87	6,85		3A5	9,30		6X4/6BX4	3,70	
ECB81	4,35		EY81F	6,85		3A5	9,30		6X5GT	9,30	
ECB90/6AT6	4,35		EY82	5,90		304/DL95	5,90				
ECB91/6AV6	4,35		EY86	5,90		3S4/DL92	5,30				
EBF2	9,90		EY87	5,90		3V4/DL94	6,85				
EBF80/6N8	4,65		EY88	5,90		5X4	6,20		8B07A	6,20	
EBF83	5,30		EY88	6,85		5Y3GB	4,95		9B85/9P9	7,50	
EBF89/6DC8	4,65		EY802	6,20		5Z3	9,30		9P9/9B85	7,50	
EBL1	11,80		EZ80/6V4	3,40		5Z4	6,85				
EBL21	9,90		EZ81/6CA4	3,70					12AT7/ECF81	6,20	
EC86	10,86					6A7	10,55		12AU6	4,65	
EC88	11,50					6A7	9,30		12AU7A/ECC82	5,60	
EC92/6AB4	6,50		GY86	5,90		6AB4/EC92	6,50		12AV6	4,35	
EC900	8,70		GY87	5,90		6AB8/ECL80	5,60		12AX7A/ECC83	6,20	
EC940	9,30		GY501	9,90		6AH6	9,30		12BA6	4,35	
ECC81/12AT7	6,20		GY802	6,20		6AJ8/ECH81	4,95		12BA7	6,85	
ECC82/12AU7A	5,60		GZ32	9,30		6AK8/EABC80	6,85		12BE6	6,85	
ECC83/12AX7A	6,20		GZ34	8,40		6AL5/EB91	3,70		12BH7	6,20	
ECC84	6,20		GZ41	4,00		6AO5/EL90	5,30		12O7	9,30	
ECC85	5,90					6AT7	9,30		12SA7GT	7,15	
ECC88	11,80		PC86	10,80		6AT6/EBCS0	4,35		12SG7	8,10	
ECC91/6J6	11,20		PC88	11,50		6AU6/EF94	4,65		12SH7	7,15	
ECC189	9,90		PC900	8,70		6AV6/ECF91	4,35		12SJ7GT	7,50	
ECC808	11,20		PC84	6,20		6AX5GT	7,50		12SK7GT	6,50	
ECC812	7,50		PC8189	9,90					12SL7GT	8,40	
ECF1	10,55					6B7	9,00		12SN7GT	7,50	
ECF80	6,50		PCF80	6,50		6BA6/EF93	4,35				
ECF82/6U8	6,50		PCF82/9U8	9,00		6BA7	9,30		15A6/PL83	6,50	
ECF86	7,75		PCF86	7,75		6BC5	12,35		16A5/PL82	5,60	
ECF200	7,15		PCH200	7,15		6BE6N	6,20		17Z3F/PY81F	5,90	
ECF201	7,15		PCF201	7,15		6BG6A	15,50		19Y3/PY82	5,03	
ECF202	7,75		PCF801	7,75		6BH6	7,50		21B6	9,00	
ECF801	7,75		PCF802	8,20		6BK7	6,10				
ECF802	6,20		PCF200	5,60					25L6GT	9,30	
ECH3	10,55					6C4	6,20		25Z5	6,85	
ECH21	11,20		PCL82	6,85		6C6	4,65		25Z6G	7,15	
ECH42	7,50		PCL84	10,55		6CA4/EZ81	3,70		35FN5/PL300	15,50	
ECH81/6AJ8	4,95		PCL85	8,10		6CB6	8,10		35L6GT	9,30	
ECH83	5,30		PCL86	8,10		6CD6GA	17,10		35W4	4,00	
ECH84	5,60		PCL200	9,30		6CK6/EL83	6,50		35Z5GT	8,10	
ECH200	5,60		PCL802	9,00		6BX4/6X4	4,65				
ECL80/6AB8	5,60		PD500	23,30		6BX6/EF80	4,65				
ECL82	6,85					6BY7/EF85	4,35		42	9,30	
ECL85	8,10		PF66	6,20					43	9,30	
ECL86	8,10								47	15,50	
ECL200			PFL200	9,30					50B5	6,50	
ECL802	9,00		PL36	12,35					50C5	9,30	
ED500	23,30		PL32/16A5	5,60					50L6GT	11,20	
EF6	9,90		PL38/15A6	6,50							
EF9	9,90		PL300/35FN5	15,50							
EF22	15,00		PL502	13,35							